

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Стуленкова Андрея Вадимовича «Расчетно-экспериментальное виброакустическое проектирование с использованием лазерной виброметрии», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.7 – «Акустика»

Диссертационная работа Стуленкова А.В. посвящена вопросу совершенствования виброакустических характеристик конструкций за счет разработки новых экспериментальных и расчетно-экспериментальных методов исследования, основанных на применении неискаженных измерительных данных, полученных с помощью лазерной виброметрии.

Значимым результатом, отраженным в работе, является разработка процедуры, позволяющей получать точные численные виброакустические модели. Она основана на применении алгоритма автоматической корректировки спектральных характеристик моделей по результатам лазерных измерений вибрации реального тела. Подробные неискаженные данные о резонансных частотах и формах колебаний объекта используются как входные данные для алгоритма, который итерационным образом подбирает новое распределение жесткости по модели таким образом, чтобы расчетные и экспериментальные резонансы начинали совпадать. Как показано в работе, такая процедура позволяет не только повысить точность численных моделей, но и осуществлять поиск механических дефектов, для этого достаточно выполнить корректировку численной модели неповрежденного тела по результатам измерений резонансных форм колебаний поврежденного тела. В дальнейшем в работе показано, как применение верифицированных по результатам лазерных измерений вибрации численных моделей позволяет анализировать акустическое поле упругих тел в турбулентном потоке. В частности, с их использованием были выявлены упругие резонансы лопастей гребного винта в суммарном акустическом поле морского аппарата.

В работе также рассматриваются варианты целиком экспериментального анализа виброакустических свойств конструкций. Предложен подход, основанный на измерении распределения вибраций на поверхности тела и распределения давления внутри него, с помощью которого на примере конкретного автомобиля делаются выводы о причине формирования высоких уровней шума в его салоне. Зная распределение вибраций по поверхности тонкого экрана, можно делать оценки уровней акустического поля на удалении от источника. В работе такая экспериментальная оценка делается с использованием формулы Кирхгофа, и ее результат хорошо соотносится с результатами прямых измерений давления в произвольной точке в пространстве. Помимо этого, в работе предлагается метод оценки вибраций вращающихся объектов с использованием лазерного виброметра с неподвижным лучом, позволяющий разрешать близко расположенные дискретные составляющие спектра при скоростях вращения, превышающих предельно возможные скорости для использования Фурье-анализа.

Научные задачи, рассматриваемые в работе, являются актуальными, результаты, полученные при их решении, обладают научной и практической значимостью и являются достоверными. Автореферат является хорошо структурированным и дает достаточно полное представление о диссертационной работе.

Принимая во внимание формат автореферата, как краткого изложения содержания большого исследования, не считаю возможным придираться к недостаточности комментариев к иллюстрациям полученных результатов (например, при сравнении расчетных и экспериментальных взаимных коэффициентов передачи, приведенных на рисунке 4, хотелось бы понять, как они были получены в эксперименте, каковы были граничные условия, обеспечивался ли монополюсный характер излучения источника). Наличие подобных вопросов у читателей автореферата лишь подогревает интерес к исследованиям А.В. Стуленкова и ни в коей мере не снижает общей высокой оценки диссертационной работы. Ее автор безусловно заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.7 – «Акустика».

Кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры акустики федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Грязнова И.Ю.


15.05.2025

Я, Грязнова Ирина Юрьевна, даю свое согласие на обработку моих персональных данных, связанных с защитой диссертации Стуленкова А.В.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Адрес: 603022, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23

Телефон:

E-mail: gryaznova@rf.unn.ru

Подпись И.Ю. Грязновой удостоверяю.

Начальник управления кадров

Т.А. Лапачева

