МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 31295.1— 2005 (ИСО 9613-1:1993)

Шум

ЗАТУХАНИЕ ЗВУКА ПРИ РАСПРОСТРАНЕНИИ НА МЕСТНОСТИ

Часть 1

Расчет поглощения звука атмосферой

ISO 9613-1:1993
Acoustics — Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere (MOD)

Издание официальное

БЗ 6—2005/79

Москва
Стандартинформ
2006

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—97 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» на основе собственного аутентичного перевода международного стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 28 от 9 декабря 2005 г.)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызстан	KG	Национальный институт стандартов и метрологии Кыргызской Республики
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Российская Федерация	RU	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркменистан	TM	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Украина	UA	Госпотребстандарт Украины

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 9613-1:1993 «Акустика. Затухание звука при распространении на местности. Часть 1. Расчет поглощения звука атмосферой» (ISO 9613-1:1993 «Acoustics — Attenuation of sound during propagation outdoors — Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere»). При этом дополнительные слова и фразы, внесенные в текст стандарта для учета потребностей национальной экономики указанных выше государств или особенностей межгосударственной стандартизации, выделены курсивом. Отличия настоящего стандарта от примененного в нем международного стандарта ИСО 9613-1:1993 указаны в дополнительном приложении F

5 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 июля 2006 г. № 134-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 31295.1—2005 (ИСО 9613-1:1993) введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2007 г.

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта публикуется в указателе «Национальные стандарты».

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе «Национальные стандарты», а текст изменений — в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»

© Стандартинформ, 2006

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Обозначения 2
4 Эталонные атмосферные условия 2
5 Затухание вследствие звукопоглощения атмосферой 2
6 Расчет коэффициента затухания 3
7 Точность расчета 4
8 Расчет затухания широкополосного шума, анализируемого полосовыми фильтрами в долю октавы 20
Приложение А (рекомендуемое) Физические механизмы 22
Приложение В (рекомендуемое) Определение концентрации водяных паров по относительной влажности 24
Приложение С (справочное) Влияние неоднородности реальной атмосферы 25
Приложение D (рекомендуемое) Метод интегрирования по спектру для расчета затухания широкополосного шума, анализируемого полосовыми фильтрами в долю октавы 28
Приложение Е (справочное) Пример расчета снижения уровня звука 31
Приложение F (справочное) Отличия настоящего стандарта от примененного в нем международного стандарта ИСО 9613-1:1993 32
Библиография 33

к ГОСТ 31295.1—2005 (ИСО 9613-1:1993) Шум. Затухание звука при распространении на местности. Часть 1. Расчет поглощения звука атмосферой

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Предисловие. Таблица согласования	—	Армения | АМ | Минторгэкономразвития

(ИУС № 8 2007 г.)

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Шум

ЗАТУХАНИЕ ЗВУКА ПРИ РАСПРОСТРАНЕНИИ НА МЕСТНОСТИ

Часть 1

Расчет поглощения звука атмосферой

Noise. Attenuation of sound during propagation outdoors. Part 1. Calculation of the absorption of sound by the atmosphere

Дата введения — 2007—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод расчета затухания звука вследствие поглощения его при распространении в атмосфере при различных метеорологических условиях.

Затухание звука чистого тона характеризуется коэффициентом затухания, зависящим от частоты тона, температуры и относительной влажности воздуха, атмосферного давления. Результаты расчета коэффициента затухания представляют в табличной форме для следующих условий:

- частота звука от 50 до 10000 Гц;
- температура от минус 20 °С до плюс 50 °С;
- относительная влажность от 10 % до 100 %;
- атмосферное давление 101, 325 кПа (1 стандартная атмосфера).

Расчетные формулы стандарта пригодны для других встречающихся на практике условий, например для ультразвука, для низких давлений (в случае распространения звука с большой высоты к земле).

При широкополосном шуме, анализируемом полосовыми фильтрами в долю октавы (например, третьоктавными фильтрами), затухание рассчитывают на частотах чистого тона, равных среднегеометрическим частотам полос. Альтернативный метод расчета затухания широкополосного шума, основанный на интегрировании по спектру, приведен в приложении D. Шум может быть широкополосным с несущественными дискретными составляющими или широкополосным с дискретными составляющими *(чистыми тонами)*.

Стандарт применим для однородной атмосферы, но может быть использован для определения поправок к измеренным уровням звукового давления, чтобы учесть влияние изменения метеорологических условий на поглощение звука. Метод расчета затухания в неоднородной атмосфере рассмотрен в приложении С, в частности для изменяющихся с высотой метеорологических условий.

В стандарте рассмотрены основные механизмы звукопоглощения атмосферой при отсутствии густого тумана или механических загрязнений. Расчет затухания вследствие действия других механизмов звукопоглощения (рефракции, отражения от земли и др.) дан в ГОСТ 31295.2.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 17168—82 Фильтры электронные октавные и третьоктавные. Общие технические требования и методы испытаний (МЭК 61260:1995 «Электроакустика. Фильтры с полосой пропускания в октаву и долю октавы», NEQ)

Издание официальное

ГОСТ 17187—81 Шумомеры. Общие технические требования и методы испытаний (МЭК 61672-1:2002 «Электроакустика. Шумомеры. Часть 1. Требования», NEQ)

ГОСТ 31295.2—2005 (ИСО 9613-2:1996) Шум. Затухание звука при распространении на местности. Часть 2. Общий метод расчета (ИСО 9613-2:1996 «Акустика. Затухание звука при распространении на местности. Часть 2. Общий метод расчета», MOD)

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по указателю «Национальные стандарты», составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения используемых величин:

f — частота звука, Гц;

f_m — среднегеометрическая частота, Гц;

h — концентрация водяных паров, %;

p_r — эталонное атмосферное давление, кПа;

p_i — начальное звуковое давление, Па;

p_t — звуковое давление, Па;

p_0 — опорное звуковое давление, мПа (p_0 = 20 мПа);

p_a — атмосферное давление, кПа;

s — длина траектории распространения звука, м *или км;*

T — температура воздуха, К;

T_0 — эталонная температура воздуха, К;

α — коэффициент затухания звука чистого тона вследствие звукопоглощения атмосферой *(далее — коэффициент затухания)*, дБ/м *или дБ/км;*

δL_t — снижение *уровня звукового давления* вследствие звукопоглощения атмосферой, дБ.

4 Эталонные атмосферные условия

4.1 Состав *атмосферы*

Звукопоглощение атмосферой зависит от ее состава и особенно от концентрации водяных паров, изменяющейся в широких пределах. В чистом сухом воздухе на уровне моря стандартные молярные или объемные доли азота, кислорода и углекислого газа соответственно равны 0,78084, 0,209476, 0,000314 *[1].* Объемная доля остальных составляющих воздуха, не оказывающих существенного влияния на звукопоглощение атмосферой, равна 0,00937. Можно принять, что до высоты по меньшей мере 50 км над уровнем моря молярные доли трех указанных основных газов остаются постоянными. Однако концентрация водяных паров, от которой главным образом зависит звукопоглощение атмосферой, изменяется в широких пределах как на уровне земли, так и по высоте и на высоте 10 км над уровнем моря отличается на два порядка от концентрации на уровне земли.

4.2 Атмосферное давление и температура

В настоящем стандарте эталонное атмосферное давление p_r равно давлению стандартной атмосферы по *[1],* а именно 101,325 кПа. Эталонная температура воздуха T_0 составляет 293,15 К (20 °С).

5 Затухание вследствие звукопоглощения атмосферой

5.1 Основная расчетная формула

При прохождении звуком чистого тона расстояния s начальное звуковое давление p_i вследствие звукопоглощения атмосферой спадает по экспоненте как при распространении плоской звуковой волны в свободном звуковом поле. Звуковое давление p_t рассчитывают по формуле

$$p_t = p_i \exp(-0{,}1151\ \alpha s). \qquad (1)$$

Примечание — Выражение exp (–0,1151 αs) означает, что *трансцендентное число* e возведено в степень, равную натуральному логарифму (неперову логарифму) числа 0,1151 αs. При этом константа 0,1151 = = 1/[10 lg (e²)].

5.2 Снижение уровня звукового давления

Снижение *уровня звукового давления* вследствие звукопоглощения атмосферой $\delta L_t(f)$, дБ, звука чистого тона с частотой f рассчитывают по формуле

$$\delta L_t(f) = 10 \lg(p_i^2 / p_t^2) = \alpha s. \quad (2)$$

6 Расчет коэффициента затухания

6.1 Переменные величины

Переменными величинами, обозначения и единицы измерений которых указаны в разделе 3, являются частота звука, температура воздуха, концентрация водяных паров и атмосферное давление.

Примечания

1 Концентрация водяных паров во влажном воздухе равна отношению (в процентах) киломоля (количества килограммов вещества, равного его молекулярному весу) водяных паров к киломолю смеси сухого воздуха и водяных паров. По закону Авогадро концентрация водяных паров также равна отношению парциального давления водяных паров к атмосферному давлению.

2 Концентрация водяных паров в обычных метеорологических условиях составляет от 2 % до 10 % на уровне моря и менее 0,01 % на высоте 10 км.

6.2 *Расчетные* формулы

Затухание вследствие звукопоглощения атмосферой является функцией релаксационных частот f_{rO} и f_{rN} кислорода и азота соответственно (см. приложение А). Релаксационные частоты рассчитывают по формулам:

$$f_{rO} = \frac{p_a}{p_r}\left(24 + 4{,}04 \cdot 10^4 h \frac{0{,}02 + h}{0{,}391 + h}\right); \quad (3)$$

$$f_{rN} = \frac{p_a}{p_r}\left(\frac{T}{T_0}\right)^{-1/2} \cdot \left(9 + 280 h \exp\left\{-4{,}170\left[\left(\frac{T}{T_0}\right)^{-1/3} - 1\right]\right\}\right). \quad (4)$$

Коэффициент затухания α рассчитывают по формуле

$$\alpha = 8{,}686 f^2 \left(\left[1{,}84 \cdot 10^{-11}\left(\frac{p_a}{p_r}\right)^{-1}\left(\frac{T}{T_0}\right)^{1/2}\right] + \left(\frac{T}{T_0}\right)^{-5/2} \times \right.$$

$$\times \left\{0{,}01275\left[\exp\left(\frac{-2239{,}1}{T}\right)\right]\left[f_{rO} + \left(\frac{f^2}{f_{rO}}\right)\right]^{-1} + \right.$$

$$\left. \left. + 0{,}1068\left[\exp\left(\frac{-3352{,}0}{T}\right)\right]\left[f_{rN} + \left(\frac{f^2}{f_{rN}}\right)\right]^{-1}\right\}\right). \quad (5)$$

В формулах (3) — (5) p_r = 101,325 кПа, T_0 = 293,15 К.

Формулы (3) — (5) учитывают влияние физических явлений, рассмотренных в приложении А.

6.3 Расчет коэффициента затухания

Если температура воздуха и атмосферное давление для расчета по формулам (3) — (5) заданы в других единицах, чем указано в разделе 3, то их следует выразить в кельвинах и килопаскалях соответственно. Влажность воздуха редко выражают молярной долей водяных паров. В приложении В приведен способ определения концентрации водяных паров по относительной влажности, точке росы и другим па-

раметрам. В приложении С рассмотрена методика приведения реальной атмосферы к однородной, наличие которой предполагается при расчетах по формулам в 6.2.

6.4 Табличные значения коэффициента затухания

В таблице 1 указаны рассчитанные по формулам (3) — (5) значения коэффициента затухания в децибелах на километр (дБ/км) в зависимости от *частоты* звука *f*, *температуры T* и *относительной влажности* при давлении, равном одной стандартной атмосфере (101,325 кПа). Значения коэффициента затухания действительны при длине траектории распространения звука порядка нескольких километров. При пользовании таблицей не следует интерполировать для промежуточных значений или экстраполировать за пределами значений таблицы.

При условиях, отличных от указанных в таблице 1, необходимо проводить расчеты по формулам (3) — (5).

Примечания

1 В таблице 1 для удобства указаны *номинальные* среднегеометрические частоты полосы пропускания третьоктавных фильтров по ГОСТ 17168 и *[2]*. Однако значения коэффициента затухания рассчитаны для точных *(расчетных по ГОСТ 17168)* значений среднегеометрических частот полосы пропускания фильтров, определенных по формуле

$$f_m = (1000)\,(10^{3b/10})^k, \qquad (6)$$

где 1000 — опорная частота (*основная частота ряда по ГОСТ 17168*), Гц;

b — ширина полосы пропускания фильтра, выражаемая в долях октавной полосы (например, для третьоктавных фильтров b = 1/3 и т.д. для фильтров с другими полосами пропускания);

k — показатель степени, принимающий значения от минус 13 до плюс 10 для частот от 50 до 10000 Гц таблицы 1. В ультразвуковом диапазоне для точных частот третьоктавных полос от 10 кГц до 1 МГц k принимает значения от плюс 10 до плюс 30.

Расчетные значения среднегеометрической частоты полосы пропускания фильтра указаны в таблице 2 ГОСТ 17168.

2 Значения относительной влажности указаны для воздуха над водной поверхностью при соответствующей температуре (см. приложение В). Давление насыщенного пара рассчитано по формулам, использованным при создании международных метеорологических таблиц [3].

7 Точность расчета

7.1 Точность расчета ± 10 %

Указанная точность достигается при следующих условиях:

- концентрация водяных паров от 0,5 % до 5 %;
- температура воздуха от 253,15 до 323,15 К (от минус 20 °С до плюс 50 °С);
- атмосферное давление менее 200 кПа (2 атм);
- отношение частоты к давлению от $4 \cdot 10^{-4}$ до10 Гц/Па (от 40 Гц/атм до 1 МГц/атм).

Примечание — Концентрации водяных паров и температуры, при которых относительная влажность составляет более 100 %, в 7.1 — 7.3 не рассматриваются.

7.2 Точность расчета ± 20 %

Указанная точность достигается при следующих условиях:

- концентрация водяных паров от 0,005 % до 0,05 % и выше 5 %;
- температура воздуха от 253,15 до 323,15 К (от минус 20 °С до плюс 50 °С);
- атмосферное давление менее 200 кПа (2 атм);
- отношение частоты к давлению от $4 \cdot 10^{-4}$ до 10 Гц/Па.

7.3 Точность расчета ± 50 %

Указанная точность достигается при следующих условиях:

- концентрация водяных паров менее 0,005 %;
- температура воздуха более 200 К (минус 73 °С);
- атмосферное давление менее 200 кПа (2 атм);
- отношение частоты к давлению от $4 \cdot 10^{-4}$ до 10 Гц/Па.

Таблица 1 — Значения коэффициента затухания вследствие атмосферного поглощения, дБ/км, при давлении воздуха, равном стандартной атмосфере (101,325 кПа)

(а) Температура воздуха –20 °С											
Средне-геометрическая частота, Гц	Относительная влажность, %										
	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	$5{,}89\cdot10^{-1}$	$5{,}09\cdot10^{-1}$	$4{,}18\cdot10^{-1}$	$2{,}85\cdot10^{-1}$	$2{,}11\cdot10^{-1}$	$1{,}68\cdot10^{-1}$	$1{,}42\cdot10^{-1}$	$1{,}25\cdot10^{-1}$	$1{,}14\cdot10^{-1}$	$1{,}05\cdot10^{-1}$	$9{,}92\cdot10^{-2}$
63	$7{,}56\cdot10^{-1}$	$7{,}04\cdot10^{-1}$	$6{,}02\cdot10^{-1}$	$4{,}21\cdot10^{-1}$	$3{,}08\cdot10^{-1}$	$2{,}41\cdot10^{-1}$	$2{,}00\cdot10^{-1}$	$1{,}73\cdot10^{-1}$	$1{,}55\cdot10^{-1}$	$1{,}42\cdot10^{-1}$	$1{,}33\cdot10^{-1}$
80	$9{,}24\cdot10^{-1}$	$9{,}35\cdot10^{-1}$	$8{,}46\cdot10^{-1}$	$6{,}19\cdot10^{-1}$	$4{,}55\cdot10^{-1}$	$3{,}52\cdot10^{-1}$	$2{,}86\cdot10^{-1}$	$2{,}43\cdot10^{-1}$	$2{,}14\cdot10^{-1}$	$1{,}94\cdot10^{-1}$	$1{,}79\cdot10^{-1}$
100	1,08	1,18	1,15	$9{,}02\cdot10^{-1}$	$6{,}75\cdot10^{-1}$	$5{,}21\cdot10^{-1}$	$4{,}19\cdot10^{-1}$	$3{,}50\cdot10^{-1}$	$3{,}03\cdot10^{-1}$	$2{,}69\cdot10^{-1}$	$2{,}45\cdot10^{-1}$
125	1,20	1,43	1,49	1,28	$9{,}98\cdot10^{-1}$	$7{,}76\cdot10^{-1}$	$6{,}22\cdot10^{-1}$	$5{,}14\cdot10^{-1}$	$4{,}39\cdot10^{-1}$	$3{,}84\cdot10^{-1}$	$3{,}44\cdot10^{-1}$
160	1,30	1,64	1,83	1,77	1,45	1,16	$9{,}30\cdot10^{-1}$	$7{,}66\cdot10^{-1}$	$6{,}48\cdot10^{-1}$	$5{,}61\cdot10^{-1}$	$4{,}96\cdot10^{-1}$
200	1,37	1,82	2,15	2,33	2,06	1,70	1,39	1,15	$9{,}70\cdot10^{-1}$	$8{,}34\cdot10^{-1}$	$7{,}31\cdot10^{-1}$
250	1,43	1,95	2,42	2,93	2,83	2,46	2,06	1,73	1,46	1,26	1,09
315	1,46	2,05	2,63	3,49	3,70	3,43	3,00	2,57	2,20	1,90	1,65
400	1,49	2,12	2,79	3,99	4,60	4,59	4,23	3,74	3,27	2,85	2,50
500	1,52	2,17	2,91	4,38	5,45	5,8	5,72	5,29	4,76	4,23	3,76
630	1,55	2,22	3,00	4,68	6,17	7,10	7,39	7,19	6,71	6,13	5,55
800	1,59	2,27	3,08	4,92	6,75	8,22	9,07	9,31	9,09	8,60	7,98
1000	1,65	2,34	3,16	5,11	7,21	9,14	$1{,}06\cdot10$	$1{,}15\ 10$	$1{,}17\cdot10$	$1{,}16\ 10$	$1{,}11\cdot10$
1250	1,74	2,43	3,27	5,28	7,57	9,88	$1{,}19\cdot10$	$1{,}35\cdot10$	$1{,}44\cdot10$	$1{,}48\cdot10$	$1{,}47\cdot10$
1600	1,88	2,58	3,42	5,48	7,90	$1{,}05\cdot10$	$1{,}30\cdot10$	$1{,}52\cdot10$	$1{,}69\cdot10$	$1{,}80\cdot10$	$1{,}86\cdot10$
2000	2,10	2,80	3,65	5,73	8,24	$1{,}10\cdot10$	$1{,}39\cdot10$	$1{,}66\cdot10$	$1{,}90\cdot10$	$2{,}10\cdot10$	$2{,}24\cdot10$
2500	2,44	3,15	4,00	6,10	8,66	$1{,}16\ 10$	$1{,}47\cdot10$	$1{,}78\ 10$	$2{,}08\cdot10$	$2{,}35\ 10$	$2{,}58\ 10$
3150	2,99	3,69	4,55	6,66	9,26	$1{,}23\ 10$	$1{,}55\ 10$	$1{,}90\ 10$	$2{,}24\ 10$	$2{,}57\ 10$	$2{,}88\ 10$
4000	3,86	4,56	5,42	7,54	$1{,}02\cdot10$	$1{,}32\ 10$	$1{,}66\cdot10$	$2{,}02\ 10$	$2{,}40\ 10$	$2{,}78\ 10$	$3{,}14\ 10$
5000	5,24	5,94	6,80	8,92	$1{,}16\cdot10$	$1{,}46\cdot10$	$1{,}81\cdot10$	$2{,}19\cdot10$	$2{,}59\cdot10$	$3{,}00\cdot10$	$3{,}41\cdot10$
6300	7,42	8,12	8,98	$1{,}11\cdot10$	$1{,}38\cdot10$	$1{,}69\cdot10$	$2{,}04\cdot10$	$2{,}42\cdot10$	$2{,}83\cdot10$	$3{,}27\cdot10$	$3{,}71\cdot10$
8000	$1{,}09\cdot10$	$1{,}16\cdot10$	$1{,}24\cdot10$	$1{,}46\cdot10$	$1{,}72\cdot10$	$2{,}03\cdot10$	$2{,}39\cdot10$	$2{,}78\cdot10$	$3{,}20\cdot10$	$3{,}65\cdot10$	$4{,}11\cdot10$
10000	$1{,}64\cdot10$	$1{,}71\ 10$	$1{,}79\cdot10$	$2{,}01\cdot10$	$2{,}27\ 10$	$2{,}58\ 10$	$2{,}94\cdot10$	$3{,}33\ 10$	$3{,}76\ 10$	$4{,}22\ 10$	$4{,}70\cdot10$

Продолжение таблицы 1

b) Температура воздуха –15 °С											
Средне-геометрическая частота, Гц	Относительная влажность, %										
	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	$5{,}73 \cdot 10^{-4}$	$4{,}25\ 10^{-4}$	$3{,}21\ 10^{-4}$	$2{,}12 \cdot 10^{-4}$	$1{,}64\ 10^{-4}$	$1{,}39\ 10^{-4}$	$1{,}24\ 10^{-4}$	$1{,}14\ 10^{-4}$	$1{,}07\ 10^{-4}$	$1{,}02 \cdot 10^{-4}$	$9{,}68\ 10^{-5}$
63	$7{,}93 \cdot 10^{-4}$	$6{,}18 \cdot 10^{-4}$	$4{,}72\ 10^{-4}$	$3{,}05 \cdot 10^{-4}$	$2{,}28 \cdot 10^{-4}$	$1{,}88 \cdot 10^{-4}$	$1{,}66 \cdot 10^{-4}$	$1{,}52 \cdot 10^{-4}$	$1{,}42 \cdot 10^{-4}$	$1{,}35 \cdot 10^{-4}$	$1{,}30\ 10^{-4}$
80	1,06	$8{,}85 \cdot 10^{-4}$	$6{,}93 \cdot 10^{-4}$	$4{,}46 \cdot 10^{-4}$	$3{,}24 \cdot 10^{-4}$	$2{,}60 \cdot 10^{-4}$	$2{,}24 \cdot 10^{-4}$	$2{,}02 \cdot 10^{-4}$	$1{,}87 \cdot 10^{-4}$	$1{,}77 \cdot 10^{-4}$	$1{,}70 \cdot 10^{-4}$
100	1,34	1,23	1,01	$6{,}60 \cdot 10^{-4}$	$4{,}71 \cdot 10^{-4}$	$3{,}68 \cdot 10^{-4}$	$3{,}08 \cdot 10^{-4}$	$2{,}71 \cdot 10^{-4}$	$2{,}48 \cdot 10^{-4}$	$2{,}32 \cdot 10^{-4}$	$2{,}21 \cdot 10^{-4}$
125	1,62	1,65	1,44	$9{,}79 \cdot 10^{-4}$	$6{,}95 \cdot 10^{-4}$	$5{,}32 \cdot 10^{-4}$	$4{,}35 \cdot 10^{-4}$	$3{,}74 \cdot 10^{-4}$	$3{,}34 \cdot 10^{-4}$	$3{,}08 \cdot 10^{-4}$	$2{,}89 \cdot 10^{-4}$
160	1,88	2,11	1,99	1,45	1,04	$7{,}86 \cdot 10^{-4}$	$6{,}30 \cdot 10^{-4}$	$5{,}31 \cdot 10^{-4}$	$4{,}64 \cdot 10^{-4}$	$4{,}18 \cdot 10^{-4}$	$3{,}86 \cdot 10^{-4}$
200	2,08	2,57	2,63	2,10	1,55	1,17	$9{,}32\ 10^{-4}$	$7{,}72\ 10^{-4}$	$6{,}63\ 10^{-4}$	$5{,}87\ 10^{-4}$	$5{,}32\ 10^{-4}$
250	2,24	2,99	3,32	2,97	2,30	1,76	1,40	1,15	$9{,}73 \cdot 10^{-4}$	$8{,}47 \cdot 10^{-4}$	$7{,}56\ 10^{-4}$
315	2,35	3,33	3,98	4,05	3,34	2,64	2,11	1,73	1,45	1,25	1,10
400	2,43	3,59	4,56	5,27	4,73	3,89	3,17	2,61	2,19	1,88	1,65
500	2,50	3,78	5,03	6,52	6,43	5,61	4,70	3,93	3,32	2,85	2,49
630	2,55	3,93	5,39	7,67	8,35	7,81	6,83	5,85	5,01	4,33	3,78
800	2,61	4,05	5,66	8,65	1,03 10	1,04 · 10	9,62	8,53	7,46	6,53	5,74
1000	2,67	4,15	5,87	9,44	1,21 · 10	1,32 10	1,30 · 10	1,21 10	1,09 · 10	9,69	8,63
1250	2,77	4,28	6,07	1,01 10	1,37 · 10	1,60 10	1,67 · 10	1,63 10	1,53 · 10	1,40 10	1,28 · 10
1600	2,92	4,44	6,28	1,06 · 10	1,49 · 10	1,84 · 10	2,05 · 10	2,11 · 10	2,07 · 10	1,97 · 10	1,83 · 10
2000	3,14	4,67	6,54	1,10 · 10	1,59 · 10	2,05 · 10	2,39 · 10	2,60 · 10	2,67 · 10	2,64 · 10	2,54 · 10
2500	3,49	5,03	6,92	1,15 · 10	1,68 · 10	2,22 · 10	2,69 · 10	3,05 · 10	3,27 · 10	3,37 · 10	3,37 · 10
3150	4,04	5,59	7,49	1,22 10	1,78 10	2,37 10	2,95 10	3,45 10	3,84 · 10	4,10 10	4,25 10
4000	4,92	6,47	8,38	1,31 · 10	1,89 · 10	2,52 · 10	3,18 · 10	3,79 10	4,34 · 10	4,78 10	5,11 · 10
5000	6,31	7,86	9,78	1,46 · 10	2,04 · 10	2,71 10	3,41 · 10	4,12 10	4,79 · 10	5,40 10	5,91 · 10
6300	8,52	1,01 · 10	1,20 · 10	1,68 · 10	2,27 · 10	2,96 · 10	3,70 · 10	4,47 · 10	5,24 · 10	5,98 · 10	6,65 · 10
8000	1,20 · 10	1,36 · 10	1,55 · 10	2,03 · 10	2,63 · 10	3,32 · 10	4,09 · 10	4,90 · 10	5,74 · 10	6,58 · 10	7,39 · 10
10000	1,75 · 10	1,91 · 10	2,10 · 10	2,59 · 10	3,19 · 10	3,89 · 10	4,67 · 10	5,51 · 10	6,40 · 10	7,30 · 10	8,21 · 10

Продолжение таблицы 1

(c) Температура воздуха: –10 °С											
Среднегеометрическая частота, Гц	Относительная влажность, %										
	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	$4{,}82 \cdot 10^{-1}$	$3{,}25 \cdot 10^{-1}$	$2{,}45 \cdot 10^{-1}$	$1{,}74 \cdot 10^{-1}$	$1{,}46 \cdot 10^{-1}$	$1{,}31 \cdot 10^{-1}$	$1{,}21 \cdot 10^{-1}$	$1{,}13 \cdot 10^{-1}$	$1{,}06 \cdot 10^{-1}$	$1{,}00 \cdot 10^{-1}$	$9{,}46 \cdot 10^{-2}$
63	$7{,}00\ 10^{-1}$	$4{,}75\ 10^{-1}$	$3{,}50\ 10^{-1}$	$2{,}38 \cdot 10^{-1}$	$1{,}95 \cdot 10^{-1}$	$1{,}74 \cdot 10^{-1}$	$1{,}61\ 10^{-1}$	$1{,}52 \cdot 10^{-1}$	$1{,}45 \cdot 10^{-1}$	$1{,}38\ 10^{-1}$	$1{,}32\ 10^{-1}$
80	$9{,}99 \cdot 10^{-1}$	$6{,}97 \cdot 10^{-1}$	$5{,}09 \cdot 10^{-1}$	$3{,}32 \cdot 10^{-1}$	$2{,}61\ 10^{-1}$	$2{,}28 \cdot 10^{-1}$	$2{,}10 \cdot 10^{-1}$	$1{,}99 \cdot 10^{-1}$	$1{,}91 \cdot 10^{-1}$	$1{,}84 \cdot 10^{-1}$	$1{,}79 \cdot 10^{-1}$
100	1,39	1,02	$7{,}49 \cdot 10^{-1}$	$4{,}72 \cdot 10^{-1}$	$3{,}57 \cdot 10^{-1}$	$3{,}02 \cdot 10^{-1}$	$2{,}73 \cdot 10^{-1}$	$2{,}57 \cdot 10^{-1}$	$2{,}46 \cdot 10^{-1}$	$2{,}39 \cdot 10^{-1}$	$2{,}33 \cdot 10^{-1}$
125	1,86	1,48	1,11	$6{,}88 \cdot 10^{-1}$	$5{,}01 \cdot 10^{-1}$	$4{,}09 \cdot 10^{-1}$	$3{,}60 \cdot 10^{-1}$	$3{,}32 \cdot 10^{-1}$	$3{,}15 \cdot 10^{-1}$	$3{,}04 \cdot 10^{-1}$	$2{,}97 \cdot 10^{-1}$
160	2,38	2,10	1,63	1,02	$7{,}21 \cdot 10^{-1}$	$5{,}69 \cdot 10^{-1}$	$4{,}85 \cdot 10^{-1}$	$4{,}36 \cdot 10^{-1}$	$4{,}06 \cdot 10^{-1}$	$3{,}88 \cdot 10^{-1}$	$3{,}76 \cdot 10^{-1}$
200	2,89	2,87	2,37	1,52	1,06	$8{,}16 \cdot 10^{-1}$	$6{,}76 \cdot 10^{-1}$	$5{,}91 \cdot 10^{-1}$	$5{,}37 \cdot 10^{-1}$	$5{,}03 \cdot 10^{-1}$	$4{,}80 \cdot 10^{-1}$
250	3,36	3,75	3,35	2,27	1,58	1,20	$9{,}69\ 10^{-1}$	$8{,}26\ 10^{-1}$	$7{,}34\ 10^{-1}$	$6{,}72\ 10^{-1}$	$6{,}29\ 10^{-1}$
315	3,74	4,66	4,56	3,35	2,38	1,79	1,43	1,19	1,04	$9{,}28 \cdot 10^{-1}$	$8{,}53 \cdot 10^{-1}$
400	4,03	5,51	5,93	4,86	3,57	2,70	2,13	1,76	1,51	1,33	1,20
500	4,24	6,24	7,32	6,82	5,30	4,07	3,23	2,65	2,24	1,95	1,73
630	4,41	6,82	8,61	9,20	7,70	6,10	4,89	4,01	3,38	2,92	2,57
800	4,53	7,26	9,71	$1{,}18 \cdot 10$	$1{,}08 \cdot 10$	8,99	7,36	6,09	5,14	4,43	3,88
1000	4,65	7,60	$1{,}06\ 10$	$1{,}44\ 10$	$1{,}46\ 10$	$1{,}29\ 10$	$1{,}09\ 10$	9,19	7,82	6,75	5,91
1250	4,78	7,87	$1{,}13\ 10$	$1{,}68 \cdot 10$	$1{,}88\ 10$	$1{,}79 \cdot 10$	$1{,}58\ 10$	$1{,}37 \cdot 10$	$1{,}18 \cdot 10$	$1{,}03 \cdot 10$	9,02
1600	4,94	8,14	$1{,}18 \cdot 10$	$1{,}88 \cdot 10$	$2{,}30\ 10$	$2{,}36 \cdot 10$	$2{,}21\ 10$	$1{,}98 \cdot 10$	$1{,}75\ 10$	$1{,}55 \cdot 10$	$1{,}37\ 10$
2000	5,18	8,44	$1{,}23 \cdot 10$	$2{,}05 \cdot 10$	$2{,}68 \cdot 10$	$2{,}97 \cdot 10$	$2{,}96 \cdot 10$	$2{,}78 \cdot 10$	$2{,}54 \cdot 10$	$2{,}29 \cdot 10$	$2{,}06 \cdot 10$
2500	5,54	8,85	$1{,}28 \cdot 10$	$2{,}18 \cdot 10$	$3{,}01 \cdot 10$	$3{,}56 \cdot 10$	$3{,}78 \cdot 10$	$3{,}74 \cdot 10$	$3{,}55 \cdot 10$	$3{,}29 \cdot 10$	$3{,}02 \cdot 10$
3150	6,11	9,44	$1{,}35 \cdot 10$	$2{,}31 \cdot 10$	$3{,}29 \cdot 10$	$4{,}09 \cdot 10$	$4{,}59 \cdot 10$	$4{,}79 \cdot 10$	$4{,}75 \cdot 10$	$4{,}57 \cdot 10$	$4{,}31 \cdot 10$
4000	7,00	$1{,}03 \cdot 10$	$1{,}45 \cdot 10$	$2{,}44\ 10$	$3{,}54 \cdot 10$	$4{,}55 \cdot 10$	$5{,}35 \cdot 10$	$5{,}85\ 10$	$6{,}07\ 10$	$6{,}06\ 10$	$5{,}90\ 10$
5000	8,40	$1{,}18 \cdot 10$	$1{,}59 \cdot 10$	$2{,}61\ 10$	$3{,}79 \cdot 10$	$4{,}97\ 10$	$6{,}02 \cdot 10$	$6{,}84 \cdot 10$	$7{,}39 \cdot 10$	$7{,}67 \cdot 10$	$7{,}74 \cdot 10$
6300	$1{,}06 \cdot 10$	$1{,}40 \cdot 10$	$1{,}82 \cdot 10$	$2{,}86 \cdot 10$	$4{,}08 \cdot 10$	$5{,}38 \cdot 10$	$6{,}64 \cdot 10$	$7{,}75 \cdot 10$	$8{,}64 \cdot 10$	$9{,}28 \cdot 10$	$9{,}67 \cdot 10$
8000	$1{,}42 \cdot 10$	$1{,}75 \cdot 10$	$2{,}17 \cdot 10$	$3{,}22 \cdot 10$	$4{,}48 \cdot 10$	$5{,}86 \cdot 10$	$7{,}27 \cdot 10$	$8{,}62 \cdot 10$	$9{,}82 \cdot 10$	$1{,}08 \cdot 10^{2}$	$1{,}16 \cdot 10^{2}$
10000	$1{,}97 \cdot 10$	$2{,}31 \cdot 10$	$2{,}73 \cdot 10$	$3{,}79 \cdot 10$	$5{,}07 \cdot 10$	$6{,}51 \cdot 10$	$8{,}02 \cdot 10$	$9{,}54 \cdot 10$	$1{,}10 \cdot 10^{2}$	$1{,}23 \cdot 10^{2}$	$1{,}35 \cdot 10^{2}$

Продолжение таблицы 1

(d) Температура воздуха –5 °С											
Средне-геометрическая частота, Гц	Относительная влажность, %										
	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	$3,76\ 10^{-1}$	$2,56\ 10^{-1}$	$2,05\ 10^{-1}$	$1,64 \cdot 10^{-1}$	$1,45 \cdot 10^{-1}$	$1,31\ 10^{-1}$	$1,20\ 10^{-1}$	$1,11\ 10^{-1}$	$1,02 \cdot 10^{-1}$	$9,45 \cdot 10^{-2}$	$8,78\ 10^{-2}$
63	$5,47\ 10^{-1}$	$3,61\ 10^{-1}$	$2,79\ 10^{-1}$	$2,16 \cdot 10^{-1}$	$1,92\ 10^{-1}$	$1,77\ 10^{-1}$	$1,66 \cdot 10^{-1}$	$1,55\ 10^{-1}$	$1,46 \cdot 10^{-1}$	$1,37\ 10^{-1}$	$1,29\ 10^{-1}$
80	$8,01 \cdot 10^{-1}$	$5,18 \cdot 10^{-1}$	$3,87 \cdot 10^{-1}$	$2,85 \cdot 10^{-1}$	$2,49 \cdot 10^{-1}$	$2,32 \cdot 10^{-1}$	$2,20 \cdot 10^{-1}$	$2,10 \cdot 10^{-1}$	$2,01 \cdot 10^{-1}$	$1,92 \cdot 10^{-1}$	$1,83\ 10^{-1}$
100	1,17	$7,55 \cdot 10^{-1}$	$5,49 \cdot 10^{-1}$	$3,81 \cdot 10^{-1}$	$3,23 \cdot 10^{-1}$	$2,98 \cdot 10^{-1}$	$2,84 \cdot 10^{-1}$	$2,75 \cdot 10^{-1}$	$2,67 \cdot 10^{-1}$	$2,59 \cdot 10^{-1}$	$2,51 \cdot 10^{-1}$
125	1,69	1,11	$7,96 \cdot 10^{-1}$	$5,22 \cdot 10^{-1}$	$4,23 \cdot 10^{-1}$	$3,81 \cdot 10^{-1}$	$3,61 \cdot 10^{-1}$	$3,50 \cdot 10^{-1}$	$3,43 \cdot 10^{-1}$	$3,37 \cdot 10^{-1}$	$3,30 \cdot 10^{-1}$
160	2,38	1,65	1,71	$7,36 \cdot 10^{-1}$	$5,68 \cdot 10^{-1}$	$4,93 \cdot 10^{-1}$	$4,58 \cdot 10^{-1}$	$4,40 \cdot 10^{-1}$	$4,31 \cdot 10^{-1}$	$4,25 \cdot 10^{-1}$	$4,21 \cdot 10^{-1}$
200	3,23	2,42	1,75	1,07	$7,86 \cdot 10^{-1}$	$6,56 \cdot 10^{-1}$	$5,91\ 10^{-1}$	$5,57 \cdot 10^{-1}$	$5,39\ 10^{-1}$	$5,30\ 10^{-1}$	$5,25\ 10^{-1}$
250	4,20	3,49	2,60	1,58	1,12	$9,03 \cdot 10^{-1}$	$7,85\ 10^{-1}$	$7,20 \cdot 10^{-1}$	$6,83 \cdot 10^{-1}$	$6,62 \cdot 10^{-1}$	$6,51\ 10^{-1}$
315	5,19	4,87	3,83	2,36	1,65	1,28	1,08	$9,61 \cdot 10^{-1}$	$8,89 \cdot 10^{-1}$	$8,45 \cdot 10^{-1}$	$8,18 \cdot 10^{-1}$
400	6,10	6,53	5,53	3,55	2,46	1,87	1,54	1,33	1,20	1,11	1,06
500	6,87	8,34	7,72	5,31	3,71	2,80	2,25	1,90	1,68	1,52	1,42
630	7,48	$1,01 \cdot 10$	$1,03 \cdot 10$	7,83	5,61	4,22	3,36	2,80	2,43	2,16	1,97
800	7,94	$1,17\ 10$	$1,32\ 10$	$1,13\ 10$	8,42	6,40	5,09	4,20	3,59	3,16	2,84
1000	8,29	$1,31\ 10$	$1,60\ 10$	$1,57\ 10$	$1,24\ 10$	9,68	7,74	6,38	5,42	4,72	4,20
1250	8,58	$1,41 \cdot 10$	$1,85\ 10$	$2,08 \cdot 10$	$1,79 \cdot 10$	$1,45 \cdot 10$	$1,71 \cdot 10$	9,73	8,25	7,16	6,33
1600	8,85	$1,49 \cdot 10$	$2,07 \cdot 10$	$2,64 \cdot 10$	$2,49 \cdot 10$	$2,12 \cdot 10$	$1,76 \cdot 10$	$1,48 \cdot 10$	$1,26 \cdot 10$	$1,09 \cdot 10$	9,65
2000	9,16	$1,56 \cdot 10$	$2,24 \cdot 10$	$3,18 \cdot 10$	$3,32 \cdot 10$	$3,01 \cdot 10$	$2,60 \cdot 10$	$2,22 \cdot 10$	$1,91 \cdot 10$	$1,67 \cdot 10$	$1,48 \cdot 10$
2500	9,57	$1,63 \cdot 10$	$2,38 \cdot 10$	$3,66 \cdot 10$	$4,21 \cdot 10$	$4,11 \cdot 10$	$3,72 \cdot 10$	$3,28 \cdot 10$	$2,88 \cdot 10$	$2,54 \cdot 10$	$2,25 \cdot 10$
3150	$1,02 \cdot 10$	$1,71\ 10$	$2,50 \cdot 10$	$4,07\ 10$	$5,08 \cdot 10$	$5,35\ 10$	$5,13 \cdot 10$	$4,70\ 10$	$4,23\ 10$	$3,79\ 10$	$3,41 \cdot 10$
4000	$1,11\ 10$	$1,81 \cdot 10$	$2,64\ 10$	$4,42\ 10$	$5,87\ 10$	$6,64\ 10$	$6,77\ 10$	$6,50\ 10$	$6,05\ 10$	$5,55\ 10$	$5,07 \cdot 10$
5000	$1,25 \cdot 10$	$1,96 \cdot 10$	$2,81 \cdot 10$	$4,75 \cdot 10$	$6,57 \cdot 10$	$7,87 \cdot 10$	$8,51 \cdot 10$	$8,60 \cdot 10$	$8,33 \cdot 10$	$7,88 \cdot 10$	$7,36 \cdot 10$
6300	$1,48 \cdot 10$	$2,19 \cdot 10$	$3,06 \cdot 10$	$5,10 \cdot 10$	$7,21 \cdot 10$	$9,00 \cdot 10$	$1,02 \cdot 10^{2}$	$1,08 \cdot 10^{2}$	$1,10 \cdot 10^{2}$	$1,07 \cdot 10^{2}$	$1,03 \cdot 10^{2}$
8000	$1,83 \cdot 10$	$2,55 \cdot 10$	$3,43 \cdot 10$	$5,54 \cdot 10$	$7,86 \cdot 10$	$1,00 \cdot 10^{2}$	$1,18 \cdot 10^{2}$	$1,31 \cdot 10^{2}$	$1,38 \cdot 10^{2}$	$1,40 \cdot 10^{2}$	$1,39 \cdot 10^{2}$
10000	$2,40 \cdot 10$	$3,11 \cdot 10$	$4,00 \cdot 10$	$6,16 \cdot 10$	$8,62 \cdot 10$	$1,11 \cdot 10^{2}$	$1,34 \cdot 10^{2}$	$1,52 \cdot 10^{2}$	$1,66 \cdot 10^{2}$	$1,74 \cdot 10^{2}$	$1,79 \cdot 10^{2}$

Продолжение таблицы 1

(e) Температура воздуха: 0 °C											
Среднегеометрическая частота, Гц	Относительная влажность, %										
	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	$3{,}02\ 10^{-1}$	$2{,}26 \cdot 10^{-1}$	$1{,}95 \cdot 10^{-1}$	$1{,}65 \cdot 10^{-1}$	$1{,}44\ 10^{-1}$	$1{,}28\ 10^{-1}$	$1{,}14\ 10^{-1}$	$1{,}03 \cdot 10^{-1}$	$9{,}28\ 10^{-2}$	$8{,}46\ 10^{-2}$	$7{,}77\ 10^{-2}$
63	$4{,}24 \cdot 10^{-1}$	$3{,}02 \cdot 10^{-1}$	$2{,}56 \cdot 10^{-1}$	$2{,}19 \cdot 10^{-1}$	$1{,}98 \cdot 10^{-1}$	$1{,}81 \cdot 10^{-1}$	$1{,}65\ 10^{-1}$	$1{,}51 \cdot 10^{-1}$	$1{,}38\ 10^{-1}$	$1{,}27 \cdot 10^{-1}$	$1{,}18 \cdot 10^{-1}$
80	$6{,}07\ 10^{-1}$	$4{,}11 \cdot 10^{-1}$	$3{,}37 \cdot 10^{-1}$	$2{,}84 \cdot 10^{-1}$	$2{,}63 \cdot 10^{-1}$	$2{,}46 \cdot 10^{-1}$	$2{,}30\ 10^{-1}$	$2{,}15 \cdot 10^{-1}$	$2{,}01 \cdot 10^{-1}$	$1{,}87 \cdot 10^{-1}$	$1{,}75 \cdot 10^{-1}$
100	$8{,}84 \cdot 10^{-1}$	$5{,}73 \cdot 10^{-1}$	$4{,}49 \cdot 10^{-1}$	$3{,}64 \cdot 10^{-1}$	$3{,}38 \cdot 10^{-1}$	$3{,}23 \cdot 10^{-1}$	$3{,}09 \cdot 10^{-1}$	$2{,}96 \cdot 10^{-1}$	$2{,}81 \cdot 10^{-1}$	$2{,}67 \cdot 10^{-1}$	$2{,}53 \cdot 10^{-1}$
125	1,30	$8{,}18 \cdot 10^{-1}$	$6{,}14 \cdot 10^{-1}$	$4{,}69 \cdot 10^{-1}$	$4{,}27 \cdot 10^{-1}$	$4{,}11 \cdot 10^{-1}$	$4{,}01 \cdot 10^{-1}$	$3{,}90 \cdot 10^{-1}$	$3{,}79 \cdot 10^{-1}$	$3{,}67 \cdot 10^{-1}$	$3{,}54 \cdot 10^{-1}$
160	1,92	1,19	$8{,}65 \cdot 10^{-1}$	$6{,}16 \cdot 10^{-1}$	$5{,}41 \cdot 10^{-1}$	$5{,}14 \cdot 10^{-1}$	$5{,}04 \cdot 10^{-1}$	$4{,}98 \cdot 10^{-1}$	$4{,}91\ 10^{-1}$	$4{,}83 \cdot 10^{-1}$	$4{,}74 \cdot 10^{-1}$
200	2,80	1,77	1,25	$8{,}35\ 10^{-1}$	$6{,}96 \cdot 10^{-1}$	$6{,}44\ 10^{-1}$	$6{,}26\ 10^{-1}$	$6{,}19 \cdot 10^{-1}$	$6{,}16 \cdot 10^{-1}$	$6{,}14 \cdot 10^{-1}$	$6{,}10\ 10^{-1}$
250	4,00	2,63	1,85	1,17	$9{,}22\ 10^{-1}$	$8{,}21 \cdot 10^{-1}$	$7{,}79\ 10^{-1}$	$7{,}63 \cdot 10^{-1}$	$7{,}59\ 10^{-1}$	$7{,}60 \cdot 10^{-1}$	$7{,}61 \cdot 10^{-1}$
315	5,53	3,91	2,76	1,69	1,27	1,08	$9{,}92 \cdot 10^{-1}$	$9{,}51 \cdot 10^{-1}$	$9{,}34 \cdot 10^{-1}$	$9{,}30 \cdot 10^{-1}$	$9{,}32 \cdot 10^{-1}$
400	7,33	5,71	4,14	2,49	1,80	1,47	1,30	1,21	1,17	1,15	1,14
500	9,25	8,14	6,16	3,73	2,63	2,08	1,78	1,61	1,51	1,45	1,42
630	1,11 · 10	1,12 · 10	9,03	5,63	3,93	3,03	2,52	2,21	2,02	1,90	1,82
800	1,27 10	1,47 10	1,29 10	8,49	5,93	4,52	3,68	3,16	2,82	2,59	2,43
1000	1,40 · 10	1,83 · 10	1,77 · 10	1,27 10	9,00	6,83	5,50	4,64	4,06	3,66	3,37
1250	1,51 · 10	2,18 · 10	2,33 · 10	1,86 10	1,36 · 10	1,04 · 10	8,32	6,96	6,01	5,34	4,85
1600	1,59 · 10	2,48 · 10	2,91 · 10	2,64 · 10	2,03 · 10	1,58 · 10	1,27 · 10	1,06 · 10	9,07	7,98	7,16
2000	1,66 · 10	2,72 · 10	3,46 · 10	3,60 · 10	2,98 · 10	2,38 · 10	1,93 · 10	1,61 · 10	1,38 · 10	1,21 · 10	1,08 · 10
2500	1,72 · 10	2,92 · 10	3,95 · 10	4,70 · 10	4,23 · 10	3,53 · 10	2,92 · 10	2,46 · 10	2,11 · 10	1,85 · 10	1,65 · 10
3150	1,80 · 10	3,09 10	4,36 10	5,82 10	5,77 10	5,09 10	4,35 10	3,73 10	3,23 10	2,83 10	2,52 10
4000	1,90 · 10	3,26 · 10	4,70 · 10	6,90 · 10	7,52 · 10	7,10 10	6,33 · 10	5,55 10	4,88 · 10	4,32 10	3,86 · 10
5000	2,05 · 10	3,45 · 10	5,03 · 10	7,86 · 10	9,34 · 10	9,48 10	8,90 · 10	8,07 · 10	7,25 · 10	6,51 · 10	5,87 · 10
6300	2,28 · 10	3,71 · 10	5,37 · 10	8,71 · 10	$1{,}11 \cdot 10^{2}$	$1{,}21 \cdot 10^{2}$	$1{,}20 \cdot 10^{2}$	$1{,}13 \cdot 10^{2}$	$1{,}05 \cdot 10^{2}$	9,61 · 10	8,80 · 10
8000	2,64 · 10	4,09 · 10	5,81 · 10	9,53 · 10	$1{,}27 \cdot 10^{2}$	$1{,}47 \cdot 10^{2}$	$1{,}54 \cdot 10^{2}$	$1{,}53 \cdot 10^{2}$	$1{,}47 \cdot 10^{2}$	$1{,}38 \cdot 10^{2}$	$1{,}29 \cdot 10^{2}$
10000	3,22 · 10	4,67 · 10	6,43 · 10	$1{,}04 \cdot 10^{2}$	$1{,}42 \cdot 10^{2}$	$1{,}72 \cdot 10^{2}$	$1{,}90 \cdot 10^{2}$	$1{,}98 \cdot 10^{2}$	$1{,}97 \cdot 10^{2}$	$1{,}91 \cdot 10^{2}$	$1{,}83 \cdot 10^{2}$

Продолжение таблицы 1

(f) Температура воздуха: 5 °С											
Среднегеометрическая частота, Гц	Относительная влажность, %										
	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	$2{,}68 \cdot 10^{-1}$	$2{,}20 \cdot 10^{-1}$	$1{,}97 \cdot 10^{-1}$	$1{,}64 \cdot 10^{-1}$	$1{,}38 \cdot 10^{-1}$	$1{,}18 \cdot 10^{-1}$	$1{,}03 \cdot 10^{-1}$	$9{,}09 \cdot 10^{-2}$	$8{,}12 \cdot 10^{-2}$	$7{,}33 \cdot 10^{-2}$	$6{,}67 \cdot 10^{-2}$
63	$3{,}59 \cdot 10^{-1}$	$2{,}88 \cdot 10^{-1}$	$2{,}61 \cdot 10^{-1}$	$2{,}27 \cdot 10^{-1}$	$1{,}99 \cdot 10^{-1}$	$1{,}75 \cdot 10^{-1}$	$1{,}55 \cdot 10^{-1}$	$1{,}38 \cdot 10^{-1}$	$1{,}24 \cdot 10^{-1}$	$1{,}13 \cdot 10^{-1}$	$1{,}03 \cdot 10^{-1}$
80	$4{,}88 \cdot 10^{-1}$	$3{,}75 \cdot 10^{-1}$	$3{,}37 \cdot 10^{-1}$	$3{,}03 \cdot 10^{-1}$	$2{,}76 \cdot 10^{-1}$	$2{,}50 \cdot 10^{-1}$	$2{,}27 \cdot 10^{-1}$	$2{,}06 \cdot 10^{-1}$	$1{,}88 \cdot 10^{-1}$	$1{,}72 \cdot 10^{-1}$	$1{,}58 \cdot 10^{-1}$
100	$6{,}80 \cdot 10^{-1}$	$4{,}92 \cdot 10^{-1}$	$4{,}31 \cdot 10^{-1}$	$3{,}91 \cdot 10^{-1}$	$3{,}69 \cdot 10^{-1}$	$3{,}45 \cdot 10^{-1}$	$3{,}21 \cdot 10^{-1}$	$2{,}98 \cdot 10^{-1}$	$2{,}76 \cdot 10^{-1}$	$2{,}56 \cdot 10^{-1}$	$2{,}38 \cdot 10^{-1}$
125	$9{,}71 \cdot 10^{-1}$	$6{,}61 \cdot 10^{-1}$	$5{,}54 \cdot 10^{-1}$	$4{,}93 \cdot 10^{-1}$	$4{,}74 \cdot 10^{-1}$	$4{,}58 \cdot 10^{-1}$	$4{,}38 \cdot 10^{-1}$	$4{,}16 \cdot 10^{-1}$	$3{,}93 \cdot 10^{-1}$	$3{,}71 \cdot 10^{-1}$	$3{,}49 \cdot 10^{-1}$
160	1,42	$9{,}14 \cdot 10^{-1}$	$7{,}29 \cdot 10^{-1}$	$6{,}17 \cdot 10^{-1}$	$5{,}94 \cdot 10^{-1}$	$5{,}85 \cdot 10^{-1}$	$5{,}74 \cdot 10^{-1}$	$5{,}58 \cdot 10^{-1}$	$5{,}39 \cdot 10^{-1}$	$5{,}18 \cdot 10^{-1}$	$4{,}96 \cdot 10^{-1}$
200	2,09	1,30	$9{,}88 \cdot 10^{-1}$	$7{,}81 \cdot 10^{-1}$	$7{,}35 \cdot 10^{-1}$	$7{,}27 \cdot 10^{-1}$	$7{,}25 \cdot 10^{-1}$	$7{,}20 \cdot 10^{-1}$	$7{,}10 \cdot 10^{-1}$	$6{,}96 \cdot 10^{-1}$	$6{,}78 \cdot 10^{-1}$
250	3,11	1,90	1,38	1,01	$9{,}15 \cdot 10^{-1}$	$8{,}92 \cdot 10^{-1}$	$8{,}92 \cdot 10^{-1}$	$8{,}97 \cdot 10^{-1}$	$8{,}98 \cdot 10^{-1}$	$8{,}96 \cdot 10^{-1}$	$8{,}88 \cdot 10^{-1}$
315	4,58	2,82	2,00	1,36	1,16	1,10	1,09	1,09	1,10	1,11	1,12
400	6,64	4,23	2,95	1,90	1,53	1,39	1,34	1,33	1,34	1,35	1,37
500	9,34	6,32	4,42	2,74	2,10	1,82	1,69	1,64	1,63	1,64	1,66
630	1,26 · 10	9,34	6,66	4,04	2,97	2,47	2,22	2,09	2,03	2,01	2,01
800	1,63 · 10	1,35 · 10	9,99	6,06	4,34	3,49	3,03	2,76	2,61	2,53	2,49
1000	2,00 · 10	1,89 · 10	1,48 · 10	9,18	6,48	5,08	4,29	3,80	3,50	3,31	3,20
1250	2,34 · 10	2,54 · 10	2,15 · 10	1,39 · 10	9,81	7,58	6,26	5,43	4,89	4,52	4,27
1600	2,62 10	3,26 · 10	3,01 10	2,09 10	1,49 10	1,15 10	9,35	7,99	7,06	6,42	5,95
2000	2,85 · 10	3,96 · 10	4,05 · 10	3,09 10	2,27 · 10	1,75 · 10	1,42 10	1,20 · 10	1,05 · 10	9,39	8,58
2500	3,04 · 10	4,61 · 10	5,19 · 10	4,46 · 10	3,41 · 10	2,66 · 10	2,17 · 10	1,82 · 10	1,58 · 10	1,41 10	1,27 · 10
3150	3,19 · 10	5,16 · 10	6,32 · 10	6,20 · 10	5,04 · 10	4,03 · 10	3,31 · 10	2,79 · 10	2,42 · 10	2,14 · 10	1,92 · 10
4000	3,35 · 10	5,62 · 10	7,37 · 10	8,26 · 10	7,25 · 10	6,02 · 10	5,02 · 10	4,27 · 10	3,70 · 10	3,27 · 10	2,94 · 10
5000	3,54 · 10	6,02 · 10	8,28 · 10	$1{,}05 \cdot 10^{2}$	$1{,}01 \cdot 10^{2}$	8,78 · 10	7,52 · 10	6,48 · 10	5,66 · 10	5,02 · 10	4,51 · 10
6300	3,80 10	6,43 10	9,09 10	$1{,}27\ 10^{2}$	$1{,}33 \cdot 10^{2}$	$1{,}24\ 10^{2}$	$1{,}10\ 10^{2}$	9,70 · 10	8,58 10	7,66 · 10	6,91 10
8000	4,18 10	6,91 10	9,87 10	$1{,}47\ 10^{2}$	$1{,}69\ 10^{2}$	$1{,}68\ 10^{2}$	$1{,}56 \cdot 10^{2}$	$1{,}42\ 10^{2}$	$1{,}28\ 10^{2}$	$1{,}16\ 10^{2}$	$1{,}05\ 10^{2}$
10000	4,77 10	7,57 10	$1{,}07\ 10^{2}$	$1{,}67\ 10^{2}$	$2{,}05\ 10^{2}$	$2{,}18\ 10^{2}$	$2{,}14 \cdot 10^{2}$	$2{,}01\ 10^{2}$	$1{,}86 \cdot 10^{2}$	$1{,}72\ 10^{2}$	$1{,}58 \cdot 10^{2}$

Продолжение таблицы 1

(g) Температура воздуха: 10 °С											
Средне-геометрическая частота, Гц	Относительная влажность, %										
	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	$2{,}62 \cdot 10^{-1}$	$2{,}24 \cdot 10^{-1}$	$1{,}97 \cdot 10^{-1}$	$1{,}55 \cdot 10^{-1}$	$1{,}26 \cdot 10^{-1}$	$1{,}05 \cdot 10^{-1}$	$9{,}01 \cdot 10^{-2}$	$7{,}85 \cdot 10^{-2}$	$6{,}96 \cdot 10^{-2}$	$6{,}24 \cdot 10^{-2}$	$5{,}65 \cdot 10^{-2}$
63	$3{,}42\ 10^{-1}$	$2{,}98\ 10^{-1}$	$2{,}71 \cdot 10^{-1}$	$2{,}25\ 10^{-1}$	$1{,}88 \cdot 10^{-1}$	$1{,}60\ 10^{-1}$	$1{,}39 \cdot 10^{-1}$	$1{,}22 \cdot 10^{-1}$	$1{,}08 \cdot 10^{-1}$	$9{,}75\ 10^{-2}$	$8{,}85\ 10^{-2}$
80	$4{,}45\ 10^{-1}$	$3{,}85\ 10^{-1}$	$3{,}59 \cdot 10^{-1}$	$3{,}16 \cdot 10^{-1}$	$2{,}74\ 10^{-1}$	$2{,}39\ 10^{-1}$	$2{,}10\ 10^{-1}$	$1{,}86 \cdot 10^{-1}$	$1{,}67\ 10^{-1}$	$1{,}51\ 10^{-1}$	$1{,}38\ 10^{-1}$
100	$5{,}85 \cdot 10^{-1}$	$4{,}90\ 10^{-1}$	$4{,}61 \cdot 10^{-1}$	$4{,}25\ 10^{-1}$	$3{,}86 \cdot 10^{-1}$	$3{,}47 \cdot 10^{-1}$	$3{,}11 \cdot 10^{-1}$	$2{,}80 \cdot 10^{-1}$	$2{,}54 \cdot 10^{-1}$	$2{,}31 \cdot 10^{-1}$	$2{,}12 \cdot 10^{-1}$
125	$7{,}88 \cdot 10^{-1}$	$6{,}23 \cdot 10^{-1}$	$5{,}79 \cdot 10^{-1}$	$5{,}51 \cdot 10^{-1}$	$5{,}22 \cdot 10^{-1}$	$4{,}86 \cdot 10^{-1}$	$4{,}47 \cdot 10^{-1}$	$4{,}11 \cdot 10^{-1}$	$3{,}78 \cdot 10^{-1}$	$3{,}48 \cdot 10^{-1}$	$3{,}22 \cdot 10^{-1}$
160	1,09	$8{,}06 \cdot 10^{-1}$	$7{,}25 \cdot 10^{-1}$	$6{,}92 \cdot 10^{-1}$	$6{,}78 \cdot 10^{-1}$	$6{,}53 \cdot 10^{-1}$	$6{,}20 \cdot 10^{-1}$	$5{,}84 \cdot 10^{-1}$	$5{,}47 \cdot 10^{-1}$	$5{,}12 \cdot 10^{-1}$	$4{,}79 \cdot 10^{-1}$
200	1,56	1,07	$9{,}19 \cdot 10^{-1}$	$8{,}52 \cdot 10^{-1}$	$8{,}49 \cdot 10^{-1}$	$8{,}43 \cdot 10^{-1}$	$8{,}25 \cdot 10^{-1}$	$7{,}97 \cdot 10^{-1}$	$7{,}64 \cdot 10^{-1}$	$7{,}28 \cdot 10^{-1}$	$6{,}92 \cdot 10^{-1}$
250	2,29	1,48	1,20	1,05	1,04	1,05	1,05	1,04	1,02	$9{,}96\ 10^{-1}$	$9{,}63\ 10^{-1}$
315	3,39	2,11	1,62	1,31	1,27	1,28	1,30	1,31	1,31	1,30	1,29
400	5,06	3,08	2,26	1,70	1,56	1,55	1,57	1,60	1,63	1,64	1,65
500	7,52	4,59	3,27	2,28	1,98	1,90	1,90	1,93	1,97	2,00	2,03
630	1,10 · 10	6,89	4,84	3,17	2,60	2,39	2,32	2,33	2,36	2,40	2,45
800	1,57 · 10	1,04 · 10	7,27	4,58	3,56	3,13	2,94	2,87	2,86	2,89	2,93
1000	2,16 10	1,54 · 10	1,10 10	6,77	5,07	4,26	3,86	3,66	3,57	3,54	3,55
1250	2,84 10	2,26 · 10	1,66 10	1,02 · 10	7,42	6,04	5,29	4,86	4,62	4,48	4,42
1600	3,55 10	3,21 · 10	2,47 · 10	1,55 · 10	1,11 · 10	8,83	7,52	6,73	6,23	5,92	5,72
2000	4,23 · 10	4,38 · 10	3,62 · 10	2,35 · 10	1,68 · 10	1,32 · 10	1,10 · 10	9,66	8,76	8,14	7,71
2500	4,83 · 10	5,72 · 10	5,14 · 10	3,54 · 10	2,57 · 10	2,00 · 10	1,65 · 10	1,43 · 10	1,27 · 10	1,16 · 10	1,08 · 10
3150	5,32 · 10	7,10 · 10	7,02 · 10	5,27 · 10	3,91 · 10	3,06 · 10	2,51 · 10	2,15 · 10	1,90 · 10	1,71 · 10	1,57 · 10
4000	5,73 10	8,40 10	9,15 10	7,66 · 10	5,90 10	4,67 · 10	3,84 · 10	3,28 10	2,87 · 10	2,57 10	2,35 · 10
5000	6,10 · 10	9,56 · 10	$1{,}13 \cdot 10^{2}$	$1{,}08\ 10^{2}$	8,75 · 10	7,08 · 10	5,88 · 10	5,02 · 10	4,39 · 10	3,92 10	3,56 · 10
6300	6,48 · 10	$1{,}06 \cdot 10^{2}$	$1{,}35 \cdot 10^{2}$	$1{,}45\ 10^{2}$	$1{,}27 \cdot 10^{2}$	$1{,}06\ 10^{2}$	8,94 · 10	7,69 · 10	6,74 · 10	6,01 · 10	5,44 · 10
8000	6,94 · 10	$1{,}15 \cdot 10^{2}$	$1{,}54 \cdot 10^{2}$	$1{,}87 \cdot 10^{2}$	$1{,}77 \cdot 10^{2}$	$1{,}55 \cdot 10^{2}$	$1{,}34 \cdot 10^{2}$	$1{,}17 \cdot 10^{2}$	$1{,}03 \cdot 10^{2}$	9,24 · 10	8,37 · 10
10000	7,59 · 10	$1{,}25 \cdot 10^{2}$	$1{,}72 \cdot 10^{2}$	$2{,}30 \cdot 10^{2}$	$2{,}37 \cdot 10^{2}$	$2{,}20 \cdot 10^{2}$	$1{,}97 \cdot 10^{2}$	$1{,}75 \cdot 10^{2}$	$1{,}57 \cdot 10^{2}$	$1{,}41 \cdot 10^{2}$	$1{,}28 \cdot 10^{2}$

Продолжение таблицы 1

(h) Температура воздуха: 15 °C											
Средне-геометрическая частота, Гц	Относительная влажность, %										
	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	$2,68 \cdot 10^{-1}$	$2,24 \cdot 10^{-1}$	$1,89 \cdot 10^{-1}$	$1,41 \cdot 10^{-1}$	$1,11\ 10^{-1}$	$9,14\ 10^{-2}$	$7,74\ 10^{-2}$	$6,70\ 10^{-2}$	$5,91\ 10^{-2}$	$5,28 \cdot 10^{-2}$	$4,77\ 10^{-2}$
63	$3,53 \cdot 10^{-1}$	$3,10\ 10^{-1}$	$2,72\ 10^{-1}$	$2,12 \cdot 10^{-1}$	$1,71\ 10^{-1}$	$1,42\ 10^{-1}$	$1,21\ 10^{-1}$	$1,05\ 10^{-1}$	$9,27\ 10^{-2}$	$8,31\ 10^{-2}$	$7,52\ 10^{-2}$
80	$4,54 \cdot 10^{-1}$	$4,13 \cdot 10^{-1}$	$3,78 \cdot 10^{-1}$	$3,11 \cdot 10^{-1}$	$2,57 \cdot 10^{-1}$	$2,17 \cdot 10^{-1}$	$1,87 \cdot 10^{-1}$	$1,63 \cdot 10^{-1}$	$1,45 \cdot 10^{-1}$	$1,30 \cdot 10^{-1}$	$1,18 \cdot 10^{-1}$
100	$5,77 \cdot 10^{-1}$	$5,31 \cdot 10^{-1}$	$5,04 \cdot 10^{-1}$	$4,41 \cdot 10^{-1}$	$3,78 \cdot 10^{-1}$	$3,26 \cdot 10^{-1}$	$2,85 \cdot 10^{-1}$	$2,51 \cdot 10^{-1}$	$2,24 \cdot 10^{-1}$	$2,02 \cdot 10^{-1}$	$1,84 \cdot 10^{-1}$
125	$7,35 \cdot 10^{-1}$	$6,67 \cdot 10^{-1}$	$6,47 \cdot 10^{-1}$	$6,01 \cdot 10^{-1}$	$5,39 \cdot 10^{-1}$	$4,79 \cdot 10^{-1}$	$4,26 \cdot 10^{-1}$	$3,81 \cdot 10^{-1}$	$3,43 \cdot 10^{-1}$	$3,12 \cdot 10^{-1}$	$2,85 \cdot 10^{-1}$
160	$9,56 \cdot 10^{-1}$	$8,28 \cdot 10^{-1}$	$8,06 \cdot 10^{-1}$	$7,86 \cdot 10^{-1}$	$7,40 \cdot 10^{-1}$	$6,81 \cdot 10^{-1}$	$6,21 \cdot 10^{-1}$	$5,65 \cdot 10^{-1}$	$5,16 \cdot 10^{-1}$	$4,73 \cdot 10^{-1}$	$4,36 \cdot 10^{-1}$
200	1,28	1,04	$9,91\ 10^{-1}$	$9,89\ 10^{-1}$	$9,73 \cdot 10^{-1}$	$9,30 \cdot 10^{-1}$	$8,74\ 10^{-1}$	$8,15 \cdot 10^{-1}$	$7,57\ 10^{-1}$	$7,04\ 10^{-1}$	$6,55\ 10^{-1}$
250	1,78	1,33	1,22	1,21	1,23	1,22	1,18	1,13	1,07	1,02	$9,59\ 10^{-1}$
315	2,55	1,77	1,54	1,47	1,50	1,53	1,53	1,51	1,47	1,41	1,36
400	3,74	2,44	2,00	1,79	1,81	1,87	1,91	1,92	1,91	1,89	1,85
500	5,58	3,49	2,70	2,23	2,18	2,24	2,31	2,36	2,40	2,41	2,41
630	8,36	5,11	3,80	2,89	2,68	2,69	2,75	2,84	2,91	2,97	3,01
800	1,25 10	7,63	5,50	3,89	3,41	3,29	3,31	3,38	3,48	3,57	3,65
1000	1,84 10	1,15 · 10	8,17	5,45	4,51	4,16	4,06	4,08	4,15	4,25	4,35
1250	2,65 · 10	1,74 · 10	1,23 10	7,90	6,22	5,49	5,17	5,05	5,05	5,11	5,20
1600	3,69 · 10	2,60 · 10	1,86 · 10	1,17 · 10	8,90	7,55	6,86	6,51	6,35	6,30	6,32
2000	4,93 · 10	3,83 · 10	2,82 · 10	1,77 · 10	1,31 · 10	1,08 · 10	9,50	8,75	8,31	8,07	7,95
2500	6,25 · 10	5,48 · 10	4,22 · 10	2,69 · 10	1,97 · 10	1,59 · 10	1,36 · 10	1,22 · 10	1,14 · 10	1,08 · 10	1,04 · 10
3150	7,55 10	7,57 10	6,21 10	4,10 10	2,99 10	2,38 · 10	2,01 · 10	1,77 10	1,61 · 10	1,50 10	1,43 10
4000	8,73 10	9,99 · 10	8,88 10	6,20 · 10	4,57 10	3,62 10	3,03 · 10	2,64 10	2,37 10	2,17 10	2,03 · 10
5000	9,74 · 10	1,26 10^2	1,22 · 10^2	9,24 10	6,97 · 10	5,54 · 10	4,62 · 10	3,99 · 10	3,55 · 10	3,22 · 10	2,98 · 10
6300	1,06 · 10^2	1,51 · 10^2	1,61 · 10^2	1,35 · 10^2	1,05 · 10^2	8,47 · 10	7,08 · 10	6,11 · 10	5,40 · 10	4,87 · 10	4,47 · 10
8000	1,14 · 10^2	1,74 · 10^2	2,02 · 10^2	1,90 · 10^2	1,56 · 10^2	1,29 · 10^2	1,08 · 10^2	9,37 · 10	8,28 · 10	7,46 · 10	6,81 · 10
10000	1,23 · 10^2	1,95 · 10^2	2,42 · 10^2	2,57 · 10^2	2,26 · 10^2	1,92 · 10^2	1,65 · 10^2	1,44 · 10^2	1,27 · 10^2	1,15 · 10^2	1,05 · 10^2

Продолжение таблицы 1

Среднегеометрическая частота, Гц	i) Температура воздуха: 20 °С										
	Относительная влажность, %										
	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	$2,70 \cdot 10^{-1}$	$2,14 \cdot 10^{-1}$	$1,74 \cdot 10^{-1}$	$1,25 \cdot 10^{-1}$	$9,65 \cdot 10^{2}$	$7,84 \cdot 10^{-2}$	$6,60 \cdot 10^{-2}$	$5,70 \cdot 10^{-2}$	$5,01 \cdot 10^{-2}$	$4,47 \cdot 10^{-2}$	$4,03 \cdot 10^{-2}$
63	$3,70\ 10^{-1}$	$3,10\ 10^{-1}$	$2,60 \cdot 10^{-1}$	$1,92 \cdot 10^{-1}$	$1,50 \cdot 10^{-1}$	$1,23\ 10^{-1}$	$1,04\ 10^{-1}$	$8,97 \cdot 10^{-2}$	$7,90\ 10^{-2}$	$7,05\ 10^{-2}$	$6,37\ 10^{-2}$
80	$4,87 \cdot 10^{-1}$	$4,32\ 10^{-1}$	$3,77 \cdot 10^{-1}$	$2,90 \cdot 10^{-1}$	$2,31 \cdot 10^{-1}$	$1,91 \cdot 10^{-1}$	$1,62\ 10^{-1}$	$1,41 \cdot 10^{-1}$	$1,24 \cdot 10^{-1}$	$1,11 \cdot 10^{-1}$	$1,00 \cdot 10^{-1}$
100	$6,22 \cdot 10^{-1}$	$5,79 \cdot 10^{-1}$	$5,29 \cdot 10^{-1}$	$4,29 \cdot 10^{-1}$	$3,51 \cdot 10^{-1}$	$2,94 \cdot 10^{-1}$	$2,52 \cdot 10^{-1}$	$2,20 \cdot 10^{-1}$	$1,94 \cdot 10^{-1}$	$1,74 \cdot 10^{-1}$	$1,58 \cdot 10^{-1}$
125	$7,76 \cdot 10^{-1}$	$7,46 \cdot 10^{-1}$	$7,12 \cdot 10^{-1}$	$6,15 \cdot 10^{-1}$	$5,21 \cdot 10^{-1}$	$4,45 \cdot 10^{-1}$	$3,86 \cdot 10^{-1}$	$3,39 \cdot 10^{-1}$	$3,02 \cdot 10^{-1}$	$2,72 \cdot 10^{-1}$	$2,47 \cdot 10^{-1}$
160	$9,65 \cdot 10^{-1}$	$9,31 \cdot 10^{-1}$	$9,19 \cdot 10^{-1}$	$8,49 \cdot 10^{-1}$	$7,52 \cdot 10^{-1}$	$6,60 \cdot 10^{-1}$	$5,82 \cdot 10^{-1}$	$5,18 \cdot 10^{-1}$	$4,65 \cdot 10^{-1}$	$4,21 \cdot 10^{-1}$	$3,84 \cdot 10^{-1}$
200	1,22	1,14	1,14	1,12	1,05	$9,50 \cdot 10^{-1}$	$8,58 \cdot 10^{-1}$	$7,76 \cdot 10^{-1}$	$7,05 \cdot 10^{-1}$	$6,44 \cdot 10^{-1}$	$5,91 \cdot 10^{-1}$
250	1,58	1,39	1,39	1,42	1,39	1,32	1,23	1,13	1,04	$9,66\ 10^{-1}$	$8,95 \cdot 10^{-1}$
315	2,12	1,74	1,69	1,75	1,78	1,75	1,68	1,60	1,50	1,41	1,33
400	2,95	2,23	2,06	2,10	2,19	2,23	2,21	2,16	2,08	2,00	1,90
500	4,25	2,97	2,60	2,52	2,63	2,73	2,79	2,80	2,77	2,71	2,63
630	6,26	4,12	3,39	3,06	3,13	3,27	3,40	3,48	3,52	3,52	3,49
800	9,36	5,92	4,62	3,84	3,77	3,89	4,05	4,19	4,31	4,39	4,43
1000	$1,41 \cdot 10$	8,72	6,53	5,01	4,65	4,66	4,80	4,98	5,15	5,30	5,42
1250	$2,11\ 10$	$1,31 \cdot 10$	9,53	6,81	5,97	5,75	5,78	5,92	6,10	6,29	6,48
1600	$3,13 \cdot 10$	$1,98 \cdot 10$	$1,42\ 10$	9,63	8,00	7,37	7,17	7,18	7,31	7,48	7,68
2000	$4,53 \cdot 10$	$2,99 \cdot 10$	$2,15 \cdot 10$	$1,41 \cdot 10$	$1,12 \cdot 10$	9,86	9,25	9,02	8,98	9,06	9,21
2500	$6,35 \cdot 10$	$4,48 \cdot 10$	$3,26 \cdot 10$	$2,10 \cdot 10$	$1,61 \cdot 10$	$1,37 \cdot 10$	$1,25 \cdot 10$	$1,18 \cdot 10$	$1,15 \cdot 10$	$1,13 \cdot 10$	$1,13 \cdot 10$
3150	$8,54 \cdot 10$	$6,62 \cdot 10$	$4,94 \cdot 10$	$3,18 \cdot 10$	$2,39 \cdot 10$	$1,98 \cdot 10$	$1,75 \cdot 10$	$1,61 \cdot 10$	$1,53 \cdot 10$	$1,48 \cdot 10$	$1,45 \cdot 10$
4000	$1,09 \cdot 10^{2}$	$9,51\ 10$	$7,41 \cdot 10$	$4,85 \cdot 10$	$3,61 \cdot 10$	$2,94 \cdot 10$	$2,54 \cdot 10$	$2,29\ 10$	$2,13\ 10$	$2,02\ 10$	$1,94 \cdot 10$
5000	$1,33 \cdot 10^{2}$	$1,32\ 10^{2}$	$1,09 \cdot 10^{2}$	$7,39 \cdot 10$	$5,51 \cdot 10$	$4,44 \cdot 10$	$3,79 \cdot 10$	$3,36 \cdot 10$	$3,06 \cdot 10$	$2,86 \cdot 10$	$2,71 \cdot 10$
6300	$1,56 \cdot 10^{2}$	$1,75 \cdot 10^{2}$	$1,56 \cdot 10^{2}$	$1,12 \cdot 10^{2}$	$8,42 \cdot 10$	$6,78 \cdot 10$	$5,74 \cdot 10$	$5,04 \cdot 10$	$4,54 \cdot 10$	$4,18 \cdot 10$	$3,91 \cdot 10$
8000	$1,75 \cdot 10^{2}$	$2,21 \cdot 10^{2}$	$2,15 \cdot 10^{2}$	$1,66 \cdot 10^{2}$	$1,28 \cdot 10^{2}$	$1,04 \cdot 10^{2}$	$8,78 \cdot 10$	$7,66 \cdot 10$	$6,86 \cdot 10$	$6,26 \cdot 10$	$5,91 \cdot 10$
10000	$1,93 \cdot 10^{2}$	$2,67 \cdot 10^{2}$	$2,84 \cdot 10^{2}$	$2,42 \cdot 10^{2}$	$1,94 \cdot 10^{2}$	$1,59 \cdot 10^{2}$	$1,35 \cdot 10^{2}$	$1,18 \cdot 10^{2}$	$1,05 \cdot 10^{2}$	$9,53 \cdot 10$	$8,79 \cdot 10$

Продолжение таблицы 1

j) Температура воздуха, 25 °С											
Средне-геометрическая частота, Гц	Относительная влажность, %										
	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	$2{,}62 \cdot 10^{-1}$	$1{,}97 \cdot 10^{-1}$	$1{,}56 \cdot 10^{-1}$	$1{,}09 \cdot 10^{-1}$	$8{,}30 \cdot 10^{-2}$	$6{,}71 \cdot 10^{-2}$	$5{,}63 \cdot 10^{-2}$	$4{,}85 \cdot 10^{-2}$	$4{,}26 \cdot 10^{-2}$	$3{,}79 \cdot 10^{-2}$	$3{,}42 \cdot 10^{-2}$
63	$3{,}74 \cdot 10^{-1}$	$2{,}95 \cdot 10^{-1}$	$2{,}38 \cdot 10^{-1}$	$1{,}69 \cdot 10^{-1}$	$1{,}30 \cdot 10^{-1}$	$1{,}06 \cdot 10^{-1}$	$8{,}88 \cdot 10^{-2}$	$7{,}65 \cdot 10^{-2}$	$6{,}73 \cdot 10^{-2}$	$6{,}00 \cdot 10^{-2}$	$5{,}41 \cdot 10^{-2}$
80	$5{,}15\ 10^{-1}$	$4{,}29\ 10^{-1}$	$3{,}57\ 10^{-1}$	$2{,}61\ 10^{-1}$	$2{,}03 \cdot 10^{-1}$	$1{,}66\ 10^{-1}$	$1{,}40\ 10^{-1}$	$1{,}21\ 10^{-1}$	$1{,}06 \cdot 10^{-1}$	$9{,}48\ 10^{-2}$	$8{,}56\ 10^{-2}$
100	$6{,}81\ 10^{-1}$	$6{,}04\ 10^{-1}$	$5{,}23\ 10^{-1}$	$3{,}97\ 10^{-1}$	$3{,}14\ 10^{-1}$	$2{,}58\ 10^{-1}$	$2{,}19 \cdot 10^{-1}$	$1{,}90\ 10^{-1}$	$1{,}67\ 10^{-1}$	$1{,}49\ 10^{-1}$	$1{,}35 \cdot 10^{-1}$
125	$8{,}67 \cdot 10^{-1}$	$8{,}16\ 10^{-1}$	$7{,}40 \cdot 10^{-1}$	$5{,}91 \cdot 10^{-1}$	$4{,}79 \cdot 10^{-1}$	$3{,}99 \cdot 10^{-1}$	$3{,}40 \cdot 10^{-1}$	$2{,}96 \cdot 10^{-1}$	$2{,}62 \cdot 10^{-1}$	$2{,}35\ 10^{-1}$	$2{,}13 \cdot 10^{-1}$
160	1,07	1,06	1,01	$8{,}56 \cdot 10^{-1}$	$7{,}17 \cdot 10^{-1}$	$6{,}08 \cdot 10^{-1}$	$5{,}25 \cdot 10^{-1}$	$4{,}60 \cdot 10^{-1}$	$4{,}09 \cdot 10^{-1}$	$3{,}67 \cdot 10^{-1}$	$3{,}33 \cdot 10^{-1}$
200	1,31	1,32	1,31	1,20	1,05	$9{,}09 \cdot 10^{-1}$	$7{,}97 \cdot 10^{-1}$	$7{,}06 \cdot 10^{-1}$	$6{,}31 \cdot 10^{-1}$	$5{,}70 \cdot 10^{-1}$	$5{,}20 \cdot 10^{-1}$
250	1,61	1,60	1,64	1,60	1,47	1,32	1,18	1,06	$9{,}63 \cdot 10^{-1}$	$8{,}76 \cdot 10^{-1}$	$8{,}03 \cdot 10^{-1}$
315	2,02	1,93	1,99	2,05	1,99	1,86	1,71	1,57	1,44	1,32	1,22
400	2,63	2,35	2,38	2,53	2,57	2,51	2,38	2,24	2,10	1,96	1,83
500	3,56	2,92	2,86	3,04	3,19	3,23	3,18	3,08	2,95	2,80	2,66
630	5,00	3,78	3,50	3,61	3,84	4,00	4,06	4,05	3,97	3,86	3,73
800	7,24	5,09	4,44	4,31	4,55	4,80	4,99	5,09	5,12	5,09	5,02
1000	$1{,}07 \cdot 10$	7,13	5,87	5,27	5,39	5,68	5,96	6,19	6,35	6,44	6,47
1250	$1{,}61\ 10$	$1{,}03 \cdot 10$	8,09	6,68	6,52	6,73	7,04	7,35	7,62	7,84	8,00
1600	$2{,}43 \cdot 10$	$1{,}53\ 10$	$1{,}16\ 10$	8,85	8,16	8,14	8,36	8,68	9,01	9,33	9,61
2000	$3{,}66 \cdot 10$	$2{,}30 \cdot 10$	$1{,}70 \cdot 10$	$1{,}22\ 10$	$1{,}07 \cdot 10$	$1{,}02 \cdot 10$	$1{,}02 \cdot 10$	$1{,}04 \cdot 10$	$1{,}07 \cdot 10$	$1{,}10 \cdot 10$	$1{,}14 \cdot 10$
2500	$5{,}42 \cdot 10$	$3{,}49 \cdot 10$	$2{,}55 \cdot 10$	$1{,}75 \cdot 10$	$1{,}45 \cdot 10$	$1{,}33 \cdot 10$	$1{,}28 \cdot 10$	$1{,}28 \cdot 10$	$1{,}29 \cdot 10$	$1{,}32 \cdot 10$	$1{,}35 \cdot 10$
3150	$7{,}86 \cdot 10$	$5{,}29 \cdot 10$	$3{,}86 \cdot 10$	$2{,}58 \cdot 10$	$2{,}06 \cdot 10$	$1{,}81 \cdot 10$	$1{,}69 \cdot 10$	$1{,}63 \cdot 10$	$1{,}62 \cdot 10$	$1{,}62 \cdot 10$	$1{,}64 \cdot 10$
4000	$1{,}10 \cdot 10^{2}$	$7{,}94 \cdot 10$	$5{,}88 \cdot 10$	$3{,}88 \cdot 10$	$3{,}01 \cdot 10$	$2{,}57 \cdot 10$	$2{,}32 \cdot 10$	$2{,}19 \cdot 10$	$2{,}11 \cdot 10$	$2{,}08 \cdot 10$	$2{,}06 \cdot 10$
5000	$1{,}49\ 10^{2}$	$1{,}17\ 10^{2}$	$8{,}91\ 10$	$5{,}90\ 10$	$4{,}50\ 10$	$3{,}76 \cdot 10$	$3{,}32\ 10$	$3{,}05\ 10$	$2{,}88\ 10$	$2{,}77\ 10$	$2{,}71 \cdot 10$
6300	$1{,}91\ 10^{2}$	$1{,}68\ 10^{2}$	$1{,}33 \cdot 10^{2}$	$9{,}00\ 10$	$6{,}83\ 10$	$5{,}62 \cdot 10$	$4{,}88\ 10$	$4{,}41\ 10$	$4{,}08\ 10$	$3{,}86\ 10$	$3{,}71\ 10$
8000	$2{,}33\ 10^{2}$	$2{,}32\ 10^{2}$	$1{,}96 \cdot 10^{2}$	$1{,}37\ 10^{2}$	$1{,}04 \cdot 10^{2}$	$8{,}54 \cdot 10$	$7{,}34 \cdot 10$	$6{,}54 \cdot 10$	$5{,}98\ 10$	$5{,}58 \cdot 10$	$5{,}28 \cdot 10$
10000	$2{,}74 \cdot 10^{2}$	$3{,}08 \cdot 10^{2}$	$2{,}79 \cdot 10^{2}$	$2{,}07 \cdot 10^{2}$	$1{,}60 \cdot 10^{2}$	$1{,}31 \cdot 10^{2}$	$1{,}12 \cdot 10^{2}$	$9{,}89 \cdot 10$	$8{,}96 \cdot 10$	$8{,}28 \cdot 10$	$7{,}76 \cdot 10$

Продолжение таблицы 1

(k) Температура воздуха 30 °С											
Средне-геометрическая частота, Гц	Относительная влажность, %										
	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	$2,45 \cdot 10^{-1}$	$1,77 \cdot 10^{-1}$	$1,37 \cdot 10^{-1}$	$9,39 \cdot 10^{-2}$	$7,13 \cdot 10^{-2}$	$5,74 \cdot 10^{-2}$	$4,81 \cdot 10^{-2}$	$4,14 \cdot 10^{-2}$	$3,63 \cdot 10^{-2}$	$3,23 \cdot 10^{-2}$	$2,92 \cdot 10^{-2}$
63	$3,62 \cdot 10^{-1}$	$2,70 \cdot 10^{-1}$	$2,12 \cdot 10^{-1}$	$1,47 \cdot 10^{-1}$	$1,12 \cdot 10^{-1}$	$9,07 \cdot 10^{-2}$	$7,60 \cdot 10^{-2}$	$6,54 \cdot 10^{-2}$	$5,74 \cdot 10^{-2}$	$5,12 \cdot 10^{-2}$	$4,62 \cdot 10^{-2}$
80	$5,21 \cdot 10^{-1}$	$4,06 \cdot 10^{-1}$	$3,26 \cdot 10^{-1}$	$2,30 \cdot 10^{-1}$	$1,76 \cdot 10^{-1}$	$1,43 \cdot 10^{-1}$	$1,20 \cdot 10^{-1}$	$1,03 \cdot 10^{-1}$	$9,08 \cdot 10^{-2}$	$8,10 \cdot 10^{-2}$	$7,31 \cdot 10^{-2}$
100	$7,21 \cdot 10^{-1}$	$5,95 \cdot 10^{-1}$	$4,92 \cdot 10^{-1}$	$3,56 \cdot 10^{-1}$	$2,76 \cdot 10^{-1}$	$2,24 \cdot 10^{-1}$	$1,89 \cdot 10^{-1}$	$1,63 \cdot 10^{-1}$	$1,43 \cdot 10^{-1}$	$1,28 \cdot 10^{-1}$	$1,16 \cdot 10^{-1}$
125	$9,58 \cdot 10^{-1}$	$8,45 \cdot 10^{-1}$	$7,25 \cdot 10^{-1}$	$5,43 \cdot 10^{-1}$	$4,28 \cdot 10^{-1}$	$3,51 \cdot 10^{-1}$	$2,96 \cdot 10^{-1}$	$2,56 \cdot 10^{-1}$	$2,26 \cdot 10^{-1}$	$2,02 \cdot 10^{-1}$	$1,82 \cdot 10^{-1}$
160	1,22	1,15	1,03	$8,15 \cdot 10^{-1}$	$6,55 \cdot 10^{-1}$	$5,43 \cdot 10^{-1}$	$4,62 \cdot 10^{-1}$	$4,02 \cdot 10^{-1}$	$3,55 \cdot 10^{-1}$	$3,18 \cdot 10^{-1}$	$2,88 \cdot 10^{-1}$
200	1,51	1,50	1,42	1,19	$9,87 \cdot 10^{-1}$	$8,32 \cdot 10^{-1}$	$7,15 \cdot 10^{-1}$	$6,25 \cdot 10^{-1}$	$5,55 \cdot 10^{-1}$	$4,98 \cdot 10^{-1}$	$4,52 \cdot 10^{-1}$
250	1,82	1,88	1,87	1,68	1,45	1,25	1,09	$9,63 \cdot 10^{-1}$	$8,60 \cdot 10^{-1}$	$7,75 \cdot 10^{-1}$	$7,05 \cdot 10^{-1}$
315	2,20	2,28	2,35	2,28	2,07	1,84	1,63	1,46	1,32	1,20	1,09
400	2,69	2,73	2,86	2,95	2,83	2,61	2,38	2,17	1,98	1,82	1,67
500	3,40	3,26	3,41	3,67	3,70	3,57	3,36	3,14	2,91	2,71	2,52
630	4,46	3,96	4,04	4,41	4,63	4,66	4,55	4,36	4,14	3,92	3,70
800	6,10	4,98	4,85	5,21	5,60	5,82	5,88	5,81	5,66	5,47	5,25
1000	8,67	6,52	6,00	6,15	6,63	7,03	7,29	7,41	7,41	7,32	7,17
1250	$1,27 \cdot 10$	8,91	7,72	7,39	7,80	8,31	8,75	9,08	9,28	9,37	9,37
1600	$1,89 \cdot 10$	$1,26 \cdot 10$	$1,04 \cdot 10$	9,17	9,30	9,78	$1,03 \cdot 10$	$1,08 \cdot 10$	$1,12 \cdot 10$	$1,15 \cdot 10$	$1,17 \cdot 10$
2000	$2,85 \cdot 10$	$1,85 \cdot 10$	$1,45 \cdot 10$	$1,18 \cdot 10$	$1,14 \cdot 10$	$1,17 \cdot 10$	$1,22 \cdot 10$	$1,27 \cdot 10$	$1,33 \cdot 10$	$1,38 \cdot 10$	$1,42 \cdot 10$
2500	$4,31 \cdot 10$	$2,76 \cdot 10$	$2,10 \cdot 10$	$1,60 \cdot 10$	$1,46 \cdot 10$	$1,43 \cdot 10$	$1,46 \cdot 10$	$1,51 \cdot 10$	$1,57 \cdot 10$	$1,63 \cdot 10$	$1,68 \cdot 10$
3150	$6,48 \cdot 10$	$4,18 \cdot 10$	$3,12 \cdot 10$	$2,25 \cdot 10$	$1,94 \cdot 10$	$1,83 \cdot 10$	$1,81 \cdot 10$	$1,83 \cdot 10$	$1,88 \cdot 10$	$1,93 \cdot 10$	$1,99 \cdot 10$
4000	$9,60 \cdot 10$	$6,35 \cdot 10$	$4,71 \cdot 10$	$3,27 \cdot 10$	$2,70 \cdot 10$	$2,45 \cdot 10$	$2,34 \cdot 10$	$2,31 \cdot 10$	$2,31 \cdot 10$	$2,35 \cdot 10$	$2,40 \cdot 10$
5000	$1,39 \cdot 10^2$	$9,62 \cdot 10$	$7,16 \cdot 10$	$4,87 \cdot 10$	$3,90 \cdot 10$	$3,41 \cdot 10$	$3,16 \cdot 10$	$3,03 \cdot 10$	$2,97 \cdot 10$	$2,96 \cdot 10$	$2,97 \cdot 10$
6300	$1,94 \cdot 10^2$	$1,44 \cdot 10^2$	$1,09 \cdot 10^2$	$7,37 \cdot 10$	$5,77 \cdot 10$	$4,93 \cdot 10$	$4,44 \cdot 10$	$4,16 \cdot 10$	$3,98 \cdot 10$	$3,89 \cdot 10$	$3,84 \cdot 10$
8000	$2,60 \cdot 10^2$	$2,11 \cdot 10^2$	$1,65 \cdot 10^2$	$1,13 \cdot 10^2$	$8,71 \cdot 10$	$7,31 \cdot 10$	$6,47 \cdot 10$	$5,93 \cdot 10$	$5,57 \cdot 10$	$5,33 \cdot 10$	$5,18 \cdot 10$
10000	$3,32 \cdot 10^2$	$3,01 \cdot 10^2$	$2,46 \cdot 10^2$	$1,72 \cdot 10^2$	$1,33 \cdot 10^2$	$1,11 \cdot 10^2$	$9,65 \cdot 10$	$8,71 \cdot 10$	$8,07 \cdot 10$	$7,61 \cdot 10$	$7,28 \cdot 10$

Продолжение таблицы 1

(I) Температура воздуха: 35 °С											
Средне-геометрическая частота, Гц	Относительная влажность, %										
	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	$2,22 \cdot 10^{-1}$	$1,56 \cdot 10^{-1}$	$1,19 \cdot 10^{-1}$	$8,10 \cdot 10^{-2}$	$6,13 \cdot 10^{-2}$	$4,93 \cdot 10^{-2}$	$4,12 \cdot 10^{-2}$	$3,54 \cdot 10^{-2}$	$3,11 \cdot 10^{-2}$	$2,77 \cdot 10^{-2}$	$2,50 \cdot 10^{-2}$
63	$3,37 \cdot 10^{-1}$	$2,42 \cdot 10^{-1}$	$1,87 \cdot 10^{-1}$	$1,28 \cdot 10^{-1}$	$9,68 \cdot 10^{-2}$	$7,80 \cdot 10^{-2}$	$6,52 \cdot 10^{-2}$	$5,61 \cdot 10^{-2}$	$4,92 \cdot 10^{-2}$	$4,39 \cdot 10^{-2}$	$3,96 \cdot 10^{-2}$
80	$5,01 \ 10^{-1}$	$3,71 \ 10^{-1}$	$2,91 \ 10^{-1}$	$2,01 \ 10^{-1}$	$1,53 \cdot 10^{-1}$	$1,23 \ 10^{-1}$	$1,03 \ 10^{-1}$	$8,88 \ 10^{-2}$	$7,79 \ 10^{-2}$	$6,95 \ 10^{-2}$	$6,27 \ 10^{-2}$
100	$7,25 \ 10^{-1}$	$5,60 \ 10^{-1}$	$4,47 \ 10^{-1}$	$3,14 \ 10^{-1}$	$2,40 \ 10^{-1}$	$1,94 \ 10^{-1}$	$1,63 \cdot 10^{-1}$	$1,40 \cdot 10^{-1}$	$1,23 \ 10^{-1}$	$1,10 \ 10^{-1}$	$9,92 \ 10^{-2}$
125	1,01	$8,26 \ 10^{-1}$	$6,78 \cdot 10^{-1}$	$4,86 \cdot 10^{-1}$	$3,76 \cdot 10^{-1}$	$3,05 \cdot 10^{-1}$	$2,57 \ 10^{-1}$	$2,21 \cdot 10^{-1}$	$1,95 \cdot 10^{-1}$	$1,74 \cdot 10^{-1}$	$1,57 \ 10^{-1}$
160	1,35	1,18	1,00	$7,46 \cdot 10^{-1}$	$5,84 \cdot 10^{-1}$	$4,78 \cdot 10^{-1}$	$4,03 \cdot 10^{-1}$	$3,49 \cdot 10^{-1}$	$3,07 \cdot 10^{-1}$	$2,74 \cdot 10^{-1}$	$2,48 \cdot 10^{-1}$
200	1,73	1,62	1,45	1,12	$8,98 \cdot 10^{-1}$	$7,42 \cdot 10^{-1}$	$6,30 \cdot 10^{-1}$	$5,47 \cdot 10^{-1}$	$4,83 \cdot 10^{-1}$	$4,32 \cdot 10^{-1}$	$3,91 \cdot 10^{-1}$
250	2,13	2,13	2,00	1,65	1,36	1,14	$9,77 \cdot 10^{-1}$	$8,53 \cdot 10^{-1}$	$7,56 \cdot 10^{-1}$	$6,78 \cdot 10^{-1}$	$6,14 \cdot 10^{-1}$
315	2,56	2,69	2,66	2,36	2,01	1,73	1,50	1,32	1,17	1,06	$9,62 \ 10^{-1}$
400	3,05	3,27	3,37	3,23	2,89	2,55	2,26	2,01	1,81	1,64	1,49
500	3,66	3,88	4,12	4,22	4,00	3,66	3,32	3,01	2,73	2,50	2,30
630	4,52	4,59	4,90	5,30	5,29	5,05	4,72	4,38	4,05	3,74	3,47
800	5,78	5,48	5,76	6,40	6,69	6,67	6,46	6,15	5,81	5,47	5,14
1000	7,71	6,74	6,82	7,55	8,15	8,43	8,45	8,30	8,03	7,71	7,37
1250	1,07 10	8,61	8,28	8,85	9,65	1,03 10	1,06 10	1,07 10	1,06 10	1,04 10	1,02 10
1600	1,54 10	1,15 · 10	1,04 10	1,05 10	1,13 · 10	1,21 10	1,28 10	1,32 10	1,35 10	1,35 10	1,35 10
2000	2,28 · 10	1,60 · 10	1,37 · 10	1,28 · 10	1,34 · 10	1,42 · 10	1,51 · 10	1,59 · 10	1,64 · 10	1,68 10	1,71 · 10
2500	3,42 · 10	2,31 · 10	1,88 · 10	1,62 · 10	1,61 · 10	1,68 · 10	1,78 · 10	1,87 · 10	1,95 · 10	2,02 · 10	2,08 · 10
3150	5,18 · 10	3,41 · 10	2,68 · 10	2,15 · 10	2,02 · 10	2,04 · 10	2,11 · 10	2,20 · 10	2,30 · 10	2,40 · 10	2,48 · 10
4000	7,83 · 10	5,13 · 10	3,93 · 10	2,97 · 10	2,65 · 10	2,57 · 10	2,58 · 10	2,65 · 10	2,74 · 10	2,83 · 10	2,93 · 10
5000	1,18 10^2	7,80 · 10	5,90 10	4,26 · 10	3,63 10	3,38 10	3,29 10	3,29 10	3,34 10	3,42 10	3,51 · 10
6300	1,73 10^2	1,19 10^2	8,95 10	6,28 10	5,17 10	4,64 10	4,37 10	4,26 10	4,23 10	4,25 10	4,31 10
8000	2,49 · 10^2	1,79 10^2	1,36 · 10^2	9,45 · 10	7,59 10	6,62 · 10	6,07 10	5,77 10	5,60 10	5,52 10	5,50 · 10
10000	3,45 · 10^2	2,67 · 10^2	2,07 · 10^2	1,44 · 10^2	1,14 · 10^2	9,73 · 10	8,74 · 10	8,13 · 10	7,74 · 10	7,49 · 10	7,34 · 10

Продолжение таблицы 1

(m) Температура воздуха: 40 °С											
Средне-геометрическая частота, Гц	Относительная влажность, %										
	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	$1{,}98 \cdot 10^{-1}$	$1{,}36 \cdot 10^{-1}$	$1{,}04 \cdot 10^{-1}$	$7{,}00\ 10^{-2}$	$5{,}29\ 10^{-2}$	$4{,}25\ 10^{-2}$	$3{,}55\ 10^{-2}$	$3{,}05 \cdot 10^{-2}$	$2{,}68\ 10^{-2}$	$2{,}39\ 10^{-2}$	$2{,}15\ 10^{-2}$
63	$3{,}06 \cdot 10^{-1}$	$2{,}14 \cdot 10^{-1}$	$1{,}63 \cdot 10^{-1}$	$1{,}11 \cdot 10^{-1}$	$8{,}36 \cdot 10^{-2}$	$6{,}72 \cdot 10^{-2}$	$5{,}62 \cdot 10^{-2}$	$4{,}83 \cdot 10^{-2}$	$4{,}24\ 10^{-2}$	$3{,}78 \cdot 10^{-2}$	$3{,}41\ 10^{-2}$
80	$4{,}66 \cdot 10^{-1}$	$3{,}32 \cdot 10^{-1}$	$2{,}56 \cdot 10^{-1}$	$1{,}74 \cdot 10^{-1}$	$1{,}32 \cdot 10^{-1}$	$1{,}06 \cdot 10^{-1}$	$8{,}90 \cdot 10^{-2}$	$7{,}66 \cdot 10^{-2}$	$6{,}72 \cdot 10^{-2}$	$5{,}99 \cdot 10^{-2}$	$5{,}40 \cdot 10^{-2}$
100	$6{,}95 \cdot 10^{-1}$	$5{,}11 \cdot 10^{-1}$	$3{,}98 \cdot 10^{-1}$	$2{,}74 \cdot 10^{-1}$	$2{,}08 \cdot 10^{-1}$	$1{,}68 \cdot 10^{-1}$	$1{,}41 \cdot 10^{-1}$	$1{,}21 \cdot 10^{-1}$	$1{,}06 \cdot 10^{-1}$	$9{,}48 \cdot 10^{-2}$	$8{,}56 \cdot 10^{-2}$
125	1,01	$7{,}74 \cdot 10^{-1}$	$6{,}15 \cdot 10^{-1}$	$4{,}29 \cdot 10^{-1}$	$3{,}28 \cdot 10^{-1}$	$2{,}65 \cdot 10^{-1}$	$2{,}22 \cdot 10^{-1}$	$1{,}92 \cdot 10^{-1}$	$1{,}68 \cdot 10^{-1}$	$1{,}50 \cdot 10^{-1}$	$1{,}35 \cdot 10^{-1}$
160	1,42	1,15	$9{,}35\ 10^{-1}$	$6{,}67\ 10^{-1}$	$5{,}14\ 10^{-1}$	$4{,}17\ 10^{-1}$	$3{,}51\ 10^{-1}$	$3{,}02\ 10^{-1}$	$2{,}66\ 10^{-1}$	$2{,}37\ 10^{-1}$	$2{,}14\ 10^{-1}$
200	1,91	1,65	1,39	1,03	$8{,}00 \cdot 10^{-1}$	$6{,}53\ 10^{-1}$	$5{,}51\ 10^{-1}$	$4{,}76 \cdot 10^{-1}$	$4{,}19 \cdot 10^{-1}$	$3{,}75\ 10^{-1}$	$3{,}39\ 10^{-1}$
250	2,45	2,28	2,02	1,55	1,23	1,02	$8{,}63 \cdot 10^{-1}$	$7{,}48 \cdot 10^{-1}$	$6{,}60\ 10^{-1}$	$5{,}90 \cdot 10^{-1}$	$5{,}34\ 10^{-1}$
315	3,03	3,03	2,82	2,30	1,88	1,57	1,34	1,17	1,03	$9{,}27 \cdot 10^{-1}$	$8{,}40 \cdot 10^{-1}$
400	3,63	3,84	3,77	3,30	2,79	2,38	2,06	1,81	1,61	1,45	1,32
500	4,28	4,68	4,82	4,56	4,04	3,54	3,12	2,77	2,48	2,25	2,05
630	5,08	5,55	5,92	6,02	5,64	5,12	4,61	4,16	3,77	3,44	3,16
800	6,14	6,51	7,04	7,61	7,53	7,13	6,62	6,10	5,62	5,19	4,80
1000	7,68	7,68	8,25	9,24	9,62	9,52	9,14	8,66	8,14	7,62	7,14
1250	$1{,}00 \cdot 10$	9,28	9,68	$1{,}09 \cdot 10$	$1{,}18 \cdot 10$	$1{,}21 \cdot 10$	$1{,}21 \cdot 10$	$1{,}18 \cdot 10$	$1{,}14 \cdot 10$	$1{,}09 \cdot 10$	$1{,}03 \cdot 10$
1600	$1{,}36 \cdot 10$	$1{,}16 \cdot 10$	$1{,}16 \cdot 10$	$1{,}28 \cdot 10$	$1{,}40 \cdot 10$	$1{,}49 \cdot 10$	$1{,}53 \cdot 10$	$1{,}54 \cdot 10$	$1{,}52 \cdot 10$	$1{,}48 \cdot 10$	$1{,}44 \cdot 10$
2000	$1{,}93 \cdot 10$	$1{,}52 \cdot 10$	$1{,}43 \cdot 10$	$1{,}50 \cdot 10$	$1{,}64 \cdot 10$	$1{,}77 \cdot 10$	$1{,}86 \cdot 10$	$1{,}92 \cdot 10$	$1{,}94 \cdot 10$	$1{,}94 \cdot 10$	$1{,}93 \cdot 10$
2500	$2{,}82\ 10$	$2{,}08\ 10$	$1{,}84\ 10$	$1{,}80\ 10$	$1{,}92\ 10$	$2{,}07\ 10$	$2{,}20\ 10$	$2{,}31\ 10$	$2{,}39\ 10$	$2{,}44\ 10$	$2{,}46\ 10$
3150	$4{,}21 \cdot 10$	$2{,}95 \cdot 10$	$2{,}49 \cdot 10$	$2{,}25\ 10$	$2{,}30\ 10$	$2{,}44\ 10$	$2{,}59\ 10$	$2{,}73\ 10$	$2{,}85\ 10$	$2{,}96\ 10$	$3{,}03\ 10$
4000	$6{,}36 \cdot 10$	$4{,}32 \cdot 10$	$3{,}50 \cdot 10$	$2{,}93 \cdot 10$	$2{,}85 \cdot 10$	$2{,}92\ 10$	$3{,}06 \cdot 10$	$3{,}21\ 10$	$3{,}37 \cdot 10$	$3{,}51\ 10$	$3{,}63 \cdot 10$
5000	$9{,}64 \cdot 10$	$6{,}47 \cdot 10$	$5{,}08 \cdot 10$	$3{,}99 \cdot 10$	$3{,}68 \cdot 10$	$3{,}63 \cdot 10$	$3{,}71 \cdot 10$	$3{,}84 \cdot 10$	$3{,}99 \cdot 10$	$4{,}15 \cdot 10$	$4{,}30 \cdot 10$
6300	$1{,}46 \cdot 10^{2}$	$9{,}79 \cdot 10$	$7{,}56 \cdot 10$	$5{,}66 \cdot 10$	$4{,}97 \cdot 10$	$4{,}72 \cdot 10$	$4{,}67 \cdot 10$	$4{,}72 \cdot 10$	$4{,}83 \cdot 10$	$4{,}97 \cdot 10$	$5{,}13 \cdot 10$
8000	$2{,}17 \cdot 10^{2}$	$1{,}49 \cdot 10^{2}$	$1{,}14 \cdot 10^{2}$	$8{,}28 \cdot 10$	$6{,}99 \cdot 10$	$6{,}40 \cdot 10$	$6{,}14 \cdot 10$	$6{,}05 \cdot 10$	$6{,}07 \cdot 10$	$6{,}15 \cdot 10$	$6{,}27 \cdot 10$
10000	$3{,}18 \cdot 10^{2}$	$2{,}26\ 10^{2}$	$1{,}74\ 10^{2}$	$1{,}24\ 10^{2}$	$1{,}02 \cdot 10^{2}$	$9{,}04\ 10$	$8{,}43\ 10$	$8{,}10\ 10$	$7{,}95 \cdot 10$	$7{,}91\ 10$	$7{,}94\ 10$

Продолжение таблицы 1

(n) Температура воздуха: 45 °С											
Средне-геометрическая частота, Гц	Относительная влажность, %										
	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	$1{,}75 \cdot 10^{-1}$	$1{,}19 \cdot 10^{-1}$	$9{,}02 \cdot 10^{-2}$	$6{,}07 \cdot 10^{-2}$	$4{,}58 \cdot 10^{-2}$	$3{,}68 \cdot 10^{-2}$	$3{,}07 \cdot 10^{-2}$	$2{,}64 \cdot 10^{-2}$	$2{,}32 \cdot 10^{-2}$	$2{,}07 \cdot 10^{-2}$	$1{,}86 \cdot 10^{-2}$
63	$2{,}73 \cdot 10^{-1}$	$1{,}87 \cdot 10^{-1}$	$1{,}42 \cdot 10^{-1}$	$9{,}60 \cdot 10^{-2}$	$7{,}25 \cdot 10^{-2}$	$5{,}82 \cdot 10^{-2}$	$4{,}87 \cdot 10^{-2}$	$4{,}18 \cdot 10^{-2}$	$3{,}67 \cdot 10^{-2}$	$3{,}27 \cdot 10^{-2}$	$2{,}95 \cdot 10^{-2}$
80	$4{,}22\ 10^{-1}$	$2{,}94\ 10^{-1}$	$2{,}24\ 10^{-1}$	$1{,}52\ 10^{-1}$	$1{,}15 \cdot 10^{-1}$	$9{,}22\ 10^{-2}$	$7{,}71\ 10^{-2}$	$6{,}63\ 10^{-2}$	$5{,}82\ 10^{-2}$	$5{,}18\ 10^{-2}$	$4{,}68\ 10^{-2}$
100	$6{,}44\ 10^{-1}$	$4{,}57\ 10^{-1}$	$3{,}52\ 10^{-1}$	$2{,}39\ 10^{-1}$	$1{,}81\ 10^{-1}$	$1{,}46\ 10^{-1}$	$1{,}22\ 10^{-1}$	$1{,}05 \cdot 10^{-1}$	$9{,}21\ 10^{-2}$	$8{,}21\ 10^{-2}$	$7{,}41 \cdot 10^{-2}$
125	$9{,}65 \cdot 10^{-1}$	$7{,}05\ 10^{-1}$	$5{,}48 \cdot 10^{-1}$	$3{,}77 \cdot 10^{-1}$	$2{,}86 \cdot 10^{-1}$	$2{,}30 \cdot 10^{-1}$	$1{,}93 \cdot 10^{-1}$	$1{,}66 \cdot 10^{-1}$	$1{,}46 \cdot 10^{-1}$	$1{,}30 \cdot 10^{-1}$	$1{,}17\ 10^{-1}$
160	1,41	1,07	$8{,}48 \cdot 10^{-1}$	$5{,}90 \cdot 10^{-1}$	$4{,}50 \cdot 10^{-1}$	$3{,}64 \cdot 10^{-1}$	$3{,}05 \cdot 10^{-1}$	$2{,}63 \cdot 10^{-1}$	$2{,}31 \cdot 10^{-1}$	$2{,}06 \cdot 10^{-1}$	$1{,}86 \cdot 10^{-1}$
200	1,98	1,59	1,29	$9{,}18 \cdot 10^{-1}$	$7{,}06 \cdot 10^{-1}$	$5{,}73 \cdot 10^{-1}$	$4{,}81 \cdot 10^{-1}$	$4{,}15 \cdot 10^{-1}$	$3{,}65 \cdot 10^{-1}$	$3{,}26 \cdot 10^{-1}$	$2{,}94 \cdot 10^{-1}$
250	2,68	2,30	1,93	1,41	1,0	$8{,}98 \cdot 10^{-1}$	$7{,}57 \cdot 10^{-1}$	$6{,}54 \cdot 10^{-1}$	$5{,}76 \cdot 10^{-1}$	$5{,}14 \cdot 10^{-1}$	$4{,}65 \cdot 10^{-1}$
315	3,47	3,21	2,82	2,15	1,70	1,40	1,19	1,03	$9{,}06\ 10^{-1}$	$8{,}11 \cdot 10^{-1}$	$7{,}34\ 10^{-1}$
400	4,30	4,28	3,96	3,19	2,59	2,16	1,85	1,61	1,42	1,27	1,15
500	5,15	5,46	5,34	4,61	3,88	3,29	2,84	2,49	2,22	1,99	1,81
630	6,05	6,68	6,87	6,42	5,65	4,92	4,32	3,83	3,43	3,10	2,82
800	7,09	7,92	8,47	8,55	7,93	7,16	6,42	5,78	5,23	4,76	4,36
1000	8,45	9,25	$1{,}01 \cdot 10$	$1{,}09 \cdot 10$	$1{,}07 \cdot 10$	$1{,}00 \cdot 10$	9,27	8,51	7,82	7,20	6,65
1250	$1{,}04\ 10$	$1{,}08 \cdot 10$	$1{,}18\ 10$	$1{,}33\ 10$	$1{,}38\ 10$	$1{,}35\ 10$	$1{,}29\ 10$	$1{,}22\ 10$	$1{,}14\ 10$	$1{,}06\ 10$	9,94
1600	$1{,}33 \cdot 10$	$1{,}29 \cdot 10$	$1{,}38 \cdot 10$	$1{,}57 \cdot 10$	$1{,}70 \cdot 10$	$1{,}74 \cdot 10$	$1{,}72 \cdot 10$	$1{,}67 \cdot 10$	$1{,}60 \cdot 10$	$1{,}52\ 10$	$1{,}45 \cdot 10$
2000	$1{,}78 \cdot 10$	$1{,}59 \cdot 10$	$1{,}63 \cdot 10$	$1{,}84 \cdot 10$	$2{,}02 \cdot 10$	$2{,}14 \cdot 10$	$2{,}19 \cdot 10$	$2{,}19 \cdot 10$	$2{,}16 \cdot 10$	$2{,}10\ 10$	$2{,}03 \cdot 10$
2500	$2{,}48 \cdot 10$	$2{,}05 \cdot 10$	$1{,}99 \cdot 10$	$2{,}15 \cdot 10$	$2{,}37 \cdot 10$	$2{,}56 \cdot 10$	$2{,}69 \cdot 10$	$2{,}76 \cdot 10$	$2{,}79 \cdot 10$	$2{,}78 \cdot 10$	$2{,}74 \cdot 10$
3150	$3{,}58 \cdot 10$	$2{,}75 \cdot 10$	$2{,}52 \cdot 10$	$2{,}56 \cdot 10$	$2{,}77 \cdot 10$	$3{,}00 \cdot 10$	$3{,}20 \cdot 10$	$3{,}35 \cdot 10$	$3{,}45 \cdot 10$	$3{,}52 \cdot 10$	$3{,}54 \cdot 10$
4000	$5{,}30 \cdot 10$	$3{,}86 \cdot 10$	$3{,}35 \cdot 10$	$3{,}15 \cdot 10$	$3{,}29 \cdot 10$	$3{,}52 \cdot 10$	$3{,}75 \cdot 10$	$3{,}97 \cdot 10$	$4{,}15 \cdot 10$	$4{,}29 \cdot 10$	$4{,}39 \cdot 10$
5000	$7{,}98\ 10$	$5{,}60 \cdot 10$	$4{,}65\ 10$	$4{,}06 \cdot 10$	$4{,}03\ 10$	$4{,}20\ 10$	$4{,}43\ 10$	$4{,}67\ 10$	$4{,}90\ 10$	$5{,}11\ 10$	$5{,}29 \cdot 10$
6300	$1{,}21 \cdot 10^2$	$8{,}32 \cdot 10$	$6{,}69 \cdot 10$	$5{,}46 \cdot 10$	$5{,}15\ 10$	$5{,}17\ 10$	$5{,}33 \cdot 10$	$5{,}56 \cdot 10$	$5{,}80 \cdot 10$	$6{,}05 \cdot 10$	$6{,}28 \cdot 10$
8000	$1{,}83\ 10^2$	$1{,}26\ 10^2$	$9{,}89 \cdot 10$	$7{,}66 \cdot 10$	$6{,}88\ 10$	$6{,}65 \cdot 10$	$6{,}66\ 10$	$6{,}80 \cdot 10$	$7{,}00\ 10$	$7{,}24 \cdot 10$	$7{,}48 \cdot 10$
10000	$2{,}76 \cdot 10^2$	$1{,}91 \cdot 10^2$	$1{,}49 \cdot 10^2$	$1{,}11 \cdot 10^2$	$9{,}60 \cdot 10$	$8{,}94 \cdot 10$	$8{,}68 \cdot 10$	$8{,}65 \cdot 10$	$8{,}74 \cdot 10$	$8{,}91 \cdot 10$	$9{,}12 \cdot 10$

Окончание таблицы 1

(р) Температура воздуха: 50 °С											
Средне-геометрическая частота, Гц	Относительная влажность, %										
	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	$1{,}54\ 10^{-1}$	$1{,}04\ 10^{-1}$	$7{,}86 \cdot 10^{-2}$	$5{,}28\ 10^{-2}$	$3{,}98 \cdot 10^{-2}$	$3{,}19\ 10^{-2}$	$2{,}67\ 10^{-2}$	$2{,}30 \cdot 10^{-2}$	$2{,}02\ 10^{-2}$	$1{,}80 \cdot 10^{-2}$	$1{,}62\ 10^{-2}$
63	$2{,}42 \cdot 10^{-1}$	$1{,}64\ 10^{-1}$	$1{,}24 \cdot 10^{-1}$	$8{,}36\ 10^{-2}$	$6{,}30 \cdot 10^{-2}$	$5{,}06 \cdot 10^{-2}$	$4{,}23 \cdot 10^{-2}$	$3{,}64 \cdot 10^{-2}$	$3{,}19 \cdot 10^{-2}$	$2{,}85 \cdot 10^{-2}$	$2{,}57\ 10^{-2}$
80	$3{,}77 \cdot 10^{-1}$	$2{,}59 \cdot 10^{-1}$	$1{,}96 \cdot 10^{-1}$	$1{,}32 \cdot 10^{-1}$	$9{,}98 \cdot 10^{-2}$	$8{,}02 \cdot 10^{-2}$	$6{,}71\ 10^{-2}$	$5{,}77 \cdot 10^{-2}$	$5{,}06 \cdot 10^{-2}$	$4{,}51 \cdot 10^{-2}$	$4{,}07\ 10^{-2}$
100	$5{,}84 \cdot 10^{-1}$	$4{,}05 \cdot 10^{-1}$	$3{,}09 \cdot 10^{-1}$	$2{,}09 \cdot 10^{-1}$	$1{,}58 \cdot 10^{-1}$	$1{,}27 \cdot 10^{-1}$	$1{,}06 \cdot 10^{-1}$	$9{,}13 \cdot 10^{-2}$	$8{,}02 \cdot 10^{-2}$	$7{,}15 \cdot 10^{-2}$	$6{,}45 \cdot 10^{-2}$
125	$8{,}93 \cdot 10^{-1}$	$6{,}32 \cdot 10^{-1}$	$4{,}85 \cdot 10^{-1}$	$3{,}30 \cdot 10^{-1}$	$2{,}50 \cdot 10^{-1}$	$2{,}01 \cdot 10^{-1}$	$1{,}68 \cdot 10^{-1}$	$1{,}45 \cdot 10^{-1}$	$1{,}27 \cdot 10^{-1}$	$1{,}13 \cdot 10^{-1}$	$1{,}02 \cdot 10^{-1}$
160	1,34	$9{,}75 \cdot 10^{-1}$	$7{,}57 \cdot 10^{-1}$	$5{,}19 \cdot 10^{-1}$	$3{,}94 \cdot 10^{-1}$	$3{,}18 \cdot 10^{-1}$	$2{,}66 \cdot 10^{-1}$	$2{,}29 \cdot 10^{-1}$	$2{,}01 \cdot 10^{-1}$	$1{,}79 \cdot 10^{-1}$	$1{,}62 \cdot 10^{-1}$
200	1,96	1,49	1,17	$8{,}14\ 10^{-1}$	$6{,}21 \cdot 10^{-1}$	$5{,}01\ 10^{-1}$	$4{,}20\ 10^{-1}$	$3{,}62 \cdot 10^{-1}$	$3{,}18 \cdot 10^{-1}$	$2{,}84\ 10^{-1}$	$2{,}56\ 10^{-1}$
250	2,78	2,22	1,79	1,27	$9{,}74 \cdot 10^{-1}$	$7{,}89 \cdot 10^{-1}$	$6{,}63 \cdot 10^{-1}$	$5{,}72\ 10^{-1}$	$5{,}03 \cdot 10^{-1}$	$4{,}49 \cdot 10^{-1}$	$4{,}06 \cdot 10^{-1}$
315	3,78	3,22	2,69	1,96	1,52	1,24	1,04	$9{,}02 \cdot 10^{-1}$	$7{,}94 \cdot 10^{-1}$	$7{,}09 \cdot 10^{-1}$	$6{,}41 \cdot 10^{-1}$
400	4,90	4,51	3,93	2,98	2,35	1,43	1,64	1,42	1,25	1,12	1,01
500	6,09	6,05	5,55	4,44	3,60	2,99	2,55	2,22	1,96	1,76	1,59
630	7,30	7,75	7,53	6,45	5,39	4,57	3,94	3,45	3,06	2,76	2,50
800	8,55	9,51	9,75	9,02	7,89	6,85	5,99	5,30	4,74	4,29	3,91
1000	9,95	1,13 · 10	1,21 10	1,21 · 10	1,11 10	1,00 · 10	8,94	8,03	7,25	6,60	6,05
1250	1,17 10	1,32 · 10	1,44 · 10	1,55 · 10	1,51 · 10	1,41 · 10	1,30 · 10	1,19 · 10	1,09 · 10	1,00 · 10	9,24
1600	1,42 · 10	1,53 · 10	1,69 · 10	1,90 · 10	1,96 · 10	1,91 · 10	1,82 · 10	1,71 · 10	1,59 · 10	1,49 · 10	1,39 · 10
2000	1,79 · 10	1,81 · 10	1,96 · 10	2,26 · 10	2,43 · 10	2,48 · 10	2,44 · 10	2,36 · 10	2,25 · 10	2,14 · 10	2,03 · 10
2500	2,36 · 10	2,20 · 10	2,30 · 10	2,63 · 10	2,91 · 10	3,07 · 10	3,13 · 10	3,12 · 10	3,06 · 10	2,97 · 10	2,87 · 10
3150	3,25 · 10	2,79 · 10	2,78 · 10	3,07 10	3,41 · 10	3,68 · 10	3,86 10	3,95 · 10	3,98 · 10	3,96 10	3,89 10
4000	4,64 · 10	3,71 · 10	3,49 · 10	3,63 · 10	3,98 · 10	4,32 · 10	4,61 · 10	4,82 · 10	4,96 · 10	5,04 · 10	5,06 · 10
5000	6,82 · 10	5,14 · 10	4,58 · 10	4,44 · 10	4,71 · 10	5,06 · 10	5,42 · 10	5,73 · 10	5,99 · 10	6,18 · 10	6,32 · 10
6300	$1{,}02 \cdot 10^{2}$	7,39 · 10	6,29 · 10	5,66 · 10	5,73 · 10	6,02 · 10	6,39 · 10	6,76 · 10	7,10 · 10	7,40 · 10	7,65 · 10
8000	$1{,}55 \cdot 10^{2}$	$1{,}09 \cdot 10^{2}$	8,97 · 10	7,54 · 10	7,26 · 10	7,38 · 10	7,67 · 10	8,03 · 10	8,41 · 10	8,78 · 10	9,12 · 10
10000	$2{,}35 \cdot 10^{2}$	$1{,}64 \cdot 10^{2}$	$1{,}32 \cdot 10^{2}$	$1{,}05 \cdot 10^{2}$	9,63 · 10	9,43 · 10	9,54 · 10	9,80 · 10	$1{,}01 \cdot 10^{-2}$	$1{,}05 \cdot 10^{2}$	$1{,}09 \cdot 10^{2}$

Примечание — Значения коэффициента затухания рассчитаны для точных среднегеометрических частот третьоктавных фильтров, определенных по формуле (6), где b = 1/3 и k принимает значения от минус 13 до плюс 10 *(см. 6.4)*.

8 Расчет затухания широкополосного шума, анализируемого полосовыми фильтрами в долю октавы

8.1 *Постановка задачи* и методы расчета

8.1.1 *В разделе 6* рассмотрен метод расчета коэффициента затухания. Однако на практике шум большинства реальных источников, имеющих широкий спектр, обычно анализируют с помощью полосовых фильтров в долю октавы.

8.1.2 При анализе широкополосного сигнала звукового давления фильтрами в долю октавы расчет затухания усложняется из-за ошибок измерений уровней звуковых давлений. Ошибки возникают из-за того, что эквивалентная мощность, пропускаемая реальным фильтром, может быть больше или меньше эквивалентной мощности, пропускаемой соответствующим идеальным фильтром, который имеет полное пропускание в полосе пропускания и нулевое пропускание вне ее. Диапазон ошибок полосовых уровней изменяется в зависимости от спада спектра сигнала на входе фильтра и формы амплитудно-частотной характеристики фильтра. Уровни звукового давления, измеренные в месте расположения удаленного приемника, особенно подвержены ошибкам в высокочастотных полосах, так как затухание вследствие поглощения атмосферой обычно быстро повышается с увеличением частоты, из-за чего спектр сигнала звукового давления на микрофоне получает большой отрицательный наклон.

8.1.3 Ввиду неизбежности ошибок измерения полосовыми фильтрами шума с большими наклонами спектра и сложности их определения настоящий стандарт устанавливает метод расчета затухания реального широкополосного шума в полосах пропускания фильтров (см. 8.2), основанный на дискретно-частотной аппроксимации затухания. Метод расчета затухания на дискретных частотах (метод чистого тона) применим для многих практических случаев, когда затухание вследствие звукопоглощения атмосферой в полосе частот в зависимости от атмосферных условий и траектории распространения звука составляет не более 15 дБ. Критерий применимости метода указан в 8.2.2.

8.1.4 Для расчета уровня звука по 8.3 применяют метод чистого тона, используя результаты измерений (или заданные значения) уровней звуковых давлений в полосах частот. Метод чистого тона применяют также для расчетов по 8.4, когда анализируемый спектр представляет собой комбинацию широкополосного спектра и чистых тонов.

8.1.5 Альтернативный метод расчета, описанный в приложении D, требует знания уровня звукового давления как непрерывной функции частоты и позволяет численным интегрированием определить затухание в полосах частот. Метод обеспечивает более высокую точность оценки затухания и накладывает меньшие ограничения на условия применения, чем метод чистого тона по 8.2.

8.2 Метод чистого тона, аппроксимирующий снижение *уровня звукового давления* в полосе частот

8.2.1 Для каждой полосы частот при заданных однородных метеорологических условиях вдоль траектории распространения звука коэффициент затухания на частоте, рассчитанной по формуле (6), определяют по разделу 6. Снижение *уровня звукового давления* в полосе принимают равным произведению коэффициента затухания на среднегеометрической частоте рассматриваемой полосы на длину траектории распространения и рассчитывают по формуле (2). Неоднородность метеорологических условий может быть учтена по приложению С.

8.2.2 Ошибка расчета снижения *уровня звукового давления* в полосе частот по методу чистого тона не превосходит 0,5 дБ при следующих условиях:

a) используют полосовые фильтры класса точности 1 по ГОСТ 17168;

b) произведение длины траектории распространения звука в километрах на квадрат среднегеометрической частоты третьоктавной полосы в килогерцах не более 6 км · кГц^2, при этом длина траектории (при любой среднегеометрической частоте) не более 6 км;

c) для октавных фильтров произведение длины траектории распространения звука в километрах на квадрат среднегеометрической частоты октавы в килогерцах не более 3 км · кГц^2, при этом длина траектории (при любой среднегеометрической частоте) не более 3 км.

8.2.3 Метод по 8.2.1 пригоден для расчета снижения *уровня звукового давления* в полосе частот как для стационарного, так и подвижного источника шума. Если источник движется, то снижение *уровня* изменяется во времени из-за доплеровского эффекта, изменяющего эффективную частоту излучения. Доплеровский сдвиг частоты, зависящий от скорости и направления движения источника звука по отношению к приемнику, должен быть учтен при расчете.

8.3 Расчет снижения уровня звука

Так как поглощение звука атмосферой сильно зависит от частоты, рекомендуется применять метод расчета снижения уровня звука согласно примеру в приложении Е. Определяют снижение *уровня звукового давления* в полосе частот при данных метеорологических условиях на длине траектории распространения звука. Учитывают другие возможные потери и приводят полученный результат к корректированному по частотной характеристике *А* уровню звукового давления для данной полосы частот. *Затем рассчитывают уровень звука.*

Примечание — Если длина траектории больше ограничения, налагаемого 8.2.2, то ошибка расчета снижения *уровня* δL_B в полосе частот по 8.2.1 также увеличивается и нередко очень быстро. Однако даже при больших ошибках в полосах частот ошибка расчета снижения уровня звука зачастую оказывается много ниже. Это объясняется тем, что влияние ошибок, даваемых реальными полосовыми фильтрами, согласно 8.1.2 велико только для *высокочастотных* полос, что не может оказать существенного влияния на уровень звука.

В приложении Е приведен пример расчета корректированных по частотной характеристике *А* уровней звукового давления октавных полос *и уровня звука.*

8.4 Комбинация широкополосного шума и чистых тонов

Для источников широкополосного шума в комбинации с одним или многими чистыми тонами применяют нижеследующую методику расчета снижения уровней звукового давления в полосах частот. Методика применима для стационарных и подвижных источников. Для подвижных источников при расчете учитывают доплеровский сдвиг как среднегеометрической частоты полосы, так и сдвиг частоты чистого тона по 8.2.3.

Шаг 1. Выделяют в спектре усредненные по времени квадраты звуковых давлений чистых тонов и уровни в полосах частот широкополосного спектра. Частоту чистого тона определяют узкополосным спектральным анализом или по априори известным данным о наличии чистых тонов, или наличие и уровень чистого тона определяют по изменению уровней звуковых давлений в *двух* соседних *по отношению к исследуемой* полосах частот в долю октавы *(например, превышение уровня в исследуемой полосе над соседними при третьоктавном анализе для признания наличия в ней чистого тона должно быть не менее 10 дБ).* В последнем случае частоту чистого тона можно принять равной точной среднегеометрической частоте полосы пропускания фильтра. Но если для широкополосной части спектра предполагают применить метод чистого тона по 8.2 и если частота чистого тона принята равной точной среднегеометрической частоте полосы пропускания фильтра, то выделение в этом случае чистого тона не требуется, так как затухание чистого тона и затухание в полосе частот окажутся одинаковыми.

Шаг 2. Рассчитывают снижение *уровня звукового давления* на заданной длине траектории по 5.2 и 6.3 для каждого чистого тона и по 8.2 снижение *уровня* в полосах частот.

Шаг 3. Если начальный спектр определен у источника шума, то оценку компонентов спектра на приемнике получают, вычитая значения снижения уровней звукового давления в полосах частот или уровней звукового давления чистого тона из компонентов спектра у источника, принимая при этом, что снижение *уровня звукового давления* происходит только вследствие поглощения звука атмосферой. Если начальный спектр определен на приемнике, то компоненты спектра у источника находят, прибавляя к соответствующим компонентам спектра на приемнике значения снижения *уровней звукового давления*. Аналогично из компонентов начального спектра вычитают или прибавляют к ним значения снижения *уровня* вследствие других причин (например, из-за геометрического расхождения звуковых волн).

Шаг 4. Складывают оценки средних по времени квадратов давлений отдельных компонентов спектра, чтобы определить оценки уровней звукового давления в полосах частот объединенного спектра на приемнике или у источника.

Приложение А
(рекомендуемое)

Физические механизмы

А.1 Формулы (3) — (5) в 6.2 позволяют рассчитать коэффициент затухания α, не разделяя влияние на него различных физических механизмов затухания, что затрудняет смысловое понимание формул. В настоящем приложении приведены формулы расчета коэффициента затухания из-за действия нижерассматриваемых механизмов затухания.

А.2 Формулы *настоящего приложения* носят скорее физический, чем эмпирический характер, что способствует наиболее полному теоретическому пониманию физических процессов затухания. Значения констант в формулах получены на основе теоретического представления и анализа обширных экспериментальных данных по результатам лабораторных измерений поглощения звука атмосферой при сухом и влажном воздухе.

А.3 Коэффициент затухания α, дБ/м, может быть выражен суммой четырех коэффициентов по формуле

$$\alpha = \alpha_{cl} + \alpha_{rot} + \alpha_{vib,\,O} + \alpha_{vib,\,N}, \tag{A.1}$$

где α_{cl} — коэффициент затухания вследствие звукопоглощения в процессах переноса с позиций «классической» физики;

α_{rot} — коэффициент затухания вследствие молекулярного поглощения при вращательной релаксации;

$\alpha_{vib,\,O}$ и $\alpha_{vib,\,N}$ — коэффициенты затухания вследствие молекулярного поглощения при колебательной релаксации кислорода и азота соответственно.

Примечание — Молекулярное поглощение углекислым газом учтено в формулах вибрационной релаксации кислорода и азота.

А.4 Сумма первых двух членов формулы (А.1), обозначаемая α_{cr}, для температур воздуха по настоящему стандарту хорошо аппроксимируется формулой

$$\alpha_{cr} = \alpha_{cl} + \alpha_{rot} = \frac{1{,}60 \cdot 10^{-10} (T/T_0)^{1/2} f^2}{p_a / p_r}. \tag{A.2}$$

Эталонные значения давления p_r и температуры T_0 в формуле (А.2) соответствуют указанным в 4.2.

А.5 Коэффициенты затухания при колебательной релаксации кислорода и азота рассчитывают по формулам:

$$\alpha_{vib,\,O} = [(\alpha\lambda)_{max,\,O}](f/c)\left\{2(f/f_{rO})\left[1 + (f/f_{rO})^2\right]^{-1}\right\}; \tag{A.3}$$

$$\alpha_{vib,\,N} = [(\alpha\lambda)_{max,\,N}](f/c)\left\{2(f/f_{rN})\left[1 + (f/f_{rN})^2\right]^{-1}\right\}, \tag{A.4}$$

где c — скорость звука, м/с;

f_r — релаксационная частота, Гц,

$(\alpha\lambda)_{max}$ — максимальное затухание при колебательной релаксации на длине траектории, равной длине звуковой волны λ в метрах, дБ;

O *и* N — *индексы, обозначающие кислород и азот соответственно.*

Релаксационные частоты кислорода и азота рассчитывают по формулам (3) и (4) в 6.2.

А.6 Скорость звука в настоящем стандарте рассчитывают по формуле

$$c = 343{,}2\,(T/T_0)^{1/2}. \tag{A.5}$$

Примечание — В формуле (А.5) влиянием водяных паров на скорость звука пренебрегают. Оно составляет не более 0,3 % при условиях, указанных в разделе 7.

А.7 Максимальное затухание при колебательной релаксации $(\alpha\lambda)_{max}$, зависящее только от температуры воздуха, рассчитывают по формулам.

$$(\alpha\lambda)_{max,O} = 1{,}559\, X_O (\theta_O/T)^2 \exp(-\theta_O/T); \quad (A.6)$$

$$(\alpha\lambda)_{max,N} = 1{,}559\, X_N (\theta_N/T)^2 \exp(-\theta_N/T), \quad (A.7)$$

где θ — характеристическая температура колебательной релаксации;

X — молярная доля в сухом воздухе кислорода (индекс «О») и азота (индекс «N»).

А.8 В настоящем стандарте приняты следующие значения величин θ и X:

$$\theta_O = 2239{,}1 \text{ K} \quad \text{и} \quad \theta_N = 3352{,}0 \text{ K};$$
$$X_O = 0{,}209 \quad \text{и} \quad X_N = 0{,}781 \text{ (см. 4.1)}.$$

Константа 1,559 рассчитана по выражению $(2\pi/35)(\lg e^2)$.

А.9 Формула (5) в 6.2 получена подстановкой в формулу (А.1) величин по формулам (А.2) — (А.7).

Приложение В
(рекомендуемое)

Определение концентрации водяных паров по относительной влажности

В настоящем стандарте приведен метод расчета снижения уровней звукового давления вследствие поглощения звука при распространении в атмосфере. Целью настоящего приложения является представление расчетных формул для определения концентрации водяных паров по результатам измерений или по заданным относительной влажности, температуре и точке росы. Если влажность охарактеризована температурами сухого и влажного термометров, то предварительно по ним должна быть определена относительная влажность, по которой затем рассчитывают концентрацию водяных паров.

В.1 Относительная влажность

Относительная влажность воздуха (в процентах) равна отношению давления водяных паров к давлению насыщенного пара p_{sat} над плоской водной поверхностью при тех же температуре и давлении, что у воздуха. Концентрацию водяных паров при заданных температуре, относительной влажности h_r и давлении рассчитывают по формуле

$$h = h_r (p_{sat}/p_r)/(p_a/p_r), \qquad (B.1)$$

где p_a — атмосферное давление, кПа;

p_r — эталонное атмосферное давление по 4.2.

Примечание — Относительную влажность при температуре ниже 0 °С определяют по давлению насыщенного пара над водной поверхностью, но не над льдом.

В.2 Давление насыщенного пара

Давление насыщенного пара p_{sat} зависит только от температуры T. Таблицы значений p_{sat} в зависимости от температуры T и расчетные формулы можно найти в различных справочниках.

Однако для практических расчетов могут оказаться удобными нижеследующие формулы, дающие результаты, близкие к указанным в Международных метеорологических таблицах [3]:

$$p_{sat}/p_r = 10^C, \qquad (B.2)$$

где показатель степени C рассчитывают по формуле

$$C = -6{,}8346\,(T_{01}/T)^{1{,}261} + 4{,}6151, \qquad (B.3)$$

где T — температура, К;

T_{01} — температура в тройной точке на диаграмме изотерм, равная 273,16 К (+ 0,01 °С).

Чтобы определить концентрацию h при заданных значениях T, p_a, h_r, сначала находят отношение p_{sat}/p_r по формулам (В.2) и (В.3), затем рассчитывают h по формуле (В.1), подставляя значение p_r = 101,325 кПа.

В.3 Точка росы

Точка росы T_D при заданной концентрации h, температуре T и атмосферном давлении p_a представляет собой температуру равновесия, до которой надо охладить воздух, чтобы достичь в нем состояния насыщения водяных паров.

Чтобы рассчитать концентрацию водяных паров по известной точке росы, сначала определяют отношение p_{sat}/p_r по формулам (В.2) и (В.3), подставляя T_D вместо T. Затем по формуле (В.1) определяют концентрацию, полагая относительную влажность h_r = 100 %.

Примечание — Точка росы при пониженных температурах воздуха может соответствовать температуре замерзания (выпадения инея), что соответствует насыщению воздуха водяными парами над поверхностью льда, а не переохлажденной воды. Поэтому для правильного определения относительной влажности *в этом случае* следует принимать во внимание температуру замерзания. Однако формулы (В.2) и (В.3) действительны только для давления насыщенных паров над поверхностью воды, но не льда или инея.

Приложение С
(справочное)

Влияние неоднородности реальной атмосферы

В настоящем стандарте атмосферу считают однородной, т. е. вдоль траектории распространения звука давление, температура и концентрация водяных паров должны быть постоянны и известны. Влияние изменения метеорологических параметров вдоль траектории в неоднородной реальной атмосфере рассмотрено в настоящем приложении.

С.1 Изменения по высоте

В таблице С.1 указана среднегодовая концентрация водяных паров по высоте h_m (в процентах) в зависимости от среднегодовой температуры T_m в кельвинах и давления p_m в килопаскалях для северной широты около 45° согласно стандартной атмосфере ИСО *[1]*, определенная на основе наилучших имеющихся данных [4].

Для расчета использованы следующие формулы:

а) для высоты до 11 км над уровнем моря (тропосфера):

$$T_m = T_{ms} - 6{,}5\,H; \tag{С.1}$$

$$p_m = p_{ms}\,(T_m/T_{ms})^{5{,}25588}; \tag{С.2}$$

$$h_m = A_0 \cdot 10^{G_1}, \tag{С.3}$$

где $G_1 = A_1H + A_2H^{\,2} + A_3H^{\,3} + A_4H^{\,4} + A_5H^{\,5} + A_6H^{\,6}$;

H — геопотенциальная высота, км;

b) для высоты от 11 до 20 км:

$$T_m = 216{,}55; \tag{С.4}$$

$$p_m = 22{,}632\,\exp[-0{,}157688\,(H - 11)]; \tag{С.5}$$

$$h_m = A_7 \cdot 10^{G_2}; \tag{С.6}$$

где $G_2 = A_8H + A_9H^{\,2} + A_{10}H^{\,3} + A_{11}H^{\,4}$;

T_{ms} — среднегодовая температура, равная 288, 15 К;

p_{ms} — давление на уровне моря, равное 101, 325 кПа.

Константы в формулах имеют значения:

$$A_0 = 1{,}00271;\ A_1 = -0{,}12223;\ A_2 = 0{,}04546;\ A_3 = -0{,}031545;\ A_4 = 0{,}0076472;$$

$$A_5 = -0{,}00079906;\ A_6 = 0{,}000029429;\ A_7 = 1{,}8395 \cdot 10^{-20};\ A_8 = 5{,}44894;$$

$$A_9 = -0{,}60683;\ A_{10} = 0{,}0283643;\ A_{11} = -0{,}000474746.$$

Значения коэффициента затухания в таблице С.1 рассчитаны по формулам (3) — (5) для точных значений среднегеометрических частот октавных полос, рассчитанных по формуле (6). Обращает на себя внимание большая зависимость среднегодового значения коэффициента затухания от высоты на всех частотах.

С.2 Локальные изменения

С.2.1 Локальные изменения атмосферного давления, температуры и влажности по сравнению со средними значениями в таблице С.1 имеют сложный характер. Их влияние рассмотрено ниже.

С.2.2 На заданной высоте над уровнем моря отклонения значений атмосферного давления от значений, указанных в таблице 1, редко превышают ± 5 %, что вызывает изменение коэффициента затухания не более чем на ± 5 %. Поэтому влиянием вариаций атмосферного давления обычно пренебрегают.

С.2.3 На заданной высоте наблюдаются большие изменения температуры воздуха и концентрации водяных паров в зависимости от времени и места. Например, вблизи земли эти изменения сравнимы с изменениями по высоте в таблице С.1. Поэтому при расчете коэффициента затухания необходимо учитывать температуру и концентрацию водяных паров в момент времени и в месте, для которых делают расчет. Однако обычно существуют усредненные по времени метеорологические данные для данного места, полученные измерением или прогнозированием температуры и концентрации водяных паров лишь на высоте примерно 10 м над поверхностью земли. Это не позволяет судить, насколько репрезентативны результаты расчета по усредненным данным для реальной ситуации распространения звука вблизи поверхности земли.

Таблица С.1 — Зависимость температуры, давления, концентрации водяных паров и коэффициента затухания от высоты над уровнем моря в средних широтах

Геопотенциальная высота H, км	Температура T_m, К	Давление p_m, кПа	Концентрация водяных паров h_m, %	Коэффициент затухания α_m, дБ/км							
				Среднегеометрическая частота октавной полосы, Гц							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
0	238,15	101,325	1,00271	0,12	0,43	1,18	2,30	4,06	9,53	30,48	109,03
0,5	284,90	95,461	0,88702	0,13	0,44	1,10	2,02	3,81	10,04	34,01	121,27
1	281,65	89,875	0,79385	0,14	0,43	1,00	1,79	3,70	10,76	37,76	132,05
2	275,15	79,495	0,60935	0,15	0,40	0,79	1,53	4,02	13,61	48,49	151,09
3	268,65	70,109	0,43513	0,15	0,34	0,66	1,65	5,41	19,26	61,61	143,83
4	262,15	61,640	0,30250	0,14	0,29	0,70	2,27	8,03	25,81	60,50	99,20
5	255,65	54,020	0,21167	0,12	0,30	0,96	3,38	10,87	25,46	40,67	58,97
6	249,15	47,181	0,14486	0,14	0,43	1,48	4,68	10,62	16,26	21,95	37,47
7	242,65	41,061	0,08843	0,22	0,74	2,14	4,16	5,66	7,17	11,55	28,53
8	236,15	35,600	0,04322	0,43	0,90	1,26	1,48	1,82	3,05	7,89	27,19
9	229,65	30,742	0,01646	0,26	0,30	0,33	0,42	0,77	2,16	7,69	29,72
10	223,15	26,436	0,00595	0,10	0,11	0,13	0,24	0,64	2,23	8,57	33,82
11	216,65	22,632	0,00380	0,06	0,07	0,10	0,21	0,67	2,51	9,81	38,87
12	216,65	19,330	0,00274	0,05	0,06	0,09	0,23	0,77	2,91	11,46	45,49
13	216,65	16,510	0,00201	0,04	0,05	0,09	0,25	0,88	3,39	13,40	53,24
14	216,65	14,102	0,00160	0,03	0,05	0,09	0,28	1,02	3,96	15,68	62,32
15	216,65	12,045	0,00144	0,03	0,04	0,10	0,32	1,18	4,63	18,34	72,95
16	216,65	10,287	0,00147	0,03	0,04	0,11	0,36	1,37	5,41	21,47	85,41
17	216,65	8,787	0,00168	0,03	0,04	0,12	0,42	1,60	6,33	25,13	99,99
18	216,65	7,505	0,00207	0,02	0,05	0,13	0,48	1,87	7,40	29,42	117,06
19	216,65	6,410	0,00257	0,02	0,05	0,15	0,56	2,19	8,66	34,44	137,05
20	216,65	5,475	0,00293	0,02	0,05	0,17	0,65	2,56	10,14	40,31	160,45

Примечания

1 Значения коэффициента затухания рассчитаны для температур, давления и концентрации, найденных по формулам (С.1) — (С.6).

2 Индекс «m» означает среднегодовое значение.

С.2.4 Если метеорологические данные имеются только для приземного слоя, то исходят из следующих предпосылок:

a) на поглощение звука в атмосфере наибольшее влияние оказывает концентрация водяных паров согласно формулам (3) — (5);

b) концентрация водяных паров днем в приземном слое благодаря перемешиванию воздуха под влиянием ветра имеет тенденцию быть постоянной.

Если траектория распространения звука лежит в приземном перемешанном слое, то точность расчета в предположении постоянной концентрации водяных паров в нем оказывается приемлемой во многих случаях. Толщина перемешанного слоя может составлять приблизительно 1000 м во второй половине солнечного дня летом и примерно 10 м ночью. При сомнениях относительно толщины приземного слоя следует получить уточненные данные в метеорологической службе или у экспертов.

С.3 Слоистая атмосфера

С.3.1 Чистые тоны

С.3.1.1 При вертикальном или наклонном распространении звука на большие расстояния с учетом ограничений, налагаемых 8.2.2, ошибка расчета коэффициента затухания на траектории распространения в предположении однородности атмосферы может оказаться слишком велика, так как согласно таблице С.1 изменения коэффициента затухания с изменением высоты значительны. Поэтому во избежание больших ошибок следует моделировать атмосферу в виде горизонтальных слоев. В этом случае расчет выполняют следующим образом.

С.3.1.2 Значения температуры T, атмосферного давления p и концентрации h определяют в точках, выбираемых в слоистой атмосфере. Их получают измерением или прогнозированием по моделям, использованным при расчете таблицы С.1. Коэффициент затухания на частоте f в выбранных точках рассчитывают по формулам (3) — (5). Число точек должно быть достаточно для аппроксимирования непрерывного изменения коэффициента затухания вдоль траектории по n ее участкам, длина каждого из которых должна быть много более длины звуковой волны и такой, чтобы коэффициент затухания на участке был практически неизменным.

С.3.1.3 Общее снижение уровня звукового давления чистого тона на траектории $\delta L_t(f)$ определяют суммированием на n участках по формуле

$$\delta L_t(f) = \sum_{i=1}^{n} [\alpha_i(f)][\delta s_i], \qquad (C.7)$$

где $\alpha_i(f)$ — средний коэффициент затухания вследствие звукопоглощения атмосферой на частоте f в средней точке i-го участка траектории длиной δs_i.

С.3.2 Широкополосный шум, анализируемый полосовыми фильтрами в долю октавы

С.3.2.1 Затухание широкополосного шума при распространении через неоднородную атмосферу можно рассчитать методами по 8.1 с учетом методики по С.3.1.

С.3.2.2 Если используют метод чистого тона по 8.2, то методику по С.3.1 применяют непосредственно. Частота f в С.3.1.2 принимает значение среднегеометрической частоты f_m по формуле (6) для рассматриваемой полосы, а $\delta L_t(f_m)$, рассчитанное по формуле (С.7), является снижением уровня звукового давления в полосе частот на траектории от источника шума до приемника (или наоборот).

С.3.2.3 Если выбирают метод интегрирования по спектру по приложению D, то расчет становится много труднее. Методику по С.3.1 применяют для выбранных частот в пределах каждой полосы частот, чтобы получить значение $\delta L_t(f)$ по формуле (С.7) в виде дискретной функции частоты. Найденные таким образом значения $\delta L_t(f)$ подставляют в формулу (D.1) и численно интегрируют по частоте согласно приложению D для определения снижения уровня звукового давления δL_B в полосе частот на траектории от источника шума до приемника (или наоборот).

Однако для случая 2 по D.3, когда уровни звукового давления в полосах частот на приемнике известны, участки траектории, на которых необходимо определить значения $\delta L_t(f)$ как функцию частоты, обычно оказываются слишком длинны, чтобы при расчете этим методом можно было избежать больших ошибок, возникающих согласно 8.1.2 вследствие неполного затухания сигнала в реальных фильтрах на частотах вне *номинальной* полосы пропускания.

Приложение D
(рекомендуемое)

Метод интегрирования по спектру для расчета затухания широкополосного шума, анализируемого полосовыми фильтрами в долю октавы

D.1 Введение

D.1.1 Настоящее приложение описывает метод интегрирования по спектру для расчета снижения в атмосфере уровней звукового давления в полосах частот в долю октавы. Метод может быть использован в различных практических ситуациях и свободен от ограничений, налагаемых 8.2.2.

D.1.2 Пользователь настоящего метода должен принимать во внимание его ограничения, обусловленные потребным временем расчета и тем, что в некоторых полосах частот уровни звукового давления, которые могут быть рассчитаны (или которые должны быть измерены), не могут быть измерены серийной измерительной аппаратурой вследствие наличия фонового шума, собственного электрического шума аппаратуры или ошибок, вносимых реальными фильтрами согласно 8.1.2. С другой стороны, настоящий метод, будучи более сложным по сравнению с методом чистого тона по 8.2, может дать более точные оценки уровней звукового давления в полосах частот, чем метод чистого тона.

D.1.3 Метод расчета изложен для трех случаев. В первом случае известны уровни звукового давления в полосах частот в месте расположения источника шума и подлежат определению уровни звукового давления в полосах частот в месте расположения приемника. Во втором случае уровни звукового давления известны в месте расположения приемника и должны быть определены соответствующие им уровни звукового давления в месте расположения источника шума. В третьем случае известны уровни звукового давления в месте расположения приемника для одного набора значений метеорологических параметров вдоль траектории распространения звука и должны быть определены уровни звукового давления в том же месте, но при других метеорологических условиях. Во всех случаях расчетный метод в настоящем приложении учитывает затухание только вследствие звукопоглощения атмосферой. Затуханием по другим причинам пренебрегают.

D.1.4 Расчетные методики в настоящем приложении исходят из того, что полосовые фильтры построены на основе системы с основанием 10 для среднегеометрических и граничных полос согласно формуле (6). В случае применения системы с основанием 2 формулы должны быть соответственно модифицированы.

D.2 Случай 1: Известны уровни звукового давления в месте расположения источника шума

D.2.1 Уровень звукового давления в полосе частот в долю октавы в месте расположения приемника R $L_{BR}(f_m)$, дБ, относительно p_0^2, где опорное давление p_0 = 20 мПа, рассчитывают по формуле

$$L_{BR}(f_m) = 10 \lg \left(\left(\int_{f_L}^{f_U} 10^{0.1[L_S(f) - \delta L_i(f) - \Delta A(f)]} df \right) / f_0 \right), \quad (D.1)$$

где $L_S(f)$ — уровень звукового давления в спектре источника шума (относительно p_0^2/f_0, где f_0 — опорная ширина полосы, равная 1 Гц), дБ;

$\delta L_i(f)$ — снижение уровня звукового давления чистого тона на траектории от источника шума к приемнику, рассчитанное по формуле (С.7), дБ;

f_L и f_U — эффективные верхняя и нижняя частоты, Гц;

$\Delta A(f)$ — относительное затухание фильтра, дБ.

Примечание — Частоты f, f_L и f_U могут быть нормированы по точной *(расчетной)* среднегеометрической частоте полосы пропускания фильтра f_m для удобства интегрирования в рассматриваемом диапазоне частот для каждого полосового фильтра. Точную среднегеометрическую частоту рассчитывают по формуле (6).

D.2.2 Если имеются аналитические выражения уровня звукового давления в спектре, снижения уровня звукового давления чистого тона и относительного затухания фильтра как непрерывные функции частоты, то интеграл в формуле (D.1) в принципе может быть взят в аналитическом виде. На практике обычно проводят численное интегрирование по заданным дискретным частотам суммированием по трем величинам, стоящим под интегралом.

D.2.3 Спектр уровня звукового давления источника шума $L_S(f)$ обычно определяют через уровни звуковых давлений в полосах частот $L_{BS}(f_m)$, измеренных или спрогнозированных в месте расположения источника при заданном режиме его работы. В настоящем стандарте спектр уровня звукового давления источника $L_S(f_m)$, дБ, может быть оценен на среднегеометрических частотах полос пропускания фильтра путем вычитания поправки на ширину полосы пропускания соответствующего идеального фильтра по формуле

$$L_S(f_m) = L_{BS}(f_m) - 10 \lg (BW_i/f_0), \quad (D.2)$$

где BW_i — ширина полосы пропускания идеального фильтра, Гц, определяемая по формуле

$$BW_i = f_2 - f_1 = f_m\,(10^{3b/20} - 10^{-3b/20}), \qquad (D.3)$$

где f_2 и f_1 — верхняя и нижняя граничные частоты;

b — ширина полосы пропускания в соответствии с примечанием 1 к 6.4.

D.2.4 Формула (D.2) применима только в случае непрерывного широкополосного спектра. Если кроме широкополосного спектра имеются дискретные составляющие, то вначале методику по 8.4 применяют для оценки дискретных составляющих. Коэффициент затухания определяют по разделу 6. В этом случае поправку на ширину пропускания идеального фильтра не используют.

D.2.5 Уровни звукового давления широкополосного спектра $L_S(f)$ для любой заданной частоты между последовательными среднегеометрическими частотами могут быть определены линейной интерполяцией между значениями на среднегеометрических частотах. При необходимости охватить частоты верхней и нижней переходных областей амплитудно-частотной характеристики фильтра может потребоваться специальное исследование, чтобы оценить уровни звукового давления на частотах ниже или выше нижней и верхней граничных частот низшей и высшей полос пропускания соответственно.

Примечание — Для большинства источников шума, представляющих практический интерес, уровни звукового давления в нижней или в двух нижних полосах частот, а также в верхней полосе частот не оказывают существенного влияния на точность расчета уровня звука в месте расположения приемника, что позволяет не принимать во внимание эти полосы при расчете.

D.2.6 Если метеорологические условия на траектории распространения звука одинаковы, то снижение уровня звукового давления чистого тона $\delta L_i(f)$ любой частоты легко рассчитывают по формулам (2) — (5). Если метеорологические условия неоднородны, то атмосфера должна быть представлена моделью в виде однородных горизонтальных слоев, значения метеорологических параметров которых равны средним значениям, рассчитанным для каждого слоя. Затем в соответствии с С.3.1 определяют снижение уровня звукового давления чистого тона каждой из частот, необходимых для интегрирования по формуле (D.1) в каждой полосе пропускания фильтра и на каждой дискретной составляющей спектра, если она присутствует.

D.2.7 Амплитудно-частотные характеристики фильтров [характеризуемые относительным затуханием $\Delta A(f)$ в формуле (D.1)], применяемых в месте расположения источника и приемника, должны быть одинаковы. Амплитудно-частотную характеристику (т.е. затухание фильтра минус эталонное затухание, указанное изготовителем) предпочтительно определяют экспериментально, или ее указывает изготовитель. В альтернативе аналитическое выражение относительного затухания фильтра может быть использовано при расчетах по формуле (D.1). Аналитическое выражение относительного затухания можно получить у изготовителя фильтров.

D.2.8 Другими параметрами, необходимыми для расчета по формуле (D.1), являются граничные частоты (пределы интегрирования) и шаг частот при численном интегрировании.

D.2.9 Амплитудно-частотная характеристика многих реальных фильтров несимметрична и неодинакова для серии полосовых фильтров в одну и ту же долю октавы. Затухание в верхней переходной области часто выше, чем в нижней переходной области. Кроме того, на нижних частотах слышимого диапазона спектр многих широкополосных источников шума нередко имеет пологий спад с ростом частоты или почти независим от частоты. На высоких частотах (например, выше 1 кГц) спектр часто возрастает. По этим причинам рекомендуется пределы интегрирования в (D.1) определять по формулам

$$f_L = 1/5f_1 \text{ и } f_U = 2f_2. \qquad (D.4)$$

Для любого фильтра в долю октавной полосы граничные частоты рассчитывают по формулам:

$$f_1 = (10^{-3b/20})\,f_m \text{ и } f_2 = (10^{3b/20})\,f_m. \qquad (D.5)$$

В особых случаях может потребоваться интегрирование в более широком диапазоне, чем от $1/5f_1$ до $2f_2$. В других случаях может быть достаточен более узкий диапазон.

D.2.10 Шаг по частоте следует выбирать с осторожностью (1/72 октавы для третьоктавных фильтров). В полосе частот от f_1 до f_2, где относительное затухание фильтра постоянное, шаг по частоте может быть увеличен до 1/24 октавы для третьоктавного фильтра.

D.3 Случай 2: Известны уровни звукового давления в месте расположения приемника

D.3.1 В этом случае уровни звукового давления в полосе в долю октавы $L_{SS}(f_m)$, дБ, в месте расположения источника шума S могут быть рассчитаны по измененной формуле (D.1), принимающей вид

$$L_{SS}(f_m) = 10\lg\left\{\left(\int_{f_L}^{f_U} 10^{0,1[L_S(f)+\delta L_i(f)-\Delta A(f)]}df\right)/f_0\right\}, \qquad (D.6)$$

где знак при $\delta L_i(f)$ положителен в отличие от (D.1), чтобы показать, что звуковое давление увеличивается при приближении к источнику шума.

D.3.2 Уровни звукового давления в спектре в месте расположения приемника следует определять с большой осторожностью, так как измеренные уровни звукового давления в полосах частот содержат все ошибки, обусловленные фильтрами (см. 8.1.2).

D.3.3 Приближенный метод определения уровня звукового давления спектра в месте расположения приемника заключается в вычитании поправки на ширину полосы пропускания идеального фильтра из уровня звукового давления в месте расположения приемника, как это сделано в (D.2) для уровня звукового давления в месте расположения источника. Однако из-за того, что часто спад спектральных уровней звукового давления больше в месте расположения приемника, чем у источника (особенно на частотах выше 1 кГц), следует очень осторожно применять интерполирование между среднегеометрическими частотами полос. Линейная интерполяция на частотах выше 2 кГц может оказаться неприемлемой. Не следует экстраполировать в области выше верхней граничной частоты полосы с наибольшей среднегеометрической частотой, а также в области ниже граничной частоты нижней полосы частот.

D.3.4 Если уровни звукового давления в полосе частот в месте расположения приемника измерены в конце длинной траектории или при высоком звукопоглощении атмосферы, то нередко оказывается, что уровни звукового давления высокочастотных полос искажены электрическим фоновым шумом измерительной аппаратуры. В этом случае действительные уровни звукового давления источника в них не могут быть измерены. Эти полосы должны быть исключены из анализа, чтобы предотвратить ошибки расчета. В качестве альтернативы допускается экстраполяция, чтобы оценить уровни звукового давления в этих полосах.

D.3.5 После получения подходящих оценок уровней звукового давления в спектре в месте расположения приемника и снижения уровня звукового давления звука чистых тонов расчет *уровней звукового давления источника* в полосах частот проводят по формуле (D.6) в соответствии с порядком, указанным для случая 1. Однако не следует проводить расчеты, когда крутизна спада оцениваемого спектра в пределах полосы фильтра превосходит крутизну подъема амплитудно-частотной характеристики фильтра вблизи нижней граничной частоты фильтра (обычно для высокочастотных полос).

D.4 Случай 3: Корректировка измеренных уровней звукового давления в месте расположения приемника с учетом затухания при непостоянных метеорологических условиях вдоль траектории распространения звука

D.4.1 Расчет уровня звукового давления в полосе в долю октавы в метеорологических условиях типа 2 (например, в стандартной атмосфере) $L_{BR2}(f_m)$, дБ, в месте расположения приемника по уровню звукового давления, измеренному там же при метеорологических условиях типа 1 (например, днем), $L_{BR1}(f_m)$, дБ, проводят по формуле

$$L_{BR2}(f_m) = 10 \lg \left(\left\{ \int_{f_L}^{f_U} 10^{0,1[L_{R1}(f) + \delta L_{I1}(f) - \delta L_{I2}(f) - \Delta A(f)]} df \right\} / f_0 \right), \qquad (D.7)$$

где $L_{R1}(f)$ и $\delta L_{I1}(f)$ — уровень звукового давления в спектре в месте расположения приемника и снижение уровня звукового давления чистого тона при метеорологических условиях типа 1 соответственно, дБ;

$L_{I2}(f)$ — снижение уровня звукового давления чистого тона при метеорологических условиях типа 2, дБ.

D.4.2 Расчет по (D.7) проводят в той же последовательности, как в случаях 1 и 2 настоящего приложения. Особое внимание следует уделить случаям по D.3.4 и D.3.5.

Приложение Е
(справочное)

Пример расчета снижения уровня звука

Е.1 В целях пояснения методики расчета по 8.3 в настоящем приложении рассмотрено в качестве примера определение эквивалентного уровня звука на расстоянии 500 м от автомагистрали с высокоскоростным движением грузовых и легковых автомобилей. Усредненные в течение длительного временного интервала (эквивалентные) октавные уровни звукового давления измерены на расстоянии 15 м от транспортного потока. Температура воздуха — 15 °С, относительная влажность — 50 %, атмосферное давление — 1 стандартная атмосфера.

Е.2 Эквивалентные октавные уровни звукового давления на расстоянии 500 м от автомагистрали $L_{p,500}$, дБ, определены по эквивалентным октавным уровням звукового давления на расстоянии 15 м от нее $L_{p,15}$ по формуле

$$L_{p,500} = L_{p,15} - \alpha_1 s - \Delta, \qquad (Е.1)$$

где α_1 — коэффициент затухания вследствие звукопоглощения атмосферой на среднегеометрической частоте;

s — длина траектории распространения звука, м;

Δ — затухание по другим причинам, не связанным со звукопоглощением атмосферой, дБ.

Е.3 Принято, что затухание по другим причинам (влияние дивергенции, влияние земли и т.д.) составляет 30,5 дБ и не зависит от частоты. Коэффициенты затухания могут быть рассчитаны по формулам (3) — (6) или определены по таблице 1 для заданных температуры, влажности и давления. Длину траектории распространения звука определяют по формуле

$$s = (500 - 15)/1000 = 485 \text{ м}. \qquad (Е.2)$$

Е.4 Последовательность и результаты расчета представлены в таблице Е.1.

Таблица Е.1 — Расчет снижения *уровня звука*

f, Гц	$L_{p,15}$, дБ	Δ, дБ	α_1, дБ/км	$\alpha_1 s$, дБ	$L_{p\ 500}$, дБ	Коррекция по частотной характеристике *А*, дБ	$L_{pA\ 500}$, дБ*А*
31,5	75	30,5	≈ 0	≈ 0	44,5	–39,4	5,1
63	80	30,5	≈ 0,1	≈ 0	49,5	–26,2	23,3
125	83	30,5	≈ 0,5	0,2	52,3	–16,1	36,2
250	84	30,5	≈ 1,3	0,6	53,9	–8,6	44,3
500	83	30,5	≈ 2,2	1,1	51,4	–3,2	48,2
1000	79	30,5	≈ 4,2	2,0	46,5	0	46,5
2000	74	30,5	10,1	4,9	38,6	+ 1,2	39,8
4000	70	30,5	36,2	17,6	—	+ 1,0	—
8000	62	30,5	129,0	62,6	—	–1,1	—

Примечание — Коэффициенты затухания даны с округлением, коррекция по частотной характеристике *А* указана по ГОСТ 17187 (таблица 1).

Е.5 Эквивалентный уровень звука определен как десятикратный десятичный логарифм среднеквадратичного значения корректированных по частотной характеристике *А* октавных уровней звукового давления, указанных в последней колонке таблицы Е.1, и равен 51,8 дБ*А*. Октавные полосы 4000 и 8000 Гц исключены из расчета, так как для них при заданной длине траектории не выполняется критерий по 8.2.2. Но и без этого влиянием указанных полос на уровень звука можно пренебречь.

Приложение F
(справочное)

Отличия настоящего стандарта от примененного в нем международного стандарта ИСО 9613-1:1993

F.1 Введено содержание, отсутствующее в ИСО 9613-1, в связи с объемом стандарта более 24 страниц (см. 3.4.1 ГОСТ 1.5—2001).

F.2 Из раздела 2 «Нормативные ссылки» исключены и перенесены в библиографию стандарты ИСО 2533:1975 и ИСО 266:1975 как не имеющие межгосударственных аналогов. Раздел дополнен ГОСТ 17187 и ГОСТ 31295.2.

F.3 Из библиографии исключен международный стандарт МЭК 651:1979. Ссылка на соответствующий ему межгосударственный стандарт ГОСТ 17187 дана в разделе 2. Библиография дана не в виде приложения, а представлена в соответствии с ГОСТ 1.5—2001.

Другие редакционные изменения и технические уточнения, выделенные курсивом, не требуют специальных пояснений.

Библиография

[1] *ИСО 2533:1975* *Стандартная атмосфера*
(ISO 2533:1975) *(Standard Atmosphere)*

[2] *ИСО 266:1975* *Акустика. Предпочтительные измерительные частоты*
(ISO 266:1975) *(Acoustics — Preferred frequencies for measurements)*

[3] Letestu, S. (ed) International Meteorological Tables, WMO-No.188.TP94, Geneva, Switzerland: World Meteorological Organization

[4] Valley,S.L. (ed) Handbook of Geophysics and Space Environments, Office of Aerospace Research, U.S. Air Force, 1965, pp. 3—31 to 3—37

УДК 534.322.3.08:006.354 МКС 17.140.01 Т34

Ключевые слова: источник шума, приемник, распространение звука в атмосфере, звукопоглощение атмосферой, снижение уровня звукового давления, коэффициент затухания, звук чистого тона, широкополосный спектр, комбинированный спектр, реальный и идеальный полосовые фильтры, метеорологические условия, однородная и неоднородная атмосфера, расчет снижения уровня звукового давления и коэффициента затухания

Редактор *Л.В. Афанасенко*
Технический редактор *Л.А. Гусева*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 30.08.2006. Подписано в печать 25.09.2006. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 3,60. Тираж 287 экз. Зак. 667. С 3297.

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru
Набрано во ФГУП «Стандартинформ» на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ФГУП «Стандартинформ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6

к ГОСТ 31295.1—2005 (ИСО 9613-1:1993) Шум. Затухание звука при распространении на местности. Часть 1. Расчет поглощения звука атмосферой

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Предисловие. Таблица согласования	—	Армения | AM | Минторгэкономразвития

(ИУС № 8 2007 г.)

Поправка к ГОСТ 31295.1—2005 (ИСО 9613-1:1993) Шум. Затухание звука при распространении на местности. Часть 1. Расчет поглощения звука атмосферой

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Подраздел 6.2, формула (5)	$f_{rN}\left(\frac{f^2}{f_{rN}}\right)$	$f_{rN}+\left(\frac{f^2}{f_{rN}}\right)$

(ИУС № 7 2015 г.)