

## ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДОВ ОТ ТРАНСПОРТНОГО ШУМА PROTECTION OF CITY POPULATION FROM TRAFFIC NOISE

**Т. В. Теляга**, студент

**О. Р. Ильясов**, профессор

Уральский государственный аграрный университет  
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

*Рецензент:* Е. М. Жданова, преподаватель кафедры  
техносферной и экологической безопасности

### **Аннотация**

В статье рассмотрена проблема защита селитебных территорий от негативного воздействия транспортного шума.

**Ключевые слова:** селитебная территория, шум, защита, экран.

### **Summary**

The article deals with the problem of protecting residential areas from the negative impact of traffic noise.

**Keywords:** residential area, noise, protection, screen.

Проблема защиты населения городов от шума актуальна в наше время в связи с ростом количества транспорта, развитием промышленности и рядом других причин. Миллионы людей по всей России живут в условиях акустического дискомфорта.

Реакция на шум со стороны нервной системы человека начинается при уровне шума 40 дБ, а нарушение сна - при 35 дБ. При 70 дБ происходят глубокие изменения в нервной системе вплоть до психических заболеваний, а также изменения зрения, слуха, состава крови. Неожиданный сильный шум может привести даже к смертельному исходу от паралича сердца.

По итогам исследования санитарно-эпидемиологического положения, по влиянию на здоровье населения, шумовая нагрузка вышла на третье место вслед за комплексной химической и биологической нагрузкой.

Шум - фактор не только биологический, но и экономический: он наносит урон производительности труда. Подсчитано, что повышение шума с 75 до 95 дБ снижает работоспособность человека на 25% [1].

Защита от шума представляет весьма сложную задачу, решение которой в настоящее время сдерживается рядом причин.

К источникам техногенного шума, прежде всего, относятся средства автомобильного, железнодорожного и воздушного транспорта, промышленные предприятия, открытые трансформаторные подстанции, погрузочно-разгрузочные работы у магазинов, а также различные виды жизнедеятельности населения. В перспективе, в связи с активным развитием транспорта, увеличением объема междугородних перевозок, возрастанием производственных мощностей промышленных предприятий прогнозируется дальнейшее ухудшение шумового режима.

Очевидно, что в краткосрочной перспективе решить проблемы шума невозможно. Но все же, в целом, это осуществимо. Поэтому необходимо создавать программы и проекты обеспе-

чения санитарно-гигиенического и экологического благополучия селитебных территорий в части снижения уровня шума.

Миллионы людей в городах России живут в условиях акустического дискомфорта. Причем многие из них вынуждены жить в комнатах, относимых к числу аварийных по условиям внешнего шума. Такие помещения следует в экстренном порядке переводить в разряд жилых, либо подвергать шумозащитной реконструкции.

В комнатах, окна которых выходят на крупные загруженные автомагистрали, поток шумовой энергии, поступающей извне через оконные проемы, в сотни и даже в тысячи раз превышает санитарные нормы. По результатам проводившихся исследований 30-50% населения современных городов подвергаются постоянному или периодическому (в течение суток) воздействию шума сверхнормативных уровней.

Шум влияет на нас на протяжении всей нашей жизни. Например, есть данные о влиянии на будущего ребенка, когда матери подвергаются промышленной и экологической шума. Во младенчестве и детстве, люди подвергаются воздействию высоких уровней шума и могут испытывать трудности в обучении и в целом имеют более низкий уровень здоровья. Позже, пожилые люди могут иметь проблемы с засыпанием и получения необходимых количеств отдыха. United States Environmental Protection Agency Office of Noise Abatement and Control Washington, DC 20460 August 1978

В перспективе в связи с развитием автомобильного и рельсового транспорта, увеличением объема междугородних перевозок, возрастанием производственных мощностей предприятий прогнозируется дальнейшее ухудшение шумового режима. По данным ВОЗ, реакция на шум со стороны нервной системы начинается при уровне шума 40 дБ, а нарушение сна - при 35 дБ. При 70 дБ происходят глубокие изменения в нервной системе вплоть до психического заболевания, а также изменение зрения, слуха, состава крови.

Шум обуславливает гипертонию, язву желудка, расстройство эндокринной системы. Уровень шума свыше 130 дБ может вызвать акустические травмы [2].

Неожиданный сильный шум может привести даже к смерти от паралича сердца. В таких случаях замечен интенсивный падеж кроликов и голубей, куры снижают яйценоскость почти в два раза. Многие из них гибнут от кровоизлияния в мозг. Из-за шума снижаются надои коров.

Звук пролетающего сверхзвукового самолета угнетающе действует на пчел (они теряют ориентировку и прекращают полеты), от него лопаются скорлупа яиц в птичьих гнездах.

Шум - фактор не только биологический, но и экономический: он наносит ущерб производству. По вине шума в промышленности теряется 5% трудовых ресурсов. Подсчитано, что повышение шума с 75 до 95 дБ снижает работоспособность человека на 25%. Уменьшение шума на 1 дБ повышает производительность рабочего на 0,3-1,0%.

Шум нарушает сон, который становится поверхностным, уменьшается его продолжительность, после пробуждения люди чувствуют усталость, головную боль, а нередко и сердцебиение.

Повышенное содержание холестерина в крови, ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь встречаются чаще у лиц, проживающих в шумных районах города. Шум в 150 дБ становится непереносимым, возможен разрыв барабанной перепонки, в 180 - вызывает усталость металла, в 190 - вырывает заклепки из конструкций.

В процессе расчета и проектирования средств защиты застройки от транспортного шума, как правило, рассматривают не отдельные средства транспорта, а комплексные источники шума - транспортные потоки. Шумовой характеристикой потоков автомобилей, автобусов и

троллейбусов является эквивалентный уровень звука  $L_{A_{экв}}$ , дБА, на расстоянии 7,5 м от оси первой полосы движения. На стадиях технико-экономического обоснования города и разработки проекта генерального плана города шумовую характеристику потоков средств автомобильного транспорта допускается принимать по табл. 1.

Таблица 1

**Шумовые характеристики потоков средств транспорта**

Категория улиц и дорог	Число полос движения проезжей части в обоих направлениях	Шумовая характеристика средств автомобильного транспорта $L_{A_{экв}}$ , дБА
Магистральные дороги скоростного движения	8 6 4	83 82 81
Магистральные улицы общегородского значения: - непрерывного движения - регулируемого движения	8 6 4	80 79 78
	8 6 4	78 77 76
Магистральные дороги регулируемого движения	6 4 2	76 75 73
Магистральные улицы районного значения	4 2	75 73

На стадиях разработки проектов детальной планировки и проектов застройки, когда известны характеристики движения и состава транспортных потоков, параметры поперечного и продольного профиля магистральных улиц и дорог, тип покрытия проезжей части улицы или дороги, шумовая характеристика потоков средств автомобильного транспорта определяется по табл. 2 - 5.

Таблица 2

Средняя скорость движения потока, км/ч	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Поправка к $L_{A_{экв}}$ , дБА-6,5-4-2,5-1011,52,53									

Таблица 3

Влияющий фактор	Поправка к $L_{A_{экв}}$ , дБА
1. Число полос движения проезжей части улицы или дороги в обоих направлениях	2 2 3 1 6-8 0
2. Тип покрытия проезжей части улицы или дороги асфальтобетонные 0 цементобетонные 3	

Таблица 4

Продольный уклон улицы или дороги, %	Поправка к $L_{A_{экв}}$ , дБА, при доле числа грузовых автомобилей, автобусов и троллейбусов в суммарном числе транспортных средств в потоке, %				
	0	5	20	40	100
2	-	1	1	1,5	1,5
4	1	1,5	2,5	2,5	3
6	1	2,5	3,5	4	5
10	2	4,5	6	7	8

При размещении между полосами проезжей части разных направлений движения бульваров и пешеходных аллей шумовая характеристика потоков автомобилей, автобусов и троллейбусов определяется отдельно для каждого направления движения.

В местах пересечения магистральных улиц регулируемого движения на расстояниях до 50 м от оси перекрестка шумовая характеристика потоков автомобилей, автобусов и троллейбусов определяется путем суммирования (по энергии) эквивалентных уровней звука, определенных отдельно для каждой магистральной улицы с учетом поправки согласно табл. 2.5.1, г.

Таблица 5

Доля числа грузовых автомобилей, автобусов и троллейбусов в суммарном числе транспортных средств в потоке, %	Поправка к $L_{A_{экв}}$ , дБА			
	при доле разрешающей фазы в цикле светофора, %			при системе координированного регулирования
	40	60	80	
10	1,5	1,0	0,5	-
20	2,0	1,5	1,0	0,5
40	2,5	2,0	1,5	1,0
60	3,0	2,5	2,0	1,5
80	4,0	3,5	3,0	2,5

На улицах с интенсивностью движения менее 500 автомобилей/час и значительной долей троллейбусов в общем числе транспортных средств в потоке отдельно определяются шумовые характеристики потока автомобилей и автобусов и потока троллейбусов с последующим их энергетическим суммированием [3].

В тех случаях, когда источниками шума являются не транспортные потоки, а отдельные средства транспорта, эквивалентный уровень звука за дневной период суток принимает столь малое значение, что не позволяет адекватно отразить субъективную реакцию населения. Для таких и подобных им случаев санитарными нормами предусмотрено нормирование шума по максимальному значению уровня звука.

При размещении на территориях микрорайонов, кварталов и групп жилых домов, физкультурных и детских игровых площадок, хозяйственных площадок, хозяйственных дворов магазинов и других локальных источников шума необходимо оценивать их вклад в шумовой режим застройки. С учетом кратковременного функционирования таких источников шума

представляется целесообразным проводить акустические расчеты, используя максимальный уровень звука.

Источниками шума на территориях застройки могут быть также промышленные и энергетические предприятия, предприятия по обслуживанию средств транспорта, станции и другие объекты автомобильного, железнодорожного и водного транспорта. Шумовой характеристикой этих объектов является скорректированный уровень звуковой мощности  $L_{PA}$ , дБА, определяемый по картам шума города или промышленных зон (узлов), или путем натурных измерений в соответствии с «Рекомендациями по измерению и оценке внешнего шума промышленных предприятий».

Защита от шума – это все меры защиты от шумового загрязнения, представляющего опасность для здоровья человека. Методы борьбы с производственным и бытовым шумом определяются его интенсивностью, спектральным составом и диапазоном граничных частот. В России действует специальный ГОСТ 12.1.003-83 «Шум. Общие требования безопасности». Он устанавливает максимально допустимые уровни акустических шумов, ограничивает предельные акустические параметры машин и оборудования.

Различают активные и пассивные противошумовые мероприятия. Активные меры защиты от шума направлены на уменьшение уровня шума в самом источнике за счет соответствующих конструктивных решений, технологий производства и методов организации труда (например, капсулирование двигателя). Пассивные меры защиты направлены на уменьшение уровня шума (создающие препятствия) на пути распространения шума от источника звука до уха человека. Пассивные меры защиты (такие, как звукозащитные стенки вдоль дорог, звукозащитные окна, меры по урегулированию уличного движения, индивидуальная защита слуха и др.) снижают уровень шумовой нагрузки. Однако они часто оказывают отрицательное побочное воздействие, прежде всего, на окружающую среду.

Противошумовые мероприятия можно подразделить на административные, плано-организационные, технические, градостроительные.

К административным мероприятиям относится правовое урегулирование противошумовой защиты посредством федерального законодательства, а также предписаний и указаний. Плано-организационные мероприятия представляют собой меры путем соответствующего планирования в максимальной степени призванные предупредить возникновение шума (особенно это относится к транспортным шумам) или предпринять надлежащие дополнительные меры к уменьшению шума (например, путем ограничения движения). Технические методы основаны на снижении акустического шума в месте его возникновения и ограничении зоны распространения, создании звукопоглощающей среды. Уменьшение шума в самом источнике его возникновения (активная звуковая защита, например, путем капсулирования двигателей или разработки менее шумных силовых установок и моторов) более эффективна, чем пассивные меры защиты. К градостроительным мероприятиям по защите населения от шума относятся:

- правильная ориентация источника шума или места излучения шума по отношению к расчетной точке;
- увеличение расстояния между источником шума и защищаемым объектом;
- уменьшение шума на пути его распространения от источника до расчетной точки;
- использование различных приемов планировки, рационального размещения микрорайонов, функциональное зонирование территории;

- рациональная застройка магистральных улиц, максимальное озеленение территории микрорайонов и разделительных полос, использование рельефа местности.

### **Библиографический список**

1. Городская целевая программа «Экология и природные ресурсы города Екатеринбурга на 2006-2010 годы.

2. СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ».

3. *Ильясов О. Р., Павлов В. В., Косяченко Д. П.* Разработка оперативных карт шума для железнодорожного транспорта // *Инновационный транспорт – 2016: специализация железных дорог: материалы Международной научно-технической конференции, посвященная 60-летию основания Уральского государственного университета путей сообщения. Ответственный за выпуск С. В. Бушуев. 2017. С. 495-504.*