

Література

1. Dijkstra E. W. «A note on two problems in connexion with graphs». Numerische Mathematik 1. — 1959 — с. 269–271.
2. Сэм Хелеби, Денни Мак-Ферсон. Принципы маршрутизации в Internet. — 2-е изд. — Вильямс, 2001. — 448 с.
3. Колесніков, К. В. Метод генетичних алгоритмів в задачах адаптивної маршрутизації глобальних мереж // [Текст] / Колесніков К. В., Лукашенко А. С. // Обчислювальний інтелект (результати, проблеми, перспективи): праці 3-ї

- Міжнар. наук.-практ. конференції, 12–15 травня 2015 р. Київ–Черкаси: / М-во освіти і науки України, Київ. Нац. Ун-т імені Тараса Шевченка та ін. — Черкаси: видав. Чабаненко Ю., 2015. — с. 226–227.
4. Рутковский Л. Методы и технологии искусственного интеллекта. — М.: Горячая линия-Телеком, 2010. — 520 с.
 5. Гладков Л. А., Курейчик В. В., Курейчик В. М. Генетические алгоритмы. — 2-е изд. — М: Физматлит, 2006. — 320 с.

References

1. Dijkstra E. W. «A note on two problems in connexion with graphs». Numerische Mathematik 1. — 1959 — p. 269–271.
2. Sem Helebi, Denni Mak-Ferson. Printsipyi marshrutizatsii v Internet. — 2-e izd. — Vilyams, 2001. — 448 s.
3. Kolesnikov, K. V. Metod genetichnih algoritmiv v zadachah adaptivnoyi marshrutizatsiyi globalnih merezh// [Tekst] / Kolesnikov K.V., Lukashenko A.S.// Obchislyvalniy Intelekt (rezultati, problemi, perspektivi): pratsi 3-Yi Mizhnar.

- nauk. — prakt. konferentsiyi, 12–15 travnya 2015 r. Kiyiv–Cherkasi:/ M-vo osviti i nauki Ukrayini, Kiyiv. Nats. Un-t Imeni Tarasa Shevchenka ta in. — Cherkasi: vidav. Chabanenko Yu., 2015. — s. 226–227.
4. Rutkovskiy L. Metodyi i tehnologii iskusstvennogo intelekta. — M.: Goryachaya liniya-Telekom, 2010. — 520 s.
 5. Gladkov L. A., Kureychik V. V., Kureychik V. M. Geneticheskie algoritmyi. — 2-e izd. — M: Fizmatlit, 2006. — 320 s.

УДК 628.517.2

Саньков Петро Миколайович

*кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри архітектури
Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва
та архітектури»*

Саньков Петр Николаевич

*кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры архитектуры
Государственное Высшее Учебное Заведение «Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры»*

San'kov P.N.

*Ph.D., Associate Professor, Department of Architecture State Higher Education Establishment
«Prydneprovskaya State Academy of Civing Engineering and Architecture»*

**АКТУАЛЬНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АКУСТИЧНІЙ БЕЗПЕКИ
НАСЕЛЕННЯ В УКРАЇНІ**

**АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АКУСТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
НАСЕЛЕНИЯ В УКРАИНЕ**

CURRENT ASPECTS OF ACOUSTIC SAFETY OF THE POPULATION IN UKRAINE

Анотація. У статті розглянуто алгоритм розрахунку акустичної ефективності шумозащитних заходів на стадіях проектування, нового будівництва або в умовах реконструкції шляхом урахування спектральної складової для основних транспортних джерел шуму в населених місцях.

Ключові слова: транспортне джерело шуму, акустична ефективність, стадії проектування, рівень звукового тиску, спектр шуму.

Аннотация. В статье рассмотрен алгоритм расчета акустической эффективности шумозащитных мероприятий на стадиях проектирования, нового строительства или в условиях реконструкции путем учета спектральной составляющей для основных транспортных источников шума в населенных местах.

Ключевые слова: транспортный источник шума, акустическая эффективность, стадии проектирования, уровень звукового давления, спектр шума.

Summary. The article describes the algorithm for calculating the acoustic efficiency of noise protection measures at the design stages, in new construction step or under reconstruction, by taking into account the spectral component for major traffic noise sources in populated areas.

Key words: traffic noise source, acoustic efficiency, design stages, sound pressure level, noise range.

Актуальность. В европейских странах вопросам экологической безопасности, в частности вопросам борьбы с шумом в городах, постоянно уделяется повышенное внимание. В статье 7 решения № 1600/2002/ЕС от 22.07.2002 относительно Шестой программы действий сотрудничества в сфере ОС [1] основной задачей относительно ОС, здоровья и качества жизни определено: ...существенное уменьшение количества людей, на которых регулярно влияют долгодействующие средние уровни шума, в частности транспортный шум, который, отрицательно влияет на здоровье человека. Здесь же намечена подготовка директив по вопросам шума. Одна из таких директив — Директива 2002/49/ЕС «Об оценке шума в окружающей среде» [2] преследует следующие цели:

- не допустить, предотвратить или сократить вредное действие шума, обеспечив контроль общественности.
- создать силами стран Европейского союза меры по снижению шума.

Постановка проблемы. В последние годы на законодательном и нормативно-правовом уровнях в области обеспечения акустической безопасности населения в Украине сделаны существенные шаги. Законом Украины [3] существенно изменен регламент дневного и ночного времени суток. С июня 2004 года в Украине ночь начинается в 22.00 и заканчивается в 8.00. Введен в действие пакет государственных нормативов в области борьбы с шумом, в которых в практику гражданского строительства вводится нормируемый параметр — октавная полоса частот 31,5 Гц. Основным из этого пакета представлен документ ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013 [4], который разработан при участии автора настоящей статьи. К сожалению, нормативная база в области борьбы с шумом в Украине по многим вопросам не согласована. В Украине до сих пор действуют санитарные нормы СН 3077-84 [5]. В этих санитарных нормах нет упоминания о нормировании октавной полосы частот 31,5 Гц. Да и методик по акустическому расчету с применением октавной полосы частот 31,5 Гц вообще не существует. С физиологической точки зрения восприятие звуковых колебаний на

данной частоте человеком, в целом, проблематично. Так как величина коррекции по шкале «А» для частоты 31,5 Гц составляет почти — 40 дБ. Знак «-» говорит о том, что человеческое ухо на 40 дБ меньше ощущает звуковое давление в сравнении с реальной шумовой нагрузкой. А, учитывая принцип энергетического суммирования в акустике, величина 40 дБ эквивалентна более чем в 8000 раз увеличению (уменьшению) шумовой нагрузки.

Перечисленные выше нововведения требуют от проектировщиков умения и знания следующих вопросов прогнозирования:

1) более тщательной проработки в проектах шумозащиты вопросов динамики шумовых характеристик различных источников в населенных пунктах;

2) получения спектральных характеристик в дБ для транспортных источников шума (автомобильного, железнодорожного и водного видов транспорта) в городах по заданным (рассчитанным) величинам скорректированных уровней звука в дБА.

Основная часть. В статье представлены результаты научно-исследовательской работы, которая выполняется в соответствии с планом научно-исследовательских работ ГВУЗ «Приднепровской государственной академии строительства и архитектуры»: «Защита и улучшение архитектурной и материальной среды проживания в домах и на территории городской застройки» (2006–2010 гг.), номер государственной регистрации 0106U005341; «Усовершенствование и защита архитектурной среды в условиях реконструкции и нового строительства» (2011–2015 гг.), номер государственной регистрации 011U006486. Представим результаты одного из исследований в области борьбы с шумом в городах. Для этого необходимо более подробно остановиться на методике самого акустического расчета.

Акустический расчет выполняется для определения величин ожидаемых уровней шума, создаваемого источниками шума в расчетных точках помещений или территорий, их оценки на соответствие нормативным требованиям относительно допустимых уровней шума и определение необходимого снижения шума

с целью дальнейшего выбора и расчета соответствующих мероприятий и средств по снижению шума до нормативных величин.

При проведении расчета шума от технологического оборудования с постоянным шумом в цехах и на территориях промышленных предприятий, а также от стационарного инженерного оборудования жилых и общественных домов надо в расчетных точках определять уровни звукового давления (дБ) в октавных полосах в диапазоне от 31,5 Гц до 8000 Гц. Допускается, при необходимости, так же определять уровни звука в дБА.

При наличии нескольких вариантов шумозащиты на селитебных территориях городов и сельских поселений от транспортных потоков, внутриквартальных и других источников с непостоянным шумом определять в расчетных точках эквивалентные скорректированные уровни звука в дБА, а для источников с постоянным шумом – скорректированные уровни звука в дБА. Конечный вариант шумозащиты выполнять только в уровнях звукового давления (дБ) в октавных полосах в диапазоне частот от 31,5 Гц до 8000 Гц.

Акустические расчеты надо выполнять с точностью до десятых частиц децибела, а окончательный результат округлять с математической точностью до целых величин.

Если внимательно посмотреть на алгоритм акустического расчета, то выясняется, что перед проектировщиком возникает, как минимум, две проблемы. Первая проблема связана с нормируемой в настоящее время октавной частотой 31,5 Гц. Вторая проблема – это требование выполнения акустического расчета для конечного варианта шумозащиты только в уровнях звукового давления (L_i) в дБ в октавных полосах в диапазоне частот от 31,5 Гц до 8000 Гц. В дальнейшем, по известной методике, полученные уровни звукового давления (L_i) в дБ в октавных полосах частот,

возможно перевести в скорректированный по шкале «А» уровень звука (L_A) в дБА.

Ведь до настоящего времени практически все регламентирующие и нормативные документы в Украине предполагают акустический расчет звукоизоляции ограждающих конструкций, экранирующих сооружений и т.д. проводить в диапазоне от 100 Гц до 3150 Гц. Это обстоятельство подтверждает наличие первой и второй рассмотренной проблемы.

Вторая проблема полностью проявляет себя перед проектировщиками при выполнении акустических расчетов конечных вариантов шумозащиты при действии шума от транспортных потоков, внутриквартальных и других источников с непостоянным шумом.

В ГВУЗ «ПГАСА» (бывший ДИСИ) с 70-х годов прошлого столетия сформировалась научная школа под руководством известного ученого в области градостроительной акустики профессора Самойлюка Е. П. В указанной лаборатории выполнены работы по составлению карт шума более чем для 100 городов Украины и ближнего зарубежья (в том числе Москвы, Баку, Риги, Волгограда, Нальчика, Днепропетровска, Сум, Хмельницкого и т.д.). Разработаны генеральные схемы шумозащиты для Днепропетровска, Луганска (бывший Ворошиловград), Хмельницкого, Бреста, Уфы. Весь исходный материал натурных исследований, проведенных при составлении карт шума и генеральных схем шумозащиты, послужил основой для получения поправок при переходе от заданных (расчитанных) величин скорректированных уровней звука (L_A или $L_{A_{экв}}$) в дБА при действии шума транспортных источников к уровням звукового давления (L_i) в дБ в октавных полосах в диапазоне частот от 31,5 Гц до 8000 Гц. В таблице 1 представлены упомянутые частотные поправки DL, дБ. Расчет рекомендуется вести по формулам (1) или (2).

$$L_i = L_A + \Delta L_i \tag{1}$$

$$L_i = L_{A_{y\acute{e}a}} + \Delta L_i \tag{2}$$

Таблица 1

Частотная поправка в октавных полосах, дБ, к уровню звука

Источник шума	Величины частотных поправок ΔL_i , дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Автомобильный транспорт	5	10	3	-2	-5	-5	-7	-11	-17
Трамваи	2	4	-2	0	-2	-6	-8	-13	-16
Пассажирские и грузовые поезда	3	5	1	0	-3	-6	-7	-14	-21
Пригородные электропоезда и поезда метро	-2	1	-4	-1	-2	-4	-10	-16	-22
Пассажирские скоростные суда	-15	-10	-5	0	-3	-5	-8	-13	-15
Пассажирские пригородные и прогулочные суда	-14	-10	-8	-7	-3	-4	-7	-14	-21

Материал табл. 1 вошел в состав ДСТУ [4] (см. Приложение А) и получен автором статьи лично.

Заключение. Практика проектирования шумозащиты в городах подтверждает актуальность рассмотренных в статье вопросов не только для проектировщиков в Украине, но и для проектировщиков других стран Европы, в том числе России.

Выводы. 1. Предложенная методика перехода от заданных (рассчитанных) величин скорректированных уровней звука в дБА при действии шума транспортных источников к уровням звукового давления (дБ) в октавных полосах в диапазоне частот от 31,5 Гц до 8000 Гц позволит более точно прогнозировать ожидаемую акустическую эффективность архитектур-

но-строительных шумозащитных мероприятий. Тем самым появляется возможность достижения нормируемых параметров акустического режима в объектах защиты.

2. В качестве перспективных направлений дальнейших научных исследований можно рекомендовать получение аналогичных поправочных коэффициентов для внутриквартирных и других источников с непостоянным шумом, а так же для промышленных предприятий, которые позволят перейти от заданных (рассчитанных) величин скорректированных уровней звука в дБА к уровням звукового давления (дБ) в октавных полосах в диапазоне частот от 31,5 Гц до 8000 Гц.

Литература

1. Решение Европейского парламента и Совета № 1600/2002/ЕС от 22.07.2002 относительно Шестой программы действий сотрудничества в сфере ОС//Official Journal – L. 242 от 10.9.2002, р... 1.

2. Директива Европейского Парламента и Совета № 2002/49/ЕС об оценке влияния шума на окружающую среду от 25 июня 2002 г.// Official Journal – L. 189–18.07.2002. – р. 0001-0004.

3. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо захисту населення від впли-

ву шуму» № 1745-IV от 03 июня 2004 г. // ВВР 03.09.2004 № 36 ст. 434.

4. ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013 Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій. 01.01.2014 – Київ: Мінрегіон України, 2014. – 42 с.

5. Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки: СН 3077-84/ МЗ СССР. Утв. 03.08.84. – М., 1984. – 24 с.

References

1. Reshenie Evropejskogo parlamenta i Soveta № 1600/2002/ES ot 22.07.2002 otnositel'no SHestoj programy dejstvij sotrudnichestva v sfere OS// Official Journal – L. 242 ot 10.9.2002, r... 1.

2. Direktiva Evropejskogo Parlamenta i Soveta № 2002/49/ES ob ocenke vliyaniya shuma na okruzhayushchuyu sredu ot 25 iyunya 2002 g.// Official Journal – L. 189–18.07.2002. – р. 0001–0004.

3. Zakon Ukraïni «Pro vnesennya zmin do deyakih zakonodavchih aktiv Ukraïni shchodo zahistu nasele'nnya vid vplivu

shumu» № 1745-IV ot 03 iyunya 2004g. // VVR03.09.2004 № 36 st.434.

4. DSTU-N B V.1.1-33:2013 Nastanova z rozrahunku ta proektuvannya zahistu vid shumu sel'bishchnih teritorij. 01.01.2014 – Kiïv: Minregion Ukraïni, 2014–42 s.

5. Sanitarnye normy dopustimogo shuma v pomeshcheniyah zhilyh i obshchestvennyh zdaniy i na territorii zhiloy zastrojki: SN3077-84/ MZ SSSR. Utv. 03.08.84. – M., 1984. – 24 s.