МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАСЧЕТУ УДЕЛЬНОГО УРОВНЯ ШУМА ТЕРРИТОРИИ

Киев - 1982 год

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР

"Утверждаю"
Зам.министра
здравоохранения УССР
В.Н.Гирин

Одобрены
бюро Президиума Ученого
медицинского совета МЗ УССР
" 4 " 05 1982 г.
Протокол № II
проф. О.А.Пятак

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАСЧЕТУ УДЕЛЬНОГО УРОВНЯ ШУМА ТЕРРИТОРИИ

Киев - 1982 год

В настоящих методических рекомендациях, разработанных на основании действующих положений и собственных исследований, представлен метод расчета удельного уровня шума территории - интегрального показателя состояния шумового загрязнения окружающей среды. Методические рекомендации предназначены для санитарных врачей, инженеров проектировщиков и градостроителей и направлены на предупреждение и устранение вредного воздействия на организм человека шума, создаваемого автотранспортом.

Методические рекомендации подготовлены сотрудниками Киевского НИИ общей и коммунальной гигиены им.А.Н.Марзеева к.м.н. Л.А.Олешкевичем и ст.инж. Е.А.Алпатовой.

Ответственный за издание методических рекомендаций директор Киевского НИИ общей и коммунальной гигиены им.А.Н.Марзеева чл.-корр. АМН СССР, профессор М.Г.Шандала.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях современных городов шум становится одним из самых распространенных неблагоприятных факторов окружающей среды, оказывающих отрицательное влияние на здоровье населения.

Преобладающим источником шума в современных городах является транспорт. Уровни шума, создаваемые транспортными средствами, часто достигают 85 дБА и составляют 80% всех шумов, проникающих в места пребывания человека, превышая санитарные нормы допустимых уровнем шума в ряде случаев более, чем на 20 дБА. Поэтому правомерно предположить, что акустический режим города или отдельного городского района определяется в основном величиной суммарной звуковой энергии, излучаемой в черте рассматриваемой территории транспортными потоками.

Величина суммарной звуковой энергии определяется акустической мощностью отдельных источников шума (транспортных магистралей) и зависит от степени разветвленности транспортной сети в селитебной зоне и интенсивности движения транспортных средств.

Для сравнительной санитарно-гигиенической оценки акустического режима городов и отдельных городских районов предлагается интегральный показатель состояния шумового загрязнения окружающей среды - "удельный уровень шума территории", представляющий собой суммарную акустическую мощность всех источников шума территории, условно распределенную по площади селитебной территории.

I. Назначение и область применения

I.I. Настоящие рекомендации являются руководством по расчету "удельного уровня шума территории" - интегрального показателя состояния шумового загрязнения окружающей среды, предназначенного для сравнительной санитарно-гигиенической оценки акустического режима городов и отдельных жилых образований (микрорайонов, кварталов, функциональных зон) с целью установления количественных связей между уровнем заболеваемости населения и степенью шумового загрязнения городской среды.

I.2. После выработки гигиенически обоснованного нормативного "удельного уровня шума территории" предлагаемый в настоящих рекомендациях показатель может быть использован для абсолютной санитарно-гигиенической оценки акустического режима городских территорий.

I.3. Рекомендации предназначены для использования научно-иссле-

довательскими организациями гигиенического профиля при проведении исследовательских работ; они также могут использоваться органами санитарно-эпидемиологической службы при проведении предупредительного санитарного надзора.

2. Определения, условные обозначения, единицы измерения.

2.1. Источники шума - авто и железнодорожные магистрали с шумовыми характеристиками транспортных потоков 65 дБА и выше (линейные источники, излучение звуковой энергии которых происходит по закону цилиндрических волн).

2.2. Акустическая мощность источника - общее количество звуковой энергии, излучаемой источником в единицу времени. Обозначение: W ; измеряется в Вт. Определяется по формуле:

$$W = \int_S I \, dS ,$$

где I - поток звуковой энергии (интенсивность звука) в направлении нормали к элементу поверхности dS ;

S - замкнутая поверхность, окружающая источник звука (огибающая поверхность).

2.3. Огибающая поверхность (применительно к транспортным магистралям)- поверхность цилиндра, ось которого совпадает с осью магистрали, радиус равен половине ширины проезжей части плюс пять метров, а высота равна длине магистрали. Площадь огибающей поверхности определяется по формуле:

$$S = \pi l \left(\frac{a}{2} + 5 \right) , \; м^2 ,$$

где l - длина магистрали, м;

a - ширина проезжей части магистрали, м.

2.4. Удельный уровень шума территории - интегральный показатель состояния шумового загрязнения окружающей среды, представляющий собой суммарную акустическую мощность всех источников шума рассматриваемой территории условно распределенную по площади селитебной территории. Обозначение: $L_{удел.}$; измеряется в дБА. Определяется по формуле:

$$L_{удел.} = 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^{n} W_i}{I_0 S_{селитеб.}}$$

где n - количество бравших в расчет источников шума;

i - номер источника шума;

W_i - акустическая мощность i-ого источника шума, Вт;

$S_{сел}$ - площадь селитебной территории, $м^2$;

$I_0 = 10^{-12} Вт/м^2$ - пороговое значение интенсивности звука.

Показатель условный.

3. Расчет удельного уровня шума территории.

3.1. Исходными данными для расчета удельного уровня шума территории являются:

- шумовые характеристики транспортных потоков авто и железнодорожных магистралей с эквивалентными уровнями звука 65 дБА и выше (L_{A7});
- длина и ширина авто и железнодорожных магистралей с уровнями шума 65 дБА и выше;
- площадь селитебной территории города или района.

3.2. Расчет удельного уровня шума территории ~~карандашом~~ максимально унифицирован и сводится к заполнению специально разработанных расчетных таблиц.

Для упрощения расчета все транспортные магистрали территории с эквивалентными уровнями звука 65 дБА и выше распределяют по классам в зависимости от свойственных им уровней шума в соответствии с таблицей I и последующий расчет ведут на средние уровни классов. Строки первых двух граф расчетных таблиц повторяются в расчетах частично или полностью (в зависимости от свойственных рассматриваемой территории уровней шума); остальные графы заполняются исходными данными и промежуточными расчетными величинами, получаемыми в ходе расчета.

Таблица 2 служит для вычисления суммарной площади огибающих поверхностей магистралей отдельных классов. Таблица 3 - для вычисления суммарной акустической мощности всех магистралей территории и расчета удельного уровня шума на ней.

3.3. Расчет удельного уровня шума территории города или района производится в следующей последовательности:

3.3.1. Все магистрали территории с эквивалентными уровнями звука 65 дБА и выше распределяют по классам в зависимости от свойственных им уровней шума в соответствии с табл. I, и по каждой магистрали в зависимости от ее принадлежности к тому или иному классу заполняют исходными данными графы 3,4,5 табл. 2. Последующий расчет ведут на средние уровни классов (65, 70, 75, 80, 85 дБА).

3.3.2. Вычисляют площадь огибающей поверхности по каждой магистрали j (S_j) в $м^2$ по формуле:

$$S_j = \pi \ell_j \left(\frac{a_j}{2} + 5\right),$$

где ℓ_j - длина магистрали j , м (графа 4 табл.2);

a_j - ширина проезжей части магистрали j , м (графа 5 табл.2

Результат заносят в графу 6 табл.2.

3.3.3. По каждому классу в отдельности определяют суммарную площадь огибающих поверхностей магистралей S_i в м^2 сложением площадей отдельных магистралей в пределах класса по формуле:

$$S_i = \sum_{j=1}^{K} S_j,$$

где j - номер магистрали класса i ;

K - количество магистралей класса .

Результаты заносят в графу 7 табл.2, и в графу 3 табл.3.

3.3.4. По каждому классу i в отдельности вычисляют величину акустической мощности источников W_i Вт по формуле:

$$W_i = I_i \cdot S_i,$$

где I_i - интенсивность потока звуковой энергии на магистралях класса i , Вт/м^2(графа 2 табл.3.);

S_i - суммарная площадь огибающих поверхностей магистралей класса i , м^2 (графа 3 табл.3)

Результат заносят в графу 4 табл.3.

3.3.5. Определяют суммарную акустическую мощность всех магистралей территории ($\sum_{i=1}^{n} W_i$) в Вт сложением акустических мощностей отдельных классов (W_i).

Примечание : i - номер класса магистралей;

n - количество классов магистралей, n =I,2,3,4,5

Результат заносят в графу 5 табл.3.

3.3.6. Вычисляют удельную интенсивность потока звуковой энергии на селитебной территории города или района ($I_{удел.}$) по формуле:

$$I_{удел.} = \frac{\sum_{i=1}^{n} W_i}{S_{сел.}},$$

где $\sum_{i=1}^{n} W_i$ - суммарная акустическая мощность всех магистралей территории, Вт (графа 5 табл.3.);

$S_{сел.}$ - общая площадь селитебной территории города или района.

Результат заносят в графу 7 табл.3.

3.3.7. Вычисляют удельный уровень шума селитебной территории города или района ($L_{удел.}$) в дБА по формуле:

$$L_{удел.} = 10 \lg \frac{I_{удел.}}{I_0},$$

где $I_0 = 10^{-12}$ Вт/м^2 - пороговое значение интенсивности звука.

Результат заносят в графу 8 табл.3.

Таблица I

Номер класса i	Интервалы уровней звука класса i, дБА	Средний уровень звука класса i, дБА
I	65 - 67	65
II	68 - 72	70
III	73 - 77	75
IУ	78 - 82	80
У	83 - 88	85

Таблица 2

Номер класса i	Средний уровень звука класса i L_i, дБА	Эквивалентный уровень звука на магистрали j L_{A^7}, дБА	Длина магистрали j ℓ_j, м	Ширина проезжей части магистрали j a_j, м	Площадь огибающей поверхности магистрали j S_j, м^2	Суммарная площадь огибающих поверхностей магистралей класса i S_i, м^2
I	2	3	4	5	6	7
I	65^{65} - 67					
II	68^{70} - 72					
III	73^{75} - 77					
IV	78^{80} - 82					
V	83^{85} - 88					

Таблица 3

Средний уровень звука класса i	Интенсивность звука класса i	Суммарная площадь огибающих поверхностей магистралей класса i	Акустическая мощность магистралей класса i	Суммарная акустическая мощность всех магистралей территории	Общая площадь селитеб. территор.	Удельная интенсивн. звука на селитеб. территор.	Удельный уровень шума на селитебной территории
L дБА	I_i, Вт/м^2	S_i, м^2	W_i, Вт	$\sum_{i=1} W_i$, Вт	$S_{сел.}$, м^2	$I_{удел.}$, Вт/м^2	L удел., дБА
I	2	3	4	5	6	7	8
65	0,000003						
70	0,00001						
75	0,00003						
80	0,0001						
85	0,0003						

Пример. Определить удельный уровень шума микрорайона , если известно, что на его территории находятся следующие транспортные магистрали:

- автомагистраль с эквивалентным уровнем звука L_{A7}= 81 дБА(длина 3000 м, ширина проезжей части 90 м) ;
- железнодорожная магистраль с эквивалентным уровнем звука L_{A7}=78 дБА (длина 1000 м, ширина проезжей части 50 м);
- две автомагистрали с эквивалентным уровнем звука L_{A7}=72 дБА(длина 1200 и 800 м, ширина проезжей части 65 и 80 м);
- автомагистраль с эквивалентным уровнем звука L_{A7} = 76 дБА (длина 1500 м, ширина проезжей части 40 м).

Общая площадь селитебной территории микрорайона $S_{селитеб.}$ = = 1800000 $м^2$.

Расчет удельного уровня шума селитебной территории микрорайона производим в следующей последовательности:

1. В соответствии с табл.1 относим магистрали с уровнем шума 72 дБА ко П классу, магистраль с уровнем шума 75 дБА к Ш классу, магистрали с уровнем шума 78 и 81 дБА к IУ классу и заполняем графы 3,4,5, табл.2 исходными данными по каждой магистрали.
2. Вычисляем площадь огибающей поверхности по каждой магистрали (S_j) в соответствии с п.2 настоящих Рекомендаций и заполняем графу 6 табл.2.
3. По каждому классу в отдельности определяем суммарную площадь огибающих поверхностей магистралей (S_i) в соответствии с п.3. и заполняем графу 7. табл.2. и графу 3 табл.3.
4. По каждому классу в отдельности вычисляем величину акустической мощности магистралей W_i в соответствии с п.4. и заполняем графу 4 табл.3.
5. Определяем суммарную акустическую мощность $\sum_{i=1}^{n} W_i$ всех магистралей территории микрорайона в соответствии с п.5. и заполняем графу 5. табл.3.
6. Вычисляем удельную интенсивность потока звуковой энергии на селитебной территории микрорайона $I_{дел.}$ в соответствии с п. 6 и заполняем графу 7 табл.3.
7. Вычисляем удельный уровень шума селитебной территории микрорайона $L_{удел.}$ в соответствии с п.7 и заполняем графу 8 табл.3.

Таблица 2 (пример)

Номер класса i	Средний уровень звука класса i	Эквивалентный уровень шума на магистрали j	Длина магистрали j	Ширина проезжей части магистрали j	Площадь огибающей поверхности магистрали j	Суммарная площадь огибающих поверхностей магистралей класса i
	L_A, дБА	L_{A7}, дБА	ℓ_j, м	a_j, м	S_j, м^2	S_i, м^2
I	2	3	4	5	6	7
I	70 (68 – 72)	72 72	I200 800	65 80	I4I300 II3040	254340
II	75 (73 – 77)	76	I500	40	II7750	II7750
III	80 (78 – 82)	8I 78	3000 I000	90 50	47I000 94200	565200

Таблица 3 (пример)

Средний уровень звука класса i L_i, дБА	Интенсивность звука класса i, Вт/м^2	Суммарная площадь огибающих поверхностей магистралей класса i S_i, м^2	Акустическая мощность магистралей класса i W_i, Вт	Суммарная акустическая мощность всех магистралей микрорайона $\sum_{i=1}^{n} W_i$, Вт	Общая площадь селитеб. тер. микрорайона $S_{сел.}$, м^2	Удельная интенсивн. звука на селитеб. тер. микрорайона $\bar{I}_{удел.}$, Вт/м^2	Удельный уровень шума на селитебной территории микрорайона $L_{удел.}$, дБА
I	2	3	4	5	6	7	8
70	0,00001	254340	2,54				
75	0,00003	II7750	3,53	62,59	I80C·I0^3	0,000035	75,4
80	0.0001	565200	56,52				

УТВЕРЖДАЮ

М.П

_____
руководитель учреждения, в

_____
котором проведено внедрение

_____ 198___ г.

АКТ О ВНЕДРЕНИИ

I. Наименование предложений для внедрения (гигиенические рекомендации методы определения вредных веществ в окружающей среде, прогностические модели, алгоритмы, формы организационной работы и др.)

_____

_____

2. Кем и когда предложено_____
наименование учреждения, автор, № авторского

_____
свидетельства и № рацпредложения

3. Источник информации (методические рекомендации, информационное письмо, отчёт о НИР, диссертация, монография, съезды, конференции)

_____

_____

4. Где и когда внедрено_____

_____
наименование организации, предприятия, ведомства, дата начала внедрения

5. _____
При проведении каких видов работ внедрено предложение (проведение предупредительного и текущего санитарного надзора; исследования состояния окружающей среды; разработка проектной документации строительство объектов; составление руководящих документов, докладов в директивные органы и др. мероприятий, направленных на предупреждение загрязнения, сохранения и улучшения качества окружающей среды)_____

_____

6. Эффективность внедрения (повышение качества санитарного надзора; предупреждение загрязнения или оздоровления окружающей среды; улучшение состояния здоровья населения; экономический эффект, сокращение времени проведения анализа, др. показатели)_____

_____

_____

7 Замечания, предложения_____

Дата_____ Подпись_____
ответствен. за внедрение

Примечание : 1) пп 1-2 - заполняется разработчиком
2) пп 6-7 - заполняется организацией, внедрившей разработку
3) акт внедрения направляется организации-разработчику, наименование которой приведено в п.2, для чего наклеивается почтовая марка, лист складывается по линии перегибов, верхний и нижний край листа склеивается.

gost.e-ecolog.ru