

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Буториной Марины Вадимовны
на тему «**Разработка научных и методических основ картирования шума
транспорта на территории городской застройки**»,
представленную на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 01.04.06 –«Акустика»

1. Актуальность темы диссертации

В настоящее время в России реализуется большое количество крупных проектов строительства транспортной инфраструктуры, градостроительное развитие территорий в рамках национальных проектов также требует решения задач защиты территорий населенных пунктов от различных физических воздействий и прежде всего от шума, являющегося основным фактором загрязнения городской среды.

Представленная на отзыв диссертационная работа посвящена исследованиям закономерностей распространения и снижения шума транспортных источников в городской застройке, разработке научных и методических основ картирования шума транспорта на территории застройки на основе совершенствования методики оценки шумовых характеристик транспортных источников шума и методов расчета уровней шума на территории застройки для характерных градостроительных ситуаций. Используемые в настоящее время методики определения шумовых характеристик транспортных источников шума и расчета уровней шума предполагают весьма значительный объем работ по сбору информации, зачастую недоступной на стадии выполнения проектных работ, а объем вычислений при разработке раздела «Охрана окружающей среды» проектов требует значительных затрат времени высококвалифицированных специалистов. Автор предлагает обобщенную классификацию линейных транспортных и авиационных источников шума, определил для них шумовые характеристики, а также дает решение задач распространения шума для ряда наиболее распространенных вариантов застройки, что позволяет значительно сократить трудозатраты при выполнении карт шума и разработке шумозащитных мероприятий.

В диссертационной работе предлагаются расчетные модели распространения звука по территории застройки, достаточно точно описывающие физические процессы дифракции звука за сооружения различной конфигурации, звукопоглощение и отражение фасадами и подстилающей поверхностью, геометрической дивергенции. Реализация данного подхода в составе компьютерной модели, вписывающейся в современные BIM-технологии, является актуальной задачей и имеет практическое значение.

Предметная область диссертационного исследования соответствует пунктам 6, 10 и 11 паспорта ВАК научной специальности 01.04.06 «Акустика».

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Представленные в диссертационной работе научные положения, выводы и рекомендации в достаточной мере обоснованы и согласуются с общепризнанными результатами исследований отечественных и зарубежных авторов. В работе

БГТУ "ВОЕНМЕХ"
им. Д.Ф.Устинова
Вх, № 87-390
от 13.04.2022

использованы в качестве теоретических и методологических основ базовые принципы классической волновой, геометрической и статистической теории акустики. Все основные положения и результаты диссертации доложены на научных и научно-практических конференциях, опубликованы в 104 научных работах и нормативных документах и широко представлены научной общественности, занимающейся вопросами теоретических исследований в области акустики и разработки методов картирования и борьбы с шумом. В списке литературы диссертации имеется 333 использованных источника, в том числе актуальные работы, опубликованные в отечественных и ведущих зарубежных изданиях, что демонстрирует высокий уровень представленной работы в тренде мировой науки в направлении прикладной акустики.

3. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Основные научные положения автора в области оценки шумовых характеристик и расчета уровней шума на территории застройки и картирования шума реализованы в развитии программного обеспечения «SoundPlan», широко используемого в мире для расчетов и картирования акустического загрязнения территорий. Этот факт подтверждается результатами тестирования программы по стандарту ISO 9001:2015 и актом внедрения от компании «SoundPlan GmbH». В диссертации представлено большое количество реализованных проектов разработки карт шума для линейных автотранспортных и железнодорожных источников шума, аэропортов и пространственных источников (предприятий). Предлагаемая автором методика составления карт шума предполагает обязательную процедуру калибровки по результатам измерений, что практически исключает ошибку в проектировании санитарно-защитных зон, разрывов и шумозащитных мероприятий. Для подтверждения предложенных автором методов и расчетных формул использовано большое количество численных примеров и измерений в реальной градостроительной ситуации, результаты которых показали хорошую сходимость.

4. Научная новизна положений, выводов и рекомендаций

Все представленные автором научные результаты, выводы и рекомендации обладают несомненной новизной. Особенно следует отметить:

- новый подход к составлению карт шума, основанный на предложенной автором типологии шумовых характеристик транспортных источников шума и анализе процессов дифракции в различных схемах расположения жилой застройки;
- предлагаемая классификация автотранспортных, железнодорожных и авиационных источников по фактору шума, привязанная к классу транспортного сооружения;
- предложенные автором расчетные схемы и математические модели распространения шума на территории застройки для стандартных вариантов застройки с учетом особенностей распространения звука (экранирования, дифрагирования, звукопоглощения, отражения и геометрической дивергенции);
- научно-обоснованный инженерный метод для оценки дифракции звука за несколько рядов зданий, а также дифракции в случае расположения экранирующих сооружений непараллельно относительно источника шума.

5. Теоретическая и практическая значимость

Новыми и значимыми для науки и практики борьбы с шумом являются предложенные в работе расчетные модели распространения звука для характерных в городах градостроительных схем размещения зданий относительно линейных источников шума. Практическое значение имеют классификация источников шума, позволяющая существенно снизить объемы работ по определению расчетных шумовых характеристик транспортных источников шума, принципы составления карт шума, реализованные в нормативных документах, развитие и адаптация к российским условиям программного комплекса «SoundPlan» для разработки карт шума, рекомендации по выбору шумозащитных мероприятий.

6. Замечания по диссертационной работе

После подробного прочтения и анализа результатов работы считаю необходимым сделать следующие замечания.

1. На стр. 9 диссертации автор пишет, что им разработан «новый методический подход к оценке шумовых характеристик источников шума на основании их классификации...». Нельзя сказать, что данный подход является абсолютно новым, самая первая редакция СНиП II-12-77 «Защита от шума» содержала таблицу 27, в которой были представлены шумовые характеристики улиц и автодорог в зависимости от их категории. Однако следует признать, что автор существенно развил и уточнил данную классификацию для автотранспорта и действительно предложил новую классификацию для железнодорожных и авиационных источников шума.
2. Представление шумовых характеристик различных транспортных источников, на наш взгляд, должно учитывать состояние парка транспорта, особенно это касается пассажирского автотранспорта, трамваев и троллейбусов. Предлагаемый обобщенный подход не учитывает, что в регионах этот вид транспорта имеет крайний износ и высокие шумовые характеристики. Для уточнения шумовых характеристик транспортных потоков целесообразно было бы использовать динамическую модель Г.Л. Осипова и В.Е. Коробкова.
3. При формировании классификации автодорог общего пользования по уровням шума у автора (табл. 4.1.) получился слишком большой разрыв между категориями IБ и IV по интенсивности движения 75000 авт./сут. и 14000 авт./сут. соответственно, в то время как шумовые характеристики отличаются всего на 3 дБА. Согласно СП276, формула (2), увеличение интенсивности в 5 раз приводит к увеличению шумовой характеристики более чем на 6 дБА.
4. Имеются некоторые неточности и неопределенности в терминологии, использованной автором: на стр. 18: «Показатели шумовой нагрузки» – что это – шумовые характеристики источника или уровни шума перед фасадами или на территории застройки? На стр. 20 «Эквивалентный уровень звука представляет собой результирующий уровень звукового давления во всем слышимом диапазоне частот от 20 Гц до 20 кГц», но в действительности эквивалентный уровень звука это интегральное значение уровня звукового давления за период времени, но не усреднение по частоте.

5. На рис. 1.3, 1.4 представлены спектры шума автотранспорта в полуоктавных полосах частот. Современные приборы позволяют делать измерения в октавных или треть-октавных полосах частот, возникает вопрос: как были получены эти результаты?
6. В формуле (1.9) в последнем слагаемом нужно сменить знак с “-“ на “+” или поменять местами числитель и знаменатель. В противном случае уровень шума с расстоянием растёт. Эта же ошибка имеется и в формуле (33) СП 276. Противоречие, связанное со снижением уровней шума, отразилось и в графиках снижения уровней шума за зданиями для различных градостроительных схем (рис. 2.5, 2.6 и др.): снижение шума имеет знак “-“. Отрицательное снижение – это увеличение.
7. В расчетных формулах, предложенных для различных схем застройки $L_{Аэ\kappa\omega}$ – это уровень шума на фасаде здания, повернутом к источнику шума. Вместе с тем в расчетах распространения звука на территории застройки принято обозначать $L_{Аэ\kappa\omega}$ как шумовую характеристику источника.
8. Трудно согласиться с утверждением автора в выводах на стр. 166 о том, что «звукопоглощение строительных материалов, из которых выполнены здания, позволяет дополнительно снизить уровни шума на величину от 1 до 10 дБА». В расчетах, приведенных автором (табл. II.1...II.8), показано, что эффект снижения шума за счет звукопоглощения фасадных материалов много меньше 1 дБА. Ряд материалов фасада, указанных в табл. 2.3, таких как минеральная вата, гипсокартон, полиэстер, не могут использоваться на фасадах зданий.
9. При разработке карт шума расчетную интенсивность и шумовые характеристики следует определять не только на текущий момент или период ввода линейного объекта в эксплуатацию, но и на расчетный период, который согласно СП 42 «Градостроительство...», п. 4.3. определен в 20 лет. Соответственно и карты шума, на наш взгляд, следует разрабатывать как на текущий, так и на расчетный период.

Следует отметить, что указанные недостатки не влияют на общую положительную оценку диссертации, не снижают ее научную и практическую ценность, их следует рассматривать в качестве рекомендаций к дальнейшей работе.

7. Публикации и реферат.

Основные результаты диссертации опубликованы в 104 работах, в том числе в 98 статьях, 17 из которых опубликованы в изданиях из перечня ВАК, 14 работ в журналах, входящих в международные базы цитирования WoS и Scopus, 58 – в материалах международных и российских конференций, в 1 монографии и в 6 нормативных документах.

Автореферат содержит все основные положения работы и адекватно отражает ее содержание.

Заключение по диссертационной работе

Диссертация Буториной М.В. представляет собой самостоятельную и завершённую научно-квалификационную работу, содержащую теоретические положения, которые можно квалифицировать как решение актуальной научной проблемы разработки научных и методических основ составления карт шума на территории городской застройки, что имеет важное практическое значение для проектирования градостроительных и технических решений защиты зданий от внешнего шума и создания комфортных условий для людей. По актуальности, научной новизне и практической значимости представленная работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 года (ред. от 26.05.2020), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор, Буторина Марина Вадимовна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 01.04.06 «Акустика».

Официальный оппонент:

заведующий кафедрой

«Архитектура гражданских

и промышленных зданий»

ФГБОУ ВО «Томский государственный

архитектурно-строительный университет»

доктор технических наук, профессор

Специальность 05.23.01 – «Строительные

конструкции, здания и сооружения»

Овсянников

Сергей Николаевич

05.04.2021 г.

Подпись Овсянникова Сергея Николаевича

удостоверяю:

проректор по науке

ФГБОУ ВО ТГАСУ

Елугачев Павел

Александрович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный архитектурно-строительный университет» (ФГБОУ ВО «ТГАСУ»).

Адрес: 634003, Россия, г. Томск, пл. Соляная, д. 2, E-mail: canc@tsuab.ru; rector@tsuab.ru. Тел.: +7 (3822) 65-39-30.