ЗАДАНИЕ - 5

Расчет глушителей шума

Всякий нежелательный звук принято называть шумом. Шумы бывают природного, антропогенного, техногенного и иного происхождения. Шум оказывает вредное воздействие на весь организм и, в первую очередь, на центральную нервную и сердечно-сосудистую системы человека, снижает уровень безопасности, уменьшает работоспособность. Звук представляет собой упругие волны, распространяющиеся в газах, жидкостях и твердых телах, которые воспринимаются ухом человека и животных. В воздухе звук распространяется со скоростью 344 м/с. Звук — это фактор среды обитания, а шум — опасность.

Как физическое явление шум — это механические колебания, распространяющиеся в твердой, жидкой или газообразной среде. Частицы среды при этом колеблются относительно положения равновесия.

Параметры. Шум создается источником, который имеет определенную мощность S. Мощность, приходящаяся на единицу площади, перпендикулярной к направлению распространения звука, называется *интенсивностью* I, или *силой звука*. Если источник шума находится в сфере с радиусом r, то средняя интенсивность звука на поверхности этой сферы равна $I_{ср} = S/(4\pi r^2)$ Вт/м^2.

Уровень интенсивности шума L_i определяется по формуле $L_i = 10\lg(I/I_0)$, дБ, где I_0 — интенсивность, соответствующая порогу слышимости, $I_0 = 10^{-12}$ Вт/м^2.

Уровень звукового давления равен $L_p = 10\lg(P^2/P^2{}_0) = 20\lg(P/P_0)$, дБ, где $P_0 = 2\cdot10^{-5}$ Н/м^2 — давление на пороге слышимости.

Влияние шума от различных источников на человека

Влияние на человека	Уровень шума, дБ	Источник звука
Потеря слуха	150	Взлет ракеты (на расстоянии 100 м)
Сильное поражение слуха	140	Реактивный двигатель
Болевые ощущения	130	Заклепочный молот, артобстрел
Поражение слуха	120	Концерт рок-оркестра. Взлет винтового самолета
	110	Отбойный молоток. Цепная пила
	100	Листопрокатный цех
Опасность	90	Тяжелые грузовики (на расстоянии 7 м)
	80	Оживленные улицы
Не слышна речь	70	Легковой автомобиль (в салоне)
Раздражение	65	Машинописное бюро
Отсутствует	60	Обычный разговор
	50	Негромкий разговор
	40	Тихая музыка по радио
	30	Шепот, тиканье будильника
	20	Тихая городская квартира
Благоприятное	10	Шорох листьев
Граница слуховых ощущений	0	Зимний лес в безветренную погоду

Слуховой аппарат человека наиболее чувствителен к звукам высокой частоты. Поэтому для оценки шума необходимо знать его частоту, которая измеряется в герцах (Гц), то есть числом колебаний в секунду. Ухо человека воспринимает звуковые колебания в пределах 16...20 000 Гц. Ниже 16 Гц и выше 20 000 Гц находятся соответственно области неслышимых человеком инфразвуков и ультразвуков. Зависимость уровней от частоты называется спектром шума.

При анализе шума используют октавные полосы, граничные частоты которых относятся как $f_2/f_1 = 2$. Для каждой октавной полосы берется среднегеометрическая частота $f_{сг} = \sqrt{f_1 f_2}$. Используется такой ряд среднегеометрических частот октавных полос: 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц. Спектры представляются в виде таблиц или графиков. Поскольку субъективная оценка ухом громкости звука зависит от частоты, за эталонный принят звук частотой 1000 Гц, для которого сила звука на пороге слышимости $I_0 = 10^{-12}$ Вт/м^2.

Рис. 7.4
Методы борьбы с шумом

ЗАДАНИЕ: рассчитать активный глушитель шума на всасывающий патрубок компрессора с целью снижения шума на постоянных рабочих местах на территории предприятия.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ на расчет активного глушителя аэродинамического шума приведены в таблице А1.

Варианты заданий для решения задач

Таблица А1 – Варианты заданий для расчета активного глушителя

Вар.	Тип компрессора	Рабочее место по таблице 1	Число отверстий воздуховодов	Диаметр воздуховодов, м	Расстояние от источника шума, м
1	2ВП-10/8	4	3	0,1	5
2	ВП-20/8	4	3	0,1	6
3	205 ВП-30/8	4	3	0,1	4
4	ВП-50/8	4	3	0,2	6
5	5Г-100/8	4	3	0,2	4
6	2СА-25	5	2	0,2	6
7	2СГ-50	5	2	0,3	5
8	2РК-1-5/200	5	2	0,3	6
9	2РК-3/220	5	2	0,3	8
10	3Р-7/220	5	2	0,4	9
11	3Г-100/220	6	1	0,4	10
12	2РВ-3/350	6	1	0,4	6
13	К-250-61	6	1	0,5	8
14	ОК-500-92	6	1	0,5	5
15	К-345-91	6	1	0,5	8
16	2ВП-10/8	5	2	0,2	4
17	ВП-20/8	5	2	0,2	6
18	205 ВП-30/8	5	2	0,2	5
19	ВП-50/8	5	2	0,3	6
20	5Г-100/8	5	2	0,3	4
21	2СА-25	6	1	0,3	5

10	3Г-7/220	5	2	0,4	9
11	3Г-100/220	6	1	0,4	10
12	2РВ-3/350	6	1	0,4	6
13	К-250-61	6	1	0,5	8
14	ОК-500-92	6	1	0,5	5
15	К-345-91	6	1	0,5	8
16	2ВП-10/8	5	2	0,2	4
17	ВП-20/8	5	2	0,2	6
18	205 ВП-30/8	5	2	0,2	5
19	ВП-50/8	5	2	0,3	6
20	5Г-100/8	5	2	0,3	4
21	2СА-25	6	1	0,3	5
22	2СГ-50	6	1	0,4	6
23	2РК-1-5/200	6	1	0,4	5
24	2РК-3/220	6	1	0,4	4
25	3Р-7/220	6	1	0,5	6
26	3Г-100/220	4	3	0,5	7
27	2РВ-3/350	4	3	0,5	8
28	К-250-61	4	3	0,1	10
29	ОК-500-92	4	3	0,1	5
30	К-345-91	4	3	0,1	4
31	2ВП-10/8	6	1	0,3	6
32	ВП-20/8	6	1	0,3	9
33	205 ВП-30/8	6	1	0,3	7

Продолжение таблицы 6

Вар.	Тип компрессора	Рабочее место по таблице 1	Число отверстий воздуховодов	Диаметр воздуховодов, м	Расстояние от источника шума, м
34	ВП-50/8	6	1	0,4	8
35	5Г-100/8	4	1	0,4	10
36	2СА-25	4	3	0,4	5
37	2СГ-50	4	3	0,5	5
38	2РК-1-5/200	4	3	0,5	4
39	2РК-3/220	4	3	0,5	7
40	3Р-7/220	4	3	0,1	6
41	3Г-100/220	5	2	0,1	5
42	2РВ-3/350	5	2	0,1	4
43	К-250-61	5	2	0,2	8
44	ОК-500-92	5	2	0,2	5
45	К-345-91	5	2	0,2	6

Таблица 1 – Допустимые уровни звукового давления в октавных полосах частот на рабочих местах по ГОСТ 12.1.003-83

Номер рабочего места и его назначение	Уровни звукового давления в дБ для среднегеометрических частот, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1. Помещения конструкторских бюро, расчетчиков, программистов вычислительных машин, лабораторий для теоретических работ и обработки экспериментальных данных	71	61	54	49	45	42	40	38
2. Помещения управления, рабочие комнаты. Высококвалифицированные работы	79	70	63	58	55	52	50	49
3. Диспетчерская, залы обработки информации	83	74	68	63	60	57	55	54
4. Повышенные требования к процессам наблюдения	91	83	77	73	70	68	66	64
5. Помещения лабораторий для проведения экспериментальных работ, помещения для размещения шумных агрегатов вычислительных машин и др.	95	87	82	78	75	73	71	69
6. Постоянные рабочие места и рабочие зоны в производственных помещениях и на транспорте предприятия.	95	87	82	78	75	73	71	69

Таблица 2 – Акустические характеристики звукопоглощающих материалов

Наименование материала	Толщина слоя, мм	Реверберационные коэффициенты [4] звукопоглощения α на частотах, Гц							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Плиты ПА/О минераловатные, акустические, размер 500×500 мм	20	0,02	0,03	0,17	0,68	0,98	0,86	0,45	0,20
Плиты ПА/С минераловатные, акустические, размер 500×500 мм	20	0,02	0,05	0,21	0,66	0,91	0,96	0,89	0,70
Супертонкое волокно с оболочкой из стеклоткани и покрытием из гипсовой плиты толщиной 7 мм с перфорацией	100	0,90	0,66	1,00	1,00	1,00	0,96	0,70	0,50
Минераловатные плиты ПП-80, размером 500×500 мм	50	0,03	0,14	0,52	0,9	0,99	0,92	0,82	0,78
Отходы капронового волокна, сетка из стеклоткани марки СЭ, покрытие из перфорированного металлического листа	100	0,02	0,15	0,46	0,82	0,92	0,83	0,93	0,93
Холст СТВ	50	0,02	0,11	0,34	0,83	0,91	0,93	0,81	0,71

Таблица 3 – Шумовые характеристики компрессоров и турбокомпрессоров

Марка, модель	Диаметр воздуховода, мм	Уровни звуковой мощности, дБ на среднегеометрических частотах октавных полос Гц							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Всасывающие воздуховоды от компрессоров низкого давления									
2ВП-10/8	180-250	120	117	104	102	97	90	86	84
ВП-20/8	180-250	119	118	119	102	94	87	83	83
205 ВП-30/8	300	121	127	117	108	100	94	90	89
ВП-50/8	400	122	124	117	108	100	94	90	89
5Г-100/8	400	124	112	101	98	99	96	91	85
2СА-25	250	111	105	96	95	87	80	76	76
2СГ-50	250	110	108	102	97	85	86	78	75
Выхлопные воздуховоды от компрессоров высокого давления и турбокомпрессоров									
2РК-1-5/200	25-40	110	106	113	122	131	130	132	132
2РК-3/220	50-80	108	112	117	122	128	128	127	126
3Р-7/220	50	103	115	118	121	125	126	120	117
3Г-100/220	100	111	113	122	132	143	141	138	136
2РВ-3/350	25-100	108	112	109	109	115	118	121	124
К-250-61	250	119	117	120	124	124	130	133	130
ОК-500-92	350	122	132	128	126	128	133	128	122
К-345-91	200	127	130	129	132	140	141	140	138

Таблица 4 – Затухание шума в атмосфере

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Затухание шума, дБ/км	0	0,7	1,5	3	6	12	24	49

Таблица 5 – Эффективный коэффициент поглощения облицовки $f(\alpha)$

α	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
f(α)	0,1	0,2	0,35	0,5	0,65	0,9	1,2	1,6	2,0	4,0

Пример расчета по варианту № 1

Таблица А1– Задания на выполнение расчетов

Вар.	Тип компрессора	Рабочее место по таблице 1	Число отверстий воздуховодов	Расстояние от источника шума, м
1	2ВП-10/8	4	3	5

Таблица результатов расчета по заданию (вариант № 1):

Таблица результатов расчета по заданию (вариант № 1):

– **на каждой среднегеометрической частоте вычислить уровень звукового давления *L* на постоянных рабочих местах на территории предприятия на расстоянии *r* от источника шума:**

$$L = L_P - 20 \cdot \lg(r) - \frac{r \cdot \delta}{1000} - 8,$$

где L_P – уровень звуковой мощности шума в данной октавной полосе частот рассматриваемого источника шума (таблица 3), дБ;

r – расстояние от источника шума до расчетной точки, м;

δ – затухание шума в атмосфере (таблица 4), дБ/км.

Пример расчета по варианту № 1

В соответствии с таблицей 3 уровень звуковой мощности шума L_P для заданного типа компрессора:

Марка, модель	Диаметр воздуховода, мм	Уровни звуковой мощности, дБ на среднегеометрических частотах октавных полос Гц							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Всасывающие воздуховоды от компрессоров низкого давления									
2ВП-10/8	180-250	120	117	104	102	97	90	86	84

Таблица результатов расчета по заданию (вариант № 1):

Таблица результатов расчета по заданию (вариант № 1):

	среднегеометрическая частота октавных полос, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lр, дБ (Таблица 3)	120	117	104	102	97	90	86	84
δ, дБ/км (Таблица 4)								
L, дБ								
Lдоп, дБ (Таблица 1)								
ΔLожид, дБ								
α (Таблица 2)								
f(α) (Таблица 5)								
l, м								
ΔLгл, дБ								
$\Delta L^{ожид}$гл, дБ								

Величина δ определяем в соответствии с таблицей 4

Таблица 4 – Затухание шума в атмосфере

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Затухание шума, дБ/км	0	0,7	1,5	3	6	12	24	49

На среднегеометрической частоте $f_{сг} = 63$ Гц уровень звукового давления

$$L = 120 - 20 \cdot \lg(5) - \frac{5 \cdot 0}{1000} - 8 = 98,02 \ дБ$$

Таблица результатов расчета по заданию (вариант № 1):

Таблица результатов расчета по заданию (вариант № 1):

	среднегеометрическая частота октавных полос, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lр, дБ (Таблица 3)	120	117	104	102	97	90	86	84
δ, дБ/км (Таблица 4)	0	0,7	1,5	3	6	12	24	49
L, дБ	98,02	95,02	82,01	80,01	74,99	67,96	63,90	61,78
Lдоп, дБ (Таблица 1)								
ΔLожид, дБ								
α (Таблица 2)								
f(α) (Таблица 5)								
l, м								
ΔLгл, дБ								
$\Delta L^{ожид}$гл, дБ								

– определить уровень допустимого звукового давления $L_{доп}$ для рабочего места (таблица 1);

По условию задачи № рабочего места = 4.

В соответствии с данными таблицы 1 уровень звукового давления (в зависимости от $f_{сг}$):

Таблица 1 – Допустимые уровни звукового давления в октавных полосах частот на рабочих местах по ГОСТ 12.1.003-83

Номер рабочего места и его назначение	Уровни звукового давления в дБ для среднегеометрических частот, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
4. Повышенные требования к процессам наблюдения	91	83	77	73	70	68	66	64

Таблица результатов расчета по заданию (вариант № 1):

Таблица результатов расчета по заданию (вариант № 1):

	среднегеометрическая частота октавных полос, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lр, дБ (Таблица 3)	120	117	104	102	97	90	86	84
δ, дБ/км (Таблица 4)	0	0,7	1,5	3	6	12	24	49
L, дБ	98,02	95,02	82,01	80,01	74,99	67,96	63,90	61,78
Lдоп, дБ (Таблица 1)	91	83	77	73	70	68	66	64
ΔLожид, дБ								
α (Таблица 2)								
f(α) (Таблица 5)								
l, м								
ΔLгл, дБ								
$\Delta L^{ожид}$гл, дБ								

– на каждой среднегеометрической октавной частоте установить превышение уровней звукового давления на постоянных рабочих местах на территории предприятия, т.е. требуемое снижение уровня звукового давления $\Delta L^{ожид}$ для всего диапазона генерируемых частот;

До осуществления мероприятий по снижению шума

$$\Delta L^{ожид} = L - L_{доп} + 10 \cdot lgn,$$

n – общее число всасывающих и выхлопных отверстий воздуховодов, образующих шум, шт.

По условию задачи вариант № 1 *n = 3*

Тогда на частоте 63 Гц превышение уровня звукового давления составит:

$$\Delta L_{ожид} = 98,02 - 91 + 10 \cdot \lg(3) = 11,8 дБ$$

Таблица результатов расчета по заданию (вариант № 1):

Таблица результатов расчета по заданию (вариант № 1):

	среднегеометрическая частота октавных полос, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lр, дБ (Таблица 3)	120	117	104	102	97	90	86	84
δ, дБ/км (Таблица 4)	0	0,7	1,5	3	6	12	24	49
L, дБ	98,02	95,02	82,01	80,01	74,99	67,96	63,90	61,78
Lдоп, дБ (Таблица 1)	91	83	77	73	70	68	66	64
ΔLожид, дБ	11,79	16,79	9,78	11,78	9,76	4,73	2,67	2,55
α (Таблица 2)								
f(α) (Таблица 5)								
l, м								
ΔLгл, дБ								
$\Delta L^{ожид}$гл, дБ								

– выбрать звукопоглощающий материал для изготовления глушителя, соблюдая выполнение условия и определить коэффициенты звукопоглощения α (таблица 2);

Звукопоглощающий материал выбирается по таблице 2 таким образом, чтобы он имел наибольшее значение коэффициента звукопоглощения на частоте, для которой наблюдается наибольшее превышение уровня звукового давления на рабочих местах, т.е.

Если $(\Delta L^{ожид})_{f_{сз}} = max$, то $\alpha_{f_{сз}} = max.$ (9)

Таблица результатов расчета по заданию (вариант № 1):

Таблица результатов расчета по заданию (вариант № 1):

	среднегеометрическая частота октавных полос, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lp, дБ (Таблица 3)	120	1	104	102	97	90	86	84
δ, дБ/км (Таблица 4)	0	0	1,5	3	6	12	24	49
L, дБ	98,02	95 2	82,01	80,01	74,99	67,96	63,90	61,78
Lдоп, дБ (Таблица 1)	91	8	77	73	70	68	66	64
ΔLожид, дБ	11,79	16,79	9,78	11,78	9,76	4,73	2,67	2,55
α (Таблица 2)								
f(α) (Таблица 5)								
l, м								
ΔLгл, дБ								
$\Delta L^{ожид}$гл, дБ								

В нашем случае:

$$\Delta L_{ожид} = \max\ (16{,}79\ дБ)\ при\ \ f_{сг} = 125\ Гц$$

Выбор материала осуществляем в соответствии с таблицей 2:

на частоте $f_{сг} = 125 Гц$ коэффициент звукопоглощения α_{max} для материала:

Супертонкое волокно с оболочкой из стеклоткани и покрытием из гипсовой плиты толщиной 7 мм с перфорацией

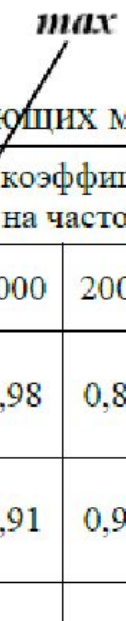


Таблица 2 – Акустические характеристики звукопоглощающих материалов

Наименование материала	Толщина слоя, мм	Реверберационные коэффициенты звукопоглощения α на частотах, Гц							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Плиты ПА/О минераловатные, акустические, размер 500×500 мм	20	0,02	0,03	0,17	0,68	0,98	0,86	0,45	0,20
Плиты ПА/С минераловатные, акустические, размер 500×500 мм	20	0,02	0,05	0,21	0,66	0,91	0,96	0,89	0,70
Супертонкое волокно с оболочкой из стеклоткани и покрытием из гипсовой плиты толщиной 7 мм с перфорацией	100	0,90	0,66	1,00	1,00	1,00	0,96	0,70	0,50
Минераловатные плиты ПП-80, размером 500×500 мм	50	0,03	0,14	0,52	0,9	0,99	0,92	0,82	0,78
Отходы капронового волокна, сетка из стеклоткани марки СЭ, покрытие из перфорированного металлического листа	100	0,02	0,15	0,46	0,82	0,92	0,83	0,93	0,93
Холст СТВ	50	0,02	0,11	0,34	0,83	0,91	0,93	0,81	0,71

Таблица результатов расчета по заданию (вариант № 1):

Таблица результатов расчета по заданию (вариант № 1):

	среднегеометрическая частота октавных полос, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lр, дБ (Таблица 3)	120	117	104	102	97	90	86	84
δ, дБ/км (Таблица 4)	0	0,7	1,5	3	6	12	24	49
L, дБ	98,02	95,02	82,01	80,01	74,99	67,96	63,90	61,78
Lдоп, дБ (Таблица 1)	91	83	77	73	70	68	66	64
ΔLожид, дБ	11,79	16,79	9,78	11,78	9,76	4,73	2,67	2,55
α (Таблица 2)	0,90	0,66	1,00	1,00	1,00	0,96	0,70	0,50
f(α) (Таблица 5)								
l, м								
ΔLгл, дБ								
$\Delta L^{ожид}$гл, дБ								

- по коэффициенту звукопоглощения α найти значение звукопоглощающей способности облицовки $f(\alpha)$ (таблица 5);

Таблица 5 – Эффективный коэффициент поглощения облицовки $f(\alpha)$

α	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
f(α)	0,1	0,2	0,35	0,5	0,65	0,9	1,2	1,6	2,0	4,0

- по максимальному превышению уровней звукового давления на постоянных рабочих местах $\Delta L_{max}^{ожид}$ на территории предприятия определить необходимую длину канала глушителя шума ℓ:

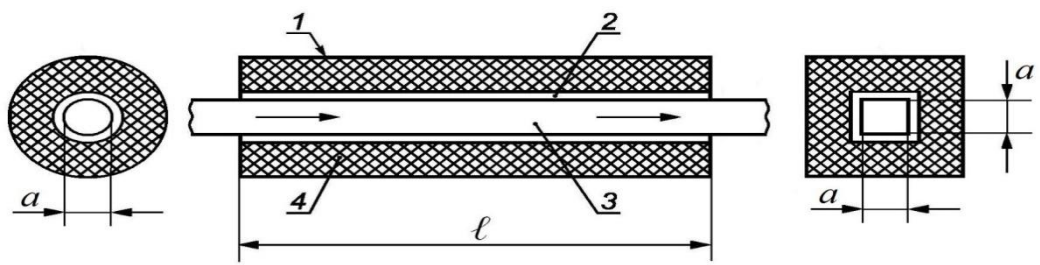


Таблица результатов расчета по заданию (вариант № 1):

Таблица результатов расчета по заданию (вариант № 1):

	среднегеометрическая частота октавных полос, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lр, дБ (Таблица 3)	120	117	104	102	97	90	86	84
δ, дБ/км (Таблица 4)	0	0,7	1,5	3	6	12	24	49
L, дБ	98,02	95,02	82,01	80,01	74,99	67,96	63,90	61,78
Lдоп, дБ (Таблица 1)	91	83	77	73	70	68	66	64
ΔLожид, дБ	11,79	16,79	9,78	11,78	9,76	4,73	2,67	2,55
α (Таблица 2)	0,90	0,66	1,00	1,00	1,00	0,96	0,70	0,50
f(α) (Таблица 5)	2	1,2	4	4	4	4	1,2	0,65
l, м								
ΔLгл, дБ								
$\Delta L^{ожид}$гл, дБ								

Длину глушителей следует принимать по наибольшему из всех значений ΔL, полученных в результате расчета для отдельных октавных полос.

$$\Delta L_{\text{ожид}} = 4{,}36 \cdot \frac{f(\alpha) \cdot \ell}{a_{\text{ГЛ}}},$$

$a_{ГЛ}$ – характеристический размер глушителя шума: внутренний диаметр воздуховода глушителя (для глушителя круглого сечения), м.

Для определения $a_{ГЛ}$ обращаемся к таблице № 3.

Длину глушителей следует принимать по наибольшему из всех значений ΔL, полученных в результате расчета для отдельных октавных полос.

По заданию № 1 диаметр воздуховода $a_{ГЛ}$ составляет (180-250) мм.

Тогда:

$$l = \frac{16,79 \cdot 0,18}{4,36 \cdot 1,2} = 0,6\ м,$$

где 16,79 = $\Delta L_{ожид}^{max}$ (дБ).

Таблица результатов расчета по заданию (вариант № 1):

Таблица результатов расчета по заданию (вариант № 1):

	среднегеометрическая частота октавных полос, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lр, дБ (Таблица 3)	120	117	104	102	97	90	86	84
δ, дБ/км (Таблица 4)	0	0,7	1,5	3	6	12	24	49
L, дБ	98,02	95,02	82,01	80,01	74,99	67,96	63,90	61,78
Lдоп, дБ (Таблица 1)	91	83	77	73	70	68	66	64
ΔLожид, дБ	11,79	16,79	9,78	11,78	9,76	4,73	2,67	2,55
α (Таблица 2)	0,90	0,66	1,00	1,00	1,00	0,96	0,70	0,50
f(α) (Таблица 5)	2	1,2	4	4	4	4	1,2	0,65
l, м	0,6							
ΔLгл, дБ								
$\Delta L^{ожид}$гл, дБ								

– вычислить ожидаемое снижение шума глушителем $\Delta L_{ГЛ}$ на каждой среднегеометрической октавной частоте при принятой длине глушителя шума ℓ:

$$\Delta L_{ГЛ} = 4{,}36 \cdot \frac{f(\alpha) \cdot \ell}{a_{ГЛ}},$$

Таблица результатов расчета по заданию (вариант № 1):

Таблица результатов расчета по заданию (вариант № 1):

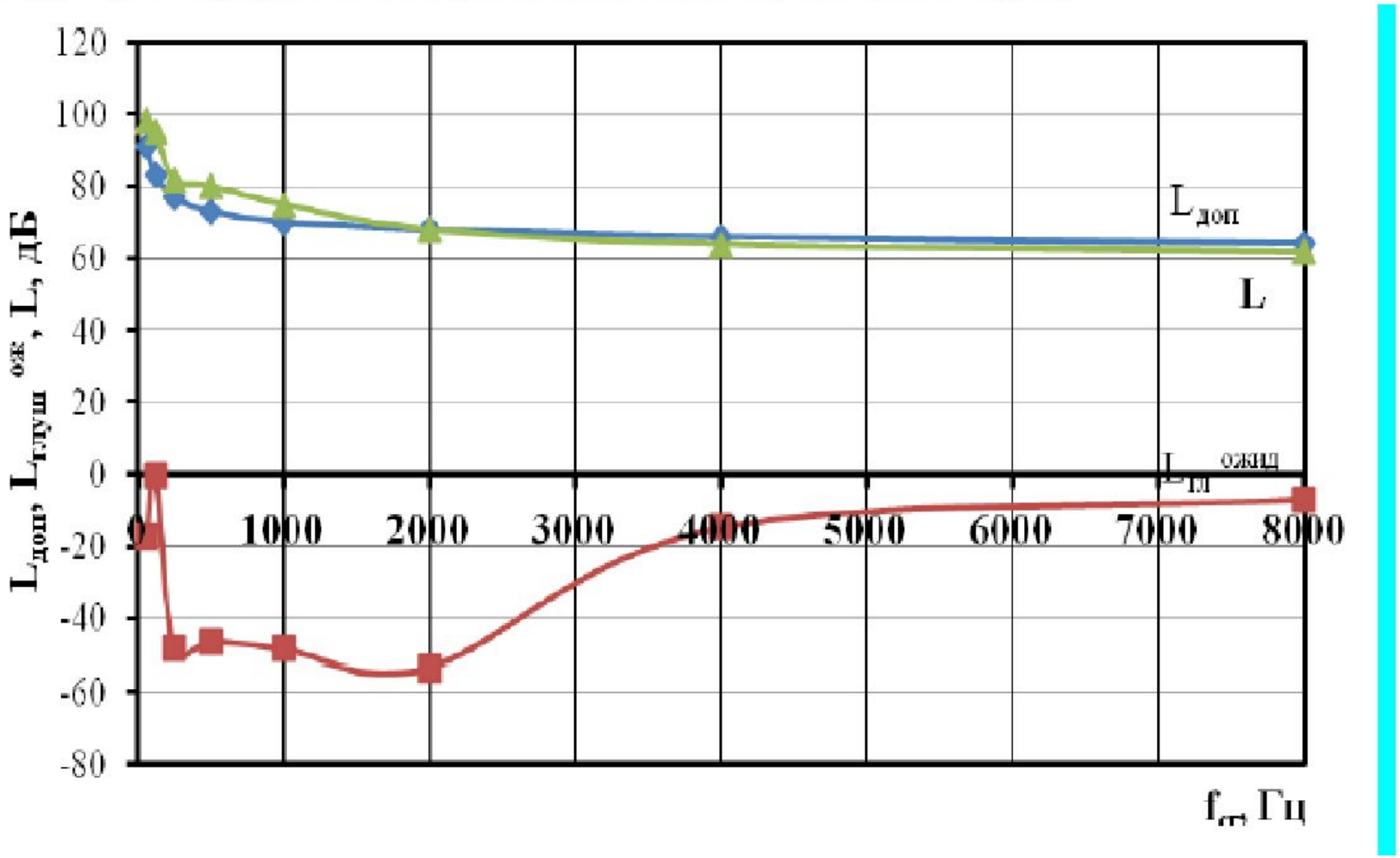
	среднегеометрическая частота октавных полос, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lр, дБ (Таблица 3)	120	117	104	102	97	90	86	84
δ, дБ/км (Таблица 4)	0	0,7	1,5	3	6	12	24	49
L, дБ	98,02	95,02	82,01	80,01	74,99	67,96	63,90	61,78
Lдоп, дБ (Таблица 1)	91	83	77	73	70	68	66	64
ΔLожид, дБ	11,79	16,79	9,78	11,78	9,76	4,73	2,67	2,55
α (Таблица 2)	0,90	0,66	1,00	1,00	1,00	0,96	0,70	0,50
f(α) (Таблица 5)	2	1,2	4	4	4	4	1,2	0,65
l, м	0,6							
ΔLгл, дБ	29,1	17,4	58,1	58,1	58,1	58,1	17,4	9,4
$\Delta L^{ожид}$гл, дБ								

на каждой среднегеометрической октавной частоте определить ожидаемые уровни звукового давления $\Delta L_{ГЛ}^{ожид}$ на постоянных рабочих местах на территории предприятия при наличии глушителя. С этой целью по формуле:

$$\Delta L^{ожид}_{гл} = \Delta L_{ожид} - \Delta Lгл - 10\,lgn$$

Таблица результатов расчета по заданию (вариант № 1):

Таблица результатов расчета по заданию (вариант № 1):

	среднегеометрическая частота октавных полос, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lр, дБ (Таблица 3)	120	117	104	102	97	90	86	84
δ, дБ/км (Таблица 4)	0	0,7	1,5	3	6	12	24	49
L, дБ	98,02	95,02	82,01	80,01	74,99	67,96	63,90	61,78
Lдоп, дБ (Таблица 1)	91	83	77	73	70	68	66	64
ΔLожид, дБ	11,79	16,79	9,78	11,78	9,76	4,73	2,67	2,55
α (Таблица 2)	0,90	0,66	1,00	1,00	1,00	0,96	0,70	0,50
f(α) (Таблица 5)	2	1,2	4	4	4	4	1,2	0,65
l, м	0,6							
ΔLгл, дБ	29,1	17,4	58,1	58,1	58,1	58,1	17,4	9,4
$\Delta L^{ожид}$гл, дБ	-17,3	-0,7	-48,3	-46,4	-48,4	-53,4	-14,8	-6,9

– изобразить графически зависимости уровня звукового давления (L, $L_{доп}$, $\Delta L_{ГП}^{ожид}$) от среднегеометрической октавной частоты $f_{сг}$.