

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
на диссертационную работу Фиева Константина Павловича
«Контроль, оценка и снижение авиационного шума вблизи аэропортов»,
представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 1.3.7 – Акустика

Актуальность темы диссертационной работы

Повышенное акустическое воздействие авиационного шума, является одной из важнейших проблем транспортной акустики. Хочется отметить, что из всего транспортного шума, наибольшее раздражение у населения вызывает именно шум авиационного транспорта.

Данной сфере в отечественном научном сообществе уделено недостаточное внимание, поэтому вопрос снижения и оценки данного шума является актуальной проблемой, а диссертационная работа Фиева К.П., в которой предложен подход к определению акустического состояния среды на прилегающей к ВПП территории и с учётом строений и сооружений, а также методика идентификации отклонения воздушных судов от стандартных маршрутов взлета по результатам натурных измерений, также является весьма актуальной.

Научная новизна исследования

В качестве результатов и положений диссертации, обладающих научной новизной, следует отметить, что:

1. Исследовано влияние основных режимов и траекторий полёта воздушных судов, с точки зрения акустического воздействия;
2. Полученные результаты натурных измерений характеризующие затухание звуковой волны от воздействия системы воздушное судно – ВПП, как на территории, прилегающей к ВПП, так и у зданий и сооружений.
3. Предложена математическая модель для расчета ожидаемых уровней шума, с учетом экранирующего эффекта близрасположенных к ВПП зданий и сооружения. По результатам теоретических исследований проведена оценка зависимости снижения шума от конструктивных параметров экранирующих сооружений.

Теоретическая и практическая значимость

Теоретическая и практическая значимость работы определяется выполненными исследованиями в части оценки численной зависимости снижения шума вблизи аэропортов с увеличением расстояния; разработанной методики мониторинга авиационного шума, учитывающая отклонение воздушных судов от установленных маршрутов взлета; полученной численной зависимостью акустических характеристик на прилегающей территории и траектории полёта.

Большую практическую значимость имеют экспериментально полученные значения экранирующего эффекта зданий и сооружений вблизи ВПП с учётом их геометрических характеристик, а также разработанные рекомендации по снижению шума вблизи аэропортов, в том числе, рекомендации по выбору траекторий полёта.

Оценка содержания работы

Диссертация состоит из введения, пяти глав, основных выводов и рекомендаций, списка литературы из 112 наименований, трёх приложений. Диссертация включает 274 страниц машинописного текста, в т. ч. содержит 38 таблиц, 61 рисунок.

Введение раскрывает актуальность, цель и задачи исследования, научную новизну и практическую значимость работы, положения, выносимые на защиту.

В первой главе автором проанализировано состояние вопроса. Показано воздействие шума самолетов на население, проанализированы нормы шума, освещены размеры и степень воздействия авиационного шума на жилые районы, а также ключевые характеристики шума, создаваемого аэропортами, обоснованы основные направления исследований, рассмотрены особенности расчетов авиационного шума и обозначены их слабые стороны, подробно представлены пути и средства снижения уровня авиационного шума, выявлено, что вопросы экранирования шума строениями, расположенными на территории аэропортов, нуждаются в дополнительном изучении, сформулированы задачи исследования.

Во второй главе представлены результаты экспериментальных исследований влияния авиационного шума на примере аэропорта «Пулково». Автор разработал методику измерений для контроля и оценки авиационного шума в жилой застройке рядом с аэропортами. Согласно этой методике, точки мониторинга шума определяются в зависимости от расположения жилых зданий относительно маршрутов полётов.

Для того чтобы формализовать понятие «жилой застройки вблизи аэропортов», автором было предложено установить критерий, основанный на технически достижимых уровнях эквивалентного уровня звука. В дневное время этот уровень должен составлять более 60 дБА, а в ночное время более 50 дБА.

В ходе экспериментальных исследований автор определил территории и уровни негативного воздействия авиационного шума на жилую застройку в городе Санкт-Петербурге и Ленинградской области, прилегающую к аэропорту «Пулково».

Автор представил статистические данные, которые показали, что более 70% самолетов при пролете в результате акустического воздействия превысили допустимые нормы шума в жилой застройке.

Эти данные позволили автору сделать вывод о том, что уровни звука в населенных пунктах, расположенных примерно на одинаковом расстоянии от взлетно-посадочной полосы, могут варьироваться на 10 дБА и более. Автор связывает это с двумя основными факторами: отклонениями воздушных судов от заданных полетных маршрутов и наличием экранирующих сооружений между ВПП и жилой зоной.

В третьей главе приведена разработанная методика мониторинга авиационного шума, которая учитывает отклонения воздушных судов от установленных маршрутов взлета. Данная методика предоставляет возможность без обширного объема исходных данных и привлечения служб аэропортов оценить статистически различия между расчетными и фактическими значениями авиационного шума на местности. При наличии информации об отклонениях воздушных судов от установленных маршрутов взлета, используя результаты измерений шума на прилегающей территории, можно установить связь между фактической траекторией полета и изменениями уровня шума на этой территории.

Автор проверил разработанную методику контроля авиационного шума, проведя мониторинг вблизи аэропорта «Пулково» с применением измерительных станций, произведенных ООО «ПКФ Цифровые Приборы», что подтверждается двумя актами внедрения, которые представлены в диссертации. Также автором проведены экспериментальные исследования и получены результаты оценки максимальных уровней звука различных типов самолетов. Исходя из этого анализа, выявлены типы судов, которые являются наиболее шумными, дополнительно выявлен период суток, с наибольшей акустической нагрузкой и превышениями.

Приведён анализ данных о влиянии режимов полета на уровни шума в точках контроля, расположенных в пределах 400 метров от взлетно-посадочной полосы (ВПП), в ходе, которого были получены выводы, о разнице превалирования уровней звука на этапе «взлет» над этапом «посадка» до 15 дБА.

Автор сформулировал задачу по анализу закономерности снижения шума с расстоянием и уточнению физической природы снижения авиационного шума. Согласно полученным данным эксперимента, в ходе которого было проанализировано снижение шума с увеличением расстояния от взлетно-посадочной полосы и с увеличением расстояния до аэропорта, сделан вывод о том, что фронт звуковой волны ИШ меняется от цилиндрического к квазичилиндрическому, что привело автора к заключению о том, что при расчётах снижения шума от системы «ВС-ВПП»,

необходимо источник шума принимать линейным для расчета на расстояниях до 500 м.

В четвертой главе представлены разработанные математические модели, используемые для расчета ожидаемых уровней шума с учетом экранирующего эффекта зданиями и сооружениями аэропорта.

Первая формула для расчета акустической нагрузки, возникающей при разбеге воздушного судна по ВПП, на территорию жилой застройки вблизи аэропортов и нормируемые по шуму помещения. Данный метод расчета допускает, что в качестве источника шума позиционируется не только самолет, но и часть взлётно-посадочной полосы, по которой это судно движется, за счёт отражения звука от поверхности взлетно-посадочной полосы, что позволяет принять источник шума (ИШ) как линейный, фронт звуковой волны которого до определённых расстояний имеет характер цилиндрический или квазичилиндрический.

Вторая формула используется для расчета шума в зоне глубокой акустической тени зданий на территории аэропорта. Предложенный метод расчета шума, позволяет определить экранирующий эффект здания. Таким образом, автор утверждает, что прогнозируются ожидаемые уровни шума на частично защищенной от шума территории вблизи этого здания. Данный метод расчета допускает в качестве исходной характеристики принимать значения уровней звукового давления (УЗД), полученные на территории, прилегающей к фасаду здания, обращенному к ВПП и производить расчет экранирующего эффекта в расчетной точке (РТ), расположенной на противоположном фасаде экранирующего сооружения.

В пятой главе представлено описание методов и средств контроля и снижения авиационного шума. Обосновывается вторая предложенная формула, путем проверки через определение экранирующего эффект зданий и сооружений в зависимости от их расположения и размеров, которая показала наличие отклонений расчетных данных от экспериментальных в пределах ± 3 дБ.

Автором подробно описаны технические и другие меры для обеспечения малошумных трасс пролёта. Они включают выбор точек мониторинга шума, требования к программам мониторинга, требования к акустическому оборудованию и персоналу.

По результатам исследований, автором предложены рекомендации по снижению шума вблизи аэропортов, которые были разделены на 3 группы: организационные меры, технические решения и организационно-технические мероприятия.

Замечания по диссертационной работе

По представленной диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. В диссертационной работе используется термин «селитебная территория», на данный момент такое понятие в Земельном Кодексе Российской Федерации отсутствует;

2. В Главе 3, где автор определяет типы воздушных судов с наибольшим акустическим воздействием, не хватает предварительной статистической обработки результатов натурных измерений. Так наиболее шумными по результатам анализа стали ВС с наибольшим числом измерений, соответственно для данных ВС выше вероятность получения аномальных результатов, относительно остальных ВС, и формирования некорректный вывод;

3. В Главе 3 (стр. 80) указывается, что точки контроля выбираются экспериментально и с учётом особенностей прилегающей территории. При этом не представлена методика данного «экспериментального» подхода к выбору месторасположения точек;

4. Из рисунка 3.16 неясно, на каком этапе происходит акустическое воздействие от реверса тяги;

5. В работе не представлено обоснование, почему сравнение результатов расчета производилось только с ГОСТ 31295.2, при этом не производилось сравнение с методикой, представленной в ИКАО 9911.

Общая оценка работы

Диссертация является завершённой научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных диссертантом исследований решена проблема контроля, оценки и снижения авиационного шума, имеющая важное социально-экономическое значение, разработаны методы расчета уровней шума с учетом экранирующего эффекта зданиями и сооружениями аэропорта, показано, что выполнение предложенных рекомендаций обеспечивает снижение акустической нагрузки в близрасположенной к аэропорту жилой застройке на 7-9 дБА.

Диссертация написана технически грамотным языком и является законченным научным исследованием. Структурно-логическое построение диссертации отвечает заявленной теме. Автор раскрывает её во введении, пяти главах, заключении и приложениях к диссертации. По каждой главе имеются выводы. Стиль изложения доказательный. Основные результаты диссертации опубликованы в 7 печатных работах, из них 4 в изданиях по списку ВАК, одна в журнале, входящем в базу данных Scopus, 2 – в материалах научно-практических конференций и школы-семинара с

международным участием. Печатные работы с достаточной полнотой отображают содержание диссертации.

Автореферат содержит все основные положения диссертационной работы и полностью отражает ее содержание.

Заключение диссертационной работе

Диссертационная работа Фиева Константина Павловича «Контроль, оценка и снижение авиационного шума вблизи аэропортов» на соискание ученой степени кандидата технических наук представляет собой самостоятельную завершенную научно-квалификационную работу, в которой изложены научно обоснованные технические решения, направленные на решение актуальной научной проблемы оценки акустического воздействия от авиационного транспорта. Предложенные решения имеют важное практическое значение для обеспечения качества окружающей среды.

По актуальности, научной новизне и практической значимости представленная работа соответствует требованиям Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней» (с изменениями и дополнениями) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Фиев К.П., заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.7- Акустика.

Официальный оппонент
Главный специалист,
ООО «Институт Гипроникель»,
кандидат технических наук,
1.3.7 - Акустика



Васильев В.А.

Подпись Васильева Вадима Александровича
удостоверяю:



ООО «Институт Гипроникель»
Почтовый адрес: 195220, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург,
Гражданский просп., 11
Официальный сайт: <https://gipronickel.ru>
Контактный телефон: +7(812)335-31-24
e-mail: gn@nornik.ru