

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА  
Д 212.092.07 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОМСОМОЛЬСКИЙ-НА-АМУРЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ПО  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

Аттестационное дело № \_\_\_\_\_

Решение диссертационного совета от 08 февраля 2018 года № 3

**О присуждении** Рогожниковой Елене Григорьевне, гражданке Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Использование интерференции возбуждаемых в ледяном покрове изгибно-гравитационных волн для повышения эффективности его разрушения резонансным методом» 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела принята к защите 06 декабря 2017, протокол № 9, диссертационным советом Д 212.092.07 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет, «КнАГУ», 681013, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, приказ Минобрнауки России от 24июня 2016 г. № 787/нк.

Соискатель Рогожникова Елена Григорьевна, 1987 года рождения, в 2010 году окончила Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет» с присуждением квалификации учителя «Физики» и «Информатики» по специальности «Физика» с дополнительной специальностью «Информатика». В 2013 году закончила очную аспирантуру при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет». Работает старшим преподавателем кафедры информационной безопасности, информационных систем и физики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет».

Диссертация выполнена на кафедре «Информационной безопасности, информационных систем и физики» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет» и кафедре «Технических дисциплин»

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема».

**Научный руководитель** – доктор технических наук, профессор Козин Виктор Михайлович, главный научный сотрудник лаборатории «Механика деформирования» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института машиноведения и металлургии Дальневосточного отделения Российской академии наук.

**Официальные оппоненты:**

Стурова Изольда Викторовна, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник «Лаборатория гидроаэроупругости» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск;

Цуприк Владимир Григорьевич, кандидат технических наук, доцент, заместитель директора по учебной и воспитательной работе Инженерной школы Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток;

**дали положительные отзывы на диссертацию.**

**Ведущая организация** - Федеральное государственное унитарное предприятие «Крыловский государственный научный центр» г. Санкт-Петербург в своём положительном заключении, подписанным Сазоновым К. Е., доктором технических наук, старшим научным сотрудником, начальником 54 лаборатории ФГУП «Крыловский государственный научный центр», и Клементьевой Н.Ю., кандидатом технических наук, ведущим научным сотрудником ФГУП «Крыловский государственный научный центр» и утверждённым, доктором технических наук, старшим научным сотрудником, научным руководителем-начальником 20 отделения ФГУП «Крыловский государственный научный центр» Хорошевым В.Г., указала, что диссертация Рогожниковой Е.Г. соответствует паспорту специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твёрдого тела, представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу, выполненную на актуальную тему, в которой содержится решение задачи о разрушении ледяного покрова системойдвигающихсянагрузок, имеющей существенное значение для развития технологических проблем деформирования и разрушения ледяного покрова.

Диссертация является самостоятельной законченной научно-квалификационной работой, соответствует критериям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Рогожникова

Елена Григорьевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Соискатель имеет 37 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 37 работ, из которых 5 работ в рецензируемых научных изданиях из списка ВАК, 1 статью в издании, входящем в международную систему цитирования Web of Science, 4 статьи в изданиях, входящих в систему цитирования Scopus, 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ, 15 патентов на изобретение РФ, 1 монографию. Авторский вклад в подготовку работ состоит в непосредственном участии при постановке задач исследований, проведении экспериментальной части работы, а также выполнении теоретической части работы и интерпретации экспериментальных данных.

Наиболее значимые работы:

1. Козин, В.М. Повышение эффективности разрушения ледяного покрова судами на воздушной подушке резонансным методом/ В.М. Козин, А.В. Погорелова, Е.Г. Рогожникова, В.Ю. Верещагин // Безопасность жизнедеятельности. – 2011. – №9. – С.37–42.

2. Козин, В.М. Технологии предотвращения заторообразований на реках при помощи амфибийных судов на воздушной подушке / В.М. Козин, В.Ю. Верещагин, Е.Г. Рогожникова, Д.Ю. Кипин // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2013. – № 1 – С.63 – 69.

3. Козин, В.М. Способы и устройства для предотвращения и разрушения заторов на реках / В.М. Козин, В.Ю. Верещагин, Е.Г. Рогожникова // Безопасность жизнедеятельности. – 2011. – № 10. – С. 44–48.

4. Козин, В.М. Использование интерференции изгибно-гравитационных волн для повышения эффективности резонансного метода разрушения ледяного покрова при парном движении судов на воздушной подушке / В.М. Козин, В.Л. Земляк, Е.Г. Рогожникова // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. Серия «Науки о природе и технике». – 2017. – № I - 1(29) – С. 13 – 21.

5. Козин, В.М. Повышение эффективности резонансного метода разрушения ледяного покрова при парном движении судов на воздушной подушке / В.М. Козин, В.Л. Земляк, Е.Г. Рогожникова // Прикладная механика и техническая физика. – 2017. – Т. 58. – №2. – С. 188–192.

6. Pogorelova, A.V. Movement of two Loadings on the Ice Cover / A.V. Pogorelova, V.M. Kozin, E.G. Rogozhnikova // Proceedings of the twenty-fourth International Ocean and Polar Engineering Conference (ISOPE-2014). – 2014. – Busan, Korea. –pp. 1096-1101.

7. Kozin, V.M. Technologies of Use of Two Hovercrafts for Destruction of the Ice Cover / V.M. Kozin, V.L. Zemlyak, E.G. Rogozhnikova // Proceedings of the twenty-fifth International Ocean and Polar Engineering Conference. – 2015. – Kona, Big Island, Hawaii, USA. – pp.1879 – 1883.
8. Kozin, V.M. Studies of Influence of Water Area Depth on the Nature of Destruction of an Ice Cover when Paired Loads are Moving over the Ice Cover / V.M. Kozin, V.L. Zemlyak, E.G. Rogozhnikova // Proceedings of the twenty- -sixth International Ocean and Polar Engineering Conference (ISOPE-2016). – 2016. –Rhodes, Greece. – pp. 1153–1157.
9. Kozin, V.M. Methods of Assessment of Ice-breaking capacity of flexural-gravity Waves generated by Moving Loads / V.M. Kozin, V.L. Zemlyak, E.G. Rogozhnikova and etc. // Proceedings of the twenty-seventh International Ocean and Polar Engineering Conference (ISOPE-2017). – San Francisco, CA, USA. – 2017. –pp. 1326-1331.
10. Козин, В.М. Экспериментально-теоретические исследования зависимости параметров распространяющихся в плавающей пластине изгибно-гравитационных волн от условий их возбуждения / В.М.Козин, В.Л.Земляк, А.В.Погорелова, Е.Г. Рогожникова и др.–2016. – Новосибирск. Изд-во: СО РАН. – 222 с.: ил. ISBN – 978-5-7962-1504-9.
11. Погорелова, А.В. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Программа расчета прогибов и угла наклона плавающей вязко-упругой пластины при стационарном движении по ней нагрузки» / А.В. Погорелова, Е.Г. Рогожникова. – 21 октября 2013. – № 2013619950.
12. Пат. на изобретение РФ № 2589190, Кл. В63В 35/08. Способ разрушения ледяного покрова / В.М. Козин, В.Л. Земляк, Е.Г. Рогожникова и др. (РФ); заявитель и патентообладатель ПГУ им. Шолом-Алейхема, ИМиМ ДВО РАН, АмГПГУ (RU). – № 2015129956/11; заявл. 20.07.2015; опубл. 10.07.2016. Бюл. № 19 – 7с.: ил.
13. Пат. на изобретение РФ № 2601547, Кл. В63В 35/08. Способ разрушения ледяного покрова / В.М. Козин, В.Л. Земляк, Е.Г. Рогожникова и др. (РФ); заявитель и патентообладатель ПГУ им. Шолом-Алейхема, ИМиМ ДВО РАН, АмГПГУ (RU). – № 2015129953/11 заявл. 20.07.2015; опубл. 10.11.2016 Бюл. № 31– 7с.: ил.
14. Пат. на изобретение РФ № 2601543, Кл. В63В 35/08. Способ разрушения ледяного покрова / В.М. Козин, В.Л. Земляк, Е.Г. Рогожникова и др. (РФ); заявитель и патентообладатель ПГУ им. Шолом-Алейхема, ИМиМ ДВО РАН, АмГПГУ (RU). – № 2015129824/11 заявл. 20.07.2015; опубл. 10.11.2016 Бюл. № 31– 7с.: ил.
15. Пат. на изобретение РФ № 2601546, Кл. В63В 35/08. Способ разрушения ледяного покрова / В.М. Козин, В.Л. Земляк, Е.Г. Рогожникова и др. (РФ); заявитель и

патентообладатель ПГУ им. Шолом-Алейхема, ИМиМ ДВО РАН, АмГПГУ (RU). – № 2015129901/11 заявл. 20.07.2015; опубл. 10.11.2016 Бюл. № 31– 7с.: ил.

16. Пат. на изобретение РФ № 2601517, Кл. В63В 35/08. Способ разрушения ледяного покрова / В.М. Козин, В.Л. Земляк, Е.Г. Рогожникова и др. (РФ); заявитель и патентообладатель ПГУ им. Шолом-Алейхема, ИМиМ ДВО РАН, АмГПГУ (RU). – № 2015129902/11 заявл. 20.07.2015; опубл. 10.11.2016 Бюл. № 31– 7с.: ил.

17. Пат. на изобретение РФ № 2601544, Кл. В63В 35/08. Способ разрушения ледяного покрова / В.М. Козин, В.Л. Земляк, Е.Г. Рогожникова и др. (РФ); заявитель и патентообладатель ПГУ им. Шолом-Алейхема, ИМиМ ДВО РАН, АмГПГУ (RU). – № 2015129826/11 заявл. 20.07.2015; опубл. 10.11.2016 Бюл. № 31– 7с.: ил.

18. Пат. на изобретение РФ № 2601545, Кл. В63В 35/08. Способ разрушения ледяного покрова / В.М. Козин, В.Л. Земляк, Е.Г. Рогожникова и др. (РФ); заявитель и патентообладатель ПГУ им. Шолом-Алейхема, ИМиМ ДВО РАН, АмГПГУ (RU). – № 2015129828/11 заявл. 20.07.2015; опубл. 10.11.2016 Бюл. № 31– 7с.: ил.

19. Пат. на изобретение РФ № 2603287, Кл. В63В 35/08. Способ разрушения ледяного покрова / В.М. Козин, В.Л. Земляк, Е.Г. Рогожникова и др. (РФ); заявитель и патентообладатель ПГУ им. Шолом-Алейхема, ИМиМ ДВО РАН, АмГПГУ (RU). – № 2015129898/11 заявл. 20.07.2015; опубл. 27.11.2016 Бюл. № 33– 7с.: ил.

20. Пат. на изобретение РФ № 2603422, Кл. В63В 35/08. Способ разрушения ледяного покрова / В.М. Козин, В.Л. Земляк, Е.Г. Рогожникова и др. (РФ); заявитель и патентообладатель ПГУ им. Шолом-Алейхема, ИМиМ ДВО РАН, АмГПГУ и др. (RU). – № 2015129896/11; заявл. 20.07.2015; опубл. 27.11.2016. Бюл. № 33 – 7с.: ил.

21. Пат. на изобретение РФ № 2613663, Кл. В63В 35/08. Способ разрушения ледяного покрова/ В.М. Козин, В.Л. Земляк, Е.Г. Рогожникова и др. (РФ); заявитель и патентообладатель АмГПГУ, ИМиМ ДВО РАН, ПГУ им. Шолом-Алейхема, (RU). – № 2016103294 заявл. 01.02.2016; опубл. 21.03.2017. Бюл. № 9 – 5 с.: ил.

**На диссертацию и автореферат поступили отзывы** (все положительные, указывается основное отражение замечаний): Отзыв на диссертацию ведущей организации Федерального государственного унитарного предприятия «Крыловский государственный научный центр», имеет основные замечания: 1. Не исследовано влияние физико-механических свойств льда на ледоразрушающую способность группы СВП; 2. Соискатель не рассмотрел другие варианты относительного перемещения внешних нагрузок.

**Отзыв на диссертацию официального оппонента Стуровой И.В.** имеет основные замечания: 1. Рис. 1.4 и 1.6 полностью совпадают. 2. В разделе 1.4 «Физическая

сущность резонансного метода разрушения ледяного покрова» имеется ряд неточностей. Кинематические свойства ИГВ, возникающие в жидкости под ледяным покровом, подробно описаны в монографиях [102], [143]. Критической скоростью ИГВ называется их минимальная фазовая скорость  $c_{\min}$ , которая всегда меньше длинноволнового предела  $c_0 = \sqrt{gH}$  для поверхностных волн и ИГВ. Значение  $c_{\min}$  зависит только от свойств жидкости и ледяного покрова, но не зависит от вида конкретных возмущений, вызывающих ИГВ. В разделе 1.4 отсутствует четкое определение используемых величин  $v_p$  и  $v_0$ , но если под ними подразумеваются значения  $c_{\min}$  и  $c_0$ , то рассмотрение случаев  $v_0 < v < v_p$  (стр. 32) и  $v_p = v_0$  (стр. 33) не имеет смысла. 3. Не понятен масштаб для величины  $v$  на рис. 2.15 б), в), г). 4. Не понятно, зачем настолько подробно давать вывод известного теоретического решения для одиночной нагрузки (стр.87-96 в диссертации и стр. 6-9 в автореферате), которое было получено еще в 2009 г. Козиним В.М. и Погореловой А.В. [78]. Достаточно было ограничиться приведением окончательного интегрального представления для прогиба ледяного покрова  $w(x,y)$  (формулы (3.12) и (10) в диссертации и автореферате, соответственно). Запись уравнений в конце стр. 90 является недопустимой с точки зрения математики, т.к. приравниваются функции, зависящие от различного числа переменных. 5. Имеются недостатки в оформлении работы и опечатки, как в тексте, так и в формулах на стр. 10, 12, 37, 52, 60, 108, 112, 113. 6. Фраза «В стационаре это уравнение примет вид» (стр. 6 автореферата и стр. 88 диссертации) является жаргоном. 7. В тексте автореферата целесообразно было указать соответствие тематики, цели и задач диссертации конкретным пунктам паспорта специальности.

**Отзыв на диссертацию официального оппонента Цуприка В.Г.** имеет основные замечания: 1. Автором, на наш взгляд, не корректно сформулирована цель работы. С точки зрения системного подхода цель - планируемый результат. Как следует из анализа работы, целью данного исследования является не «исследование возможностей повышения эффективности...» как процесс, а результат такого исследования - методика или рекомендации - как повысить эффективность использования СВП для разрушения ледового покрова водоемов. Здесь цель сформулирована автором как процесс решения задачи, который, возможно, приведет к результату, но не как планируемый результат этого процесса. 2. Первое замечание не является существенным, но это нужно учесть автору в будущем. Вполне возможно, что это обстоятельство повлияло на то, что ни в автореферате, ни в тексте диссертации соискателем отдельно не выделены задачи или подзадачи, которые, тем не менее, ею в работе решены, о чем написано в начале данного

отзыва. Их решения, выстроенные соискателем в логической последовательности, собственно и составили достигнутую им реальную цель исследования - «Рекомендации по использованию интерференции ИГВ, возбуждаемых парными нагрузками для повышения эффективности разрушения ледяного покрова СВП резонансным методом»

Замечания по изложению работы. Большая часть замечаний относится к моделированию процесса воздействия СВП на ледяной покров.

3. При моделировании натурального льда модельным, получаемым путем естественного намораживания, соискатель не приводит в диссертации важных параметров его строения и физико-механических свойств: не указано никаких данных по модулю упругости модельного льда, получаемого автором в результате проведенных испытаний ледяных консолей; нет характеристики строения льда (размеры и ориентация кристаллов). Это делает невозможным оценку соответствия модельного льда натурному с учетом установленного масштаба моделирования  $\lambda_l=1:50$ ;

4. В тексте диссертации не освещается вопрос выбора схемы нагружения моделей ледяного покрова моделями судов на воздушной подушке (СВП), учитывая, что формируемая судном нагрузка равномерно распределена по площади «пятна посадки» судна, в то время как колесные модели СВП «Зубр», используемые соискателем в экспериментах передают нагрузку на лед дискретно в виде 4-х сосредоточенных сил. Нет схемы приведения распределенной нагрузки к сосредоточенным с учетом схемы их расположения по нагружаемой площади. Нет также и оценки возникающих погрешностей из-за несоответствия указанных схем нагрузок от реального и от модельного судов. Это, безусловно, вносит не оцененные погрешности в получаемые результаты и снижает степень их достоверности. Такие же вопросы имеют место быть и по схеме распределения нагрузки от модели СВП «Мурена» на модель ледяного покрова из натурального намороженного тонкого льда в ледовом бассейне. Судя по фотографиям, схема загрузки льда моделью используемого типа не вполне соответствует схеме работы реального судна. Учитывая эти замечания, результаты экспериментов, безусловно, можно оценивать как отражающие качественную картину реального процесса разрушения льда, но для оперирования количественными данными экспериментов следует делать оценку их погрешности.

5. На стр. 52 автор пишет об изменении параметров волн на мелкой воде: «... Уменьшение напряжений во льду на мелководье, несмотря на увеличение прогибов льда, объясняется увеличением длины ИГВ». Данное заключение противоречит закону сохранения энергии - при увеличении высоты волны на мелководье ее длина, если нет притока дополнительной энергии в возмущенный слой жидкости, должна уменьшаться.

6. Также на стр. 52 указывается, что с целью исследования влияния глубины акватории на интенсивность ИГВ, возбуждаемых при

движении СВП, в чаше бассейна было установлено «непроницаемое» подвесное дно. Здесь не указан материал и жесткость такого дна, что кардинально важно. В случае, если нижняя часть бассейна отделялась от верхней пленкой или полотнищем - «непроницаемость» такого «дна» не реальна, поскольку изменение давления внутри водного объема, на который оказывает воздействие поверхностная волна от СВП, будет «мягко» передаваться и нижним слоям воды в бассейне. Это не соответствует условиям теоретического решения задачи. 7. На стр. 45 в описании модели льда использованы словосочетания, искажающие реальную ситуацию, а именно: «Для моделирования ледяного покрова использовалась модель неразрушаемого льда, изготовленная из полимерного материала». Очевидно, что речь идет о неразрушаемой гибкой пленке, выполняющей роль модели льда. 8. Соискатель на стр.46 указывает, что для предотвращения затекания воды на верхнюю поверхность упругой пленки, используемой в качестве модели ледяного покрова, на поверхность воды предварительно укладывалась тонкая пленка полиэтилена низкого давления толщиной 15 мкм. На самом деле это действие — внесение изменений в конструкцию модели льда в виде гибкой пленки, которая становится двуслойной. Таким образом, в расчеты необходимо внести не только ее суммарную толщину, но и принять во внимание увеличение жесткости модели, причем с учетом эффектов проскальзывания между слоями и т.д. Во всяком случае, на это необходимо было обратить внимание и сделать оценку внесения возможных искажений в расчеты. 9. В работе не показано, при какой толщине снежного покрова его можно не учитывать в расчете ИГВ.

Отзыв на автореферат Зуева Валерия Андреевича, доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Кораблестроение и авиационная техника» Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексева и Грамузова Евгения Михайловича, доктора технических наук, профессора кафедры «Кораблестроение и авиационная техника» Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексева, содержит замечания: 1. Модельные испытания в масштабе 1:500, проводимые в АмГПУ могут привести к значительному масштабному эффекту. 2. Хотелось бы иметь рекомендации к определению основных элементов кораблей или к их подбору для резонансного разрушения ледяного покрова.

Отзыв на автореферат Земляка Виталия Леонидовича, кандидата физико-математических наук, проректора по научной работе и инновациям Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема», содержит замечания: 1. В автореферате не указано, на каких критериях подобия основана методика

моделирования, использованная при проведении экспериментов с разрушаемой и неразрушаемой моделями ледяного покрова в опытовых бассейнах. 2. Использовался ли критерий ледоразрушения для оценки ледоразрушающей способности ИГВ при проведении экспериментов в ледовом бассейне?

Отзыв на автореферат Орлова Максима Юрьевича, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника Лаборатории 21 Отдела МДТТ НИИ прикладной математики и механики Томского государственного университета, содержит замечания: 1. Не ясно, как при проведении экспериментов обеспечивалось равенство нулю расстояние между нагрузками (рис. 1,2)? 2. Что понимает автор под условиями глубокой воды (стр. 12)?

Отзыв на автореферат Уваровой Татьяны Эриковны, доктора технических наук, доцента кафедры «Гидротехника, теория зданий и сооружений» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» и Фарафонова Александра Эдуардовича, кандидата технических наук, доцента кафедры «Гидротехника, теория зданий и сооружений» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», содержит замечания: 1. Результаты расчетов приведены для одного СВП «Мурена», при этом другие модели СВП не рассматривались.

Отзыв на автореферат Орловой Юлии Николаевны, кандидата физико-математических наук, доцента отделения нефтегазового дела Инженерной школы природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета, содержит замечания: 1. Не совсем ясно, как использовать полученные результаты, если двух СВП также окажется недостаточно для разрушения льда? 2. Что автор понимает под частичным и полным разрушением ледяного покрова?

Отзыв на автореферат Букатова Антона Алексеевича, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника отдела морских информационных систем и технологий Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Морской гидрофизический институт РАН». Замечаний нет.

Отзыв на автореферат Васильева Алексея Сергеевича, кандидата технических наук, старшего преподавателя Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема», содержит замечания: 1. Из автореферата не ясно как определялись физико-механические свойства модельного льда (разрушаемого и не

разрушаемого). 2. Как пересчитывалась толщина разрушаемого модельного льда на натуре?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются компетентными специалистами в исследуемой области, а ведущая организация широко известна достижениями работающих в ней специалистов в области науки, соответствующей тематике диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**Разработаны** рекомендации по использованию интерференции изгибно-гравитационных волн (ИГВ), возбуждаемых парными нагрузками для повышения эффективности разрушения ледяного покрова амфибийными судами на воздушной подушке (СВП) резонансным методом.

**Установлены и научно обоснованы** закономерности влияния расстояния между нагрузками и их взаимного расположения на напряженно-деформированное состояние (НДС) ледяной пластины от движения по ней внешних нагрузок.

**Установлен и научно обоснован** метод использования интерференции возбуждаемых в ледяном покрове ИГВ для повышения эффективности его разрушения резонансным методом.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**доказана** работоспособность полученных теоретических зависимостей для расчета деформированного состояния ледяного покрова при движении по нему двух и более нагрузок;

**изложены** закономерности влияния расстояния между нагрузками и их взаимного расположения на НДС ледяной пластины от движения по ней внешних нагрузок с резонансной скоростью;

**доказано**, что движение двух и более СВП в ледовых условиях при определенном расположении относительно друг друга позволяет значительно повысить ледоразрушающую способность резонансного метода разрушения ледяного покрова за счет интерференции возбуждаемых ими ИГВ, т.е. появляется возможность разрушения ледяного покрова толщиной значительно большей, чем при движении одиночного судна.

**Применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы** экспериментально-теоретические методы:

- теоретические исследования зависимости НДС ледяного покрова от условий его нагружения движущейся нагрузкой проводились на основе решения дифференциального уравнения, описывающего его вязко-упругие колебания;

- экспериментальные исследования проводились в опытовом и ледовом бассейнах с использованием в качестве модельного поля упругих пленок и естественного льда. Моделирование процессов деформирования и разрушения ледяного покрова ИГВ от движения моделей СВП в различных ледовых условиях с последующим пересчетом моделируемых параметров на натуре проводилось на основе методов теории размерностей и подобия.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики** подтверждается тем, что:

**разработана** методика расчета НДС ледяного покрова при движении по нему двух и более нагрузок, с помощью которой получены рекомендации для повышения эффективности разрушения ледяного покрова резонансным методом, реализуемого группой СВП;

**результаты** научных разработок используются также в учебном процессе ФГБОУ ВО «Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет» и ФГБОУ ВО «Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема», при выполнении научно-исследовательских работ в лаборатории «Механика деформирования» ФГБУН «Институт машиноведения и металлургии» ДВО РАН, при выполнении двух Госзаказов Минобрнауки и одного Госзадания ВУЗам.

**Оценка достоверности результатов выявила:**

**для экспериментальных работ** использовалось сертифицированное современное оборудование и измерительные приборы;

**теория** построена на известных подходах и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

**идея базируется** на использовании эффектов изгибно-гравитационного резонанса в механике разрушения ледяного покрова и интерференции когерентных ИГВ;

**использованы** современные методы сбора и обработки исходной информации, обеспечивающие достоверность результатов исследования.

**Личный вклад** соискателя состоит в выполнении: экспериментально-теоретических исследований НДС ледяного покрова при движении по нему нагрузок фронтом и кильватерным строем; теоретических расчетов расстояний между СВП, гарантирующих необходимую ледоразрушающую способность; исследований влияния ледовых условий на ледоразрушающую способность СВП.

### Заключение:

Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу и отвечает требованиям, установленным пунктом 9 “Положения о присуждении ученых степеней”, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.13 г. предъявляемым к кандидатским диссертациям.

На заседании 08.02.2018 г. диссертационный совет Д 212.092.07 принял решение присудить Рогожниковой Елене Григорьевне ученую степень кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела за разработку метода повышения эффективности резонансного метода разрушения ледяного покрова амфибийными СВП посредством использования интерференции возбуждаемых ИГВ.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 8 докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 30 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 20, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель  
диссертационного совета



Дмитриев Эдуард Анатольевич

Учёный секретарь  
диссертационного совета

Григорьева Анна Леонидовна

08 февраля 2018 года