

ОБОСНОВАНИЕ СОКРАЩЕНИЯ САНИТАРНЫХ РАЗРЫВОВ, СВЯЗАННЫХ С ШУМОМ, ОТ ЖИЛЫХ ДОМОВ К ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫМ ПЛОЩАДКАМ

Р.О. Крушельницкий

Национальный университет «Львовская политехника», Львов, Украина

Аннотация

Статья посвящена проблеме расположения спортивных и физкультурно-оздоровительных сооружений в жилой среде. Существующие градостроительные нормативы вводят ограничения по расстоянию от 10 до 40 метров, хотя современная зарубежная практика доказывает, что эти расстояния могут быть значительно меньше. Технологии изготовления современных оконных стеклопакетов обеспечивают большую звукоизоляцию, чем оконные конструкции, показатели которых были взяты при расчетах для действующих нормативов. В статье проанализировано влияние шума на расстояние от жилых домов до спортивных площадок, и на основе расчетов доказано, что это расстояние может быть уменьшено.

Ключевые слова: спортивные площадки, архитектура, шум, расчет

FEATURES CALCULATING THE DISTANCE FROM RESIDENTIAL TO SPORTS AND RECREATION VENUES

R.O. Krushelnytskyy

National University "Lviv Polytechnic", Lviv, Ukraine

Abstract

The article deals with the location of athletic and sports and recreational facilities in a residential environment. Existing city-planning regulations impose restrictions on the distance from 10 to 40 meters, although modern foreign practice shows that these distances can be much lower. Technology manufacturing modern double-glazed windows provide much more acoustic than window design parameters which were taken in the calculations for the current norms. The article analyzes the impact of noise on distance from residential buildings to sports grounds and on the basis of calculations proved that this distance can be reduced.

Keywords: sports fields, architecture, noise, calculation

Постановка проблемы. С момента введения первых градостроительных нормативов прошло много десятилетий. Показатели санитарных разрывов от физкультурно-оздоровительных площадок остались неизменными и составляют 40м от наиболее шумного из них. По нашему мнению, это расстояние может быть сокращено, благодаря использованию в жилых домах новых шумоизоляционных строительных материалов.

Цель статьи – продемонстрировать, что, на основе расчетов, расстояние от жилого дома до спортивной площадки может быть уменьшено, благодаря использованию современных звукоизоляционных строительных материалов.

Анализ основных исследований. Все исследования рассмотрены в контексте действующих норм и публикаций таких авторов: Осипов, В.Е. Коробков, А.А. Климухин,

К. Линч, Г. Хак, Борискина И.В., Шведов Н.В., Плотников А.А., Заборов В.И., Могилевский М.И., Мякшин В.Н., Самойлюк Е.П., Костович Е.Д., Курдюкова Е.А., Костович Д.Д.

Изложение основного материала. Следует начать с того, что шум является одним из важных критериев, влияющих на комфортность жилой среды. Поэтому всегда уделялось большое внимание в изучении источников возникновения шума и возможности изоляции.

Шумом называют любой неприятный, нежелательный звук или совокупность звуков, мешающих восприятию полезных сигналов, нарушающих тишину, оказывающих вредное или раздражающее действие на организм человека, снижающих его работоспособность [1, с. 4]. С момента, когда исследователи начали заниматься этим вопросом, основная проблема заключается в идентификации шума и его изоляции. Для того, чтобы понять проблему, следует более детально определить понятие звука.

Звук, как физическое явление, представляет собой волновое колебание упругой среды. Звуковые волны возникают в том случае, когда в упругой среде появляется колеблющееся тело, или когда частицы упругой среды (газообразной, жидкой или твердой) приходят в колебательное движение в продольном или поперечном направлении в результате воздействия на них любой силы, которая их сдвигает. Как физиологическое явление, звук определяется чувством, воспринимается органом слуха, при воздействии на него звуковых волн. Частоты акустических колебаний в пределах от 20 до 20000 Гц называют звуковыми, ниже 20 Гц - инфразвуковыми, а выше 20 000 Гц - ультразвуковыми. Звуковые частоты делят на низкие, средние и высокие »[1, с.4].

Громкость, или уровень энергии звука, измеряется в децибелах (дБА).

Децибел - это логарифмическая единица уровней затуханий и усиления. Чтобы быть точным, его показатель равен десятичному логарифму безразмерного отношения физической величины к одноименной физической величине, принятой за исходную, умноженному на десять.

Человек может по-разному воспринимать различные уровни шума. Пределом восприятия является уровень органических повреждений. От длительного воздействия высокого уровня шума могут физически пострадать слуховой аппарат и слуховой нерв. Такого рода повреждения преимущественно встречаются в диапазоне выше 100дБ, однако есть случаи и ниже 85-90 дБА. Звук можно охарактеризовать, как неприятный, не только за его громкость, внезапность и отличие от фонового шума, но и за информационное наполнение (ссора, злой шепот, крик) [2, с. 412-413].

Поскольку в городах постоянно действуют стационарные и мобильные источники шума: практически все виды транспорта, промышленные предприятия, а также локальные источники шума в пределах территории жилой среды, соответственно возникает необходимость защиты от него. Уровни шума практически во всех городах превышают допустимые санитарные нормативы, а это отрицательно влияет на самочувствие жителей и в конечном итоге приводит к определенным болезням. Поэтому архитекторы пытаются предотвратить эту проблему пассивными архитектурно-планировочными и строительно-акустическими средствами, поскольку активные средства предусматривают снижение шума в его источнике [1, с. 3].

Большинство источников создают временный шум, уровни звука которого значительно изменяются во времени. Шум окружающей человека среды формируется в результате сложного суммирования шумов многих источников, причем распределение различных видов шума имеет возможность меняться от одного момента времени к другому. Это вызвало необходимость установления одного критерия оценки шумового режима окружающей среды в населенных пунктах, независимо от источников шума и их сочетаний.

Величиной, принятой для оценки шумового режима помещения, является эквивалентный уровень звука, допустимый для данного помещения $L_{\text{доп Аэв}}$ прим [3, с. 80]. Допустимые уровни шума в помещениях жилых и общественных зданий регламентируются СанПиН 2.1.2.1002-00 «Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям», ГОСТ 12.1.036-81 (1996) «Шум. Допустимые уровни в жилых и общественных зданиях », СНиП 23-03-2003« Защита от шума ». Допустимым эквивалентным уровнем звука в жилом помещении является 40 дБ с 7 до 23 час. и 30 дБ с 23 до 7 часов [4, с. 6]. Следует учитывать, что допустимые уровни шума от внешних источников в помещениях устанавливаются при условии обеспечения нормативной вентиляции помещений (для жилых помещений, палат больниц и санаториев, классных помещений - при открытых форточках, фрамугах, узких створках окон) [1, с. 11].

Для понижения уровня шума на придомовой территории применяют шумозащитные экраны. Их функция заключается в снижении шума на селитебной территории и в помещениях зданий. Их располагают между источником шума и объектом, который от него защищают. Понятие «экран» нельзя отождествлять с любым препятствием на пути распространения шума [1, с. 76]. Экранами могут служить придорожные подпорные, ограждающие и специальные защитные стенки, искусственные и естественные элементы рельефа местности - грунтовые валы, насыпи, холмы, откосы выемок, террас, оврагов и т. п., или их комбинации, а также специальные шумозащитные сооружения - галереи, тоннели и др. (Рис. 1(а-с)).

Кроме того, функции экранов могут выполнять здания, в помещениях которых допускаются уровни звука более 45 дБА (здания предприятий бытового обслуживания населения, торговли, общественного питания, коммунальных предприятий и др.), а также шумозащитные жилые и общественные здания. Акустическая эффективность экрана зависит от его высоты, длины и звукоизоляционных качеств. Однако снижение уровня шума обеспечивается экраном на территории и в помещениях застройки, и зависит не только от его акустической эффективности, но также от расстояния между источником шума и экраном, между экраном и территорией или зданием, защищающим от шума, высоты расчетных точек на территории [1, с. 76].

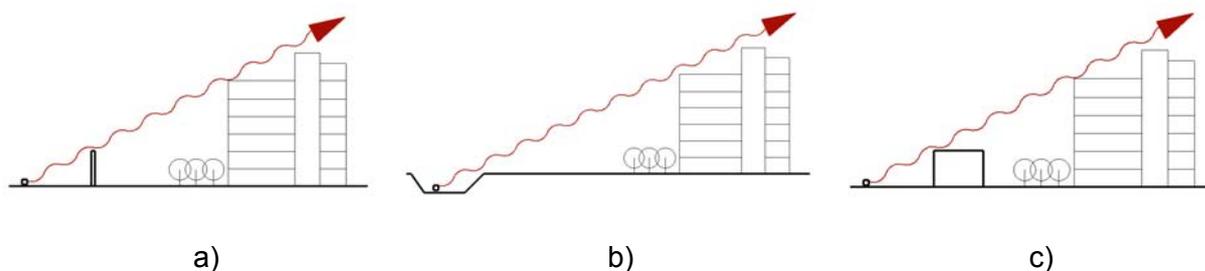


Рис. 1(а-с). Основные типы шумозащитных экранов (составлен на основе рис. 56 [1]):
а) экран-стенка; б) экран-выемка; в) экран - здание нежилого назначения или шумозащитный жилой дом

Учитывая, что наиболее шумными в жилой среде являются площадки для спортивных игр, в том числе физкультурно-оздоровительные, но и сами разрывы от окон жилых помещений являются границами этих площадок (Табл.1) [5, с. 16].

Согласно ДБН 360-92** расстояния от площадок для занятий физкультурой устанавливаются в зависимости от их шумовых характеристик [6, с. 12]. Учитывая то, что на момент создания данных норм шумоизоляция окон была довольно низкой (20-24 дБА), то и расстояние согласно расчетам составляло 40 м от жилого дома до футбольной площадки. Был проведен расчет уровня звука в расчетной точке на расстоянии 22,5 м от спортивной площадки (футбол) при шумоизоляции современных окон 33 дБА и 49 дБА. Эти два варианта окон были взяты потому, что окна с шумоизоляцией 33 дБА являются

наиболее распространенными среди финансово доступных на рынке оконных конструкций, а окна с шумоизоляцией 49 дБА взяты для сравнения и демонстрации современных возможностей звукоизоляции и возможных вариантов использования у архитекторов.

Таблица 1. Эквивалентные уровни источников шума

Источник шума	$L_{A \text{ экв, дБА}}$
Общие площадки для спортивных игр	70
Футбол	76
Волейбол	68
Баскетбол	65
Теннис	64
Хоккей	65
Городки	69
Теннис настольный	60
Домино	65
Площадки для неорганизованных детских игр	71
Открытые рекреационные площадки школ, учебных заведений	64
Площадки дошкольных учреждений для организованных детских игр	68
Открытый плавательный бассейн «лягушатник»	62

* Таблица разработана на основе таблицы 1.18 [5, с. 16]

Для большей объективности результатов исследования были использованы 2 метода расчета расстояния. Расстояние от спортивной площадки до жилого дома удовлетворяет СанПиН 2.1.2.1002-00.

Метод расчета № 1

(Метод со многими факторами)

Согласно этому методу уровень звука в расчетной точке, дБА рассчитывается по следующей формуле:

$$L_{pm} = L_{u,ш} - \Delta L_{рас} - \Delta L_{воз} - \Delta L_{зел} - \Delta L_e - \Delta L_{зд}$$

$L_{u,ш}$ - уровень звука от источника шума; $\Delta L_{рас}$ - снижение уровня звука из-за его рассеивания в пространстве, дБА; $\Delta L_{воз}$ - снижение уровня звука из-за его затухания в воздухе, дБА; $\Delta L_{зел}$ - снижение уровня звука зелеными насаждениями, дБА; $\Delta L_{зд}$ - снижение уровня звука экраном (домом), дБА.

В формуле влияние травяного покрытия и снижение уровня звука ветра не учитывается.

$L_{рас} = 10 \lg (r_n / r_o)$, где r_n - кратчайшее расстояние от источника шума до расчетной точки, м; r_o - расстояние между точкой, в которой определяется звуковая характеристика источника шума и источники шума; $r_o = 7,5 \text{ м}$

$\Delta L_{\text{воз}} = (\alpha_{\text{воз}} r_n) / 100$, где $\alpha_{\text{воз}}$ - коэффициент затухания звука в воздухе; $\alpha_{\text{воз}} = 0,5$ дБА/м.

Снижение уровня звука зелеными насаждениями $\Delta L_{\text{зел}} = \alpha_{\text{зел}} \cdot B$, где $\alpha_{\text{зел}}$ - постоянная затухания шума; $\alpha_{\text{зел}} = 0,1$ дБА, B - ширина полосы зеленых насаждений, [7, с. 17].

Метод расчета № 2

(Можно применять при высокой звукоизоляции окон)

Согласно этому методу ожидаемый уровень звука в помещении L_A прим дБА, может быть определен как:

$$L_{A \text{ пом}} = L_{\text{эквАтер}} - \Delta L_{A \text{ возраст}}$$

Где $\Delta L_{A \text{ уик}}$ - уровень снижения звука конструкцией окна; $L_{\text{эквАтер}}$ - уровень звука, дБА, на территории в 2 м от фасада здания, параллельного источнику шума, на высоте 12 м от земли [8, с. 59].

Фактически его хорошо использовать в случаях, когда источники шума (спортивные площадки в данном случае) располагаются в непосредственной близости к окнам жилого дома.

Для расчета приняты следующие исходные данные: звукоизоляция окна $R_w = 33$ дБ, расстояние от окна до площадки 22,5 м (Рис. 2), эквивалентный уровень шума футбольной мини-площадки $L_{\text{дж.ш}} = 76$ дБА. Шумовые характеристики источника шума берутся на расстоянии 7,5 м от границ источников шума [8, с. 58].

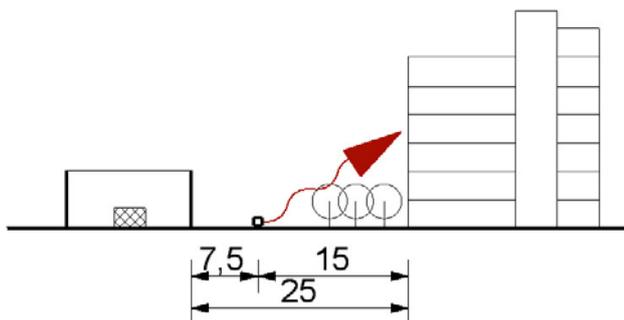


Рис. 2. Схема расположения спортивной площадки и жилого дома

Решение по методу № 1

$$L_{\text{рТ}} = L_{\text{и.ш.}} - \Delta L_{\text{рас.}} - \Delta L_{\text{воз}} - \Delta L_{\text{зел.}} - \Delta L_{\text{е}} - \Delta L_{\text{зд}}$$

$$1. L_{\text{рас}} = 10 \lg (15/7.5) = 3,010$$

$$2. \Delta L_{\text{воз}} = (0,5 \times 15) / 100 = 0,075$$

$$3. L_{\text{рТ}} = 76 - 3,010 - 0,075 = 72,915$$

$$4. L_{A \text{ пом}} = L_{\text{эквАтер}} - \Delta L_{A \text{ ок}}$$

$$L_{A \text{ пом}} = 72,9115 - 33 = 33,915$$

При допустимом нормативном показателе уровня шума в жилом помещении 40 дБА данный параметр удовлетворяет требованиям СанПиН 2.1.2.1002-00.

Решение по методу № 2

Для расчета приняты следующие исходные данные: звукоизоляция окна $R_w = 49$ дБ, эквивалентный уровень шума футбольной миниплощадки $L_{и.ш} = 76$ дБА. [8, с. 58].

Несмотря на то, что звукоизоляция окна достаточно высока сразу можно воспользоваться формулой $L_{A\text{ пом}} = L_{\text{эквАтер}} - \Delta L_{A\text{ ок}}$

В данном случае $L_{\text{эквАтер}}$ будет равным $L_{и.ш} = 76$ дБА, а ΔL_A возраст будет равен $R_w = 49$ дБ, подставляем эти данные в формулу и получаем следующее:

$$L_{A\text{ пом}} = 76 - 47 = 29 \text{ дБА}$$

Выводы

Поскольку звукоизоляционные характеристики окна обеспечивают нормативный допустимый уровень шума в квартире (согласно СанПиН 2.1.2.1002-00) можно сделать вывод, что расстояние между источником шума и жилой квартирой может быть 7,5 м. Учитывая, что высокая звукоизоляция окна оставляет запасе 11 дБА, до допустимых 40 дБА, можно сделать вывод, что это расстояние может быть сведено к минимуму.

Поэтому в данной ситуации на расстояние между футбольной площадкой и окнами жилого дома может влиять лишь фактор связанный с психологическим комфортом как жителя квартиры, так и человека, занимающегося спортом.

Заключение

- Согласно расчетам, санитарный разрыв до футбольной площадки может быть сокращен от современных 40м до 22,5 м при условии звукопоглощения окон 33 дБА, а при звукопоглощении 49 дБА разрыв может практически отсутствовать (однако, это недопустимо с точки зрения психологического комфорта, где, как известно, минимальное расстояние рекомендовано 10 м).
- Итак, нормативы, связанные с санитарными разрывами, должны быть пересмотрены и уточнены, учитывая массовое использование новых строительных звукоизоляционных материалов.
- Сокращение санитарных шумовых разрывов создает дополнительный резерв для оптимизации функциональной структуры внутриквартирных пространств.

Литература

1. Осипов Г.Л., Коробков В.Е., Климухин А.А. Защита от шума в градостроительстве. - М.: Стройиздат, 1993. - 96 с.
2. Lynch K., Hack G. Site planning. - Massachusetts.: MIT Press, 1984. - 507 p.
3. Борискина И.В, Шведов Н.В., Плотников А.А. Современные светопрозрачные конструкции гражданских зданий // Справочник проектировщика. Том 1. Основы проектирования. - Санкт-Петербург: НИУПЦ «Межрегиональный институт окна», 2005. – 168 с.
4. Санитарные нормы допустимого уровня шума [Сетевой ресурс]. - URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/v7_84400-84

5. Заборов В.И., Могилевский М.И., Мякшин В.Н., Самойлюк Е.П. Справочник по защите от шума и вибрации жилых и общественных зданий. - Киев: Будивельник, 1989. - 160с.
6. ДБН 360-92 ** Планировка и застройка городских и сельских поселений. - М.: Госстрой, 2011. -137с.
7. Костович Д.Д., Курдюкова Е.А., Костович Е.Д. Лабораторный практикум по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности». - Тирасполь, 2007. -117с.
8. СНиП II-12-77. Строительные нормы и правила. Защита от шума. Российская Федерация, 2001. –73 с.

References

1. Osipov G.L., Korobkov V.E., Klimuhin A.A. *Zashchita ot shuma v gradostroitelstve* [Noise protection in urban development]. Moscow, 1993, 96 p.
2. Lynch K., Hack G. Site planning. Massachusetts.: MIT Press, 1984, 507 p.
3. Boriskina I.V., Swedes, N.V., Plotnikov A.A. *Sovremennyye svetoprozrachnyye konstruksii grazhdanskikh zdaniy// Spravochnik proyektirovshchika, tom 1, osnovy proyektirovaniya* [Modern translucent design civic buildings // The directory is a designer i design principles]. St. Petersburg, 2005, 168 p.
4. *Sanitarnyye normy dopustimogo urovnya shuma* [Hygienic allowable noise level]. Available at: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/v7_84400-84
5. Zaborov V.I., Mogilev M.I., Myakshin V.N., Samoylyuk E.P. *Spravochnik po zashchite ot shuma i vibratsii zhilykh i obshchestvennykh zdaniy* [Handbook for the Protection against noise and vibration of residential and public buildings]. Kiev, 1989, 160 p.
6. DBN 360-92 ** *Planirovka i zastroyka gorodskikh i selskikh poseleniy* [Planning and development of urban and rural settlements]. Kiev, 2011, 137 p.
7. Kostovich D.D., Kurdyukova E.A., Kostovich E.D. *Laboratornyy praktikum po distsipline «Bezopasnost zhiznedeyatelnosti»* [Laboratory workshop on the subject "Health and Safety"]. Tiraspol, 2007, 117 p.
8. SNIP II-12-77 *Stroitelnyye normy i pravila. zashchita ot shuma* [Building code. Noise protection]. The Russian Federation, 2001, 73 p.

ДАНИЕ ОБ АВТОРЕ

Р.О. Крушельницький

Ассистент кафедры «Архитектурное проектирование», соискатель кафедры «Архитектурное проектирование» Институт архитектуры, Национальный университет «Львовская политехника», Львов, Украина
e-mail: krushel@yahoo.com

DATA ABOUT THE AUTHOR**R.O. Krushelnytskyy**

The Lecturer, chair "Architectural Design", competitor, chair "Architectural Design" Institute of Architecture, National University "Lviv Polytechnic", Lviv, Ukraine

e-mail: krushel@yahoo.com