

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.238.03, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЦЕНТР ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ ИМ. А.В. ГАПОНОВА–
ГРЕХОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК», ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 02.06.2025 г. №13

О присуждении Стуленкову Андрею Вадимовичу, гражданину
РФ, учёной степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Расчетно-экспериментальное виброакустическое проектирование с использованием лазерной виброметрии» по специальности 1.3.7 – «Акустика» принята к защите 03.03.2025 г., протокол №12 диссертационным советом 24.1.238.03, созданным на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук» (ИПФ РАН), 603950, Нижний Новгород, ул. Ульянова, 46, приказ о создании совета № 1308/нк от 22.06.2023 г.

Соискатель, Стуленков Андрей Вадимович, 1992 года рождения, в 2015 году окончил ФГАОУВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (ННГУ), в 2021 году окончил аспирантуру ИПФ РАН, работает младшим научным сотрудником в ИПФ РАН.

Диссертация выполнена в отделе акустического проектирования ИПФ РАН.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук Суворов Анатолий Сергеевич, заведующий отделом акустического проектирования ИПФ РАН.

Официальные оппоненты: Коробов Александр Иванович – доктор физико-математических наук, профессор кафедры акустики физического факультета МГУ

им. М.В. Ломоносова и Демин Игорь Юрьевич – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры акустики ННГУ им. Н.И. Лобачевского, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – АО «ОКБМ Африкантов», в своём положительном заключении, подписанном доктором технических наук Кресовым Д.Г. и кандидатом технических наук Гантманом М.Ю. и утвержденным первым заместителем генерального директора – генерального конструктора, доктором технических наук Петруниным В.В., указала, что диссертация Стуленкова А.В. удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.7 – «Акустика».

Соискатель имеет по теме диссертации 16 опубликованных работ, в том числе 7 статей в рецензируемых журналах. Наиболее значимые работы:

1. А.В. Стуленков, В.В. Артельный, П.И. Коротин, А.С. Суворов, И.Е. Горбунцов, М.С. Норкин, С.Г. Зайцева. Физическое моделирование гидроакустического поля гребного винта // Акустический журнал. 2024. Т. 70, №5. С. 99-108.
2. Bolshukhin, M. A., Budnikov, A. V., Shmelev, E. I., Kulikov, D. A., Loginov, A. V., Pribaturin, N. A., ... Stulencov, A. V. Dynamic measurements of the flow and structure oscillations to validate FSI calculations // Nuclear Engineering and Design. 2021. V. 381. 111336.
3. А.В. Стуленков, П.И. Коротин, А.С. Суворов. Новые применения лазерной виброметрии // Известия РАН. Серия физическая. 2020. Т. 84, № 6. С. 824-828.

На диссертацию и автореферат поступили 6 отзывов. Все отзывы положительные, в них отмечают актуальность диссертации, научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

Отзыв ведущей организации содержит следующие замечания. В диссертации отсутствуют рекомендации по виброакустическому проектированию, хотя этого можно ожидать исходя из названия работы. Алгоритм корректировки спектральных характеристик используемой в эксперименте конструкции продемонстрировал повышение модуля Юнга 2.5 раза, но не обсуждается причина

такого результата. Не даны пояснения по определению погрешности локализации дефекта и ее возможном изменении для конструкций с усталостными дефектами. Не уточняются условия получения резонансных характеристик профиля лопатки при возбуждении колебаний вибратором, с потоком или без него. Изменение резонансных частот винта может быть обусловлено влиянием статической нагрузки, но оценки ее влияния на такое изменение не приведены. Отсутствует комментарий о погрешности измерений вибраций лазерным виброметром и о влиянии перехода с воздушной среды на водную.

Отзыв официального оппонента д.ф.-м.н. А.И. Коробова содержит замечания: содержится мало информации о принципе работы метода корректировки спектральных характеристик численных моделей, не обоснованы размеры численного объема воды для определения резонансных частот винта, не дано определение и выражения для функции когерентности.

Отзыв официального оппонента к.ф.-м.н. И.Ю. Демина содержит замечания: влияние массы контактного виброакселерометра может быть смоделировано численно и, в таком случае, необходимость применения лазерной виброметрии вызывает вопросы, отсутствует информация о том, как достигалось совпадение резонансных уровней колебаний в расчете и эксперименте.

На автореферат диссертации поступили 3 положительных отзыва. Отзыв доцента кафедры акустики ННГУ им. Н.И. Лобачевского, к.ф.-м.н. И.Ю. Грязновой содержит вопрос о том, как обеспечивался монополюсный характер излучения в эксперименте, результаты которого приведены на рис. 2.14. Отзыв старшего научного сотрудника Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, к.ф.-м.н. И.К. Кабардина содержит замечание об отсутствии сравнения предложенного (в главе 4) метода обработки сигнала с другими методами кроме стандартного Фурье-анализа. Отзыв заведующей кафедрой физики Национального исследовательского университет «МЭИ», д.т.н. Н.М. Скорняковой содержит замечание о недостаточно подробном описании условий выполненных экспериментов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован тем, что оппоненты являются признанными высококвалифицированными специалистами в области экспериментальных акустических и виброакустических исследований, а одним из направлений работ ведущей организации является исследование излучения звука упругих тел в турбулентном потоке и акустических методов диагностики конструкций.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- предложена методология корректировки резонансных характеристик численных моделей сложных конструкций, позволяющая добиться погрешности моделирования не более 2–3дБ в третьоктавных полосах и осуществлять локализацию дефектов, в том числе скрытых;
- разработана методология исследования колебаний упругих тел, возбуждаемых турбулентным потоком жидкости, которая применена к оценке максимальных уровней излучения гидродинамического шума в широком частотном диапазоне;
- предложен экспериментальный подход к комплексному анализу шумов и вибраций механоакустической системы, позволяющий прогнозировать акустическое поле на удалении от конструкции и анализировать механизм формирования повышенных уровней шума внутри нее.
- разработан экспериментальный метод оценки вибраций вращающихся тел при использовании лазерного виброметра с неподвижным лучом, позволяющий разрешать дискретные составляющие спектра при высоких скоростях вращения, кратно превышающих скорости, доступные для применения Фурье-анализа.

Теоретическая значимость работы состоит в обосновании метода корректировки спектральных характеристик и локализации механических дефектов в сложных конструкциях.

Практическая значимость работы заключается в разработке и экспериментальной апробации перспективных методов акустического

проектирования машин и конструкций с использованием лазерной виброметрии, которые направлены на совершенствование их виброакустических характеристик.

Достоверность результатов обеспечивается корректностью постановок задач, соответствием результатов измерений и численного моделирования, сопоставлением с известными результатами.

Личный вклад соискателя состоит в том, что все изложенные в диссертации результаты получены автором лично или при его непосредственном участии. Автор непосредственно участвовал в разработке и исследовании методов виброакустического проектирования, в их численном моделировании и экспериментальной апробации, создании программ и обработке данных. Постановка задач, анализ результатов и подготовка публикаций проводились совместно с научным руководителем.

На все вопросы и замечания, высказанные в ходе защиты и содержащиеся в отзывах, А.В. Стуленковым были даны исчерпывающие ответы и комментарии.

На заседании от 02.06.2025 г. диссертационный совет принял решение: за разработку положений, совокупность которых можно квалифицировать как решение задачи, важной для развития методов виброакустической диагностики, присудить Стуленкову А.В. учёную степень кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.7 – акустика.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов наук по специальности 1.3.7 – акустика, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящего в состав совета, проголосовал: за – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета,

академик РАН, доктор физ.-мат. наук

Ученый секретарь диссертационного совета,

кандидат физ.-мат. наук

«02» июня 2025 г.



Марсеев Евгений Анатольевич

Александр Игоревич