

УДК 656.13

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ В Г. ЕКАТЕРИНБУРГЕ

Усанина Л. В., Вербицкая Н. О.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург, Россия (620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37), e-mail: general@usfeu.ru

Проведен мониторинг воздействия транспортного шума улично-дорожной сети в г. Екатеринбурге на примере пересечений ул. Сибирский тракт – переулок Базовый, ул. Малышева – ул. Восточная. Исследования и замеры уровней шума проводились в зависимости от: времени года, времени суток, дня недели, также учитывались погодные условия (скорость ветра, выпадение осадков и т.п.). В результате исследований было установлено, что данные пересечения являются одними из самых загруженных, а в потоке преобладают легковые автомобили, которые создают акустический дискомфорт. Уровень шума на данных пересечениях составляет 80 дБА, преимущественно шум с преобладанием низких частот. В настоящее время для создания благоприятных условий проживания населению применяют шумовые экраны, но на таких пересечениях это невозможно (близко расположенные административные здания, жилые дома и т. д.). Перспективным для решения проблемы является применение систем активного гашения (САГ), которые позволяют снизить шумовую нагрузку до нормативных значений.

Ключевые слова: транспортный шум, уровень шума, акустический дискомфорт.

ASSESSMENT OF NOISE POLLUTION BY ROAD STREET AND ROAD NETWORK IN YEKATERINBURG

Usanina L. V., Verbitskya N. O.

The Ural state forest engineering university, Yekaterinburg, Russia (620100, Yekaterinburg, street Siberian Route, 37), e-mail: general@usfeu.ru

There was made the estimation of the impact of traffic noise at the roads of Yekaterinburg. For this assessment I took the the intersection of Siberian highway and Bazovy lane and the other one was the intersection of Malysheva str. and Vostochnaya str. Researches and measurements of noise level were conducted according to: the season, time of the day, day of the week, also I took into account the weather conditions (wind speed, precipitation, etc.) As a result I found that these crossings are one of the busiest, and the flow is dominated by cars which create acoustic discomfort. The noise level in these intersections is 80 dBA. The noise mainly dominated by low frequencies. Currently for creation of the favorable living conditions for the population there used stun shields. But unfortunately it is impossible for these intersection because of the office buildings and apartment buildings located not far from it. The solution of this problem is the using of the active suppression systems (ASS), which will reduce the noise load up to standard values.

Key words: traffic noise, noise level, the acoustic discomfort.

Введение

Шум в окружающей среде – нежелательный или вредный наружный шум, создаваемый в результате деятельности человека, в том числе шум, излучаемый подвижными (средства дорожного, рельсового, авиационного транспорта) и стационарными (потоки автодорожного транспорта, промышленные предприятия, энергетические и прочие объекты) источниками шума [1]. Около 70 % крупных городов имеют проблему высокого шумового загрязнения. Из общего шумового загрязнения крупного мегаполиса на долю транспорта приходится около 80–90 % [2]. Как правило, антропогенный шум имеет раздражающий характер. Таким

образом, увеличение уровня шума выше природного отрицательно действует на здоровье человека: повышается утомляемость, снижается умственная активность, возникают неврозы.

Цель исследования:

- 1) мониторинг воздействия транспортного шума на пересечениях, прилегающих близко к жилым зданиям, зданиям общежитий, учебным заведениям;
- 2) исследование транспортных потоков и установление зависимости уровня шума от вида транспорта (легковые автомобили, грузовые автомобили, автобусы);
- 3) выявление тенденций и динамика развития ситуации;
- 4) предложения к обоснованию мероприятий по защите населения города от шумового загрязнения.

Опытной базой исследования являются: пер. Базовый – ул. Сибирский тракт, ул. Малышева – ул. Восточная. Исследования проводились в зависимости от времени года, времени суток, дня недели.

Для оценки уровня транспортного шума использовались ГОСТ 20444-85 «Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики», ГОСТ Р 53187-2008 «Шумовой мониторинг городских территорий».

Измерения на пересечениях ул. Сибирский тракт – пер. Базовый, ул. Малышева – ул. Восточная проводились в феврале и апреле 2013 года соответственно, в течение 5 дней: утром с 9:00–10:00; днём 12:00–13:00, 15:00–16:00; вечером 18:00–19:00, 20:00–21:00. Натурные измерения проводились шумомером марки ДТ-85. При проведении измерений учитывались состояние дорог (поверхность проезжей части дороги чистая и сухая) и погодные условия (без выпадения атмосферных осадков и скорости ветра не более 5 м/с).

На диаграммах 1,2 представлены результаты измерений, проводимых в понедельник и среду на ул. Сибирский тракт – пер. Базовый. На диаграммах 3,4 представлены результаты измерений, проводимых в среду и четверг на ул. Малышева – ул. Восточная.

На диаграммах 1,2,3,4 по оси x – уровень шума, дБА; по оси y – интенсивность движения, авт./ч; по оси z – время, ч.

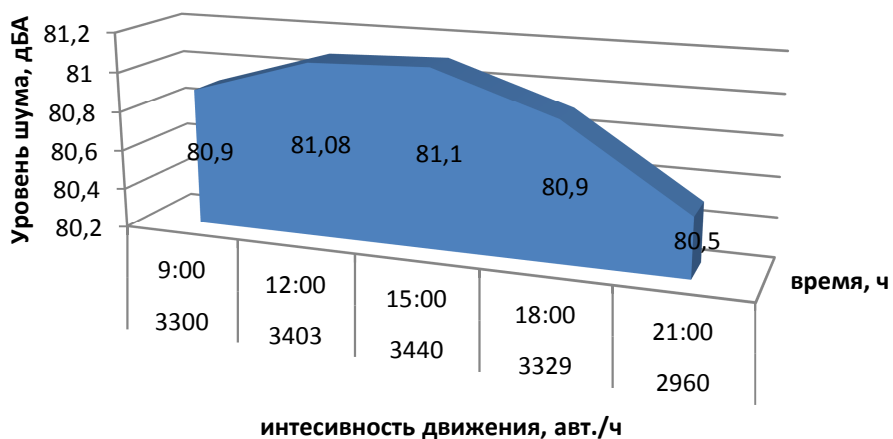


Диаграмма 1. Зависимость уровня шума от дня недели (понедельник), времени суток и интенсивности движения на пересечении ул. Сибирский тракт – пер. Базовый

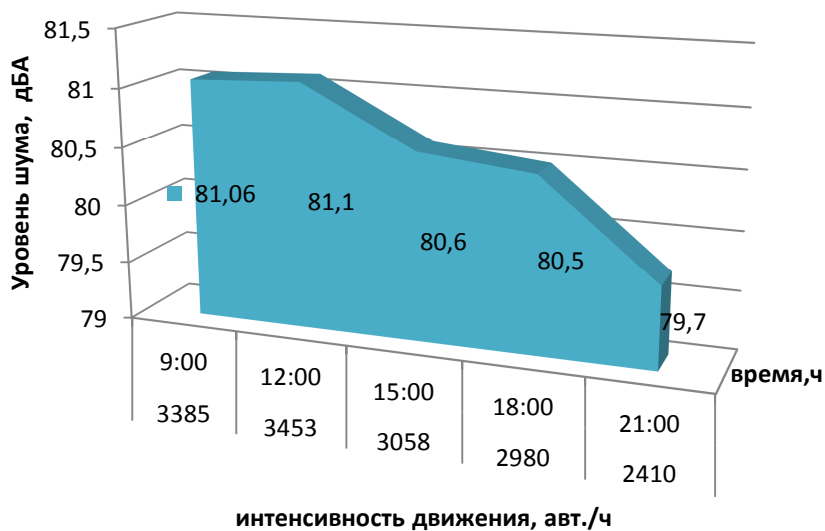


Диаграмма 2. Зависимость уровня шума от дня недели (среда), времени суток и интенсивности движения ул. Сибирский тракт – пер. Базовый

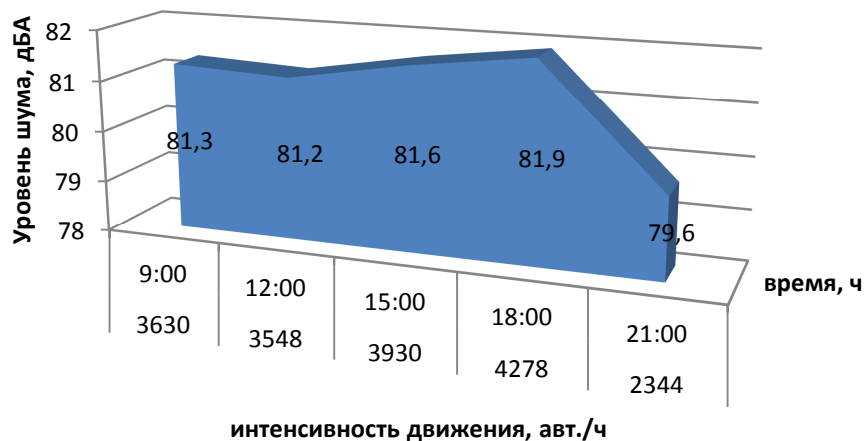


Диаграмма 3. Зависимость уровня шума от дня недели (среда), времени суток и интенсивности движения ул. Малышева – ул. Восточная

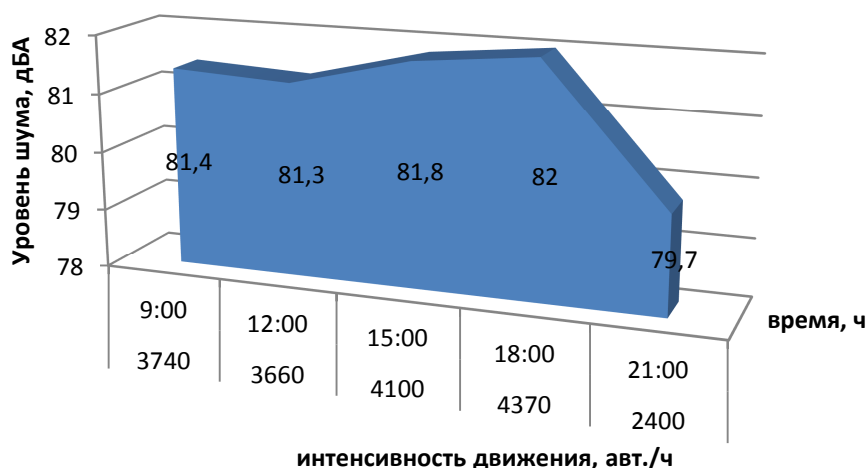


Диаграмма 4. Зависимость уровня шума от дня недели (четверг), времени суток и интенсивности движения ул. Малышева – ул. Восточная

В результате исследований было установлено, что пересечения ул. Сибирский тракт – пер. Базовый, ул. Малышева – ул. Восточная являются одними из самых загруженных перекрестков, в потоке преобладают легковые автомобили с интенсивностью движения от 2500–4000 авт./ч. Таким образом, уровень шума составляет от 79 и выше дБА, что превышает допустимые нормы, и прилегающие территории являются зоной акустического дискомфорта. Преимущественно это шум с преобладанием низких частот (менее 400 Гц).

При борьбе с шумом одним из важнейших факторов, принимаемым во внимание, является частотный диапазон шума, в связи с этим шум делится на низкочастотные 20...300 Гц, среднечастотные 300...600 Гц и высокочастотные 600...20000 Гц. Особую проблему

представляет подавление низкочастотного шума. Это связано с большим, по сравнению с высокочастотными шумами, расстоянием распространения низкочастотных звуковых волн – длины волн для них значительны по своей величине, что обеспечивает лучшее преодоление звукопоглощающих препятствий. Практически вся совокупность звуков, производимых автотранспортными средствами (АТС), в той или иной мере неблагоприятна для физиологических систем человека, т.е. эти звуки являются шумами. Совершенствование акустических характеристик АТС является важной задачей как с точки зрения улучшения потребительских качеств, так и с точки зрения защиты окружающей среды (ОС) и охраны труда водителей и пассажиров автомобилей (пассажиры также могут являться работниками транспорта, как и водители). Традиционные средства борьбы с низкочастотными шумами в АТС зачастую малоэффективны ввиду: необходимости использования заглушающих камер значительных объемов, дефицита подкапотного пространства автомобилей, избыточной массы и размеров камерных глушителей, повышения гидравлического сопротивления на впуске, затруднений, связанных с использованием звукоизолирующих и вибродемпфирующих материалов для снижения низкочастотного шума и т. д. [3].

В настоящее время для снижения шума применяются шумовые экраны. На пересечение ул. Малышева – ул. Восточная плотная застройка: жилые многоэтажные дома, жилые здания с административными помещениями (магазины, кафе и пр.), к пересечению ул. Сибирский тракт – пер. Базовый примыкает путепровод, таким образом, перекресток является развязкой. Одним из требований к установке шумозащитных экранов является то, что они должны отвечать эстетическим требованиям, удачно вписываться в ландшафт и не препятствовать осмотру едущими окружающего ландшафта [4]. Установка шумовых экранов на пересечениях является нецелесообразной, поэтому перспективным для решения описанных проблем является использование устройств активного шумоподавления, основанных на сложении звуковых волн в противофазе. Эти устройства в значительной мере лишены перечисленных недостатков [3]. Применение систем активного гашения (САГ) для защиты человека от воздействия интенсивных акустических полей весьма перспективно. Высокое качество таких элементов современных систем управления, как электроакустические преобразователи, сигнальные процессоры, позволяет получить ослабление внешнего шумового поля в среднем на 10-25 дБА для синусоидальных сигналов и 6-12 дБА для широкополосных сигналов в диапазоне частот 20-700 Гц [5].

Выводы

Таким образом, применение систем активного гашения позволит снизить шумовую нагрузку на пересечениях с высокой интенсивностью движения, тем самым благоприятно воздействуя на здоровье населения.

Список литературы

1. ГОСТ Р 53187-2008. Шумовой мониторинг городских территорий. – М.: Изд-во стандартов, 2008. – 13 с.
2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2010 году: Государственный доклад. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора.
3. Мокринский А. В. Методика комплексного активного снижения низкочастотного шума тепловых двигателей: Дис. ... канд. техн. наук. – Тольятти, 2002. – С.1-15.
4. Отраслевой дорожный методический документ. ОДМ 218.2.013-2011. Методические рекомендации по защите от транспортного шума территорий, прилегающих к автомобильным дорогам. – Москва, 2011. – 123 с.
5. Семенцов С. Г. Математические модели и методы анализа и синтеза средств активного управления акустическими полями: Автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – М., 2005. – 270 с.

Рецензенты:

Сиваков Валерий Павлович, доктор технических наук, профессор кафедры машин и оборудования ЦБП, УГЛТУ, г. Екатеринбург.

Черемных Николай Николаевич, доктор технических наук, профессор кафедры начертательной геометрии и машиностроительного черчения, УГЛТУ, г. Екатеринбург.