

ОТЗЫВ

официального оппонента
на диссертационную работу

Ивановой Анастасии Владимировны

на тему **«Регулирование вибропоглощением звукоизоляции двойных конструкций из слоистых элементов»**, представленную на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.1.1 – «Строительные конструкции, здания и сооружения»

1. Актуальность темы диссертации.

Диссертационная работа Ивановой Анастасии Владимировны посвящена решению важной научной и практической задачи повышения звукоизоляции двойных ограждающих конструкций жилых и общественных зданий без значительного увеличения их поверхностной плотности путём использования слоистых элементов с вибропоглощением за счёт совершенствования их конструктивных решений. В настоящее время применение слоистых элементов с вибропоглощением в двойных ограждениях имеет незначительный опыт использования, связано это с недостаточным объёмом исследований по влиянию вибропоглощения на звукоизоляцию двойных ограждений с учётом их конструктивных параметров и физико-механических характеристик материалов. Таким образом, для учёта всех вышеуказанных параметров необходимо проведение комплекса взаимосвязанных экспериментальных и теоретических исследований. Поэтому тема диссертации, направленная на разработку методики проектирования акустически эффективных двойных ограждающих конструкций из слоистых элементов, путём регулирования их параметров и оценки влияния изменений этих параметров на звукоизолирующую способность является актуальной научно-практической задачей в области строительства.

Предметная область диссертационного исследования соответствует пунктам №8 и №9 паспорта научной специальности 2.1.1 – «Строительные

конструкции, здания и сооружения», утвержденного ВАК Минобрнауки России.

2. Структура и основное содержание диссертации.

Диссертация включает в себя введение, 4 главы, заключение, список литературы из 136 наименований работ и приложений. Общий объем диссертационной работы составил 154 страницы.

В первой главе проведен анализ основных путей повышения звукоизоляции существующих на данный момент легких ограждающих конструкций, показаны варианты конструктивных решений двойных ограждений с повышенной акустической эффективностью. Выполнен подробный обзор имеющихся теоретических и экспериментальных исследований звукоизоляционных характеристик двойных ограждающих конструкций и дана оценка возможности их применения при исследованиях, предложенных конструктивных решений.

Во второй главе диссертации выполнен анализ прохождения звуковой энергии через двойные ограждения из слоистых элементов на базе теории самосогласования звуковых полей. Изучена механическая система, состоящая из набора жестких элементов, каждый из которых рассматривается как определенный тип резонатора. Показаны пути изменения звукоизоляции рассматриваемой конструкции в широком диапазоне частот, т.е. не только в области граничной частоты волнового совпадения, но и в областях до и после этого резонанса. Автор подробно описал явления, происходящие в воздушном промежутке между двумя отражающими элементами. Предложен метод расчета звукоизоляции двойных конструкций из слоистых элементов с вибропоглощением, разделенных воздушным промежутком и имеющих связь по контуру.

В третьей главе представлена и реализована программа экспериментальных исследований факторов, влияющих на звукоизоляцию двойных ограждающих конструкций из слоистых элементов. Исследования проводились с использованием современной измерительной аппаратуры в

реверберационных помещениях Вологодского государственного университета. Достоверность экспериментальных результатов обеспечена соответствием параметров реверберационных помещений требованиям стандартов и свидетельствами о поверке измерительных приборов. В результате исследований автор показал, что применение слоистых элементов с вибропоглощением позволяет повысить индекс изоляции воздушного шума двойных ограждений в сравнении с аналогичной конструкцией из слоистых элементов с листами, соединенными «насухо» на 3-5 дБ, что является существенной прибавкой при современном строительстве и реконструкции зданий. Так же автор показал, что наиболее эффективное использование слоистых элементов с вибропоглощением в двойных ограждающих конструкциях наблюдается при воздушном зазоре между элементами и при его заполнении звукопоглощающим материалом толщиной не более 75 мм. Автором установлено, что подбирать вибропоглощающий материал в двойных ограждениях из слоистых элементов необходимо при оптимальном соотношении его динамических характеристик: коэффициента потерь и модуля упругости.

В четвертой главе представлена методика расчета звукоизоляции двойных ограждений из слоистых элементов, основанная на теории М.С. Седова. Проведенное сравнение расчетных и экспериментальных данных звукоизоляции двойных конструкций из слоистых элементов с вибропоглощением показывает достаточно высокую точность и надежность методики расчета. Также выполнено сравнение теоретических расчетов звукоизоляции двойных ограждений из слоистых элементов с вибропоглощением при различных динамических модулях упругости, которое показывает, что разработанный метод расчета и реализующая его программа хорошо реагируют на изменение конструктивных и физико – механических параметров ограждения. В главе представлены возможные варианты применения двойных ограждений из слоистых элементов с

рациональными конструктивными решениями и их практическое внедрение в помещениях жилых и общественных зданий.

В заключении приводятся основные результаты диссертационного исследования и рекомендации по их применению.

3. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.

Сформулированные автором научные положения, выводы и рекомендации базируются на достаточном объеме теоретических и экспериментальных исследований. Для реализации задач, поставленных в диссертационной работе, автором использованы методы акустики и основанная на них теория М.С. Седова о самосогласовании звуковых полей помещений и вибрационных полей ограждений для расчета звукоизоляции легких элементов с вибропоглощением. Теоретические положения, приведенные в работе, не противоречат исследованиям российских и зарубежных авторов, занимающихся вопросами звукоизоляции строительных конструкций. Об этом свидетельствуют результаты обширного анализа научных публикаций, выполненного в работе. Результаты исследований доложены на международных и всероссийских научных и научно-практических конференциях и опубликованы в 20 работах, среди которых 6 статей опубликованы в изданиях, включенных в Перечень ВАК, 1 статья опубликована в журнале, входящем в международную реферативную базу Scopus, зарегистрировано 3 патента в Федеральной службе по интеллектуальной собственности и 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

4. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций работы.

Достоверность исследований, научных положений, выводов и рекомендаций надежно подтверждена сравнением теоретических данных, полученных на основании предлагаемой автором методики расчета звукоизоляции двойных ограждений из слоистых элементов с

вибропоглощением с данными, полученными в результате обширного комплекса экспериментальных исследований, выполненных в лабораторных условиях с использованием современной измерительной аппаратуры. Также достоверность результатов работы подтверждают документы о внедрении на практике разработанных конструктивных решений двойных ограждений и программы для расчета их звукоизоляции.

5. Научная новизна работы.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработке теоретических положений и методологии расчета звукоизоляции двойных ограждающих конструкций из слоистых элементов:

- предложены результаты теоретических исследований прохождения и излучения звука и метод расчета звукоизоляции двойными ограждениями из слоистых элементов;

- научно и экспериментально обоснованная методика разработки новых конструктивных решений двойных ограждений из слоистых элементов, имеющих более высокую акустическую эффективность за счет регулирования их параметров;

- предложены теоретически и экспериментально обоснованные рекомендации по применению двойных звукоизолирующих ограждений из слоистых элементов в гражданских зданиях.

6. Теоретическая и практическая значимость работы.

Практическая значимость работы заключается в том, что разработанные автором новые рациональные конструктивные решения двойных ограждений из слоистых элементов с вибропоглощением позволяют за счет повышения их звукоизоляции увеличить область их применения и улучшить акустический комфорт в помещениях жилых и общественных зданий.

Предлагаемый метод расчета звукоизоляции двойных ограждений из слоистых элементов позволяет целенаправленно проектировать двойные

ограждения из слоистых элементов путём учёта влияния на их звукоизоляцию геометрических и конструктивных параметров ограждения, динамических модулей упругости слоев элементов, коэффициентов потерь материалов, поверхностной плотности.

7. Замечания по диссертационной работе.

1. При теоретическом исследовании повышения звукоизоляции не учитываются связи между слоистыми элементами, что влияет на конечное значение звукоизоляции.

2. При экспериментальных исследованиях в реверберационных помещениях диффузность звукового поля начинается с частот 152 Гц и 187 Гц, непонятно, как определены уровни звукового давления в области ниже этих частот.

3. По результатам исследований звукоизоляции необходимо было дать оценку влияния размеров ограждений на их звукоизолирующую способность.

4. На странице 31 диссертации в уравнении баланса не указана поглощенная звуковая энергия, а на рисунке 2.1 не показаны звуковые волны, излучаемые в сторону падающего на перегородку звука.

5. Приведенные технические характеристики различных типов перегородок желательно подкрепить экономическим обоснованием эффективности их применения.

Указанные выше замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы, показывающей высокий уровень научных и практических результатов и квалификационный уровень соискателя.

8. Заключение по диссертации.

По актуальности поставленных и решаемых задач, по объему и содержанию выполненных в работе исследований, по достоверности и новизне полученных результатов диссертация Ивановой А.В. является завершённой научно-квалификационной работой, выполненной

самостоятельно, в которой получены новые теоретические и экспериментальные результаты исследования прохождения звука через двойные ограждающие конструкции из слоистых элементов с вибропоглощением, исследовано влияние ряда конструктивных параметров на звукоизоляцию, разработан метод расчета звукоизоляции данных конструкций, позволяющий на стадии проектирования производить выбор и разработку акустически эффективные конструктивные решения двойных ограждений из слоистых элементов. Автореферат и публикации объективно отражают содержание работы.

Диссертация удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 года, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Иванова Анастасия Владимировна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1 – «Строительные конструкции, здания и сооружения».

Официальный оппонент:

доктор технических наук по специальности
05.23.01 - Строительные конструкции, здания

и сооружения, доцент, профессор кафедры «Архитектура
и строительство зданий»

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный
технический университет»

Эл. почта: aiant58@yandex.ru

Телефон: (4752) 63-04-39

Антонов

Александр Иванович



Наименование организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет»

Адрес организации: 392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106/5.

Телефон: (4752) 63-10-19; эл. почта: tstu@admin.tstu.ru