

## **ЗАЩИТА ОТ ШУМА**

СНиП 23-03-2003

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМУ КОМПЛЕКСУ  
(ГОССТРОЙ РОССИИ)

Москва  
2004

### **ПРЕДИСЛОВИЕ**

1 РАЗРАБОТАНЫ Научно-исследовательским институтом строительной физики (НИИСФ) РААСН

2 ВНЕСЕНЫ Управлением технического нормирования, стандартизации и сертификации в строительстве и ЖКХ Госстроя России

3 ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстроя России от 30 июня 2003 г. № 136

4 ВЗАМЕН СНиП II-12-77

### **СОДЕРЖАНИЕ**

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ 1

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ 2

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ 2

4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 2

5 ИСТОЧНИКИ ШУМА И ИХ ШУМОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 4

6 НОРМЫ ДОПУСТИМОГО ШУМА 5

7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЕЙ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ В РАСЧЕТНЫХ ТОЧКАХ 9

8 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБУЕМОГО СНИЖЕНИЯ УРОВНЕЙ ШУМА 14

9 ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ 16

11 ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗДАНИЙ 29

13 АКУСТИКА ЗАЛОВ 32

ПРИЛОЖЕНИЕ А 37

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ЗАЩИТА ОТ ШУМА**

**SOUND PROTECTION**

*Дата введения 2004-01-01*

**1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Настоящие нормы и правила устанавливают обязательные требования, которые должны выполняться при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий различного назначения, планировке и застройке населенных мест с целью защиты от шума и обеспечения нормативных параметров акустической среды в производственных, жилых, общественных зданиях и на территории жилой застройки.

**2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В настоящих нормах и правилах приведены ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 12.1.023-80 ССБТ. Шум. Методы установления значений шумовых характеристик стационарных машин

ГОСТ 17187-81 Шумомеры. Общие технические требования и методы испытаний

[ГОСТ 27296-87. Защита от шума в строительстве. Звукоизоляция ограждающих конструкций зданий. Методы измерения](#)

[СНиП 2.07.01-89\\* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений](#)

СП 23-103-2003 Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий

**3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

Термины с соответствующими определениями, применяемые в настоящих нормах и правилах, приведены в приложении А.

**4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**4.1** Защита от шума строительно-акустическими методами должна обеспечиваться:

**а) на рабочих местах промышленных предприятий:**

рациональным с акустической точки зрения решением генерального плана объекта, рациональным архитектурно-планировочным решением зданий;

применением ограждающих конструкций зданий с требуемой звукоизоляцией;

применением звукопоглощающих конструкций (звукопоглощающих облицовок, кулис, штучных поглотителей);

применением звукоизолирующих кабин наблюдения и дистанционного управления;

применением звукоизолирующих кожухов на шумных агрегатах;

применением акустических экранов;

применением глушителей шума в системах вентиляции, кондиционирования воздуха и в аэрогазодинамических установках;

виброизоляцией технологического оборудования;

**б) в помещениях жилых и общественных зданий:**

рациональным архитектурно-планировочным решением здания;

применением ограждающих конструкций, обеспечивающих нормативную звукоизоляцию;

применением звукопоглощающих облицовок (в помещениях общественных зданий);

применением глушителей шума в системах принудительной вентиляции и кондиционирования воздуха;

виброизоляцией инженерного и санитарно-технического оборудования зданий;

**в) на территории жилой застройки:**

соблюдением санитарно-защитных зон (по фактору шума) промышленных и энергетических предприятий, автомобильных и железных дорог, аэропортов, предприятий транспорта (сортировочных станций, трамвайных депо, автобусных парков);

применением рациональных приемов планировки и застройки жилых кварталов и районов;

применением шумозащитных зданий;

применением придорожных шумозащитных экранов;

применением шумозащитных полос зеленых насаждений.

**4.2** Акустическое благоустройство, создание оптимальных акустических условий в аудиториях, зрительных залах театров, кинотеатров, дворцов культуры, спортивных залах, залах ожидания и операционных залах железнодорожных, аэро- и автовокзалов

должно обеспечиваться:

рациональным объемно-планировочным решением зала (объем, соотношение линейных размеров);

применением звукопоглощающих материалов и конструкций;

применением звукоотражающих и звукорассеивающих конструкций;

применением ограждающих конструкций, обеспечивающих требуемую звукоизоляцию от внутренних и внешних источников шума;

применением глушителей шума в системах принудительной вентиляции и кондиционирования воздуха;

применением систем звукоусиления, оповещения и передачи информации.

#### **4.3** В проектах должны быть предусмотрены мероприятия по защите от шума:

в разделе «Технологические решения» (для производственных предприятий) при выборе технологического оборудования следует отдавать предпочтение малошумному оборудованию, шумовые характеристики которого установлены в соответствии с ГОСТ 12.1.023. Размещение технологического оборудования должно осуществляться с учетом снижения шума на рабочих местах в помещениях и на территориях путем применения рациональных архитектурно-планировочных решений;

в разделе «Строительные решения» (для производственных предприятий) на основе акустического расчета ожидаемого шума на рабочих местах должны быть, в случае необходимости, рассчитаны и запроектированы строительно-акустические мероприятия по защите от шума;

в разделе «Архитектурно-строительные решения» объектов жилищно-гражданского строительства на основе расчета звукоизоляции ограждающих конструкций зданий должны быть обоснованы их проектные решения;

в разделе «Инженерное оборудование» на основе расчета по вибро- и звукоизоляции инженерного оборудования должны быть обоснованы соответствующие проектные решения.

**4.4** Раздел «Защита от шума» должен включаться в состав проектной градостроительной документации по планировке и застройке городов, поселков, сельских населенных пунктов, а также отдельных микрорайонов городов в соответствии со СНиП 2.07.01.

Данный раздел должен включать в себя:

на стадии технико-экономических основ развития города (ТЭО), генерального плана города, населенного пункта - карты шума улично-дорожной сети, железных дорог, водного и воздушного транспорта, промышленных зон и отдельных промышленных и энергетических объектов;

на стадии проекта планировки промышленной зоны города и генерального плана

группы предприятий - карты шума промышленных предприятий, архитектурно-планировочные и строительно-акустические мероприятия по снижению воздействия шума на селитебную территорию;

на стадии проекта детальной планировки района города - карты шума на территории, расчеты ожидаемого шума у фасадов зданий (жилых, административных, детских дошкольных учреждений, школ, больниц), на площадках отдыха; типы и расположение шумозащитных зданий на магистральных улицах; устройство шумозащитных экранов на участках скоростных дорог; устройство шумозащитных полос зеленых насаждений; применение шумозащитных окон на фасадах зданий, обращенных в сторону магистральных улиц.

**4.5** Акустический расчет должен производиться в следующей последовательности:

выявление источников шума и определение их шумовых характеристик;

выбор точек в помещениях и на территориях, для которых необходимо провести расчет (расчетных точек);

определение путей распространения шума от источника (источников) до расчетных точек и потерь звуковой энергии по каждому из путей (снижение за счет расстояния, экранирования, звукоизоляции ограждающих конструкций, звукопоглощения и др.);

определение ожидаемых уровней шума в расчетных точках;

определение требуемого снижения уровней шума на основе сопоставления ожидаемых уровней шума с допустимыми значениями;

разработка мероприятий по обеспечению требуемого снижения шума;

поверочный расчет ожидаемых уровней шума в расчетных точках с учетом выполнения строительно-акустических мероприятий.

**4.6** Акустический расчет следует проводить по уровням звукового давления  $L$ , дБ, в восьми октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 и 8000 Гц или по уровням звука по частотной коррекции «А»  $L_A$ , дБА. Расчет проводят с точностью до 0,1 децибела, окончательный результат округляют до целых значений.

**4.7** В проектах защиты от шума должны быть определены технико-экономические показатели принятых решений.

**4.8** Используемые в проектах звукоизоляционные, звукопоглощающие, вибродемпфирующие материалы должны иметь соответствующие пожарные и гигиенические сертификаты.

## **5 ИСТОЧНИКИ ШУМА И ИХ ШУМОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**5.1** Основным источником шума в зданиях различного назначения является технологическое и инженерное оборудование.

Шумовыми характеристиками технологического и инженерного оборудования,

создающего постоянный шум, являются уровни звуковой мощности  $L_w$ , дБ, в восьми октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 63 - 8000 Гц (октавные уровни звуковой мощности), а оборудования, создающего непостоянный шум, - эквивалентные уровни звуковой мощности  $L_{wэкв}$  и максимальные уровни звуковой мощности  $L_{wмакс}$  в восьми октавных полосах частот.

**5.2** Шумовые характеристики технологического и инженерного оборудования должны содержаться в его технической документации и прилагаться к разделу проекта «Защита от шума». Следует учитывать зависимость шумовых характеристик от режима работы, выполняемой операции, обрабатываемого материала и т.п. Возможные варианты шумовых характеристик должны быть отражены в технической документации оборудования.

**5.3** Основными источниками внешнего шума являются транспортные потоки на улицах и дорогах, железнодорожный, водный и воздушный транспорт, промышленные и энергетические предприятия и их отдельные установки, внутриквартальные источники шума (трансформаторные подстанции, центральные тепловые пункты, хозяйственные дворы магазинов, спортивные и игровые площадки и др.).

**5.4** Шумовыми характеристиками источников внешнего шума являются:

для транспортных потоков на улицах и дорогах - эквивалентный уровень звука  $L_{Aэкв}$ , дБА, на расстоянии 7,5 м от оси первой полосы движения (для трамваев - на расстоянии 7,5 м от оси ближнего пути);

для потоков железнодорожных поездов - эквивалентный уровень звука  $L_{Aэкв}$ , дБА, и максимальный уровень звука  $L_{Aмакс}$ , дБА, на расстоянии 25 м от оси ближнего к расчетной точке пути;

для водного транспорта - эквивалентный уровень звука  $L_{Aэкв}$ , дБА, и максимальный уровень звука  $L_{Aмакс}$ , дБА, на расстоянии 25 м от борта судна;

для воздушного транспорта - эквивалентный уровень звука  $L_{Aэкв}$ , дБА, и максимальный уровень звука  $L_{Aмакс}$ , дБА, в расчетной точке;

для промышленных и энергетических предприятий с максимальным линейным размером в плане до 300 м включительно - эквивалентные уровни звуковой мощности  $L_{wэкв}$  и максимальные уровни звуковой мощности  $L_{wмакс}$  в восьмиоктавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 63 - 8000 Гц и фактор направленности излучения в направлении расчетной точки  $\Phi$  ( $\Phi = 1$ , если фактор направленности не известен). Допускается представлять шумовые характеристики в виде эквивалентных скорректированных уровней звуковой мощности  $L_{wAэкв}$ , дБА, и максимальных скорректированных уровней звуковой мощности  $L_{wAмакс}$ , дБа;

для промышленных зон, промышленных и энергетических предприятий с максимальным линейным размером в плане более 300 м - эквивалентный уровень звука  $L_{Aэкв.зр}$ , дБА, и максимальный уровень звука  $L_{Aмакс.зр}$ , дБА, на границе территории предприятия и селитебной территории в направлении расчетной точки;

для внутриквартальных источников шума - эквивалентный уровень звука  $L_{Aэкв}$  и максимальный уровень звука  $L_{Aмакс}$  на фиксированном расстоянии от источника.

## 6 НОРМЫ ДОПУСТИМОГО ШУМА

**6.1** Нормируемыми параметрами постоянного шума в расчетных точках являются уровни звукового давления  $L$ , дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000 и 8000 Гц. Для ориентировочных расчетов допускается использование уровней звука  $L_A$ , дБА.

**6.2** Нормируемыми параметрами непостоянного (прерывистого, колеблющегося во времени) шума являются эквивалентные уровни звукового давления  $L_{эке}$ , дБ, и максимальные уровни звукового давления  $L_{макс}$ , дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000 и 8000 Гц.

Допускается использовать эквивалентные уровни звука  $L_{Aэке}$ , дБА, и максимальные уровни звука  $L_{Амакс}$ , дБА. Шум считают в пределах нормы, когда он как по эквивалентному, так и по максимальному уровню не превышает установленные нормативные значения.

Таблица 1

Назначение помещений или территорий	Время суток, ч	Уровень звукового давления (эквивалентный уровень звукового давления) $L$ , дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровень звука $L_A$ (эквивалентный уровень звука $L_{Aэке}$ ), дБА	Максимальный уровень звука $L_{Амакс}$ , дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1 Рабочие помещения административно-управленческого персонала производственных предприятий, лабораторий, помещения для измерительных и аналитических работ		93	79	70	63	58	55	52	50	49	60	70
2 Рабочие помещения диспетчерских служб, кабины наблюдения и дистанционного управления с речевой связью по телефону, участки точной сборки, телефонные и телеграфные станции, залы обработки информации на ЭВМ		96	83	74	68	63	60	57	55	54	65	75
3 Помещения лабораторий для проведения экспериментальных работ, кабины наблюдения и дистанционного		103	91	83	77	73	70	68	66	64	75	90

Назначение помещений или территорий	Время суток, ч	Уровень звукового давления (эквивалентный уровень звукового давления) L, дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровень звука $L_A$ (эквивалентный уровень звука $L_{Aэке}$ ), дБА	Максимальный уровень звука $L_{Aмакс}$ , дБА	
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
управления без речевой связи по телефону													
4 Помещения с постоянными рабочими местами производственных предприятий, территории предприятий с постоянными рабочими местами (за исключением работ, перечисленных в поз. 1 - 3)		107	95	87	82	78	75	73	71	69	80	95	
5 Палаты больниц и санаториев	7.00 - 23.00	76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50	
	23.00 - 7.00	69	51	39	31	24	20	17	14	13	25	40	
6 Операционные больницы, кабинеты врачей больниц, поликлиник, санаториев	-	76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50	
7 Классные помещения, учебные кабинеты, аудитории учебных заведений, конференц-залы, читальные залы библиотек, зрительные залы клубов и кинотеатров, залы судебных заседаний, культовые здания		79	63	52	45	39	35	32	30	28	40	55	
8 Жилые комнаты квартир													
- в домах категории А	7.00 - 23.00	76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50	
	23.00 - 7.00	69	51	39	31	24	20	17	14	13	25	40	
- в домах категорий Б и В	7.00 - 23.00	79	63	52	45	39	35	32	30	28	40	55	
	23.00 - 7.00	72	55	44	35	29	25	22	20	18	30	45	
9 Жилые комнаты общежитий	7.00 - 23.00	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60	
	23.00	76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50	

Назначение помещений или территорий	Время суток, ч	Уровень звукового давления (эквивалентный уровень звукового давления) L, дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровень звука $L_A$ (эквивалентный уровень звука $L_{Aэке}$ ), дБА	Максимальный уровень звука $L_{Aмакс}$ , дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
	- 7.00											
10 Номера гостиниц:												
категории А	7.00 - 23.00	76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50
	23.00 - 7.00	69	51	39	31	24	20	17	14	13	25	40
- » - Б	7.00 - 23.00	79	63	52	45	39	35	32	30	28	40	55
	23.00 - 7.00	72	55	44	35	29	25	22	20	18	30	45
- » - В	7.00 - 23.00	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60
	23.00 - 7.00	76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50
11 Жилые помещения домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, спальные помещения детских дошкольных учреждений и школ-интернатов	7.00 - 23.00	79	63	52	45	39	35	32	30	28	40	55
	23.00 - 7.00	72	55	44	35	29	25	22	20	18	30	45
12 Помещения офисов, рабочие помещения и кабинеты административных зданий, конструкторских, проектных и научно-исследовательских организаций:												
категории А	-	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60
категорий Б и В	-	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50	65
13 Залы кафе, ресторанов, фойе театров и кинотеатров:												
категории А	-	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50	60
категорий Б и В	-	89	75	66	59	54	50	47	45	43	55	65
14 Торговые залы магазинов, пассажирские залы вокзалов и аэровокзалов, спортивные залы	-	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60	70

Назначение помещений или территорий	Время суток, ч	Уровень звукового давления (эквивалентный уровень звукового давления) L, дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровень звука $L_A$ (эквивалентный уровень звука $L_{Aэке}$ ), дБА	Максимальный уровень звука $L_{Aмакс}$ , дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
15 Территории, непосредственно прилегающие к зданиям больниц и санаториев	7.00 - 23.00	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50	65
	23.00 - 7.00	79	63	52	45	39	35	32	30	28	40	55
16 Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов	7.00 - 23.00	90	75	66	59	54	50	47	45	44	55	70
	23.00 - 7.00	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60
17 Территории, непосредственно прилегающие к зданиям поликлиник, школ и других учебных заведений, детских дошкольных учреждений, площадки отдыха микрорайонов и групп жилых домов		90	75	66	59	54	50	47	45	44	55	70

#### Примечания

1 Допустимые уровни шума в помещениях, приведенные в поз. 1, 5 - 13, относятся только к шуму, проникающему из других помещений и извне.

2 Допустимые уровни шума от внешних источников в помещениях, приведенные в поз. 5 - 12, установлены при условии обеспечения нормативного воздухообмена, т.е при отсутствии принудительной системы вентиляции или кондиционирования воздуха, должны выполняться при условии открытых форточек или иных устройств, обеспечивающих приток воздуха. При наличии систем принудительной вентиляции или кондиционирования воздуха, обеспечивающих нормативный воздухообмен, допустимы уровни внешнего шума у зданий (поз. 15 - 17) могут быть увеличены из расчета обеспечения допустимых уровней в помещениях при закрытых окнах.

3 При тональном и (или) импульсном характере шума допустимые уровни следует принимать на 5 дБ (дБА) ниже значений, указанных в таблице 1.

4 Допустимые уровни шума от оборудования систем вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления, а также от насосов систем отопления водоснабжения и холодильных установок встроенных (пристроенных) предприятий торговли и общественного питания следует принимать на 5 дБ (дБА) ниже значений указанных в таблице 1. При этом поправку на тональность шума не учитывают.

5. Допустимые уровни шума от транспортных средств (поз. 5, 7 - 10, 12) разрешается принимать на 5 дБ (5 дБА) выше значений, указанных в таблице 1.

**6.3** Допустимые уровни звукового давления  $L$ , дБ (эквивалентные уровни звукового давления, дБ), допустимые эквивалентные и максимальные уровни звука на рабочих местах в производственных и вспомогательных зданиях, на площадках промышленных предприятий, в помещениях жилых и общественных зданий и на территориях жилой застройки следует принимать по таблице 1.

**6.4** Нормативные требования по уровням шума в жилых и общественных зданиях установлены для различных категорий:

категория А - обеспечение высококомфортных условий;

категория Б - обеспечение комфортных условий;

категория В - обеспечение предельно допустимых условий.

Категорию здания устанавливают техническим заданием на проектирование.

К гостиницам категории А относятся гостиницы, имеющие по международной классификации четыре и пять звезд, к категории Б - три звезды, к категории В - менее трех звезд.

## **7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЕЙ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ В РАСЧЕТНЫХ ТОЧКАХ**

**7.1** Расчетные точки в производственных и вспомогательных помещениях промышленных предприятий выбирают на рабочих местах и (или) в зонах постоянного пребывания людей на высоте 1,5 м от пола. В помещении с одним источником шума или с несколькими однотипными источниками одна расчетная точка берется на рабочем месте в зоне прямого звука источника, другая - в зоне отраженного звука на месте постоянного пребывания людей, не связанных непосредственно с работой данного источника.

В помещении с несколькими источниками шума, уровни звуковой мощности которых различаются на 10 дБ и более, расчетные точки выбирают на рабочих местах у источников с максимальными и минимальными уровнями. В помещении с групповым размещением однотипного оборудования расчетные точки выбирают на рабочем месте в центре групп с максимальными и минимальными уровнями.

**7.2** Исходными данными для акустического расчета являются:

- план и разрез помещения с расположением технологического и инженерного оборудования и расчетных точек;

- сведения о характеристиках ограждающих конструкций помещения (материал, толщина, плотность и др.);

- шумовые характеристики и геометрические размеры источников шума.

**7.3** Шумовые характеристики технологического и инженерного оборудования в виде октавных уровней звуковой мощности  $L_w$ , скорректированных уровней звуковой мощности  $L_{wA}$ , а также эквивалентных  $L_{wAэкв}$  и максимальных  $L_{wAмакс}$  скорректированных уровней звуковой мощности для источников непостоянного шума

должны указываться заводом-изготовителем в технической документации.

Допускается представлять шумовые характеристики в виде октавных уровней звукового давления  $L$  или уровней звука на рабочем месте  $L_A$  (на фиксированном расстоянии) при одиночно работающем оборудовании.

**7.4** Октавные уровни звукового давления  $L$ , дБ, в расчетных точках соразмерных помещений (с отношением наибольшего геометрического размера к наименьшему не более 5) при работе одного источника шума следует определять по формуле

$$L = L_w + 10 \lg \left( \frac{\chi \Phi}{\Omega r^2} + \frac{4}{kB} \right), \quad (1)$$

где  $L_w$  - октавный уровень звуковой мощности, дБ;

$\chi$  - коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля в тех случаях, когда расстояние  $r$  меньше удвоенного максимального габарита источника ( $r < 2l_{\text{макс}}$ ) (принимают по таблице 2);

$\Phi$  - фактор направленности источника шума (для источников с равномерным излучением  $\Phi = 1$ );

$\Omega$  - пространственный угол излучения источника, рад. (принимают по таблице 3);

$r$  - расстояние от акустического центра источника шума до расчетной точки, м (если точное положение акустического центра неизвестно, он принимается совпадающим с геометрическим центром);

$k$  - коэффициент, учитывающий нарушение диффузности звукового поля в помещении (принимают по таблице 4 в зависимости от среднего коэффициента звукопоглощения  $\alpha_{\text{ср}}$ );

$B$  - акустическая постоянная помещения, м<sup>2</sup>, определяемая по формуле

$$B = \frac{A}{1 - \alpha_{\text{ср}}}, \quad (2)$$

$A$  - эквивалентная площадь звукопоглощения, м<sup>2</sup>, определяемая по формуле

$$A = \sum_{i=1}^n \alpha_i S_i + \sum_{j=1}^m A_j n_j, \quad (3)$$

$\alpha_i$  - коэффициент звукопоглощения  $i$ -й поверхности;

$S_i$  - площадь  $i$ -й поверхности, м<sup>2</sup>;

$A_j$  - эквивалентная площадь звукопоглощения  $j$ -го штучного поглотителя, м<sup>2</sup>;

$n_j$  - количество  $j$ -ых штучных поглотителей, шт.;

$\alpha_{ср}$  - средний коэффициент звукопоглощения, определяемый по формуле

$$\alpha_{ср} = \frac{A}{S_{огр}}, \quad (4)$$

$S_{огр}$  - суммарная площадь ограждающих поверхностей помещения, м<sup>2</sup>.

Таблица 2

$r/l_{\max}$	$\chi$	$10 \lg \chi$ , дБ
0,6	3	5
0,8	2,5	4
1,0	2	3
1,2	1,6	2
1,5	1,25	1
2	1	0

Таблица 3

Условия излучения	$\Omega$ , рад.	$10 \lg \Omega$ , дБ
В пространство - источник на колонне в помещении, на мачте, трубе	$4\pi$	11
В полупространство - источник на полу, на земле, на стене	$2\pi$	8
В 1/4 пространства - источник в двухгранном углу (на полу близко от одной стены)	$\pi$	5
В 1/8 пространства - источник в трехгранном углу (на полу близко от двух стен)	$\pi/2$	2

Таблица 4

$\alpha_{ср}$	$k$	$10 \lg k$ , дБ
0,2	1,25	1
0,4	1,6	2
0,5	2,0	3
0,6	2,5	4

**7.5** Граничный радиус  $r_{гр}$ , м, в помещении с одним источником шума - расстояние от акустического центра источника, на котором плотность энергии прямого звука равна плотности энергии отраженного звука, определяют по формуле

$$r_{\text{зр}} = \sqrt{\frac{B}{4\Omega}}. \quad (5)$$

Если источник расположен на полу помещения, граничный радиус определяют по формуле

$$r_{\text{зр}} = \sqrt{\frac{B}{8\pi}} = \sqrt{\frac{B}{25,12}}. \quad (6)$$

Расчетные точки на расстоянии до  $0,5 r_{\text{зр}}$  можно считать находящимися в зоне действия прямого звука. В этом случае октавные уровни звукового давления следует определять по формуле

$$L = L_w + 10 \lg \Phi + 10 \lg \chi - 20 \lg r - 10 \lg \Omega. \quad (7)$$

Расчетные точки на расстоянии более  $2 r_{\text{зр}}$  можно считать находящимися в зоне действия отраженного звука. В этом случае октавные уровни звукового давления следует определять по формуле

$$L = L_w - 10 \lg B - 10 \lg k + 6. \quad (8)$$

**7.6** Октавные уровни звукового давления  $L$ , дБ, в расчетных точках соразмерного помещения с несколькими источниками шума следует определять по формуле

$$L = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^m \frac{10^{0,1 L_{wi}} \chi_i \Phi_i}{\Omega r_i^2} + \frac{4}{k B} \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_{wi}} \right), \quad (9)$$

где  $L_{wi}$  - октавный уровень звуковой мощности  $i$ -го источника, дБ;

$\chi_i$ ,  $\Phi_i$ ,  $r_i$  - то же, что и в формулах (1) и (6), но для  $i$ -го источника;

$m$  - число источников шума, ближайших к расчетной точке (находящихся на расстоянии  $r_i \leq 5 r_{\text{мин}}$ , где  $r_{\text{мин}}$  - расстояние от расчетной точки до акустического центра ближайшего источника шума);

$n$  - общее число источников шума в помещении;

$k$  и  $B$  - то же, что и в формулах (1) и (8).

Если все  $n$  источников имеют одинаковую звуковую мощность  $L_{wi}$ , то

$$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_{wi}} = L_{wi} + 10 \lg n. \quad (10)$$

**7.7** Если источник шума и расчетная точка расположены на территории, расстояние между ними больше удвоенного максимального размера источника шума и между ними нет препятствий, экранирующих шум или отражающих шум в направлении расчетной точки, то октавные уровни звукового давления  $L$ , дБ, в расчетных точках следует определять:

при точечном источнике шума (отдельная установка на территории, трансформатор и т.п.) - по формуле

$$L = L_w - 20 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega ; \quad (11)$$

при протяженном источнике ограниченного размера (стена производственного здания, цепочка шахт вентиляционных систем на крыше производственного здания, трансформаторная подстанция с большим количеством открыто расположенных трансформаторов) - по формуле

$$L = L_w - 15 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega ; \quad (12)$$

где  $L_w$ ,  $r$ ,  $\Phi$ ,  $\Omega$  - то же, что и в формулах (1) и (7);

$\beta_a$  - затухание звука в атмосфере, дБ/км, принимаемое по таблице 5.

При расстоянии  $r \leq 50$  м затухание звука в атмосфере не учитывают.

**7.8** Октавные уровни звукового давления  $L$ , дБ, в расчетных точках в изолируемом помещении, проникающие через ограждающую конструкцию из соседнего помещения с источником (источниками) шума или с территории, следует определять по формуле

$$L = L_w - R + 10 \lg S - 10 \lg B_u - 10 \lg k , \quad (13)$$

где  $L_w$  - октавный уровень звукового давления в помещении с источником шума на расстоянии 2 м от разделяющего помещения ограждения, дБ, определяют по формулам (1), (8) или (9); при шуме, проникающем в изолируемое помещение с территории, октавный уровень звукового давления  $L_w$  снаружи на расстоянии 2 м от ограждающей конструкции определяют по формулам (11) или (12);

$R$  - изоляция воздушного шума ограждающей конструкцией, через которую проникает шум, дБ;

$S$  - площадь ограждающей конструкции, м<sup>2</sup>;

$B_u$  - акустическая постоянная изолируемого помещения, м<sup>2</sup>;

$k$  - то же, что и в формуле (1).

Если ограждающая конструкция состоит из нескольких частей с различной

звукоизоляцией (например, стена с окном и дверью),  $R$  определяют по формуле

$$R = 10 \lg \frac{S}{\sum_{i=1}^n \frac{S_i}{10^{0,1 R_i}}}, \quad (14)$$

где  $S_i$  - площадь  $i$ -й части,  $m^2$ ;

$R_i$  - изоляция воздушного шума  $i$ -й частью, дБ.

Если ограждающая конструкция состоит из двух частей с различной звукоизоляцией ( $R_1 > R_2$ ),  $R$  определяют по формуле

$$R = R_1 - 10 \lg \frac{\frac{S_1}{S_2} + 10^{0,1(R_1 - R_2)}}{1 + \frac{S_1}{S_2}}. \quad (15)$$

При  $R_1 \gg R_2$  при определенном соотношении площадей  $\frac{S_1}{S_2}$  допускается вместо звукоизоляции ограждающей конструкции  $R$  при расчетах по формуле (13) вводить звукоизоляцию слабой части составного ограждения  $R_2$  и ее площадь  $S_2$ .

Эквивалентный и максимальный уровни звука  $L_A$ , дБА, создаваемого внешним транспортом и проникающего в помещения через наружную стену с окном (окнами), следует определять по формуле

$$L_A = L_{A2м} - R_{Аттрап} + 10 \lg S_o - 10 \lg B_u - 10 \lg k, \quad (16)$$

где  $L_{A2м}$  - эквивалентный (максимальный) уровень звука снаружи на расстоянии 2 м от ограждения, дБА;

$R_{Аттрап.о}$  - изоляция внешнего транспортного шума окном, дБА;

$S_o$  - площадь окна (окон),  $m^2$ ;

$B_u$  - акустическая постоянная помещения,  $m^2$  (в октавной полосе 500 Гц);

$k$  - то же, что и в формуле (1).

$\beta_a$ , дБ/км	0	0.7	1,5	3	6	12	24	48
-------------------	---	-----	-----	---	---	----	----	----

Для помещений жилых и административных зданий, гостиниц, общежитий и др. площадью до 25 м<sup>2</sup>  $L_A$ , дБА, определяют по формуле

$$L_A = L_{A2,м} - R_{Аттра} - 5. \quad (17)$$

**7.9** Октавные уровни звукового давления в защищаемом от шума помещении в тех случаях, когда источники шума находятся в другом здании, следует определять в несколько этапов:

1) определяют октавные уровни звуковой мощности шума  $L_w^{np}$ , дБ, прошедшего через наружное ограждение (или несколько ограждений) на территорию, по формуле

$$L_w^{np} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_{wi}} - 10 \lg B_w - 10 \lg k + 10 \lg S - R, \quad (18)$$

где  $L_{wi}$  - октавный уровень звуковой мощности  $i$ -го источника, дБ;

$B_w$  - акустическая постоянная помещения с источником (источниками) шума, м<sup>2</sup>;

$S$  - площадь ограждения, м<sup>2</sup>;

$R$  - изоляция воздушного шума ограждением, дБ;

2) определяют октавные уровни звукового давления для вспомогательной расчетной точки на расстоянии 2 м от наружного ограждения защищаемого от шума помещения по формулам (10) или (11) от каждого из источников шума (ИШ 1 и ИШ 2, рисунок 1). При расчете следует учитывать, что для расчетных точек в пределах 10° от плоскости стены здания (на рисунке 1 - комплексный источник шума ИШ 1) вводится поправка на направленность излучения  $10 \lg \Phi = -5$  дБ;

3) определяют суммарные октавные уровни звукового давления  $L_{сум}$ , дБ, во вспомогательной расчетной точке (на расстоянии 2 м от наружного ограждения защищаемого от шума помещения) от всех источников шума по формуле

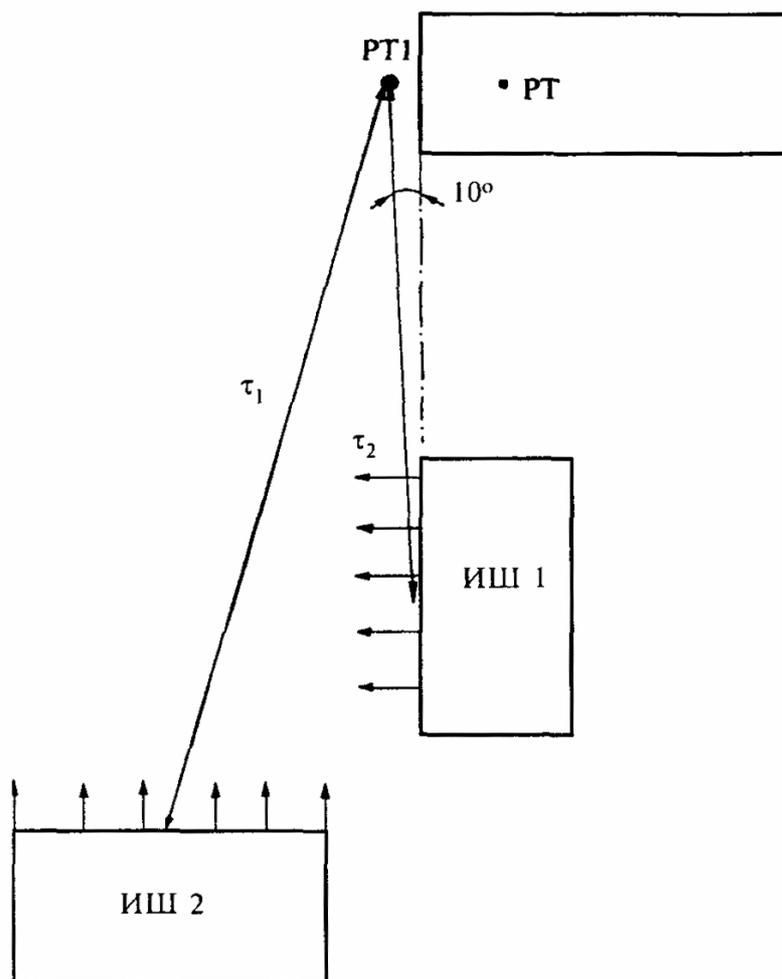
$$L_{сум} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_i}, \quad (19)$$

где  $L_i$  - уровень звукового давления от  $i$ -го источника, дБ;

4) определяют октавные уровни звукового давления  $L$ , дБ, в защищаемом от шума помещении по формуле (13), заменив в ней  $L_w$  на  $L_{сум}$ .

**7.10** При непостоянном шуме октавные уровни звукового давления  $L_j$ , дБ, в расчетной точке следует определять по формулам (1), (7), (8), (9), (11), (12) или (13)

постоянным, заменяя в указанных формулах  $L$  на  $L_j$ .



РТ - расчетная точка;

РТ1 - вспомогательная расчетная точка;

ИШ 1 и ИШ 2 - здания - источники шума

**Рисунок 1** - Схема расчета

Эквивалентные октавные уровни звукового давления  $L_{эке}$ , дБ, за общее время воздействия  $T$ , мин, следует определять по формуле

$$L_{эке} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \sum \tau_j 10^{0,1 L_j} \right), \quad (20)$$

где  $\tau_j$  - время воздействия уровня  $L_j$ , мин;

$L_j$  - октавный уровень за время  $\tau_j$ , дБ.

За общее время воздействия шума  $T$  принимают: в производственных и

служебных помещениях - продолжительность рабочей смены; в жилых и других помещениях, а также на территориях, где нормы установлены отдельно для дня и ночи, - продолжительность дня 7.00 - 23.00 и ночи 23.00 - 7.00 ч.

Допускается в последнем случае принимать за время воздействия  $T$  днем - четырехчасовой период с наибольшими уровнями, ночью - одночасовой период с наибольшими уровнями.

**7.11** Эквивалентные уровни звука непостоянного шума  $L_{Aэкв}$ , дБА, следует определять по формуле (20), заменяя  $L_{экв}$  на  $L_{Aэкв}$  и  $L_j$  на  $L_{Aj}$ .

## 8 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБУЕМОГО СНИЖЕНИЯ УРОВНЕЙ ШУМА

**8.1** Требуемое снижение уровней шума  $\Delta L_{mp}$ , дБ, в октавных полосах частот или в уровнях звука, дБА, следует определять для каждой расчетной точки, выбранной в соответствии с 7.1. При расчетах шума от транспортного потока улиц и дорог, железнодорожных и трамвайных линий, водного и воздушного транспорта, а также от промышленных зон и отдельных предприятий требуемое снижение уровней шума определяют в уровнях звука на всех стадиях проектирования.

**8.2** При расчетах шума на стадии ТЭО на рабочих местах в производственных и вспомогательных зданиях и на площадках промышленных предприятий, в расчетных точках помещений жилых и общественных зданий требуемое снижение уровней шума допускается определять в уровнях звука.

**8.3** Требуемое снижение уровней шума в расчетных точках на стадии рабочего проекта или проекта предприятия, объектов жилищного и гражданского строительства определяют в октавных полосах нормируемого диапазона частот.

**8.4** Требуемое снижение октавных уровней звукового давления  $\Delta L_{mp,i}$ , дБ (или уровней звука  $\Delta L_{Amp,i}$ , дБА) в расчетной точке на территории от каждого источника шума (транспортный поток улиц и дорог, железнодорожный транспорт, внутриквартальный источник шума, промышленное предприятие и т.п.) определяют по формуле

$$\Delta L_{mp,i} = L_i - L_{\text{доп}} + 10 \lg n, \quad (21)$$

где  $L_i$  - октавный уровень звукового давления или уровень звука от  $i$ -го источника, рассчитанный в расчетной точке, дБ (дБА);

$L_{\text{доп}}$  - допустимый октавный уровень звукового давления, дБ, или уровень звука, дБА (определяют по таблице 1);

$n$  - общее число источников шума, учитываемых при расчете суммарного уровня в расчетной точке.

**8.5** Требуемое снижение октавных уровней звукового давления  $\Delta L_{mp}$ , дБ, или уровня звука  $\Delta L_{Amp}$ , дБА, в расчетной точке в помещении следует определять:

а) при одном источнике шума - по формуле

$$\Delta L_{тр} = L - L_{доп}, (22)$$

где  $L$  - октавный уровень звукового давления, дБ, или уровень звука от этого источника шума, дБА, рассчитанный в расчетной точке;

$L_{доп}$  - то же, что и в формуле (21);

б) при нескольких однотипных одновременно работающих источниках шума (например, ткацкий цех) - по формуле

$$\Delta L_{тр.сум} = L_{сум} - L_{доп}, (23)$$

где  $L_{сум}$  - октавный уровень звукового давления, дБ, или уровень звука в расчетной точке, дБА, рассчитанные по формулам (9) и (10);

$L_{доп}$  - то же, что и в формуле (21);

в) при нескольких одновременно работающих и расположенных группами источниках шума, сильно различающихся по уровням звуковой мощности (более 10 дБ):

- в расчетной точке в центре наиболее шумной группы - по формуле (23), где  $L_{сум}$  - октавные уровни звукового давления или уровни звука, рассчитанные по формуле (9);  $L_{доп}$  - то же, что и в формуле (21);

- в расчетной точке в центре групп более тихих источников шума - по формуле (23);

г) в помещениях без источников шума по формуле

$$\Delta L_{тр.i} = L_i - L_{доп} + 10 \lg n, (24)$$

где  $L_i$  - октавный уровень звукового давления, дБ, или уровень звука, дБА, рассчитанные отдельно от каждого внешнего источника шума по 7.8;

$n$  - общее число внешних источников шума;

$L_{доп}$  - то же, что и в формуле (21).

**8.6** На территориях, а также в помещениях, где установлены источники с сильно различающимися уровнями звуковой мощности, заглушение шума следует начинать с наиболее шумных источников.