

Государственный стандарт СССР ГОСТ 20444-85
"Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики"
(утв. постановлением Госстроя СССР от 25 апреля 1985 г. N 59)

Noise. Traffic flows. Methods of noise characteristic measurement

Взамен ГОСТ 20444-75
Срок введения с 1 января 1986 г.

[1. Общие положения](#)

[2. Аппаратура](#)

[3. Условия измерения](#)

[4. Проведение измерения](#)

[5. Обработка и оформление результатов измерения](#)

[Приложение 1. Протокол измерения шумовой характеристики транспортного потока](#)

[Приложение 2. Расчет эквивалентного уровня звука транспортного потока, в состав которого могут входить автомобили, троллейбусы, мотоциклы, а также трамваи](#)

[Приложение 3. Расчет эквивалентного уровня звука потока трамваев](#)

[Приложение 4. Расчет эквивалентного уровня звука потока железнодорожных поездов](#)

Настоящий стандарт устанавливает методы измерения шумовой характеристики транспортных потоков на улицах, автомобильных и железных дорогах.

Стандарт соответствует международным стандартам ИСО 1996/1 и ИСО 3095 в части проведения измерения.

1. Общие положения

1.1. Измерения в соответствии с настоящим стандартом должны проводиться для оценки фактического шумового режима и составления карты шума улично-дорожной сети населенных пунктов.

1.2. Шумовой характеристикой транспортных потоков является эквивалентный уровень звука $L_{\text{Аэкв}}$, дБА.

2. Аппаратура

2.1. Измерение эквивалентного уровня звука следует проводить интегрирующими шумомерами, комбинированными измерительными системами или автоматическими устройствами, соответствующими ГОСТ 17187-81.

Допускается применение шумомеров со стрелочным индикатором уровней звука, соответствующих ГОСТ 17187-81.

2.2. Аппаратура, предназначенная для измерения шумовой характеристики, должна иметь действующие свидетельства о государственной или ведомственной поверке.

2.3. Калибровку аппаратуры необходимо проводить до и после проведения измерения шумовой характеристики транспортных потоков.

Примечание. Предпочтительными являются такие способы калибровки, которые включают поверку всей измерительной системы с измерительным микрофоном.

3. Условия измерения

3.1. Места проведения измерения следует выбирать на участках улиц и дорог с установившейся скоростью движения транспортных средств и на расстоянии не менее 50 м от перекрестков, транспортных площадей и остановочных пунктов пассажирского общественного транспорта.

3.2. Измерения следует проводить при условии, что поверхность проезжей части улиц и автомобильных дорог должна быть чистой и сухой, а балластный слой трамвайных и железнодорожных путей не должен быть мокрым и промерзшим.

3.3. Время проведения измерения необходимо устанавливать в периоды максимальной интенсивности движения транспортных потоков.

3.4. Измерение не должно проводиться во время выпадения атмосферных осадков и при скорости ветра более 5 м/с. При скорости ветра свыше 1 до 5 м/с необходимо применять колпак для защиты измерительного микрофона от ветра.

3.5. При проведении измерения шума следует учитывать воздействие вибраций, магнитных и электрических полей, радиоактивного излучения и других неблагоприятных факторов, влияющих на результаты измерения, согласно инструкциям по эксплуатации приборов.

4. Проведение измерения

4.1. При проведении измерения шумовой характеристики транспортного потока, в состав которого могут входить легковые и грузовые автомобили, автопоезда, автобусы (в дальнейшем - автомобили), мотоциклы, мотороллеры, мопеды и мотовелосипеды (в дальнейшем - мотоциклы), а также троллейбусы и трамваи, измерительный микрофон должен располагаться на тротуаре или обочине на расстоянии (7,5 \pm 0,2) м от оси ближней к точке измерения полосы или пути движения транспортных средств на высоте (1,5 \pm 0,1) м от уровня покрытия проезжей части или головки рельса. В условиях стесненной застройки измерительный микрофон допускается располагать на расстоянии меньшем 7,5 м от оси ближней к точке измерения полосы или пути движения транспортных средств, но не ближе 1 м от стен зданий, сплошных заборов и других сооружений или элементов рельефа, отражающих звук.

В случае расположения улицы или дороги в выемке измерительный микрофон следует устанавливать на бровке выемки на высоте (1,5 \pm 0,1) м от уровня земли.

4.2. При проведении измерения шумовой характеристики потока железнодорожных поездов измерительный микрофон должен располагаться на расстоянии (25 \pm 0,6) м от оси ближнего к точке измерения магистрального железнодорожного пути на высоте (1,5 \pm 0,1) м от уровня земли.

В условиях стесненной застройки измерительный микрофон допускается располагать на расстоянии меньшем 25 м от оси ближнего к точке измерения железнодорожного пути, но не ближе 1 м от стен зданий, сплошных заборов и других сооружений или элементов рельефа, отражающих звук. В случае расположения железнодорожного пути в выемке измерительный микрофон следует устанавливать на бровке выемки на высоте (1,5 \pm 0,1) м от уровня земли.

4.3. Измерительный микрофон должен быть направлен в сторону транспортного потока. Оператор, проводящий измерение, должен находиться на расстоянии не менее чем 0,5 м от измерительного микрофона.

4.4. Переключатель частотной характеристики измерительной аппаратуры при проведении измерения уровней звука следует устанавливать в положение "А", а переключатель временной характеристики - в положение согласно требованиям инструкций по эксплуатации приборов.

4.5. Период измерения шумовой характеристики транспортного потока, в состав которого могут входить автомобили, мотоциклы, а также троллейбусы и трамваи, должен охватывать проезд не менее 200 транспортных единиц в обоих направлениях.

4.6. Период измерения шумовой характеристики транспортного потока, в состав которого входят только трамваи, должен охватывать проезд не менее 20 трамваев в обоих направлениях.

4.7. Продолжительность периода измерения шумовой характеристики потока железнодорожных поездов должна составлять не менее 1 ч.

4.8. При проведении измерения шумовой характеристики транспортного потока, в состав которого могут входить автомобили, мотоциклы, а также троллейбусы и трамваи, при помощи шумомера со стрелочным индикатором уровней звука интервал между отсчетами уровней звука должен составлять от 2 до 3 с. Отсчет уровней звука необходимо производить как при наличии, так и при отсутствии на участке измерения движущихся транспортных средств. Значения уровней следует принимать по показаниям стрелки прибора в момент отсчета.

4.9. При проведении измерения шумовой характеристики транспортного потока, в состав которого входят только трамваи или железнодорожные поезда, при помощи шумомера со стрелочным индикатором уровней звука следует определять уровень звука L_A , дБА, в период прохождения трамвая или железнодорожного поезда перед измерительным микрофоном по среднему показанию при колебании стрелки прибора.

4.10. Значения уровней звука следует считывать со шкалы шумомера с точностью 1 дБА.

4.11. Уровни звука помех, создаваемых посторонними источниками шума в период измерения шумовых характеристик транспортных потоков, должны быть не менее чем на 20 дБА ниже уровней при прохождении перед измерительным микрофоном транспортных средств, включая помехи.

4.12. Одновременно с измерением шумовой характеристики транспортного потока следует определять его состав и интенсивность движения. При проведении измерения шумовой характеристики транспортного потока, в состав которого входят только трамваи или железнодорожные поезда, при помощи шумомера со стрелочным индикатором уровней звука следует определять также скорость их движения.

5. Обработка и оформление результатов измерения

5.1. Результаты измерения шумовой характеристики транспортного потока и данные по его составу, интенсивности и скорости движения должны представляться в форме протокола в соответствии с обязательным [приложением 1](#).

5.2. Эквивалентный уровень звука транспортного потока, в состав которого могут входить автомобили, мотоциклы, а также троллейбусы и трамваи при проведении измерения шумомером со стрелочным индикатором уровней звука следует определять в соответствии с рекомендуемым [приложением 2](#).

5.3. Эквивалентный уровень звука транспортного потока, в состав которого входят только трамваи, при проведении измерения шумомером со стрелочным индикатором уровней звука следует определять в соответствии с рекомендуемым [приложением 3](#).

5.4. Эквивалентный уровень звука потока железнодорожных поездов при проведении измерения шумомером со стрелочным индикатором уровней звука следует определять в соответствии с рекомендуемым [приложением 4](#).

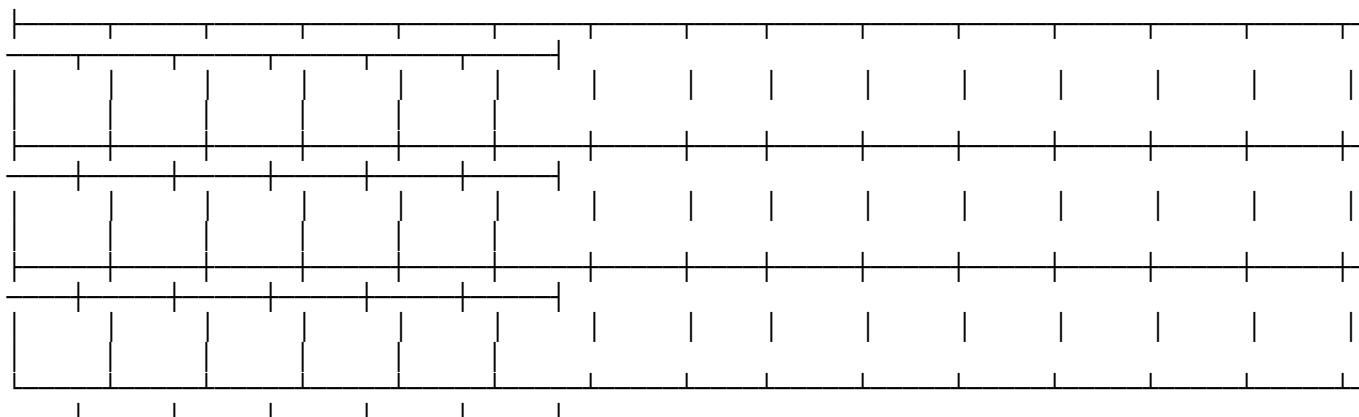
Приложение 1
Обязательное

Протокол измерения шумовой характеристики транспортного потока

1. Место проведения измерения.
2. Дата и время проведения измерения.
3. Продолжительность проведения измерения.
4. Аппаратура.
5. Эквивалентный уровень звука.
6. [Форма 1](#) для записи измеряемых уровней звука транспортного потока, в состав которого могут входить автомобили, мотоциклы, а также троллейбусы и трамваи.
7. [Форма 2](#) для расчета эквивалентного уровня звука транспортного потока, в состав которого могут входить автомобили, мотоциклы, а также троллейбусы и трамваи.
8. [Форма 3](#) для определения интенсивности движения и состава транспортного потока, в состав которого могут входить автомобили, мотоциклы, а также троллейбусы и трамваи.
9. [Форма 4](#) для записи измеряемых уровней звука и характеристик движения потока трамваев.
10. [Форма 5](#) для записи измеряемых уровней звука и характеристик движения и состава потока железнодорожных поездов.
11. Схематический ситуационный план участка,
12. Поперечный разрез участка.
13. Продольный уклон проезжей части улицы или дороги.
14. Тип и состояние покрытия проезжей части улицы или дороги.
15. Тип верхнего строения железнодорожного или трамвайного пути.
16. Название организации, проводившей измерение.
17. Должности, фамилии и подписи лиц, проводивших измерение.

Форма 1

Уровни звука, дБА



Форма 2

Интервалы уровней звука, дБА	Отметки отсчетов уровней звука в интервале	Число отсчетов уровней звука в интервале	Доля числа отсчетов в данном интервале уровней звука в суммарном числе отсчетов, %	Частные индексы
1	2	3	4	5
От 18 до 22				
" 23 " 27				
" 28 " 32				
" 33 " 37				
" 38 " 42				
" 43 " 47				
" 48 " 52				
" 53 " 57				
" 58 " 62				
" 63 " 67				
" 68 " 72				
" 73 " 77				
" 78 " 82				
" 83 " 87				
" 88 " 92				
" 93 " 97				
" 98 " 102				
Суммарное число отсчетов уровней звука ... Суммарный индекс ...				

ДельтаL_A = ... дБА. Эквивалентный уровень звука L_Аэкв = ... дБА.

Примечание. [Формы 1](#) и [2](#) заполняются при измерении шумовой характеристики шумомером со стрелочным индикатором уровней звука.

Форма 3

Направление движения	Виды транспортных средств										Суммарное число транспортных средств	Интенсивность движения, ед./ч	Трамваи	
	Легковые автомобили		Грузовые автомобили, автомобили-тягачи и автопоезда		Автобусы		Троллейбусы		Мотоциклы, мотороллеры, мопеды и мотовелосипеды				Число	Интенсивность движения, тр./ч
	Число	Доля, %	Число	Доля, %	Число	Доля, %	Число	Доля, %	Число	Доля, %				
А-Б														
Б-А														
В обоих направлениях														

Примечания:

1. Начало и окончание подсчета транспортных средств должны быть синхронизированы с началом и окончанием измерения уровней звука.
2. К легковым автомобилям следует относить и другие транспортные средства, сконструированные на шасси легкового автомобиля.
3. Долю транспортных средств данного вида следует рассчитывать от суммарного числа транспортных средств.
4. Интенсивность движения следует определять перемножением суммарного числа транспортных средств на коэффициент $60/T_i$, где T_i - продолжительность измерения, мин.
5. Направление А-Б соответствует направлению возрастания нумерации домов.

Форма 4

Уровень звука L_{Ai} , дБА	Время проезда трамвая перед измерительным микрофоном $t_{i,c}$	Длина трамвая l_i , м	Скорость движения трамвая v_l , м/с	Время действия уровня звука ($L_{Ai} - 10$), дБА, τ_{a_l} , с
1	2	3	4	5

Примечания:

1. Скорость движения трамвая v_i , м/с, следует определять по формуле

$$v_i = \frac{l_i}{t_i}$$

где l_i - длина трамвая, м;

t_i - время проезда трамвая перед измерительным микрофоном, с.

2. Время действия уровня звука ($L_{Ai} - 10$), дБА, τ_{a_i} , с, следует определять по номограмме.

Форма 5

Тип Скорость v_i , м/с	Уровень звука L_{Ai} , дБА	Время проезда поезда перед измерительным микрофоном $t_{i,c}$	Время проезда головной частью поезда участка железнодородного пути длиной 50 м t_{ri} , с	Время проезда хвостовой частью поезда участка железнодородного пути длиной 50 м t_{xi} , с
1	2	3	4	5

2. Измеренные уровни звука ([форма 1](#) приложения 1) распределяют по интервалам в соответствии с [графой 1](#) формы 2 приложения 1. Подсчитывают число отсчетов уровней звука в каждом интервале и суммарное число отсчетов. Результаты указанных операций записывают (отметками и цифрами) в [графы 2 и 3](#) формы 2 приложения 1.

3. Вычисляют доли числа отсчетов в каждом интервале уровней звука в суммарном числе отсчетов и значения их заносят в [графу 4](#) формы 2 приложения 1.

4. Определяют частные индексы по [табл. 1](#) в зависимости от интервала и доли числа отсчетов в данном интервале уровней звука в суммарном числе отсчетов и значения их заносят в [графу 5](#) формы 2 приложения 1.

Таблица 1

Начало таблицы 1. См. [окончание](#)

Доля числа			Интервалы уровней звука, дБА							в
			отсчетов							
данном 53 до	От 58 до интервале	От 63 до 57	От 18 до	От 23 до	От 28 до	От 33 до	От 38 до	От 43 до	От 48 до	Частные индексы
			22	27	32	37	42	47	52	
в суммарном			числе							%
отсчетов,										
0,1	100	0	316	0	0	0	1	3	10	
0,2	200	0	632	0	0	1	2	6	20	
0,3	300	0	949	0	0	1	3	9	30	
0,4	400	0	1265	0	0	1	4	13	40	
0,5	500	0	1581	0	1	2	5	16	50	
0,6	600	0	1897	0	1	2	6	19	60	
0,7	700	0	2213	0	1	2	7	22	70	

253	0,8 800	0 2530	0	1	3	8	25	80
285	0,9 900	0 2846	0	1	3	9	28	90
316	1,0 1000	0 3162	0	1	3	10	32	100
411	1,3 1300	0 4111	0	1	4	13	41	130
538	1,7 1700	0 5375	1	2	5	17	54	170
632	2,0 2000	0 6324	1	2	6	20	63	200
949	3 3000	0 9486	1	3	9	30	95	300
1265	4 4000	0 12648	1	4	13	40	126	400
1581	5 5000	1 15810	2	5	16	50	158	500
1897	6 6000	1 18972	2	6	19	60	190	600
2213	7 7000	1 22134	2	7	22	70	221	700
2530	8 8000	1 25296	3	8	25	80	253	800
2846	9 9000	1 28458	3	9	28	90	285	900
3162	10 10000	1 31620	3	10	32	100	316	1000
3794	12 12000	1 37944	4	12	38	120	379	1200

4427	14	14000	1	44268	4	14	44	140	443	1400
5059	16	16000	2	50592	5	16	51	160	506	1600
5692	18	18000	2	56976	6	18	57	180	569	1800
6324	20	20000	2	63240	6	20	63	200	632	2000
7905	25	25000	3	79050	8	25	79	250	791	2500
9486	30	30000	3	94860	9	30	95	300	949	3000
11067	35	35000	4	110670	11	35	111	350	1107	3500
12648	40	40000	4	126480	13	40	126	400	1265	4000
14229	45	45000	5	142290	14	45	142	450	1423	4500
15810	50	50000	5	158100	16	50	158	500	1581	5000
18972	60	60000	6	189720	19	60	190	600	1897	6000
22134	70	70000	7	221340	22	70	221	700	2213	7000
25296	80	80000	8	252960	25	80	253	800	2530	8000
28458	90	90000	9	284580	28	90	285	900	2846	9000
31620	100	100000	10	316200	32	100	316	1000	3162	10000

Окончание таблицы 1. См. [начало](#)

Доля числа		Интервалы уровней звука, дБА						
		отсчетов						
данном		От 68 до 72	От 73 до 77	От 78 до 82	От 83 до 87	От 88 до 92	От	
93 до 97		От 98 до 102						интервале
уровней звука		Частные индексы						
в		суммарном						
		числе						
		отсчетов,						
		%						
0,1	1000	316200	1000000	3162	10000	31620	100000	
0,2	2000	632400	2000000	6324	20000	63240	200000	
0,3	3000	948600	3000000	9486	30000	94860	300000	
0,4	4000	1264800	4000000	12648	40000	126480	400000	
0,5	5000	1581000	5000000	15810	50000	158100	500000	
0,6	6000	1897200	6000000	18972	60000	189720	600000	
0,7	7000	2213400	7000000	22134	70000	221340	700000	
0,8	8000	2529600	8000000	25296	80000	252960	800000	
0,9	9000	2845800	9000000	28458	90000	284580	900000	

1,0	10000	31620	100000	316200	1000000
3162000	10000000				
1,3	13000	41106	130000	411060	1300000
4110600	13000000				
1,7	17000	53754	170000	537540	1700000
5375400	17000000				
2,0	20000	63240	200000	632400	2000000
6324000	20000000				
3	30000	94860	300000	948600	3000000
9486000	30000000				
4	40000	126480	400000	1264800	4000000
12648000	40000000				
5	50000	158100	500000	1581000	5000000
15810000	50000000				
6	60000	189720	600000	1897200	6000000
18972000	60000000				
7	70000	221340	700000	2213400	7000000
22134000	70000000				
8	80000	252960	800000	2529600	8000000
25296000	80000000				
9	90000	284580	900000	2845800	9000000
28458000	90000000				
10	100000	316200	1000000	3162000	10000000
31620000	100000000				
12	120000	379440	1200000	3794400	12000000
37944000	120000000				
14	140000	442680	1400000	4426800	14000000
44268000	140000000				
16	160000	505920	1600000	5059200	16000000
50592000	160000000				

18	180000	569160	1800000	5691600	18000000
56916000	180000000				
20	200000	632400	2000000	6324000	20000000
63240000	200000000				
25	250000	790500	2500000	7905000	25000000
79050000	250000000				
30	300000	948600	3000000	9486000	30000000
94860000	300000000				
35	350000	1106700	3500000	11067000	35000000
110670000	350000000				
40	400000	1264800	4000000	12648000	40000000
126480000	400000000				
45	450000	1422900	4500000	14229000	45000000
142290000	450000000				
50	500000	1581000	5000000	15810000	50000000
158400000	500000000				
60	600000	1897200	6000000	18972000	60000000
189720000	600000000				
70	700000	2213400	7000000	22134000	70000000
221340000	700000000				
80	800000	2529600	8000000	25296000	80000000
252960000	800000000				
90	900000	2845800	9000000	28458000	90000000
284580000	900000000				
100	1000000	3162000	10000000	31620000	100000000
316200000	1000000000				

5. Вычисляют суммарный индекс, складывая полученные частные индексы.

6. Определяют величину Дельта_{L_A}, дБА, по табл.2 в зависимости от полученного значения суммарного индекса.

Таблица 2

Суммарный ДельтаL_A, индекс дБА	ДельтаL_ A, дБА	Суммарный индекс	ДельтаL_ A, дБА	Суммарный индекс	ДельтаL_ A, дБА	Суммарный индекс
80		1585	32	398100	56	100000000
81		1995	33	501200	67	125900000
10 82	10	2512	34	631000	58	158500000
13 83	11	3162	35	794300	59	199500000
16 84	12	3981	36	1000000	60	251200000
20 85	13	5012	37	1259000	61	316200000
25 86	14	6310	38	1585000	62	398100000
32 87	15	7943	39	1995000	63	501200000
40 88	16	10000	40	2512000	64	631000000
50 89	17	12590	41	3162000	65	794300000
63 90	18	15850	42	3981000	66	100000000
79	19	19950	43	5012000	67	
100	20	25120	44	6310000	68	

126	21	31620	45	7943000	69
159	22	39810	46	10000000	70
200	23	50120	47	12590000	71
251	24	63100	48	15850000	72
316	25	79430	49	19950000	73
398	26	100000	50	25120000	74
501	27	125900	51	31620000	75
631	28	158500	52	39810000	76
794	29	199500	53	50120000	77
1000	30	251200	54	63100000	78
1259	31	316200	55	79430000	79

7. Эквивалентный уровень звука $L_{\text{Аэкв}}$, дБА, вычисляют по формуле

$$L_{\text{Аэкв}} = \Delta L_{\text{А}} + 10.$$

Пример расчета

На магистральной улице проведены измерения уровней звука, результаты которых представлены в форме 1.

Форма 1

60	63	66	65	67	70	73	74	77	75	72	70	71	69
70	68	67	65	62	61								

Требуется рассчитать эквивалентный уровень звука L_{Аэкв}, дБА.
 Расчет производим в следующем порядке.

1. Измеренные уровни звука, представленные в [форме 1](#), распределяем по интервалам в соответствии с [графой 1](#) формы 2. Отсчеты уровней звука в каждом интервале заносим в графу 2 формы 2 в виде отметок.
2. Подсчитываем число отметок отсчетов уровней звука в каждом интервале.

Форма 2

Интервалы уровней Частные звука, дБА индексы звука	Отметки отсчетов уровней звука в интервале	Число отсчетов уровней звука в интервале	Доля числа отсчетов данном интервале уровней в суммарном числе отсчетов, %
1	2	3	4
От 18 до 22			
" 23 " 27			
" 28 " 32			
" 33 " 37			
" 38 " 42			
" 43 " 47			

" 48 " 52					
" 53 " 57					
" 58 " 62 4000		//////////		12	4
" 63 " 67		//////////			
94860		//////////		88	30
		//////////			
" 68 " 72		//////////			
400000		////			
		//////////		123	40
		//			
		//////////			
		////			
" 73 " 77		//////////		75	25
790500		//////////			
		//////////			
" 78 " 82		///		2	0,7
70000					

" 83 "	" 87 "			
" 88 "	" 92 "			
" 93 "	" 97 "			
" 98 "	" 102 "			

Суммарное число отсчетов урвней звука 300. Суммарный индекс 1359360 ДельтаL_A = 61 дБА. Эквивалентный уровень звука L_Аэкв = 71 дБА.

Результаты подсчетов заносим в [графу 3](#) формы 2.

3. В зависимости от полученного числа отсчетов урвней звука вычисляем доли числа отсчетов в каждом интервале урвней звука в процентах и в суммарном числе отсчетов урвней звука, которое в рассматриваемом примере равно 300. Так, например, в интервале урвней звука от 73 до 77 дБА сделано 75 отсчетов, доля которых в суммарном числе отсчетов составляет 25%.

Полученные доли числа отсчетов заносим в [графу 4](#) формы 2.

4. По [табл. 1](#) приложения 2 определяем частные индексы в зависимости от интервалов ([графа 1](#) формы 2) и доли числа отсчетов урвней звука в суммарном числе отсчетов ([графа 4](#) формы 2).

Если в табл. 1 отсутствует значение данной доли числа отсчетов, значение частного индекса берется для доли числа отсчетов, ближайшей по величине к данной доли числа отсчетов. Так, например, для интервала урвней звука от 58 до 62 дБА и доли числа отсчетов 4 частный индекс равен 4000; для интервала от 63 до 67 дБА и доли числа отсчетов 30 частный индекс равен 94860 и т.д.

Результаты подсчетов заносим в [графу 5](#) формы 2.

5. Вычисляем суммарный индекс, равный сумме полученных частных индексов. В настоящем примере суммарный индекс равен 1359360.

6. Для полученного суммарного индекса определяем по [табл. 2](#) приложения 2 величину ДельтаL_A, дБА, которая в данном случае равна 61 дБА (принимается значение поправки по наиболее близкому указанному в табл. 2 значению суммарного индекса).

7. Вычисляем эквивалентный уровень звука L_Аэкв, дБА, по формуле

$$L_{\text{Аэкв}} = \text{Дельта}L_A + 10 = 61 + 10 = 71 \text{ дБА.}$$

Приложение 3 Рекомендуемое

Расчет эквивалентного уровня звука потока трамваев

Расчет эквивалентного уровня звука производят в следующей последовательности.

1. Определяют среднее значение измененных урвней звука $L(_)_{\text{А}}$, дБА, по формуле

$$\bar{L}_{\text{А}} = \frac{L_{\text{А1}} + L_{\text{А2}} + \dots + L_{\text{Аn}}}{n},$$

где $L_{\text{А1}}$, $L_{\text{А2}}$, ..., $L_{\text{Аn}}$ – измеренные уровни звука, дБА ([графа 2](#) формы 5 приложения 1);

n - число измеренных уровней звука.

2. Определяют среднее значение времени действия $\tau_{\text{ау}}(_)$, с, уровней звука ($L_{\text{Аi}} - 10$) по формуле

$$\bar{\tau}_{\text{ау}} = \frac{\tau_{\text{ау}1} + \tau_{\text{ау}2} + \dots + \tau_{\text{ау}n}}{n},$$

где $\tau_{\text{ау}1}, \tau_{\text{ау}2}, \dots, \tau_{\text{ау}n}$ - время действия, с, уровней звука ($L_{\text{Аi}} - 10$) (графа 6 формы 5 приложения 1).

3. Определяют величину поправки ДельтаL_Атау, дБА, по таблице в зависимости от среднего значения времени действия уровней звука ($L_{\text{Аi}} - 10$).

Среднее значение времени действия $\tau_{\text{ау}}(_)$, с, уровней звука ($L_{\text{Аi}} - 10$)	3	4	5	6	7	8
Поправка ДельтаL_Атау, дБА	-30,8	-29,5	-28,6	-27,8	-27,1	26,5

4. Определяют величину поправки $10 \lg n$, дБА, где n - число измеренных уровней звука.

5. Эквивалентный уровень звука $L_{\text{Аэkv}}$, дБ, вычисляют по формуле

$$L_{\text{Аэkv}} = \bar{L}_{\text{А}} + \text{Дельта}L_{\text{Атау}} + 10 \lg n + 3.$$

Пример расчета

На улице с преимущественным движением трамваев проведены измерения уровней звука и характеристик движения трамваев, результаты которых представлены в форме.

Форма

Модель трамвая	Уровень звука $L_{\text{Аi}}$, дБА	Время проезда трамвая перед измерительным микрофоном t_{i} , с	Длина трамвая l_{i} , м	Скорость движения трамвая v_{i} , м/с	Время действия $\tau_{\text{ау}i}$ с, уровня звука ($L_{\text{Аi}} - 10$)
1	2'	3	4	5	6
Т-2	88	1,3	15	11,5	4,7
"	82	1,2	15	12,5	4,3
"	88	2,8	30	10,7	7,4
"	88	1,4	15	10,7	5,0
"	87	1,4	15	10,7	5,0
"	88	1,5	15	10,0	5,4

"	88	1,4	15	10,7	5,0
"	86	2,7	30	11,1	7,2
"	86	1,4	15	10,7	5,0
"	87	1,3	15	11,5	4,7
"	88	1,4	15	10,7	5,0
"	86	1,2	15	12,5	4,3
"	86	1,3	15	11,5	4,7
"	87	2,7	30	11,1	7,2
"	87	1,5	15	10,0	5,4
"	86	1,4	15	10,7	5,0
"	85	1,3	15	11,5	4,7
"	86	1,4	15	10,7	5,0
"	87	2,6	30	11,5	6,9
"	85	1,2	15	12,5	4,3

Расчет эквивалентного уровня звука производим в следующей последовательности.

1. Определяем среднее значение измеренных уровней звука

$$\bar{L}_A = 86,6 \text{ дБА.}$$

2. Определяем среднее значение времени действия уровней звука ($L_{Ai} - 10$)

$$\bar{t}_{ay} = 5,3 \text{ с.}$$

3. Определяем величину поправки по таблице в зависимости от среднего значения времени действия уровней звука ($L_{Ai} - 10$)

$$\Delta L_{A_{ay}} = -28,4 \text{ дБА.}$$

4. Определяем величину поправки $10 \lg n$. В рассматриваемом примере $n = 20$.

$$10 \lg n = 13 \text{ дБА.}$$

5. Вычисляем значение эквивалентного уровня звука потока трамваев, которое округляем до целого числа

$$L_{\text{Экв}} = 86,6 - 28,4 + 13 + 3 = 74,2 \text{ дБА} \sim 74 \text{ дБА.}$$

Расчет эквивалентного уровня звука потока железнодорожных поездов

Расчет эквивалентного уровня звука производят в следующей последовательности.

1. Вычисляют эквивалентные уровни звука $L_{\text{Аэкв}i}$, дБА, отдельных поездов по формуле

$$L_{\text{Аэкв}i} = 10 \lg \left[\frac{10^{0,1L_{\text{А}i}}}{T v_i (v_i t_i + 0,6 r_i)} \right],$$

где $L_{\text{А}i}$ - i -й уровень звука, дБА ([графа 2](#) формы 5 приложения 1);

T - продолжительность периода измерения шумовой характеристики потока железнодорожных поездов, с;

t_i - время проезда i -го поезда перед измерительным микрофоном, с ([графа 3](#) формы 5 приложения 1);

v_i - скорость движения i -го поезда, м/с ([графа 6](#) формы 5 приложения 1);

r_i - расстояние от оси ближней к точке измерения колеи железной дороги до измерительного микрофона, м; обычно $r_i = 25$ м.

2. Эквивалентный уровень звука $L_{\text{Аэкв}}$, дБА, потока поездов определяют путем энергетического суммирования полученных эквивалентных уровней звука отдельных поездов $L_{\text{Аэкв}i}$, дБА, по формуле

$$L_{\text{Аэкв}} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{\text{Аэкв}i}}$$

или при помощи таблицы.

Разность 15 20 складываемых эквивалентных уровней звука	двух	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L_{\text{Аэкв}i}$, дБА												
Добавка к 0,2 0,1 высокому эквивалентному уровню звука, дБА	более	3,0	2,5	2,0	1,8	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4

Сложение эквивалентных уровней звука при помощи таблицы производят последовательно, начиная с максимального, в следующем порядке:

вычисляют разность двух складываемых эквивалентных уровней звука;

определяют добавку к более высокому из двух складываемых эквивалентных уровней звука по таблице в зависимости от полученной разности этих уровней;

производят сложение полученной добавки и более высокого из двух складываемых эквивалентных уровней звука.

Аналогичные действия производят с полученной суммой двух эквивалентных уровней звука и третьим уровнем и т.д.

Пример расчета

На участке территории, прилегающей к железной дороге, проведены измерения уровней звука и характеристик движения поездов, результаты которых представлены в форме. Продолжительность периода измерения составила 1 ч или 3600 с. Расстояние от оси ближней к точке измерения колеи железной дороги до измерительного микрофона равнялось 25 м.

Форма

Тип поезда Скорость движения поезда v_i , м/с	Уровень звуча	Время проезда поезда перед измерительным микрофоном t_i , с	Время проезда головной частью поезда участка железнодорожного пути длиной 50 м t_{ri} , с	Время проезда хвостовой частью поезда участка железнодорожного пути длиной 50 м t_{xi} , с
	L_{Ai} , дБА			
1 6	2	3	4	5
Электропоезд 23,2	85	11,6	2,2	2,1
То же 22,7	83	11,9	2,2	2,2
" 17,5	82	15,5	2,9	2,9
" 24,4	88	9,3	2,0	2,1
" 20,0	82	13,4	2,4	2,6

Пассажирский 17,8	78	23,1	2,8	2,8
Электропоезд 16,7	79	16,2	3,0	3,0
То же 20,8	82	13,1	2,4	2,4
" 24,4	89	11,0	2,1	2,0
Грузовой 13,4	80	92,0	3,9	3,6
Электропоезд 15,2	78	17,6	3,2	3,4
То же 25,1	86	8,9	1,9	2,0

Расчет эквивалентного уровня звука производим в следующей последовательности.

1. Вычисляем эквивалентные уровни звука $L_{Aэкви}$, дБА, отдельных поездов по формуле

$$L_{Aэкви} = 10 \lg \left[\frac{10^{0,1L_{Ai}}}{T v_i} (v t_i + 0,6 r_0) \right] = 10 \lg \left[\frac{10^{0,1L_{Ai}}}{3600 v_i} (v t_i + 15) \right].$$

Так, например, эквивалентный уровень звука пассажирского поезда равен

$$L_{Aэкви} = 10 \lg \left[\frac{10^{0,1 \times 7,8}}{3600 \times 17,8} (17,8 \times 23,1 + 15) \right] =$$

$$= 10 \lg \left(\frac{63100000}{3600 \times 17,8} \times 426,2 \right) = 10 \lg 419682 = 56,2 \text{ дБА.}$$

2. Полученные эквивалентные уровни звука располагаем в ряд по степени уменьшения:

64,2; 64,2; 62,5; 60,4; 60,4; 58,5; 58,5; 58,0; 57,9; 56,2; 55,9; 55,2.

3. Производим последовательное сложение эквивалентных уровней звука при помощи таблицы, начиная с максимального. Вычисляем разность первого и второго эквивалентных уровней звука

$$64,2 - 64,2 = 0.$$

По таблице, в зависимости от полученной разности эквивалентных уровней звука, определяем добавку к одному из них. При разности эквивалентных уровней звука, равной 0, добавка составляет 3 дБА.

Произведем сложение полученной добавки и одного из складываемых эквивалентных уровней звука

$$64,2 + 3 = 67,2.$$

Вычисляем разность полученной суммы эквивалентных уровней звука и третьего эквивалентного уровня звука

$$67,2 - 62,5 = 4,7 \text{ дБА.}$$

По таблице, в зависимости от полученной разности эквивалентных уровней звука, определяем добавку к более высокому из них. При разности эквивалентных уровней звука, равной 4,7, добавка составляет 1,3 дБА. Производим сложение полученной добавки и более высокого из складываемых эквивалентных уровней звука

$$67,2 + 1,3 = 68,5 \text{ дБА.}$$

Аналогичные действия производим с полученной суммой трех эквивалентных уровней звука и четвертым уровнем и т.д. В результате сложения эквивалентных уровней звука отдельных поездов получаем значение эквивалентного уровня звука потока поездов, которое округляем до целого числа

$$L_{\text{АЭКВ}} = 71,1 \text{ дБА} \sim 71 \text{ дБА.}$$