



УДК 699.844

В. В. ДЫМЧЕНКО, канд. техн. наук, доц. кафедры архитектуры;
П. А. ГРЕБНЕВ, канд. техн. наук, доц. кафедры архитектуры, нач. научного центра «Новое строительство»; **В. Н. БОБЫЛЕВ**, чл.-корр. РААСН, проф. кафедры архитектуры; **Д. В. МОНИЧ**, д-р техн. наук, доц., зав. кафедрой архитектуры

ИССЛЕДОВАНИЯ АКУСТИЧЕСКОГО РЕЖИМА НА ТЕРРИТОРИИ ЗАСТРОЙКИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ВНЕШНИХ ИСТОЧНИКОВ ШУМА

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603952, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-19-57;
эл. почта: megagrover@yandex.ru

Ключевые слова: шум, уровни звукового давления, жилая застройка, акустическое благоустройство территорий, шумовое воздействие инженерно-технического оборудования на окружающую среду.

Представлены результаты натурных измерений на двух объектах, где присутствуют источники повышенного шума от инженерно-технической инфраструктуры. Проведен анализ на соответствие допустимым нормам по допустимому уровню звукового давления. Даны рекомендации по устранению негативного шумового воздействия и созданию благоприятного акустического режима на исследуемых территориях.

Объекты инженерно-технической инфраструктуры, расположенные в городской застройке – котельные, трансформаторные подстанции, компрессорные установки и др. оказывают сильное шумовое воздействие на расположенные рядом жилые и общественные здания [1–4]. В крупных городах данный вид шумового воздействия энергетически суммируется с транспортным шумом, что негативно влияет на качество жизни населения. В связи с этим защита от шума на территории жилой застройки является актуальной задачей.

Варианты решения данной проблемы рассмотрим на примере двух работ по акустическому благоустройству, выполненных Лабораторией акустики ННГАСУ.

Первый объект – промышленное предприятие, находящееся в Нижегородской области, на территории которого размещается оборудование с повышенным уровнем шума. Данное шумовое воздействие распространяется на прилегающую жилую застройку. В результате проведенных экспериментальных исследований было установлено, что уровни звукового давления (далее – УЗД) на территории жилой застройки превышают допустимые значения для дневного времени суток (с 7.00 до 23.00) на частотах 125, 500, 1000, 2000, 4000 и 8000 Гц на 3–17 дБ. Уровни звука в данной точке также превышают допустимые значения на 6 дБ (см. рис. 1).

В ночное время суток (с 23.00 до 7.00) УЗД, измеренные на территории жилой застройки, значительно превышают допустимые УЗД в диапазоне частот от 63 до 8000 Гц. Величины превышений составляют от 9 до 17 дБ. Уровни звука в данных точках также превышают допустимые значения на 11 дБ (см. рис. 2).



Рис. 1. Сравнение УЗД, измеренных в дневное время суток на территории жилой застройки, с допустимыми значениями по СП [5]



Рис. 2. Сравнение УЗД, измеренных в ночное время суток на территории жилой застройки, с допустимыми значениями по СП [5]

Анализируя данные экспериментальных исследований, можно видеть, что имеется значительное превышение УЗД над допустимыми значениями практически во всем нормируемом диапазоне частот. Также и в дневное, и в ночное время отчетливо видно преобладание высокочастотного шума на частоте 2000 Гц. В качестве порогового уровня, до которого необходимо снизить ожидаемые уровни шума, были приняты допустимые значения УЗД по СП [5] для территорий, непосредственно прилегающих к жилым домам, для ночного времени суток (с 23.00 до 7.00), с учетом поправки на тип шума «-5 дБ» (шум инженерно-технологического оборудования).

Для решения задачи по снижению уровней шума до нормативных значений был выбран вариант с экранирующим устройством – экран-кожух. Конструкция экрана-кожуха разработана с учетом требований акустической эффективности, а также с учетом эксплуатационных требований инженерно-технологического оборудования (см. рис. 3).

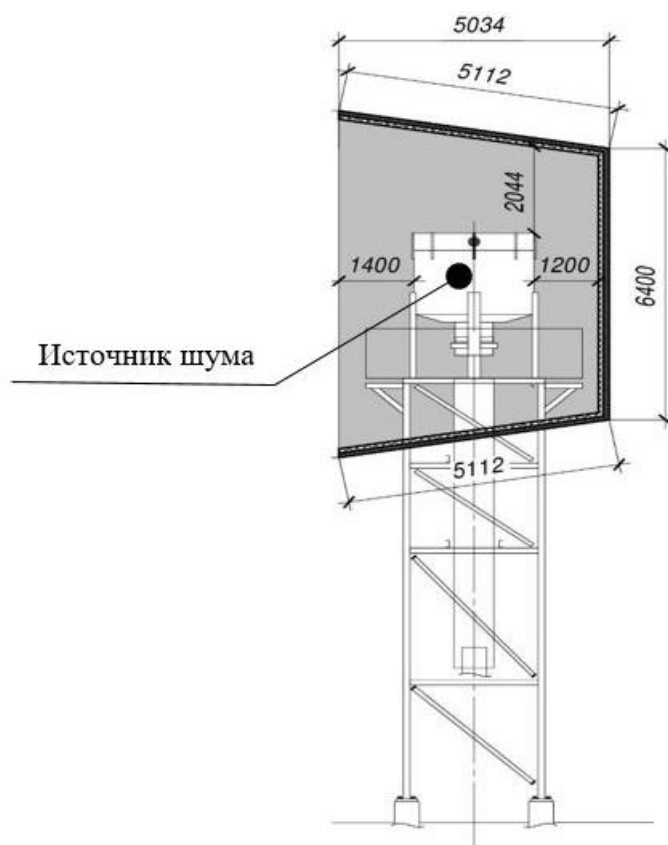


Рис. 3. Схема расположения шумозащитного экрана-кожуха относительно источника шума (продольный разрез)

В расчетной точке (далее – РТ) на территории жилой застройки был проведен акустический расчет ожидаемых УЗД, с учетом разработанного шумозащитного экрана-кожуха. Расчет проводился в соответствии с требованиями СП [5], результаты приведены на рис. 4. По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1) ожидаемые УЗД в РТ на территории жилой застройки при работе источника шума, с учетом разработанного шумозащитного экрана-кожуха, не

превышают допустимые уровни шума, установленные СП [5] (с учетом поправки «-5 дБ» на шум инженерно-технологического оборудования) для дневного времени суток (с 7.00 до 23.00) и для ночного времени суток (с 23.00 до 7.00);

2) разработанный полужамкнутый шумозащитный экран-кожух обеспечивает требуемое снижение уровней шума на территории жилой застройки от работы инженерно-технологического оборудования.

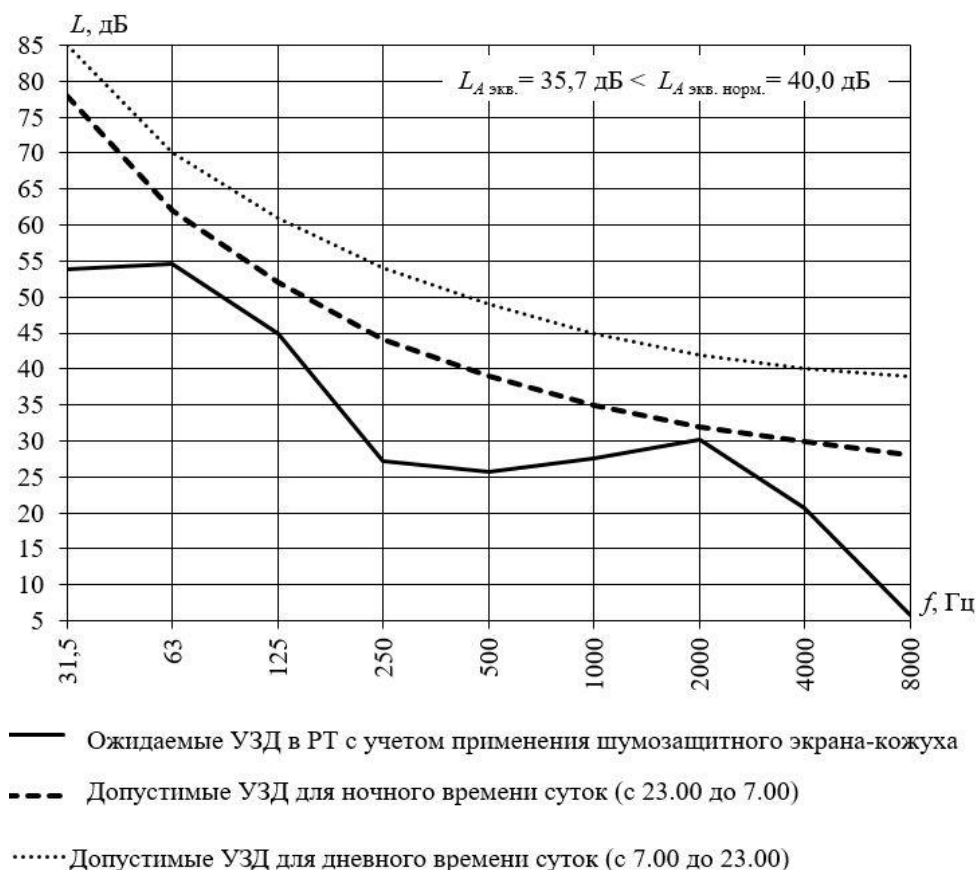


Рис. 4. Сравнение ожидаемых УЗД на территории жилой застройки с допустимыми значениями по СП [5]

Второй объект также располагается в одном из населенных пунктов Нижегородской области. Жильцы многоэтажного жилого дома подавали жалобы на шум от работы котельной, расположенной поблизости. Сотрудниками лаборатории акустики ННГАСУ были проведены измерения УЗД. Измерительные точки находились внутри котельной рядом с работающим оборудованием (горелки котлов, дымоотводящие трубы), на территории котельной вблизи основных источников шума (вентиляционные решетки в наружных стенах, на кровле, вблизи вентиляционных отверстий), и также рядом с жилым зданием (на уровне планировочной отметки земли, на расстоянии 2 м от фасада, на 11 этаже, на техническом этаже).

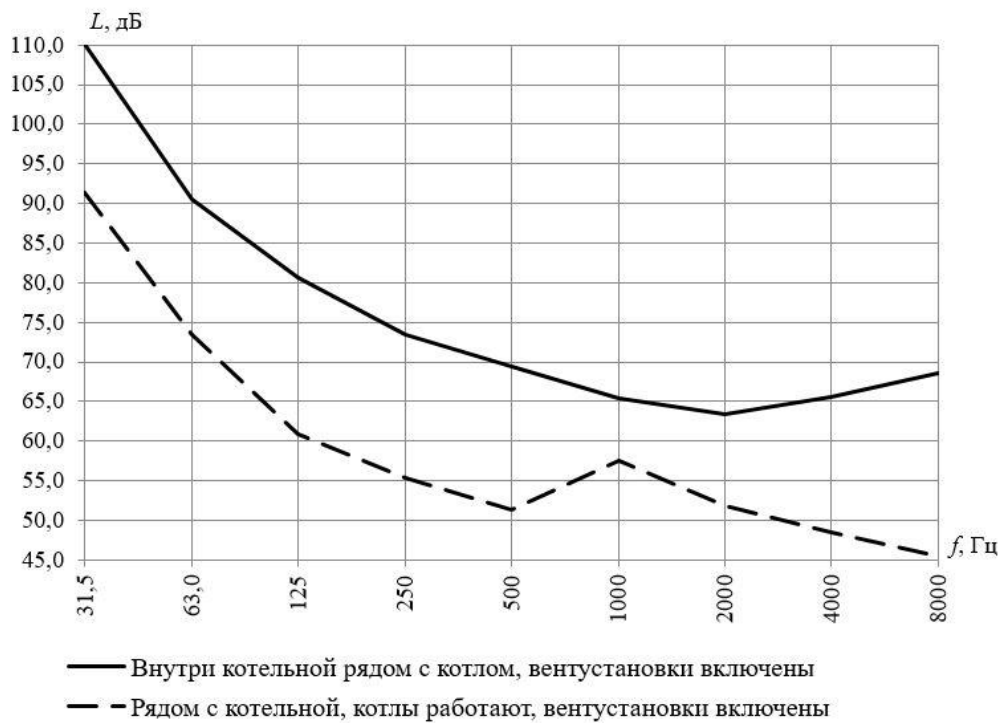


Рис. 5. УЗД внутри котельной и рядом с фасадом при работающем оборудовании

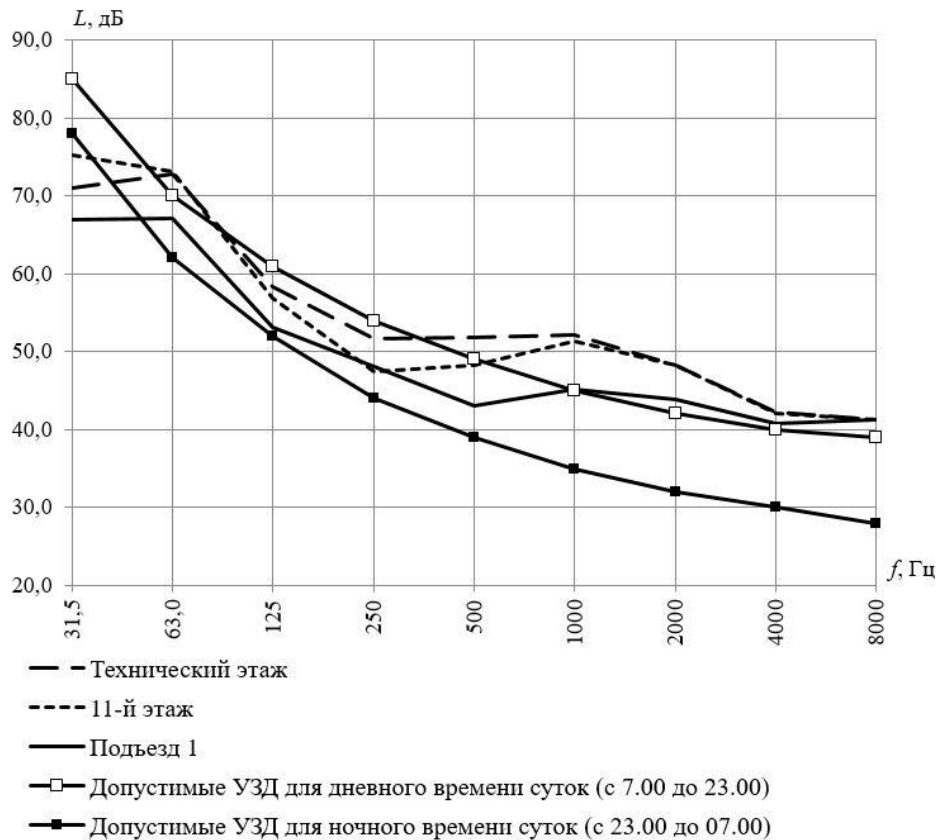


Рис. 6. Сравнение УЗД, измеренных на территории жилой застройки, с допустимыми значениями по СП [5]



По результатам проведенных измерений (см. рис. 5, 6) можно сделать следующие выводы:

1) наибольшее влияние на суммарные УЗД внутри котельной оказывает работа котлов. Вентиляционное оборудование не оказывает значимого влияния на суммарные УЗД внутри котельной во всем рассматриваемом диапазоне частот;

2) наибольшие значения УЗД внутри котельной отмечены в диапазоне низких частот (среднегеометрические частоты полос пропускания звука 31,5 Гц; 63 Гц), расположенных вблизи задней части котлов, в местах прохождения дымоотводящих труб.

На основании анализа результатов проведенных исследований разработаны рекомендации, необходимые для снижения УЗД на территории жилой застройки до допустимых значений:

1) монтаж звукоизолирующих кожухов для горелок котлов;

2) монтаж звукоизолирующих облицовок для дымоотводящих труб внутри котельной и снаружи котельной;

3) повышение звукоизоляции наружных ограждающих конструкций котельной, которые обеспечивают наибольшее прохождение шума:

– установка специализированных глушителей шума для вентиляционных решеток в наружных стенах котельной и для вентиляционных отверстий в кровле;

– повышение звукоизоляции наружного остекления.

Подробные экспериментальные исследования уровней шума вблизи инженерно-технологического оборудования и на территории жилой застройки позволили подробно проанализировать частотные характеристики УЗД и выделить диапазоны, в которых наблюдаются превышения допустимых значений. Результаты таких исследований являются исходными данными для проведения акустических расчетов и разработки рекомендаций по защите от шума. Объекты исследования, описанные в статье, будут наблюдаться в дальнейшем, для анализа фактических уровней шума после реализации разработанных рекомендаций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Осипов, Г. Л. Защита зданий от шума / Г. Л. Осипов. – Москва : Стройиздат, 1972. – 216 с. – Текст : непосредственный.

2. Карагодина, И. Л. Борьба с шумом в городах / И. Л. Карагодина, Г. Л. Осипова, И. А. Шишкин. – Москва : Медицина, 1972. – 159 с. – Текст : непосредственный.

3. Снижение шума в зданиях и жилых районах / Г. Л. Осипов, Е. Я. Юдин, Хюбнер Г. [и др.] ; под редакцией Г. Л. Осипова, Е. Я. Юдина. – Москва : Стройиздат, 1987. – 558 с. – Текст : непосредственный.

4. Шумовое воздействие ТЭЦ на окружающую среду, источники шума, методы оценки шума в городской застройке / В. П. Гусев, А. И. Антонов, В. И. Леденев, И. В. Матвеева. – Текст : непосредственный // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2021. – № 2 – С. 123–137.

5. СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-103-2003 (с изм. № 1, № 2, № 3, № 4) : дата введения 2011-05-20. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200084097?ysclid=m2h0ckdpke175499077>. – Текст : электронный.



DYMCHEKO Vladimir Viktorovich, candidate of technical sciences, docent of the chair of architecture; GREBNEV Pavel Alekseevich, candidate of technical sciences, docent of the chair of architecture, head of the Scientific Center "New Construction"; BOBYLEV Vladimir Nikolaevich, corresponding member of RAACS, professor of the chair of architecture; MONICH Dmitry Viktorovich, doctor of technical sciences, associate professor, head of the chair of architecture

RESEARCH OF ACOUSTIC CONDITIONS IN DEVELOPMENT SITES UNDER THE INFLUENCE OF EXTERNAL NOISE SOURCES

Nizhniy Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering
65, Ilinskaya St., Nizhziy Novgorod, 603952, Russia. Tel.: +7 (831) 430-19-57;
e-mail: megagrover@yandex.ru

Key words: noise, sound pressure levels, residential development, acoustic landscaping, noise impact of engineering equipment on the environment.

The article presents the results of in-kind measurements at two sites where there are sources of increased noise from engineering and technical infrastructure. An analysis is made of compliance with permissible standards for permissible sound pressure levels. Recommendations are given for eliminating harmful noise impact and creating a favorable acoustic regime in the areas under study.

REFERENCES

1. Osipov G. L. Zashhita zdaniy ot shuma [Protection of buildings from noise]. Moscow, Stroyizdat, 1972. – 216 p.
2. Karagodina I. L., Osipov G. L., Shishkin I. A. Bor`ba s shumom v gorodakh [Combating noise in cities]. Moscow, Medicine, 1972. – 159 p.
3. Osipov G. L., Yudin E. Ya., Hübner G. et al. Snizhenie shuma v zdaniyakh i zhily`kh rajonakh [Noise reduction in buildings and residential areas]. Edited by G. L. Osipov, E. Ya. Yudin. Moscow: Stroyizdat, 1987. – 558 p.
4. Gusev V. P., Antonov A. I., Ledenev V. I., Matveeva I. V. Shumovoe vozdejstvie teploe`lektro czentralej na okruzhayushhuyu sredu, istochniki shuma, metody` ocenki shuma v gorodskoj zastrojke [Noise impact of thermal power plants on the environment, noise sources, methods of noise assessment in urban development] // Biosphere compatibility: man, region, technology [Biosphere compatibility: man, region, technology], 2021. – № 2 – P. 123–137.
5. SP 51.13330.2011 Zashchita ot shuma [Noise Protection]. Aktualizirovannaya redaktsiya SNIP 23-103-2003 (s izm. № 1, № 2, № 3, № 4) : data vvedeniya 2011-05-20 – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200084097?ysclid=m2h0ckdpke175499077>.

© **В. В. Дымченко, П. А. Гребнев, В. Н. Бобылев, Д. В. Мониц, 2024**

Получено: 13.09.2024 г.