

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, доцента Кочкина Александра Александровича
на диссертационную работу **Жоголевой Ольги Александровны**
«Разработка методов расчета шума для проектирования строительно-акустических
средств шумозащиты в системах акустически связанных помещений
гражданских зданий»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.23.01 – «Строительные конструкции, здания и сооружения»

Актуальность темы диссертации.

Исходя из того, что в гражданских зданиях имеется большое количество разнообразных источников шума, создающих большой уровень зашумления внутри их воздушного пространства, при разработке объемно-планировочных и конструктивных решений необходимо принимать различные меры по ограничению распространения воздушного шума. Эффективность этих мер напрямую зависит от точности расчетов энергетических характеристик воздушного шума. В настоящее время российскими и зарубежными учеными разработаны методы расчета шума для отдельных помещений с расположенными внутри них источниками звуковой энергии. В тоже время имеется ограниченное количество исследований, в которых распространение шума в зданиях рассматривается как в одном акустическом пространстве. Имеющиеся методы расчетов в зданиях как в системах акустически связанных помещений основаны на значительных упрощениях процессов распространения шума, не учитывают реальный характер отражений звука от ограждений и ряд других факторов, влияющих на формирования отраженных шумовых полей в системах помещений. Поэтому разработка новых методов и методик расчета энергетических характеристик воздушного шума в системах помещений, имеющих различные акустические связи, является актуальной научной задачей, решение которой дает возможность разрабатывать эффективные строительно-акустические средства защиты от шума.

Область исследования.

Предметная область диссертационного исследования соответствует требованиям паспорта научной специальности 05.23.01 – «Строительные конструкции, здания и сооружения»: п.6 «Поиск рациональных форм, размеров зданий, помещений и их ограждений исходя из условий их размещения в застройке, деятельности людей и движения людских потоков, технологических процессов, протекающих в здании, санитарно-гигиенических условий, экологической безопасности»; п.7 «Развитие теоретических основ строительно-

акустических методов и средств, поиск рациональных объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений, направленных на повышение эффективности капиталовложений, энерго- и ресурсосбережение, создание комфортных условий для людей и оптимальных для технологических процессов».

Структура и содержание диссертации.

Цель и задачи исследования определили структуру и логику работы. Работа включает введение, 4 главы, заключение, список литературы и два приложения.

Во введении приведены цели и задачи работы, указаны научная новизна, теоретическая и практическая значимость, а также другие общие сведения, характеризующие работу.

По главам к основным результатам работы, имеющим научный и практический интерес, относятся:

Анализ **в первой главе** условий и факторов, определяющих процесс формирования общего шумового поля в системах акустически связанных помещений, а также обзор существующих расчетных моделей и методов расчетов энергетических характеристик шума с позиций возможности их использования для разработки новых методов и методик расчета шума в акустически связанных помещениях гражданских зданий.

Представленный **во второй главе** усовершенствованный метод расчета шума в системах с соразмерными помещениями, основанный на статистической модели отраженного диффузного поля, и компьютерная программа для его реализации. В методе по сравнению с существующими приближенными методами более полно учитываются условия формирования прямой и отраженной составляющих звукового поля и более конкретное влияние акустических связей на распределение звуковой энергии в системах с ячейковыми и анфиладными системами планировок.

Разработанный **в третьей главе** новый метод расчета шума в системах связанных помещений с коридорными и коридорно-ячейковыми планировками, а также компьютерная программа для его реализации. Разработанный метод позволяет оценивать распределения звуковой энергии в системе с учетом ее формирования в общем коридоре как в длинном помещении с одномерным распространением звука при зеркально-диффузном характере отражения звука от ограждений коридора.

Новые разработанные **в четвертой главе** методики расчета шума в системах помещений, объединенных общим воздушным пространством и в системах помещений, имеющих общий технологический потолок, и компьютерные программы для реализации этих методик. Предложенные методики и программы учитывают все особенности формирования шумовых полей в таких системах и позволяют решать задачи исследовательского характера, а также задачи по

проектированию средств защиты от шума при таких системах планировок.

Все предложенные методы и методики оценены путем сравнения расчетных данных с результатами экспериментальных исследований.

В заключении приведены итоги исследований, даны рекомендации по использованию результатов работы, показаны перспективы дальнейшей разработки темы.

Все поставленные в работе задачи решены. Полученные результаты свидетельствуют, что цель работы достигнута.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы.

Полученные научные положения, выводы и рекомендации работы подтверждаются материалами изучения и обобщения отечественного и зарубежного опыта расчета шума в помещениях и проектирования строительно-акустических средств защиты. При анализе автором использованы отечественные библиографические источники, а также сорок восемь работ зарубежных авторов, в которых имеются практически все значимые в данной области исследования. В работе применены современные подходы к оценке звуковых полей, основанные на положениях статистической и геометрической теорий акустики помещений и надежно учитывающие процессы возникновения и распространения в воздушной среде помещений отраженной звуковой энергии. Допущения, принятые в работе при разработке методов расчета шума, не противоречат общепринятым допущениям в трудах российских и зарубежных специалистов, работающих в области строительной акустики. Основные результаты и выводы исследований представлялись на международных, научных, научно-технических и научно-практических конференциях и опубликованы в 14 работах, 6 из которых опубликованы в изданиях из списка ВАК. Зарегистрировано в федеральной службе по интеллектуальной собственности 4 компьютерные программы.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций работы.

Достоверность подтверждается следующим:

1. Корректной постановкой решаемых задач с учетом всех общепринятых допущений и постулатов.
2. Сравнением расчетных данных, полученных на основании разработанных расчетных методов и методик, с результатами экспериментальных исследований, выполненных с использованием прецизионной аппаратуры в системах акустически связанных помещений с различными акустическими связями.
3. Положительными результатами внедрения результатов диссертации в практику, подтвержденными документами об их внедрении.

Научная новизна работы.

К основным научным результатам, полученным в работе, относятся:

1. Метод расчета шума в системах акустически связанных помещений с ячейковыми и анфиладными планировками и полученные на его основе совместно с результатами исследований с использованием уравнения Куттруфа данные о степени влияния различных факторов на распределение звуковой энергии в системах с соразмерными помещениями.

2. Новый метод расчета шума, оценивающий распределение звуковой энергии в системах помещений с коридорными и коридорно-ячейковыми планировками. В методе учитываются особенности распространения отраженной звуковой энергии в коридоре как в длинном помещении и зеркально-диффузный характер отражения звука о ограждения.

3. Новая методика расчета шума в пространстве технологических потолков, обеспечивающая более надежный учет ввода звуковой энергии в пространство потолков от источников шума различного вида и дающая возможность учесть влияние планировочных параметров потолков на распространение в них звуковой энергии.

4. Новая методика расчета шума в системах помещений с перегородками неполной высоты. Представленная в ней трехмерная модель позволяет полнее учесть распространение звуковой энергии в системе как в едином пространстве и оценить влияние общего воздушного пространства на формирование в нем шумового поля.

Теоретическая значимость работы.

Теоретическая значимость работы очевидна. В работе предложено рассматривать процесс формирования шумовых полей в системах акустически связанных помещений как единый процесс, в котором на распространение прямой и отраженной составляющих звуковой энергии оказывают влияние все акустически связанные элементы системы. Такой подход позволяет целенаправленно исследовать влияние различных факторов на энергетические параметры формирующихся отраженных звуковых полей. Получаемые при этом данные позволяют разрабатывать эффективные методы регулирования шумового режима в системах за счет изменения их планировочных решений и обоснованного применения строительно-акустических средств защиты.

Практическая значимость работы.

Практическая значимость работы обусловлена возможностью использования разработанных расчетных методов и методик в многофакторном процессе проектирования объемно-планировочных решений гражданских зданий с учетом распространения в них шума как в системах акустически связанных помещений и проектирования строительно-акустических средств защиты от него.

Предложенные компьютерные программы дают возможность проектирования этих средств на основе вариантного проектирования, обеспечивая тем самым их акустическую и экономическую эффективность.

Замечания по работе.

1. При описании экспериментальных исследований в реальных помещениях автор ограничивается только сведениями о планировочных параметрах и акустических характеристиках помещений. Считаю необходимым также указать вид и количество оборудования в них. Наличие оборудования приводит к дополнительному рассеиванию звуковой энергии и может существенно влиять на результаты сравнительного анализа.

2. При выполнении сравнительного анализа расчетных данных и эксперимента, автор во многих случаях констатирует наличие расхождений, но не указывает причины этих расхождений. Было бы полезно иметь такие сведения для подтверждения надежности разработанных методов и методик.

3. В процессе сравнительного анализа расчетных и экспериментальных данных полученных в квартире (раздел 2.2) при расчетах принята звукоизоляция дверей равной 10дБ. При этом не дано никаких обоснований для такого выбора. В тексте диссертации необходимо было бы дать соответствующее пояснение.

4. В разделе 2.3 для коэффициента обратной связи «тихого» помещений с «шумным» записана формула (2.47) с коэффициентом k равным 7.3 и далее указано, что вместо него можно принимать коэффициент равным 4. Необходимо было бы дать обоснование такой замены.

5. В главе 3 в предложенном методе коридор при численном решении делится на элементарные объемы. В работе не указано в должной мере от чего зависят размеры этого объема, кроме общей фразы о соблюдении равномерности распределения в нем диффузно отраженной энергии.

6. В описании в главе 4 результатов экспериментальных исследований в крупногабаритной модели необходимо было бы произвести анализ ступенчатого характера распределения звуковой энергии в объемах разделенных перегородками (см. например рисунок 7.12) и указать факторы и условия, влияющие на такое распределение.

Высказанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы, ее научную и практическую значимость.

Заключение по диссертационной работе в целом.

По актуальности поставленных и решаемых задач, по объему и содержанию выполненных в работе исследований, по достоверности и новизне полученных результатов диссертация Жоголевой О.А. является законченной научно-квалификационной работой, выполненной ей самостоятельно, в которой получены новые данные о процессах формирования шумовых полей в системах акустически

связанных помещений и разработаны новые методы и методики расчетов шума, позволяющие проектировать эффективные строительно-акустические средства защиты в гражданских зданиях. 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, Жоголева Ольга Александровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – «Строительные конструкции, здания и сооружения».

Официальный оппонент:

доктор технических наук по специальности

05.23.01- «Строительные конструкции, здания и

сооружения», доцент, декан инженерно-строительного факультета,

заведующий кафедрой «Промышленное и гражданское

строительство» ФГБОУ ВО

«Вологодский государственный университет»



Кочкин

Александр Александрович

E-mail: isf@mh.vstu.edu.ru

pgs@mh.vstu.edu.ru

Тел. факс: 8 (8172) 53-35-31

8 (8172) 51-83-96

Подпись Кочкина Александра Александровича

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Менеджер по персоналу
отдела кадров
Управления делами



Ступакова Е.А.
14.09.2016

Наименование организации: Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования «Вологодский
государственный университет»

Адрес: 160000, г. Вологда, ул. Ленина, д.15