***ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1***

**тема: *«ОЦЕНКА ШУМОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТРАНСПОРТА»***

**Цель работы:** овладение методикой оценки шумового воздействия транспорта на объекты окружающей среды: селитебную и промышленную территорию населенных пунктов, санитарно-курортных зон, заповедников и другие территории.

**План работы:** 1. письменно ответить на контрольные вопросы

согласно теории;

2. из практической части решить любую ОДНУ задачу.

**Теоретическая часть**

Оценка уровня шумового воздействия транспорта на окружающую среду производится при наличии в зоне влияния дорог мест, чувствительных к шумовому воздействию селитебных и промышленных территорий населенных пунктов, санитарно-курортных зон, территорий сельскохозяйственного назначения (при наличии специальных требований), заповедников, заказников, а также в других случаях, специально обусловленных заданием на проектирование. Возникающий при движении транспортных средств шум ухудшает качество среды обитания человека и животных на прилегающих к дороге территориях. Шум действует на нервную систему человека, снижает трудоспособность, уменьшает сопротивляемость сердечно-сосудистым заболеваниям.

Оценку производственного шума в соответствии с СНиП II-12-77 проводят по величине эквивалентного уровня измерением в дБА, что позволяет учесть неоднородность интенсивности шума во времени.

Величина эквивалентного уровня транспортного шума, образующегося на эксплуатируемой дороге, зависит от следующих факторов:

***транспортных*** – количество транспортных средств, состав движения, эксплуатационное состояние транспортных средств, объем и характер груза, применение звуковых сигналов;

***дорожных*** – плотность транспортного потока, продольный профиль (подъемы, спуски), наличие и тип пересечений и примыканий, вид покрытия (шероховатость), ровность покрытия, поперечный профиль (наличие насыпей и выемок), число полос движения, наличие разделительной полосы, наличие остановочных пунктов для транспорта;

***природно-климатических*** – атмосферное давление, влажность воздуха, температура воздуха, скорость и направление ветра, турбулентность воздушных потоков, осадки.

Для интеграции материалов по изучению источников шума и обеспечения их наглядности целесообразно картографирование источников с нанесением значений уровней звука. Такой графический материал принято называть *картой шума*.

Натурные измерения проводятся по стандартной методике ГОСТ 23337-78. Согласно ГОСТа, уровни шума измеряются одновременно в опорной точке, а также на территории за зданиями, в разрывах между ними (в 2 м от наружных ограждающих конструкций). Транспортные шумы измеряются в эквивалентных уровнях, причем уровень звука в опорной точке – в 7,5 м от оси первой полосы движения автомобилей на высоте 1,2 м от уровня земли. Транспортные шумы фиксируются на [магнитной ленте](http://www.znaytovar.ru/new2197.html) или определяются непосредственно по шумомеру, включенному в положение коррекции А. В первом случае обработка полученных данных производится с помощью статистического метода в октавных или третьоктавных полосах частот и по кривой коррекции А.

В последнее время широко применяются интегрирующие [шумомеры](http://www.znaytovar.ru/gost/2/GOST_1718781_SHumomery_Obshhie.html), позволяющие оценить эквивалентный уровень звука за определенный период времени непосредственно со [шкалы](http://www.znaytovar.ru/new2619.html) прибора. Полученные данные могут быть использованы для оценки акустического режима на территории.

Выполнение карты шума необходимо начать с выбора точек измерения вблизи от источников шума. Так как доминирующим по времени звучания и интенсивности шума является городской автотранспорт, то при выборе пунктов измерения следует максимальное число точек привязать к транспортным магистралям.

Выбор конкретных районов и точек в плане города должна проводить санитарно-эпидемиологическая служба с участием проектных и архитектурных организаций.

Выбор и количество точек измерений на той или иной магистрали определяется ее длиной, количеством перекрестков и их типом, профилем улиц, составом потока и т.д. (точка измерения выбирается в середине перегона при отсутствии уклона, в противном случае – со стороны подъема транспорта). Следует учитывать расположение объектов с повышенными требованиями шумового режима (лечебные учреждения, школы, детские сады, ясли, места отдыха). Точки измерения необходимо привязывать к местам расположения этих объектов.

При наличии источников шума железнодорожного, речного транспорта измерения проводятся в нескольких точках вдоль основного пути движения и на различных расстояниях от него.

При определении характеристик авиационного транспорта необходима серия измерений во время взлета и посадки самолета, при пролете авиатранспорта с обязательной регистрацией частоты полетов.

Промышленные предприятия относятся к комплексным источникам шума, состоящим из отдельных точечных, плоскостных и линейных источников. Если промышленное предприятие занимает достаточно большую площадь и состоит из многочисленных источников, то его шумовую характеристику представляют в виде эквивалентных уровней по контуру предприятия.

Количество точек измерения выбирается в зависимости от типа застройки, расположения железной дороги и авиалиний, шага магистральной сети и т.д.

Представленные после обработки натурных измерений значения уровней шума составляют карту источников шума.

Метод натурных измерений шумовой характеристики обычно определяет ее зависимость от конкретных физических условий в данной городской среде. При прогнозировании шумовые характеристики следует выявлять расчетным путем.

Выбор и дальнейшая детализация наиболее целесообразных и рациональных мероприятий является конечной целью при разработке шумозащиты в территориальных комплексных схемах. Выбор мероприятий основывается на сравнительной вариантной оценке и включает в себя последовательный комплекс решений по преобразованию территории, планировке и обустройству специальными шумозащитными сооружениями улично-дорожной сети, организации движения транспорта и т.д.

Потребность в проведении мероприятий по защите от шума определяется исходя из шумовой нагрузки соответствующего района и числа его жителей с учетом перспективы развития. Чем выше шумовая нагрузка и больше число жителей, подвергающихся ее воздействию, тем больше и потребность в проведении подобных мероприятий. Такой подход становится более дифференцированным, если при этом учитываются преимущественный вид использования территории и стоимость находящегося на ней строительного фонда.

***Общая система шумозащитных мероприятий:***

1) ***роль архитектурно-планировочных решений***, наиболее эффективными из которых являются:

* функциональное зонирование территории, отделение селитебных, лечебных и рекреационных зон от промышленных, коммунально-складских зон и основных транспортных коммуникаций;
* формирование общегородской системы зеленых насаждений, способствующих шумозащите;
* трассировка скоростных и грузовых автодорог в обход жилых районов и зон отдыха;
* дифференциация улично-дорожной сети по составу транспортного потока;
* использование шумозащитных свойств рельефа при трассировке магистралей;
* укрупнение межмагистральных территорий для отделения основных массивов застройки от транспортных магистралей и выбор комплексных геометрических форм межмагистральных территорий, дающих большую площадь акустического комфорта;

2) при выборе ***планировки улично-дорожной сети*** целесообразно рассмотреть:

* увеличение межмагистрального пространства с интенсивным использованием отдельных магистральных ходов, обеспеченных специальными строительно-конструктивными шумозащитными сооружениями;
* дифференцирование улично-дорожной сети по назначению, вынос транзитного и грузового движения на внеселитебные территории;
* максимальное использование естественных элементов рельефа;

3) в качестве ***шумозащитных сооружений на автомобильных дорогах*** могут быть рекомендованы:

* шумозащитный барьер не полосе отвода автомобильной дороги, или на одном с ней земляном полотне;
* высокая рабочая отметка насыпи автомобильной дороги, устанавливаемая исходя из акустических соображений;
* откосы выемки, глубина которой определяется акустическим расчетом;
* подпорные стены при расположении автомобильной дороги в выемке;
* различные перекрытия, возводимые над проезжей частью дороги в виде галерей либо тоннельных перекрытий;
* шумозащитные грунтовые валы;
* эстакады;

4) ***оперативное регулирование*** за счет:

* координированного светофорного управления; введения одностороннего движения; строительства обходов населенных пунктов или отдельных жилых районов;
* запрещения движения на отдельных дорогах или в зонах;
* ограничения скорости движения;

5) для шумозащитных целей применяют как специальные чередующиеся ***«зеленые стены»***, эффективность которых зависит в основном от отражения звука, так и крупные массивы зеленых насаждений, эффективность которых определяется рассеиванием и поглощением.

**Методика расчета:**

1. **Прогнозирование эквивалентного уровня транспортного шума** на расстоянии 7,5 м от оси ближайшей полосы движения допускается проводить по приближенной формуле:

Lтрп = 50 + 8,8·lg N + F (дБА);

где: Lтрп – уровень шума на расстоянии 7,5 м от оси ближайшей полосы движения, дБа;

N – расчетная часовая интенсивность движения, авт/ч. Для проектируемых дорог принимается на 20-й год после окончания разработки проекта;

F – фоновый уровень шума, принимается по данным местных органов санитарно-эпидемиологического надзора.

2. **Эквивалентный уровень шума в придорожной полосе** определяется по формуле:

Lэкв = Lтрп + ΔLv + ΔLi + ΔLd + ΔLk + ΔLдиз + ΔLL + Kp + F (дБА);

где: ΔLv  – поправка на скорость движения, определяется Lтрп + ΔLv

по таблице 1;

ΔLi – поправка на продольный уклон, принимается по таблице 2;

ΔLd – поправка на вид покрытия, принимается по таблице 3;

ΔLk – поправка на состав движения, принимается по таблице 4;

ΔLдиз – поправка на количество дизельных автомобилей, принимается по таблице 5;

ΔLL – величина снижения уровня шума в зависимости от расстояния L, (м) от крайней полосы движения, определяется по таблице 6;

Kp – коэффициент, учитывающий тип поверхности между дорогой и точкой измерения, принимается по таблице 7.

Таблица 1

Значение величины Lтрп + ΔLv

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Интенсивность движения *N,* авт./час | Значение Lтрп + ΔLv в зависимости от скорости движения, дБА | | | | |
| ***30*** | ***40*** | ***50*** | ***60*** | ***70*** |
| 120 | 63,5 | 65,0 | 66,5 | 68,0 | 69,5 |
| 140 | 66,5 | 68,0 | 69,5 | 71,0 | 72,5 |
| 160 | 69,5 | 71,0 | 72,5 | 74,0 | 75,5 |
| 180 | 72,5 | 74,0 | 75,5 | 77,0 | 78,5 |
| 200 | 75,5 | 76,0 | 77,5 | 79,0 | 80,5 |
| 220 | 76,5 | 78,0 | 79,5 | 81,0 | 82,5 |
| 240 | 78,5 | 80,0 | 81,5 | 83,0 | 84,5 |

Таблица 2

Значение поправок на продольный уклон – ΔLi

|  |  |
| --- | --- |
| Величина продольного уклона  проезжей части, % | Величина поправки ΔLi, дБА |
| до 20 | 0 |
| 40 | +1,0 |
| 60 | +2,0 |
| 80 | +3,0 |
| 100 | +4,0 |

Таблица 3

Значение поправок на вид покрытия – ΔLd

|  |  |
| --- | --- |
| Вид покрытия | Величина поправки ΔLd, дБА |
| литой и песчаный асфальтобетон | 0 |
| мелкозернистый асфальтобетон | –1,5 |
| черный щебень | +1,0 |
| цементобетон | +2,0 |
| мостовая | +6,0 |

Таблица 4

Значение поправок на вид состав движения – ΔLk

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Относительное количество грузовых автомобилей и автобусов (НЕ дизельных), % | 10-20 | 20-35 | 35-50 | 50-60 | 65-85 |
| Величина поправки ΔLk, дБА | –2,0 | –1,0 | 0 | +1,0 | +2,0 |

Таблица 5

Значение поправок на вид состав движения – ΔLдиз

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Относительное количество грузовых автомобилей и автобусов c дизельными двигателями, % | 5-10 | 10-20 | 20-30 |
| Величина поправки ΔLдиз, дБА | +1 | +2 | +3 |

Таблица 6

Значение снижения уровня шума в зависимости от расстояния от крайней полосы движения – ΔLL

|  |  |
| --- | --- |
| Расстояние *L*, м | Величина поправки ΔLL, дБА, при числе полос  движения – 2 |
| 25 | 4,6 |
| 50 | 7,5 |
| 75 | 9,2 |
| 100 | 10,4 |
| 150 | 12,2 |

Таблица 7

Коэффициенты, учитывающие тип поверхности между дорогой и точкой замера Kp

|  |  |
| --- | --- |
| Тип поверхности | Kp |
| вспаханная | 1,0 |
| асфальтобетон, цементобетон, лёд | 0,9 |
| зеленый газон | 1,1 |
| снег рыхлый | 1,25 |

Таблица 8

Предельно допустимые уровни шума

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Характер территории | Предельно допустимые уровни шума, дБА | |
| с 2300 до 700 (ночь) | с 700 до 2300 (день) |
| селитебные зоны населенных мест | 45 | 60 |
| промышленные территории | 55 | 65 |
| зоны массового отдыха и туризма | 35 | 50 |
| санаторно – курортные зоны | 30 | 40 |
| территории сельскохозяйственного назначения | 45 | 50 |
| территории заповедников и заказников | до 30 | до 35 |

Полученные величины эквивалентного уровня шума Lэкв не должны превышать для конкретных условий предельных величин, установленных санитарными нормами, приведенных в таблице 8.

Если установленные предельные значения превышены, следует применять мероприятия и сооружения защиты от шума.

**Практическая часть**

**Задача 1.** Обеспечить допустимый уровень шума в селитебной зоне населенного пункта на высоте 12 м от поверхности земли, если расстояние от кромки дороги до населенного пункта – 20 м, средняя скорость движения транспортного потока 50 км/ч, интенсивность движения – 120 авт/ч, продольный уклон – 1,5 %, покрытие цементобетонное, число полос принять = 2. Поверхность земли покрыта густым травяным покровом.

Данные о содержание автомобилей (%) в транспортном потоке принять по таблице 1.1

Таблица 1.1

|  |  |
| --- | --- |
| Тип автомобилей | Содержание в потоке, % |
| легковые | 40 |
| малые грузовые карбюраторные | 5 |
| грузовые карбюраторные | 30 |
| грузовые дизельные | 20 |
| автобусы карбюраторные | 5 |

**Вывод:** 1) полученный эквивалентный уровень шума сравнивается с

предельно допустимым, приведенным в таблице 8;

2) применение шумозащитных мероприятий.

**Задача 2.** Вычислить допустимый уровень шума в селитебной зоне населенного пункта на высоте 10 м от поверхности земли, если расстояние от кромки дороги до населенного пункта – 40 м, средняя скорость движения транспортного потока 40 км/ч, интенсивность движения – 140 авт/ч, продольный уклон – 1,2 %, покрытие цементобетонное, число полос принять = 2. Поверхность земли покрыта густым травяным покровом.

Данные о содержание автомобилей (%) в транспортном потоке принять по таблице 2.1

Таблица 2.1

|  |  |
| --- | --- |
| Тип автомобилей | Содержание в потоке, % |
| легковые | 36 |
| малые грузовые карбюраторные | 12 |
| грузовые карбюраторные | 27 |
| грузовые дизельные | 17 |
| автобусы карбюраторные | 8 |

**Вывод:** 1) полученный эквивалентный уровень шума сравнивается с

предельно допустимым, приведенным в таблице 8;

2) перечислить шумозащитные мероприятия.

**Задача 3.** Рассчитать допустимый уровень шума в селитебной зоне населенного пункта на высоте 15 м от поверхности земли, если расстояние от кромки дороги до населенного пункта – 50 м, средняя скорость движения транспортного потока 50 км/ч, интенсивность движения – 140 авт/ч, продольный уклон – 2,0 %, покрытие цементобетонное, число полос принять = 2. Поверхность земли покрыта густым травяным покровом.

Данные о содержание автомобилей (%) в транспортном потоке принять по таблице 3.1

Таблица 3.1

|  |  |
| --- | --- |
| Тип автомобилей | Содержание в потоке, % |
| легковые | 47 |
| малые грузовые карбюраторные | 8 |
| грузовые карбюраторные | 22 |
| грузовые дизельные | 13 |
| автобусы карбюраторные | 10 |

**Вывод:** 1) полученный эквивалентный уровень шума сравнивается с

предельно допустимым, приведенным в таблице 8;

2) применение шумозащитных мероприятий.

**Контрольные вопросы**

1. Какое влияние оказывает шум на человека?

2. В соответствии с каким документом проводят оценку производственного шума?

3. Единицы измерения эквивалентного уровня шума?

4. От каких факторов зависит величина эквивалентного уровня шума?

5. Что называется картой шума?

6. Как называется прибор для измерения шума?

7. Шумозащитные мероприятия?