

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2018, №5, Том 10 / 2018, No 5, Vol 10 <https://esj.today/issue-5-2018.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/62SAVN518.pdf>

Статья поступила в редакцию 03.10.2018; опубликована 22.11.2018

Ссылка для цитирования этой статьи:

Васильева И.Л., Назмеева Т.В. Оценка внутренней акустической среды уникального здания // Вестник Евразийской науки, 2018 №5, <https://esj.today/PDF/62SAVN518.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Vasileva I.L., Nazmeeva T.V. (2018). Evaluation of the internal acoustic environment of a unique building. *The Eurasian Scientific Journal*, [online] 5(10). Available at: <https://esj.today/PDF/62SAVN518.pdf> (in Russian)

УДК 69

ГРНТИ 67.29.29

Васильева Ирина Леонидовна

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Санкт-Петербург, Россия

Студент

E-mail: iravassilek@mail.ru

РИНЦ: http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=918586

Назмеева Татьяна Вильсовна

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Санкт-Петербург, Россия

Доцент

Кандидат технических наук

E-mail: naztv@mail.ru

РИНЦ: http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=555998

Оценка внутренней акустической среды уникального здания

Аннотация. Защита от повышенного шума – важная задача, решению которой уделяется внимание во всем мире. Шум неблагоприятно сказывается на физическом и эмоциональном состоянии человека. Авторами кратко описаны последствия от акустического загрязнения. В статье рассмотрены работы предшественников по решению данной проблемы Шум, как любой вредный фактор, подлежит жесткому нормированию и контролю. Необходимо уже на этапе проектирования следить за тем, чтобы используемые конструкции удовлетворяли требованиям по шумоизоляции. На этапе эксплуатации управляющая компания также должна уделять внимание шумоизоляционным мероприятиям. В данной статье кратко рассматриваются причины возникновения внутридомового шума. Особое внимание уделяется обработке результатов социологического опроса по оценке шумового загрязнения внутридомовой среды уникального здания, в котором участвовало более 100 человек. Среди участников опроса были жители современных жилых комплексов Санкт-Петербурга, высота которых превышает 100 м. Во всех исследуемых жилых комплексах обнаружены недочеты по звукоизоляции по замечаниям жильцов. По результатам было выявлено, что в уникальных зданиях наиболее распространенной причиной жалоб является шум из соседних квартир, второе место занимает шум от работы инженерного оборудования. Для более детального анализа и составления отчета требуется проведение инструментального исследования. Каждое здание, в котором существует проблема с лишним шумом, нуждается в индивидуальном подходе и особенном решении. В статье приведены наиболее общие методы защиты от шума в здании: использование

дополнительных звукоизоляционных материалов, применение конструкции плавающего пола и подвесного потолка.

Ключевые слова: шум; шумовое загрязнение; вибрация; звукоизоляция; акустический комфорт; уникальное здание; социологическое исследование; жилой комплекс; плавающий пол; подвесной потолок

Введение

Одной из главных задач современности является обеспечение экологической безопасности населения [1, 2]. Среди различных вредных факторов окружающей среды преобладающее место занимает шум [2-4]. Повышенный уровень шума вызывает массу негативных последствий: нарушение сна, раздражение, хроническая усталость [1, 2, 5, 6]. Долгое воздействие шума ухудшает слуховые ощущения и даже зрение, становится причиной повышенного кровяного давления, наносит ущерб центральной нервной системе [1,2,7-9]. ЮНЕСКО сформулировала данную проблему так: “Шум – бедствие современного мира и нежелательный продукт его технической цивилизации” [1]. Схематично последствия от высокого уровня шума представлены на рисунке 1.

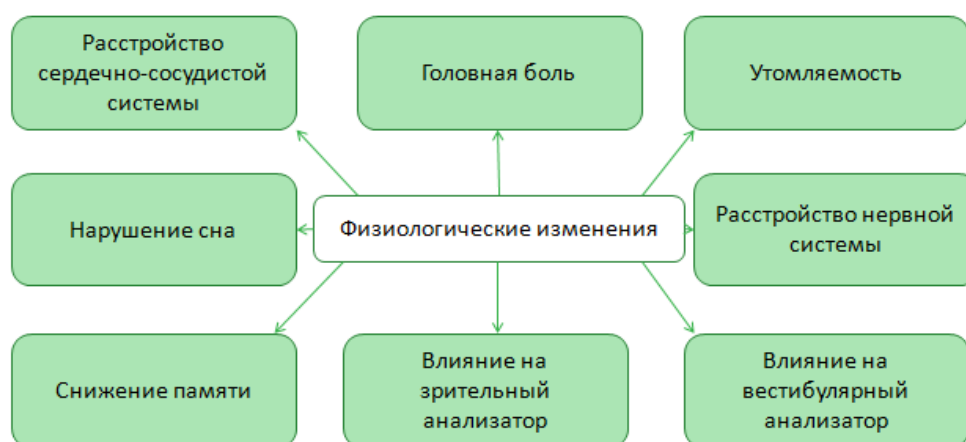


Рисунок 1. Последствия от высокого уровня шума (составлено автором)

Следует уделять особое внимание созданию комфортного акустического климата в местах работы и отдыха людей [10]. Этому особое внимание уделяется в СП 23-103-2003¹. Внутренняя среда жилого здания, как правило, переполнена множественными источниками шума – санитарно-техническое и инженерное оборудование, бытовая и офисная техника, а также встроенные помещения (магазины, спортзалы, офисные помещения и т. д.). В сумме все эти источники создают постоянный звуковой (шумовой) фон, отрицательно сказывающийся на самочувствии находящихся в доме людей.

К сожалению, застройщики, в угоду экономии и в ущерб комфорту жильцов, зачастую опускают такой важный компонент, как звукоизоляция. Это подтверждается многочисленными жалобами людей, подробнее можно прочитать в Государственном докладе «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Санкт-Петербурге в 2016 году».

Данная работа посвящена оценке внутридомовой акустической среды посредством социологического опроса на примере уникального здания. Критерий уникальности здания

¹ СП 23-103-2003 Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий. М.: ФГУП ЦПП, 2004. 34 с.

выбран согласно Градостроительному кодексу Российской Федерации – здание высотой 100 метров и выше.

Аналитический обзор

В настоящее время в сфере звукоизоляции применяются следующие Своды Правил и Санитарные Нормы: СП 23-103-2003, СП 51.13330.2011² и СН 2.2.4/2.1.8.562-96³. Действующие документы устанавливают классификацию шумов, нормируемые параметры и предельно-допустимые уровни шума в жилых и общественных помещениях, а также регламентируют эти величины на территории жилой застройки (селитебной территории). В публикациях [11-16] авторами подробно рассматривается применяемая на практике нормативно-техническая база, ее достоинства и недостатки.

Огромный вклад по вопросам защиты от шума представлен в статьях Иванова Н.И. [1, 17-20], и Боголепова И.И. [21-28], а также [3, 8, 29-37]. Согласно этим работам шум – это хаотичное сочетание звуков разной частоты и интенсивности, возникающих при колебаниях в твердых, жидких и газообразных средах. Причинами его возникновения могут стать как внешние, так и внутренние источники, соответственно, и методы борьбы будут разными.

В современном градостроительстве шумность селитебных территорий – один из наиболее неблагоприятных факторов окружающей среды. В статьях [19, 38-44] авторы акцентируют внимание на внешних источниках шума, к которым относятся аэропорты, промышленные предприятия, стадионы, стройки. Самым распространенным для мегаполисов источником шума является транспорт [2, 45-51].

Не менее детально изучаются проблемы, касающиеся внутридомовых источников шума [5, 7, 9, 39, 52-64]. Особое место среди них занимают публикации, посвященные возникновению нежелательного шума от работы инженерно-технологического оборудования. В статьях Гусева В.П. [65-73] и [74-76] подробно изложены причины их возникновения и возможные пути решения.

Проектирование любимых мероприятий по защите от шума невозможно без рассмотрения процесса прохождения нежелательных звуков через ограждающие конструкции [77, 78]. В основном работы касаются перекрытий [4, 53, 79, 80] и стен [81-83], но также исследуются окна и двери [89].

Материалы и технологии на строительном рынке постоянно развиваются и совершенствуются, в том числе и в сфере шумоизоляции. Изучением специальных технологий занимались [4, 85-93].

Для разработки верных шумозащитных мероприятий при проектировании новых зданий, необходимо учесть сложившуюся ситуацию и опыт в уже построенных жилых комплексах, в том числе и негативный. Для выявления проблем с целью их дальнейшего устранения важно провести оценку внутренней акустической среды. Данному аспекту в отечественной литературе уделяется мало должного внимания, поэтому это перспективное направление, требующее дальнейшего изучения.

² СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. М.: ОАО «ЦПП», 2010. 41 с.

³ СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

С достижением высокого уровня цивилизации вырос и уровень акустического загрязнения в мире, негативно сказывающегося на здоровье и деятельности человека.

Исследования показывают, что около 40 миллионов граждан Российской Федерации живет в условиях постоянного шумового фона, многие из них испытывают воздействие шума более 65 дБа [46].

Поэтому защита от повышенных уровней шума является одной из наиболее актуальных и важных задач при проектировании и строительстве гражданских и промышленных зданий и сооружений.

Необходимые мероприятия по защите от шума должны предусматриваться уже на этапе проектирования. Они описываются в таких разделах проектной документации как: «Технологические решения», «Строительные решения», «Архитектурно-строительные решения», «Инженерное оборудование».

При сдаче в эксплуатацию жилых, общественных, промышленных зданий и сооружений должны проводиться специальные инструментальные измерения звукоизоляции некоторых ограждающих конструкций от воздушного и ударного шума в натуральных условиях.

Заказчики и руководители проектных, строительных и монтажных организаций, как правило, стремятся к удешевлению строительства, и противозумовые мероприятия разрабатываются и внедряются сугубо формально [37]. Соблюдение всех необходимых требований по обеспечению качественной звукоизоляции квартир в жилом здании повышает общую стоимость строительства как минимум на 30-50 % [53, 94]. Тем не менее, это такая же необходимая и обязательная мера, как и теплоизоляция здания [95-97].

Главным образом, слабые места скрываются в устройстве перекрытий – это и неизолированные каналы под электропроводку, и недостаточная заделка стыков и швов [80]. Посторонние звуки попадают в помещения через стыки железобетонных плит [53]. Часто монтажники неправильно делают звукоизоляционную капсулу вокруг труб инженерных сетей, следствием чего является проникновение звука с этажа на этаж по стоякам. Жителям панельных домов знакома проблема сквозных розеток [80]. В монолитных железобетонных домах ощущаются вибрации, передающиеся по всему зданию непосредственно через бетон.

Все эти недочеты становятся причиной жалоб в Федеральную службу по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор).

Статистика за 2014-2016 года представлена на рис. 2, отмеченная в Государственном докладе «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Санкт-Петербурге в 2016 году».

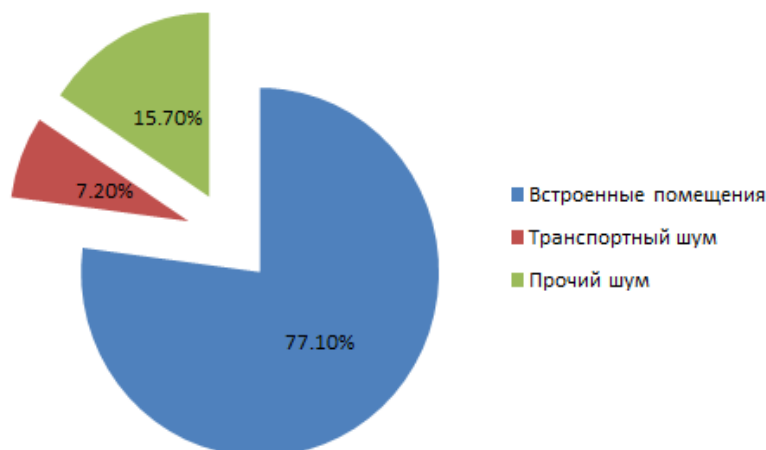


Рисунок 2. Доля жалоб петербуржцев за период 2014-2016 г. на шум

В отчетный 2016 год главной причиной беспокойства населения стал шум от инженерно-технологического оборудования пристроенных объектов (вентиляционное и холодильное оборудование). Также люди испытывают дискомфорт от чересчур громкой музыки ресторанов и кафе, расположенных на первом этаже.

Рокот встроенных в здания объектов инженерного обеспечения и сантехнического оборудования с круглосуточным режимом работы (индивидуальные тепловые пункты, повысительные насосные, лифты, трансформаторные подстанции) – являлся также причиной недовольств граждан. В значительной степени это замечание касалось высотных домов, так как там, вероятнее всего, более мощное инженерное оборудование. Из-за работы систем отопления, вентиляции, санитарно-технических устройств (водопровод, канализация), лифтового хозяйства, мусоропроводов, электрооборудования возникают воздушный, ударный и структурные шумы.

Для исследований внутридомовой и внутриквартирной акустической среды уникального здания были выбраны следующие жилые комплексы:

- ЖК «Князь Александр Невский» (126 м);
- ЖК «Международный» (101,5 м);
- ЖК «Седьмое небо» (101 м);
- ЖК «Доминанта» (101 м);
- ЖК «Поэма у трех озер» (100 м).

Сбор социологической информации для субъективной оценки внутрижилищной акустической среды осуществлялся дистанционно при помощи анкетного опроса (использовались Google Формы). В ходе анкетирования было опрошено более 300 человек (на вопросы ответили 100).

Жители выше указанных жилых комплексов в подавляющем большинстве (89 %) согласны с утверждением, что шум оказывает негативное влияние на состояние здоровья человека и его деятельность (рис. 3).

Считаете ли вы, что шум негативно сказывается на состоянии здоровья человека и его деятельности?

100 ответов

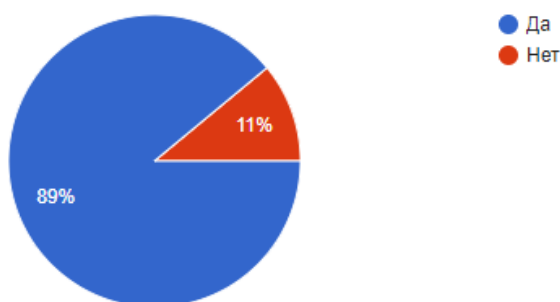


Рисунок 3. Ответы жителей (составлено автором)

Проблема недостаточной шумоизоляции беспокоит 64 % опрошенных людей (рис. 4), но только 14 % из всех респондентов пытались улучшить звукоизоляцию самостоятельно (рис. 5).

Беспокоит ли вас проблема недостаточной шумоизоляции вашей квартиры?

100 ответов

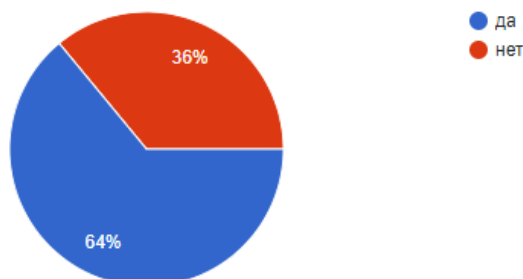


Рисунок 4. Ответы жителей (составлено автором)

Предпринимали ли вы попытки дополнительно звукоизолировать свою квартиру?

100 ответов

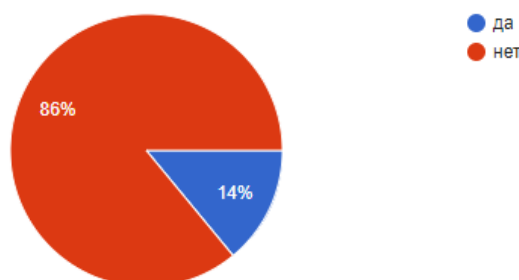


Рисунок 5. Ответы жителей (составлено автором)

В соответствии с исследованием передача шума в большей степени ощущается через перекрытия, чем через стены (рис. 6).

Как вы считаете, шум больше всего передается через:

100 ответов

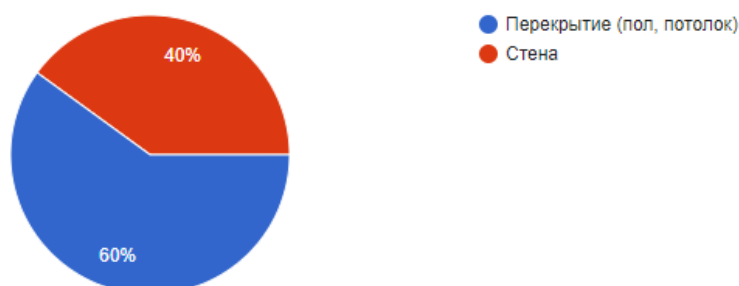


Рисунок 6. Ответы жителей (составлено автором)

Социологический опрос показал, что акустический комфорт жителей многоквартирных домов нарушается из-за бытового шума из соседних квартир: громкая речь, телевизор, звук передвигаемых стульев и т. д. (рис. 7).

В наибольшей степени вас беспокоит шум от:

100 ответов

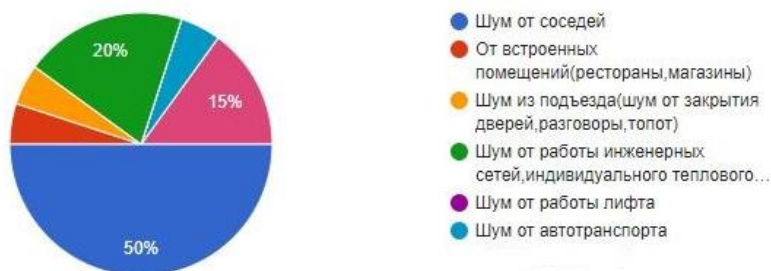


Рисунок 7. Ответы жителей (составлено автором)

В настоящее время невозможно представить высотное здание, а тем более уникальное здание, без системы вертикального транспорта – лифтов. Но, принимая во внимание социологический опрос, это средство комфорта становится также фактором повышенного гула в квартирах. 15 % опрошенных подтверждает этот факт. Источниками шума в шахте лифта являются: вибрации грузовой лебёдки, передающиеся по несущим канатам, плохо отрегулированные двери шахты и кабины, некачественный электропривод дверей и многое другое.

Результат проведенного анкетирования показал, что 5 % людей испытывает дискомфорт от транспортного шума.

В такой же степени люди жалуются на шум от встроенных коммерческих помещений. Негативных отзывов было 5 из 100.

52 % опрошенных людей утверждают, что шум от работы инженерного оборудования доставляет дискомфорт. Остальные люди говорят о том, что шум их не беспокоит 10 % или не доставляет дискомфорта, хотя уровень превышен 38 % (рис. 8).

Доставляет ли вам дискомфорт работа инженерного оборудования (насосная станция, вентиляционное оборудование, индивидуальный тепловой пункт)?

100 ответов

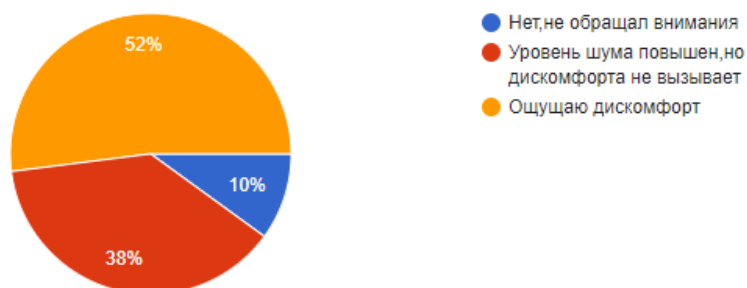


Рисунок 8. Ответы жителей (составлено автором)

Отдельное внимание необходимо уделить индивидуально-тепловым пунктам, функция которых – перераспределение энергии, которая поступает из сети (центральный тепловой пункт или котельная), между системами вентиляции, горячего водоснабжения и отопления, в соответствии с нуждами здания. Нормами запрещается размещение ИТП, оборудуемых насосами, смежно с жилыми помещениями (по вертикали и горизонтали). Стоит отметить, что 8 из 100 человек указали на несоблюдение этого требования (рис. 9).

Располагается ли индивидуальный тепловой пункт рядом, смежно с вашей квартирой (по вертикали или горизонтали)

100 ответов

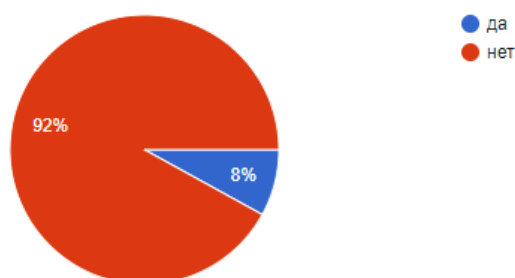


Рисунок 9. Ответы жителей (составлено автором)

Это приводит к тому, что люди кроме нежелательного шума, ощущают также вибрацию. Часть респондентов подтвердило это обстоятельство (рис. 10).

Ощущаете ли вы вибрацию от работы технологического оборудования?

100 ответов

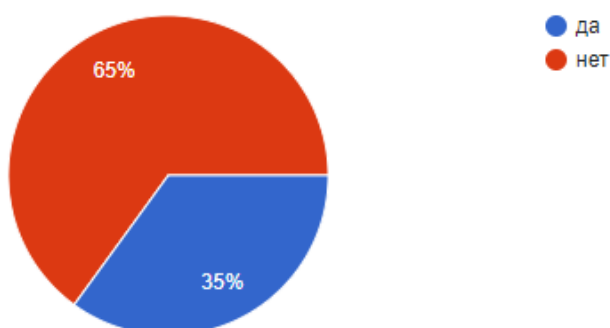


Рисунок 10. Ответы жителей (составлено автором)

Вибрация оказывает не только отрицательное влияние на здоровье и деятельность человека, но и оказывает механическое воздействие на здание. Вибрация может стать причиной снижения эксплуатационной надежности сооружения: уменьшение устойчивости, ухудшение несущей способности перекрытий, появление трещин и т. д. В таких случаях необходимо предусматривать виброизоляцию – снижение колебаний, передаваемых от источников на строительные конструкции здания с помощью разнообразных упругих систем, размещаемых между строительными конструкциями и оборудованием (машинами).

Во всех исследуемых жилых комплексах обнаружены недочеты по звукоизоляции по замечаниям жильцов.

К наиболее общим решениям по шумоизоляции относится:

1. использование звукоизоляционных материалов (среди них наиболее популярны минеральная вата, стекловата, вспененный полиэтилен, а также многослойные панели ЗИПС и т. д.);
2. устройство системы плавающего пола (отсутствует связь напольного покрытия с несущими конструкциями здания, то есть отсутствует передача структурного и ударного шума);

3. устройство системы подвесного потолка (помогает оградить квартиру от постороннего шума, доносящегося сверху).

Для более полноценного анализа шумовой обстановки необходимо провести инструментальные измерения шума. Соответствующие измерения позволят разработать индивидуальный и наиболее подходящий комплекс мероприятий по шумоизоляции для каждого конкретного случая.

Выводы

В результате проведенного анализа можно заключить следующее:

1. Необходимо учитывать нормативные требования по звукоизоляции уже на этапе проектирования, в дальнейшем отслеживать их выполнение и не стремиться к удешевлению строительства за счет экономии на звукоизоляции, так как это отрицательно отражается на состоянии здоровья и деятельности человека.
2. В ходе социологического опроса было выявлено, что практически все респонденты сталкивались с проблемой недостаточной шумоизоляции. Источниками шума в основном являются разговоры соседей, топот, шум из подъезда, гул от лифа.
3. Проведенные исследования показали, что 4,8 % опрошенных помимо шума ощущают вибрацию, причиной которой становится работа инженерного оборудования. 8 из 100 человек отмечают, что рядом с их квартирами располагаются ИТП, что является нарушением по СП «Защита от шума».
4. Каждое здание требует индивидуального подхода и подбора акустических мероприятий по вибро- и звукоизоляции в зависимости от сложившейся шумовой ситуации и конструктива здания.
5. Представлены наиболее распространенные способы по защите от шума (звукоизоляционные материалы, устройство плавающего пола и подвесного потолка).

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов. Н.И. Проблема шума в Российской Федерации: «кто виноват?» и «что делать?» // Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита от повышенного шума и вибрации). СПб.: Изд-во Балтийский государственный технический университет «Военмех», 2013. С. 14-35.
2. Цукерников Е.И. Современные методы расчёта шума транспортных потоков // Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита от повышенного шума и вибрации). СПб.: Изд-во Балтийский государственный технический университет «Военмех», 2013. С. 36-52.
3. Богатина А.Ю., Моргун В.Н., Ревякин А.А. Архитектурная и строительная акустика. Ростов н/Д.: Изд-во Ростовский государственный университет путей сообщения, 2010. 220 с.

4. Денисов Э.И., Степанян И.В. Громкость и вредность шума // Сборник докладов II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита от повышенного шумового воздействия). СПб: Изд-во ИННОВА, 2014. С. 257-263.
5. Луганская И.А., Беляков А.А., Аристова Е.О. Акустическое загрязнение внутримногоквартирной среды многоквартирных домов // Современные тенденции развития науки и технологий. 2017. № 2-1. С. 98-102.
6. Вяльшев А. Шум вокруг нас // Наука и жизнь. 2006. № 4. С. 80-88.
7. Степанова Е.А. Оценка внутрижилищной акустической среды обитания человека: На примере урбоэкосистемы города Омска [Место защиты: ГОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет»]: диссерт.: 03.00.16 / Степанова Елена Андреевна; ГОУ ВПО ОГПУ – Омск, 2004. 192 с.
8. Деркач Н.В., Шаповаленко Я.И. Сущность звукоизоляции и способы ее осуществления // Academy. 2017. № 11(26). С. 22-24.
9. Billon A., Picaut J., Valeau V., Sakout A. Acoustic Predictions in Industrial Spaces Using a Diffusion Model // Advances in Acoustics and Vibration Volume. 2012. 9 p.
10. Глушко Д.В., Антонова М.В., Беляева С.В. Современные средства защиты от шума, применяемые в ограждающих конструкциях // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2015. № 3(30). С. 38-48.
11. Комкин А.И. ГОСТ 31295.2-2005 как руководство для акустических расчетов: Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита от повышенного шума и вибрации). СПб.: Изд-во Балтийский государственный технический университет «Военмех», 2013. С. 299-305.
12. Цукерников И.Е. Законодательство и нормативно-техническая документация в области защиты населения от повышенного шума // Сборник докладов II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита от повышенного шумового воздействия). СПб: Изд-во ИННОВА, 2014. С. 67-75.
13. Ретлинг Э.В., Гурова Е.В. О нормировании звукоизоляции внутренних ограждающих конструкций зданий // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. 2017. № 47(66). С. 43-50.
14. Тихонова Л.С. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций // Научный альманах. 2016. № 6-2(19). С. 169-175.
15. Лугина К.А., Каланцев А.Е., Баронин С.А. Строительно-техническая регламентация комфорта и безопасности жилой среды // Аллея науки. 2017. №10. С. 255-261.
16. Соловьева И.В., Быкова Н.П., Запорожченко А.А. Особенности передачи шума встроенного оборудования в жилых зданиях // Здоровье и окружающая среда. 2009. № 13. С. 202-205.
17. Иванов Н.И., Семенов Н.Г., Тюрина Н.В. Расчет акустической эффективности экранов для снижения шума в жилой застройке // Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита от повышенного шума и вибрации). СПб.: Изд-во Балтийский государственный технический университет «Военмех», 2013. С. 366-371.

18. Иванов Н.И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом. М.: Изд-во «Логос», Университетская книга, 2008. 424 с.
19. Иванов Н.И., Минина Н.Н. Расчет шума стройплощадок Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита от повышенного шума и вибрации). СПб.: Изд-во Балтийский государственный технический университет «Военмех», 2013. С. 331-334.
20. Буторина М.В., Иванов Н.И., Минина Н.Н. Проблема снижения шума, воздействующего на население // Сборник докладов II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита от повышенного шумового воздействия). СПб.: Изд-во ИННОВА, 2014. С. 36-66.
21. Боголепов И.И. Строительная акустика. СПб: Изд-во СПбПУ, 2006. 323 с.
22. Боголепов И.И., Лапшина О.В., Окладникова О.Н. О повышении надежности звукоизоляции инженерных систем и строительных конструкций // Инженерные системы АВОК – Северо-Запад. 2008. № 1 (33). С. 76-81.
23. Боголепов И.И. Акустические расчет и проектирование системы вентиляции и кондиционирования воздуха. СПб.: Изд-во СПбПУ, 2004. 27 с.
24. Боголепов И.И. Шумовая карта городов и агломераций // Инженерно-строительный журнал. 2010. № 6. С. 5-11.
25. Боголепов И.И. Влияние акустических отверстий на звукоизоляцию строительных конструкций // Инженерно-строительный журнал. 2009. № 1 (3). С. 17-21.
26. Боголепов И.И. Увеличение звукоизоляции двустенных конструкций за счет применения звукоизолирующих мостиков // Инженерно-строительный журнал. 2009. № 2 (4). С.46-53.
27. Боголепов И.И., Гладких А.А. Акустический расчет системы вентиляции и кондиционирования в современных зданиях // Инженерно-строительный журнал. 2009. № 5 (7). С. 30-42.
28. Боголепов И.И. Современные способы борьбы с шумом в зданиях и на селитебных территориях // Инженерно-строительный журнал. 2009. № 1. С. 45-49.
29. Кирпичников В.Ю., Дроздова Л.Ф., Ляпунов Д.В. О влиянии резонансных явлений в стеклах на прохождение шума через окна // Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита от повышенного шума и вибрации). СПб.: Изд-во Балтийский государственный технический университет «Военмех», 2013. С. 687-697.
30. Ефимова О.В., Савинова Е.В. Мониторинг уровней шума и опыт проведения шумозащитных мероприятий в городе Москве // Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита от повышенного шума и вибрации). СПб.: Изд-во Балтийский государственный технический университет «Военмех», 2013. С. 207-217.
31. Ковалев А.В., Заморов А.А., Лосева Ю.В., Хачаурян Ф.А. Звукоизоляция в современном мире // Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции (Вопросы технических наук: новые подходы в решении актуальных проблем. Издание III.) К.: Изд-во ИЦРОН. 2016. С. 78-80.
32. Andrea Cerniglia. NOISE MONITORING IN CITIES: SOME EXPERIENCES // Сборник докладов II Всероссийской научно-практической конференции с

- международным участием (Защита от повышенного шумового воздействия). СПб: Изд-во ИННОВА, 2014. С. 87-95.
33. Изак Г.Д. Опыт снижения шума в производственных, жилых и общественных помещениях // Сборник докладов II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита от повышенного шумового воздействия). СПб.: Изд-во ИННОВА, 2014. С. 214-223.
 34. Боганик А.Г. Практика применения легких облицовочных конструкций и подвесных потолков для снижения проникающих шумов в помещениях // Сборник докладов II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита от повышенного шумового воздействия). СПб: Изд-во ИННОВА, 2014. С. 224-228.
 35. Рымарь А.И. Транспортный шум как одна из актуальных гигиенических проблем населенных пунктов республики Коми // Сборник докладов II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита от повышенного шумового воздействия). СПб: Изд-во ИННОВА, 2014. С. 344-349.
 36. Герасимов А.И., Коваленко К.Н. Расчет звукоизоляции помещений ударного шума при помощи междуэтажных перекрытий с фальшполом // Промышленное и гражданское строительство. 2014. № 5. С. 61-64.
 37. Щеколов Ю.А. Расчет изоляции воздушного шума (звукоизоляции) однослойных плит // Noise Theory and Practice. 2015. № 1(1). С. 70-76.
 38. Минина Н.Н. Измерения шума строительных площадок // Сборник докладов II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита от повышенного шумового воздействия). СПб: Изд-во ИННОВА, 2014. С. 510-515.
 39. Лешко М.Ю., Сидорина А.В. Защита жилой застройки от шумового воздействия газораспределительных станций // Известия высших учебных заведений Технологии текстильной промышленности. 2016. № 4. С. 152-156.
 40. Гусев В.П., Леденев В.И., Матвеева И.В., Яровая Т.С. Инженерный метод расчета в пространствах подвесных потолков с воздуховодами // Строительство и реконструкция. 2015. № 4. С. 10-15.
 41. Tsukernikov I., Shubin I., Nevenchannaya T. Features of Railway Noise Rationing and Assessment in Housing Estate Territory in Russia // Proc. Int. Scientific Conference – Urban Civil Engineering and Municipal Facilities. SPbUCEMF 2015. Saint-Petersburg. 2015. 352-367 p.
 42. Tsukernikov I.E., Shubin I.L., Tikhomirov L.A., Nevenchannaya T.A. Software quality testing for calculation of outdoor noise // Proceedings of the 10-th European Congress on Noise Control Euronoise 2015, Maastricht. EAA. 2015.
 43. Раевская А.А., Быков А.О., Платицына А.И. «Подводные камни» звукоизоляции квартиры // Сборник статей победителей VIII Международной научно-практической конференции World science problems and innovations. Пенза: Изд-во «Наука и Просвещение», 2017. С. 98-101.
 44. Светлов В.В. Методика измерений и основные критерии выбора расчетных точек при проведении мониторинга шума аэропортов // Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита от повышенного шумового воздействия). СПб: Изд-во Балтийский государственный технический университет "Военмех" (Санкт-Петербург), 2013. С. 516-519.

45. Sergio Luzzi. Noise Mapping and Action Plans for transport noise reduction and control in cities // Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита от повышенного шума и вибрации). СПб.: Изд-во Балтийский государственный технический университет «Военмех», 2013. С. 146-163.
46. Носков С.Н., Фридман К.Б. Методология оценки риска здоровью населения от воздействия транспортного шума. Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита от повышенного шума и вибрации). СПб.: Изд-во Балтийский государственный технический университет «Военмех», 2013. С. 426-430.
47. Бенов Д.М., Маждраков М.Г., Николов Н.Д., Тошков Й.Л. Детальное моделирование характеристики шума транспортного потока на автомагистралях. Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита от повышенного шума и вибрации). СПб.: Изд-во Балтийский государственный технический университет «Военмех», 2013. С. 477-482.
48. Лёвкин А.В., Волкодаева М.В., Демина К.В. Об учете воздействия автотранспортных потоков при планировании размещения жилых зданий и территорий жилой застройки. Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита от повышенного шума и вибрации). СПб.: Изд-во Балтийский государственный технический университет «Военмех», 2013. С. 572-577.
49. Антонов А.И., Жоголева О.А., Леденев В.И., Шубин И.Л. Влияние звукопоглощения помещений и звукоизоляции дверей на шумовой режим в квартирах жилых зданий // Жилищное строительство. 2014. № 6. С. 45-48.
50. Кирюшина Н.К., Пузакова А.И., Степанов В.Н. Оценка шумового воздействия при размещении стадионов на городской территории // Сборник докладов II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита от повышенного шумового воздействия). СПб: Изд-во ИННОВА, 2014. С. 367-371.
51. Чернов А.А. Автоматизированная система измерений транспортных шумов // Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита от повышенного шумового воздействия). СПб: Изд-во Балтийский государственный технический университет "Военмех" (Санкт-Петербург), 2013. С. 249-254.
52. Трунова Н.А., Касимов Р.Г. Выбор оптимального варианта звукоизоляции в крупнопанельном здании // Сборник материалов международной научно-практической конференции. К.: Изд-во ООО «Западно-Сибирский научный центр», 2017. С. 178-183.
53. Мурзакова А.Р., Шаяхметов У.Ш., Васин К.А., Бакунов В.С. Разработка технологии получения эффективного строительного пористого тепло- и звукоизоляционного конструкционного материала // Строительные материалы. 2011. № 5. С. 65-66.
54. Жоголева О.А., Леденев В.И., Матвеева И.В., Федорова О.О. Внутриквартирный шум как параметр экологического качества жилища: его характеристики и пути снижения // В.И. Вернадский: устойчивое развитие регионов: мат. междунар. науч.-практ. конф. Тамбов: ТГТУ, 2016. С. 150-156.

55. Жоголева О.А., Матвеева И.В., Федорова О.О. Проблемы акустического благоустройства квартир в зданиях эксплуатируемого жилого фонда // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2016. № 2 (14). С. 72-76.
56. Антонов А.И., Леденев В.И., Матвеева И.В., Макаров А.М. Проблемы акустического благоустройства жилых зданий и пути их решения // Вестник Центрального регионального отделения Российской академии архитектуры и строительных наук. 2009. № 8. С. 260-263.
57. Бобылев В.Н., Монич Д.В., Тишков В.А., Гребнев П.А. Резервы повышения звукоизоляции однослойных ограждающих конструкций. Н. Новгород: ННГАСУ, 2014. 67 с.
58. Бобылев В.Н., Тишков В.А., Щеголев Д.Л., Мурыгин Д.В. Снижение транспортного шума как основа благоприятной акустической среды жилища современных городов // Academia. Архитектура и строительство. 2009. № 5. С. 120-127.
59. Леденев В.И., Воронков А.Ю., Жданов А.Е. Метод оценки шумового режима квартир // Жилищное строительство. 2004. № 11. С. 15-17.
60. Жоголева О.А., Гиясов Б.И., Матвеева И.В., Федорова О.О. Статистический метод расчета шума в квартирах и его экспериментальная проверка // Вестник МГСУ. 2017. № 4 (103). С. 381-389.
61. Старцева О.В., Овсянников С.Н. Теоретические и экспериментальные исследования звукоизоляции перегородок // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2013. №2(39). С. 176-184.
62. Старостин И.С. Особенности звукоизоляции рабочего пространства // Механизация строительства. 2011. № 9. С. 4-6.
63. Шпилев И.А, Масалов А.В. Вопросы звукоизоляции в современном строительстве // Статья в сборнике конференции (Юность и знания – гарантия успеха). Курск: Изд-во ЗАО «Университетская книга», 2014. С. 474-476.
64. Боцман Л.Н., Тарасенко В.Н. Некоторые аспекты повышения звукоизоляции в индивидуальном жилищном строительстве // Промышленное и гражданское строительство. 2014. № 8. С. 43-46.
65. Гусев В.П. Средства снижения воздушного и структурного шума систем вентиляции, кондиционирования и холодоснабжения // АВОК. 2005. № 4.
66. Гусев В.П., Лешко М.Ю. Шум фэнкойлов и опыт его снижения в гостиничных номерах // Строительство и реконструкция. 2015. № 6. С. 152-156.
67. Гусев В.П., Сидорина А.В. Акустические характеристики покрытий на воздуховоды и технологические трубы // Строительные материалы. 2015. № 6. С. 35-39.
68. Гусев В.П. Защита окружающей среды от шумового воздействия оборудования систем ОВК // АВОК. № 2. 2014. С. 86-87.
69. Гусев В.П., Леденев В.И. Оценка шумового воздействия на окружающую среду вентиляционного оборудования, устанавливаемого на открытых площадках // АВОК. № 3. 2014. С. 70-74.
70. Гусев В.П., Леденев В.И., Шубин И.Л. Оптимальная защита окружающей среды от шумового воздействия оборудования систем ОВК // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. № 3(7). 2014. С. 32-41.

71. Гусев В.П., Сидорина А.В. Защита от шума систем водоотведения жилых и общественных зданий // Жилищное строительство. 2014, № 11. С. 38-42.
72. Tsukernikov I.E., Shubin I.L., Ivanov N.I., Nevenchannaya T.O., Nekrasov I.A. Determination of noise emission data of construction sites. Proceedings of Meetings on Acoustics-ICA 2013, ASA, Montreal. v. 19, 040085 (2013).
73. Гусев В.П., Леденев В.И. Расчет и проектирование защиты от шума // Защита от повышенного шума и вибрации: Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. СПб.: Изд-во Балтийский государственный технический университет «Военмех», 2013. С. 323-330.
74. Кирпичников В.Ю., Дроздова Л.Ф. Практика снижения шума от работы инженерно-технологического оборудования // Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита от повышенного шума и вибрации). СПб.: Изд-во Балтийский государственный технический университет «Военмех», 2013. С. 89-104.
75. Щеголев Д.В. Практический опыт в снижении шума и вибрации сложных инженерных систем // Защита от повышенного шума и вибрации: Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. СПб.: Изд-во Балтийский государственный технический университет «Военмех», 2013. С. 294-698.
76. Гречишкин А.В., Кондрашина И.А. Ожидаемые уровни шума от инженерного оборудования многоквартирного жилого дома // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2017. № 6(13). С. 146-150.
77. Захаров А.В. Дискретные модели прохождения волн при расчетах звукоизоляции в зданиях // Промышленное и гражданское строительство. 2012. № 11. С. 50-53.
78. Редько Ю.Б. Определение параметров звукоизоляции газобетонных блоков // Технология бетонов. 2011. № 3-4. С. 37-39.
79. Салтыков И.П. Полевщиков А.С. Звукоизоляция междуэтажных перекрытий в жилых зданиях // Жилищное строительство. 2015. № 5. С. 55-57.
80. Берсенева М.Л., Раевская А.А., Быков А.О., Платицына А.И. Анализ звукоизоляции жилого помещения и мероприятий по снижению уровня шума // Сборник статей победителей VII Международного научно-практического конкурса (Лучшая научно-исследовательская работа 2017). Пенза: Изд-во «Наука и Просвещение», 2017. С. 71-74.
81. Тарасенко В.Н., Соловьева Л.Н. Проблемы звукоизоляции в жилищном строительстве // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 4. С. 48-52.
82. Черноиван В.Н., Черноиван Н.В. К оценке звукоизоляции утепленных наружных стен эксплуатируемых панельных зданий // Вестник Белорусского национального технического университета. 2010. № 2. С. 15-16.
83. Кривцов С.И., Рамазанов Т.А., Латыпов В.М. Об условиях применения стеновых панелей Walking по критерию звукоизоляции в жилищном строительстве России // Noise Theory and Practice. 2015. № 1(1). С. 64-69.
84. Антонов А.И., Жоголева О.А., Леденев В.И. Метод расчета шумового режима в зданиях с коридорными системами планировки // Строительство и реконструкция. 2013. № 3 (47). С. 28-32.

85. Arthur Lyons Insulation materials // Materials for Architects and Builders (Third Edition). 2006. pp. 308-322.
86. Бобылев В.Н., Тишков В.А., Монич Д.В., Гребнев П.А. Экспериментальные исследования влияния жесткости на звукоизоляцию внутренних многослойных ограждений // Вестник Волжского регионального отделения Российской академии архитектуры и строительных наук. 2013. № 16. С. 152-154.
87. Жоголева О.А., Гиясов Б.И., Федорова О.О. Методика определения звукоизоляции ограждений квартир по условиям защиты от шума // Вестник МГСУ. 2017. Т.12. № 10 (109). С. 1153-1162.
88. Горин В.А., Клименко В.В. Снижение уровня ударного шума паркетными полами // Жилищное строительство. 2013. № 6. С. 22-24.
89. Sergio Luzzi. ACTIONS PLANS FOR URBAN NOISE REDUCTION AND CONTROL IN EUROPE // Сборник докладов II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита от повышенного шумового воздействия). СПб: Изд-во ИННОВА, 2014. С. 76-86.
90. Захаров А.В. Дискретные модели прохождения волн при расчетах звукоизоляции в зданиях // Промышленное и гражданское строительство. 2012. № 11. С. 50-53.
91. Редько Ю.Б. Определение звукоизоляции ограждающей конструкции из керамзитобетона в лабораторных условиях // Кровельные и изоляционные материалы. 2013. № 6. С. 14-15.
92. Степура В.А. Современные звукоизоляционные материалы и аспекты звукоизоляции строительных конструкций при помощи материалов из группы пенополиэтиленов типа Петрофом и их аналогов // Сборник докладов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Защита населения от повышенного шумового воздействия). СПб.: Изд-во ИННОВА, 2011. С. 381-388.
93. Коньшев А.П. Базальтовая изоляция «Тизол» – идеальное решение для огнезащиты и тепло-звукоизоляции железобетонных изделий // Технологии бетона. 2011. № 9-10. С. 10-11.
94. Цукерников И.Е., Тихомиров Л.А., Соломатин Е.О., Салтыков И.П., Кочкин Н.А. Решение задач строительной акустики как фактора, обеспечивающего безопасность и комфортность проживания в зданиях // Жилищное строительство. 2014. № 10. С. 48-49.
95. Немова Д.В., Ватин Н.И., Горшков А.С., Кашабин А.В., Рымкевич П.П., Цейтин Д.Н. Технико-экономическое обоснование мероприятий по утеплению ограждающих конструкций индивидуального жилого дома // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2014. № 8 (23). С. 93-115.
96. Немова Д.В., Горшков А.С., Ватин Н.И., Кашабин А.В., Цейтин Д.Н., Рымкевич П.П. Технико-экономическое обоснование по утеплению наружных стен многоквартирного жилого здания с устройством вентилируемого фасада // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2014. № 11 (26). С. 70-84.
97. Korniyenko S.V., Vatin N.I., Gorshkov A.S. Heat and power characteristics analysis carried out for the residential building made of autoclaved aerated concrete blocks // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2016. № 12 (51). С. 45-60.

Vasileva Irina Leonidovna

Peter the great Saint Petersburg polytechnic university, Saint-Petersburg, Russia
E-mail: iravassilek@mail.ru

Nazmeeva Tatiana Vil'sovna

Peter the great Saint Petersburg polytechnic university, Saint-Petersburg, Russia
E-mail: naztv@mail.ru

Evaluation of the internal acoustic environment of a unique building

Abstract. Protection against high noise is an important task, the solution of this problem is given attention all over the world. Noise affects the physical and emotional state of the person. The authors briefly describe the consequences of acoustic pollution. The article deals with the work of predecessors to solve this problem. Noise, as any harmful factor, subject to strict regulation and control. It is necessary already at the design stage to ensure that the used structures meet the requirements for noise insulation. At the stage of operation, the management company should also pay attention to noise insulation measures. This article briefly discusses the causes of intra-house noise. Particular attention is paid to the processing of the results of a sociological survey on the assessment of noise pollution of the internal environment of a unique building, which was attended by more than 100 people. Among the participants of the survey were residents of the modern residential complexes in Saint Petersburg, whose height exceeds 100 metres. In all the investigated residential complexes detected defects of insulation on the observations of residents. The results showed that in unique buildings the most common cause of complaints is the noise from neighboring apartments, the second place is occupied by the noise from the work of engineering equipment. For a more detailed analysis and report requires an instrumental study. Every building with excess noise, needs a special solution. The article presents the most common methods of noise protection in the building: the use of additional sound insulation materials, the use of floating floor and suspended ceiling.

Keywords: noise; noise pollution; vibration; sound insulation; acoustic comfort; unique building; sociological research; residential complex; floating floor; suspended ceiling