

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор
БГТУ «ВОЕНМЕХ»
им. Д.Ф. Устинова



А.Е. Шашурин

26 декабря 2025 г.

М.П.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова»

Диссертация «Оценка, расчет и снижение внешнего шума промышленного предприятия с множественными источниками шума».

Выполнена на кафедре Е5 «Техносферная безопасность и вычислительная механика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова».

В период подготовки диссертации соискатель Васильев Александр Петрович обучался в очной аспирантуре по направлению подготовки/специальности: 01.04.06 – «Акустика» (соответствует шифру специальности 1.3.7 Акустика) в БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова. Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2021 году федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова».

Научный руководитель - доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Техносферная безопасность и вычислительная механика» БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова Буторина Марина Вадимовна.

По итогам обсуждения диссертации «Оценка, расчет и снижение внешнего шума промышленного предприятия с множественными источниками шума» **принято следующее заключение:**

1. Оценка выполненной соискателем работы

Диссертация Васильева А.П. на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует требованиям, предъявляемым к научно-квалификационным работам. В диссертации на основании выполненных автором исследований решены задачи по определению характера распространения шума от промышленных предприятий, разработана математическая модель и расчетная схема представления промышленного предприятия в виде аппроксимированного плоского источника шума, на основании предложенной математической модели разработаны формулы для расчета распространения шума от промышленного предприятия. Разработаны правила определения значимых источников шума на территории предприятия, система зонирования прилегающих к

предприятию территорий по фактору шума и предложена методика выбора шумозащитных мероприятий.

2. Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации

Личное участие Васильева А.П. в получении результатов, изложенных в диссертации, состоит в разработке расчетных схем и формул для расчета распространения шума предприятия как от площадного источника шума; разработке правил выбора значимых источников шума предприятия; разработке рекомендаций по выбору шумозащитных мероприятий для различных источников шума на предприятии; разработке принципа зонирования территорий вблизи предприятий по фактору шума; разработке методики экспериментальной оценки затухания шума от предприятия; проведении комплекса экспериментальных исследований и обработке результатов измерений; разработке алгоритмов для решения поставленных задач; апробации результатов, подготовке публикаций по выполненной работе. Диссертационная работа в полном объеме является самостоятельным исследованием, лично выполненным Васильевым А.П.

3. Актуальность темы диссертации определяется следующими факторами:

- промышленные предприятия являются источниками шума, которые могут оказывать значительное влияние на нормируемые объекты, что обуславливает необходимость оценки и снижения шума предприятий;
- существующие методы расчета распространения шума предприятия предусматривают учет каждого источника шума на территории предприятия, что приводит к высоким временным и трудовым затратам на оценку шума предприятия;
- отсутствует методика по подбору шумозащитных мероприятий при выявлении сверхнормативного акустического воздействия от промышленных предприятий;
- отсутствует методика по зонированию территории вблизи промышленного предприятия.

4. Научная новизна:

- на основе развития статистической геометрической теории акустики, предложена математическая модель формирования звукового поля, создаваемого предприятием, отличающаяся представлением предприятия в качестве плоского источника шума, что позволяет уточнить шумовую характеристику предприятия и улучшить качество оценки его воздействия на прилегающие территории;
- на основе предложенной математической модели разработаны расчетные формулы, выполнение расчета по которым позволяет повысить точность и уменьшить трудовые затраты при расчете ожидаемых уровней звука и уровней звукового давления от промышленного предприятия;
- выполнена оценка влияния отдельных источников шума на формирование звукового поля предприятия, учитывающая величину их вклада, что позволило разработать правила оценки значимости источников и, как следствие, сократить трудовые затраты при прогнозировании акустической обстановки на прилегающих территориях.

5. Теоретическая значимость заключается в разработке принципа представления предприятия с множественными источниками шума как плоского источника, в разработке расчетных схем и математической модели распространения шума от предприятия как от плоского источника шума, в разработке методов оценки снижения шума и способов выбора шумозащитных мероприятий для различных источников шума предприятий.

6. Практическая значимость:

- разработана методика экспериментальных исследований шумовых характеристик источников шума предприятий;
- разработана методика экспериментальных исследований распространения шума от промышленных предприятий
- разработаны расчетные формулы для оценки распространения шума от промышленных предприятий;
- разработаны рекомендации по выбору шумозащитных мероприятий для источников шума предприятий;
- разработан принцип зонирования территорий вблизи предприятий по фактору шума.

7. Научный подход к решению поставленных задач и степень достоверности и результатов, проведенных исследований

Предлагаемые математические модели для расчетных формул по снижению шума от промышленных источников, основаны на теории, использующей положения волновой, геометрической и статистической теорий акустики. Звуковое поле в точке на территории застройки формируется вкладом вторичных источников шума. Группа точечных источников на территории предприятия аппроксимируется плоским источником шума. Распространение шума на прилегающей территории происходит от вторичного плоского излучателя звука, который по мере увеличения расстояния переходит в линейный, а затем в точечный источник. При распространении шума учитываются явления отражения, поглощения, дифракции и дивергенции звука. Для оценки дифракции учитывается путь звукового луча, огибающий препятствие. Основными допущениями разработанной теории являются: при рассмотрении процессов дивергенции источник шума принимается ненаправленным источником; точечные источники шума некогерентны; все рассматриваемые процессы линейны; молекулярное затухание звука в воздухе, влияние метеорологических условий, поглощение поверхностью на распространение звука и т.п. оценивается по стандартным методикам; коэффициент дифракции $\beta_{\text{диф}}$ принимается равным $1/\pi$. Корректность принятых допущений и теоретических моделей подтверждена серией экспериментов, выполненных в натуральных условиях. Достоверность экспериментальных результатов подтверждается использованием прецизионной акустической аппаратуры, а также современных методик акустических испытаний и обработки информации.

8. Апробация и ценность научных работ соискателя, полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем

По материалам диссертации опубликовано 14 научных работ, в том числе 6 в списке журналов, рекомендованных ВАК (К2) и 1 статья в журнале, индексируемом в базах SCOPUS и Web of Science. Печатные работы с достаточной полнотой отображают содержание диссертации.

Основные положения диссертации представлены на Научно-практических конференциях.

Основные результаты исследований, приведенные в работе, нашли применение при осуществлении работ по разработке мероприятий по снижению уровня шума на границе СЗЗ ООО «Белагротерминал», при осуществлении работ по определению фактической эффективности шумозащитных мероприятий и разработке мероприятий по снижению уровня шума на границе СЗЗ Производственно-логистического комплекса ГК «Содружество», в работе ООО «Институт Виброакустических Систем» для целей разработки проектов по оценке акустического воздействия и разработке шумозащитных мероприятий для промышленных объектов, а также при разработке проектов СЗЗ.

9. Соответствие диссертации паспорту научной специальности:

Положения, выносимые на защиту, соответствуют паспорту научной специальности 1.3.7 - «Акустика» в части пункта:

6. Акустика газовых сред, аэроакустика, приём и обработка звуковых сигналов в воздухе, мониторинг источников акустического шума в атмосфере, акустическая экология.

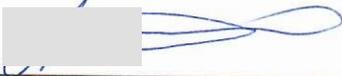
10. Рекомендация о представлении диссертации к защите

Диссертация «Оценка, расчет и снижение внешнего шума промышленного предприятия с множественными источниками шума» Васильева Александра Петровича является законченной научно-квалификационной работой. Диссертация соответствует требованиям п. 11, 13 и 14 Положения о присуждении ученых степеней. Рекомендуются к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.7 - «Акустика».

Заключение принято на заседании кафедры Е5 «Техносферная безопасность и вычислительная механика» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова».

Присутствовало на заседании 37 человек. Результаты голосования: «за» - 37 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел., протокол № 8 от 23.12.2025 г.

И.о. зав. кафедры «Техносферная
безопасность и вычислительная
механика» БГТУ «ВОЕНМЕХ»
им. Д. Ф. Устинова


Олейников А.Ю.

Секретарь кафедры «Техносферная
безопасность и вычислительная
механика» БГТУ «ВОЕНМЕХ»
им. Д. Ф. Устинова


Коробкова Д.Д.

Доцент кафедры «Техносферная
безопасность и вычислительная
механика» БГТУ «ВОЕНМЕХ»
им. Д. Ф. Устинова


Кудаев А.В.