

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Факультет «Радиоэлектроника и лазерная техника (РЛ)»

Кафедра «Технология приборостроения (РЛ6)»

Домашняя работа №1

по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»

Вариант № 10

Выполнил ст. группы РЛ6-61

Филимонов С.В.

Преподаватель Матасова О. Ю.

Москва, 2023

Задание:

Определить УЗД (уровни звукового давления) в расчетной точке при заданных уровнях звуковой мощности источников ($L_p=f(f_{сг})$) (источники ненаправленные), указанном расположении расчетной точки относительно источников шума, габаритных размерах промышленного помещения. Максимальный габарит любого источника много меньше расстояния до расчетной точки. Полученные данные сравнить с нормативными значениями (СН 2.2.4/2.1.8.562-96). Построить расчетный и предельный спектры. Сделать выводы о необходимости защитных мероприятий. Предложить защитные мероприятия.

Примечание: постоянную помещения В определить в соответствии с назначением помещения и его объемом по СНиП II-12-77

Исходные данные:

Схема расположения расчетной точки относительно источников шума в помещении: 2

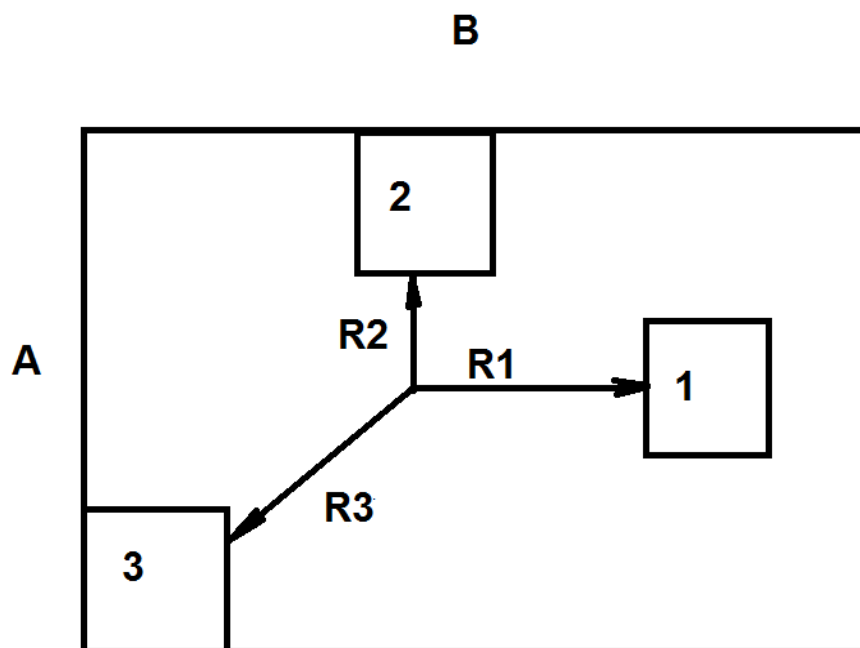


Схема 2

Источники шума: 3 – подвешен 1,2 – на полу;

Расстояние от РТ до источников шума: $R_1 = 2$ м, $R_2 = 8$ м, $R_3 = 8$ м;

Габаритные размеры промышленного помещения: $10 \times 20 \times 5$ м³;

Уровень звуковой мощности источников

№, п/п	$L_w=f(f_{cr}), \text{ дБ}$							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1-7	68	70	73	79	81	82	80	73
2-8	101	102	100	101	99	99	97	95
3-9	90	91	98	99	97	93	91	86

Решение:

1. Определение УЗД в расчётной точке от i -ого источника в каждой октавной полосе

УЗД (уровни звукового давления) в расчетной точке при заданных уровнях звуковой мощности нескольких источников шума на каждой j -той из восьми октавных полос определяем по следующей формуле:

$$L_j = L_{wi} + 10 \lg \left(\frac{\Phi}{S_i} + \frac{4}{B} \right), \text{ дБ} \quad (1)$$

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

Φ - фактор направленности источника шума, $\Phi=1$;

Ω_i - пространственный угол излучения источника, рад. По таблице 3 из СНиП 23-03-2003 принимаем $\Omega_1 = 2\pi$ (источник на полу), $\Omega_2 = \pi$ (источники на полу, прижат к стене) $\Omega_3 = \pi$ (источник подвешен, прижат к двум стенам);

Площадь поверхности излучения i -ого источника, м^2 :

$$S_i = \Omega_i R_i^2, \text{ м}^2, \quad (2)$$

здесь Ω_i — телесный угол i -ого источника;

R_i — радиус сферы излучения (расстояние от i -ого источника до расчётной точки).

B – акустическая постоянная помещения в м^2 , определяемая по формуле 4 из СНиП II-12–77.

$$B = B_{1000}\mu, \text{м}^2 \quad (3)$$

где B_{1000} - постоянная помещения в м^2 на среднегеометрической частоте 1000 Гц, определяемая по таблице 3 в зависимости объема V в м^3 и типа помещения. Так как объем помещения $V = A \cdot B \cdot C = 10 \cdot 20 \cdot 5 = 1000 \text{ м}^3$ и

помещение типа 1, то $B_{1000} = \frac{V}{20} = \frac{1000}{20} = 50 \text{ м}^2$;

μ - частотный множитель, определяемый по таблице 4 из СНиП II-12-77 равен:

Частотный множитель μ из среднегеометрических частот октавных полос в Гц								
Объем помещения $V, \text{м}^3$	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1000	0,65	0,62	0,64	0,75	1	1,5	2,4	4,2

Отсюда по формуле (3):

Параметр	Среднегеометрических частоты октавных полос в Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$B, \text{м}^2$	32,5	31	32	37,5	50	75	120	210

Таким образом УЗД для каждого из источников в октавных полосах частот согласно формуле (1) следующий:

УЗД	Среднегеометрических частоты октавных полос в Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{j1}, \text{дБ}$	60,11	62,27	65,17	70,66	71,78	71,69	68,64	60,7
$L_{j2}, \text{дБ}$	92	93,3	91	91,5	88,3	86,7	83	79
$L_{j3}, \text{дБ}$	81	82	89	89	86	81	77	70

2.Определение суммарного УЗД в расчётной точке от 3 источников в каждой октавной полосе

Рассчитываем УЗД в расчетной точке при заданных уровнях звуковой мощности источников на каждой (j-той) из восьми октавных полос $L_{\Sigma j}$, дБ от всех трех источников, и сравниваем с нормативным значением предельно допустимых уровней звукового давления (согласно таблице 2 из СН 2.2.4/2.1.8.562–96 для производственных помещений) $L_{j\text{доп}}$, дБ

$$L_{\Sigma j} = 10 \lg \sum_{n=1}^3 10^{0,1L_{jn}}, \text{ дБ} \quad (4)$$

Суммарный УЗД от источников шума в октавных полосах частот согласно (4) и предельный спектр:

УЗД	Среднегеометрических частоты октавных полос в Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{\Sigma j}$, дБ	92	93	93	93	90	87	83	79
$L_{j\text{доп}}$, дБ	95	87	83	78	75	73	71	69

Сравнивая значения $L_{\Sigma j}$ и $L_{j\text{доп}}$, делаем вывод, что на пяти среднегеометрических частотах $F = 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000$ Гц уровень звукового давления шума превышает нормативное значение, следовательно, необходимо принимать меры по снижению шума.

3. Требуемое снижение уровней шума $\Delta L_{\text{тр}}$, дБ, в октавных полосах частот

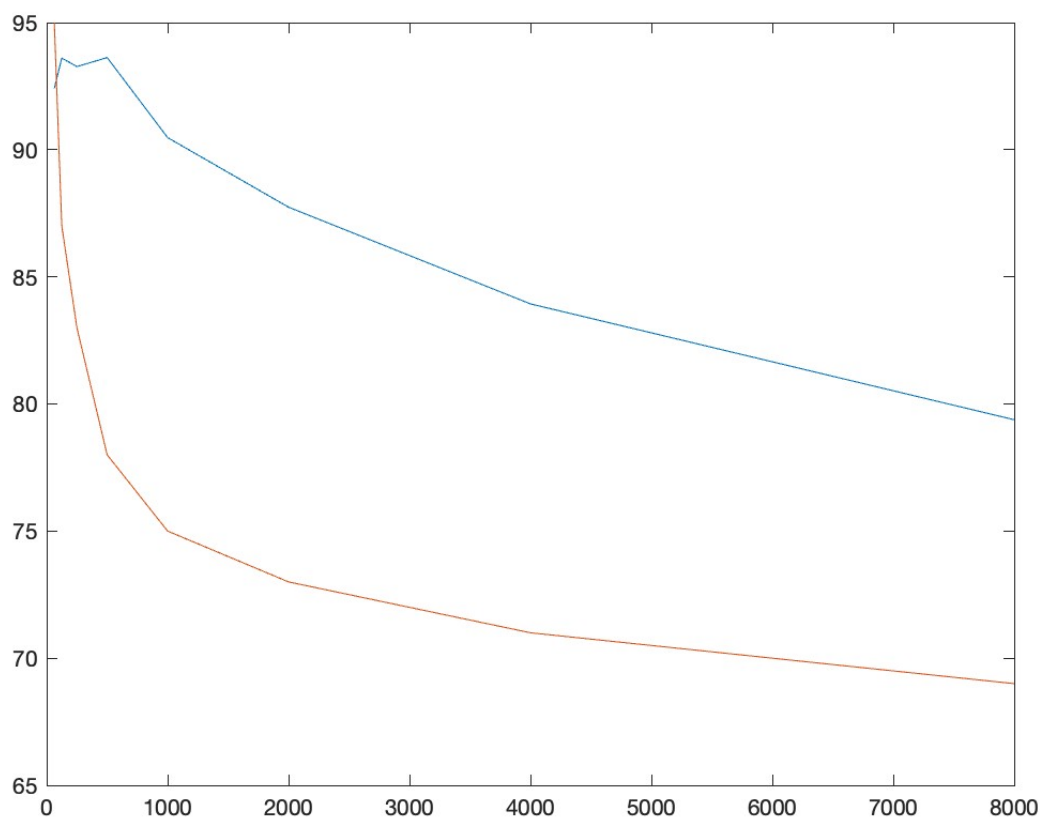
Требуемое снижение шума рассчитывается согласно следующей формуле:

$$\Delta L_{\text{тр}} = L_{\Sigma j} - L_{j\text{доп}} \quad (5)$$

Требуемое снижение уровней шума:

Требуемое снижение уровня шума	Среднегеометрических частоты октавных полос в Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$\Delta L_{\text{тр}}, \text{дБ}$	0	6	10	15	15	14	12	10

График



Предлагаемые защитные мероприятия:

- 1) использование специальной звукопоглощающей облицовки внутренних поверхностей помещения;
- 2) изменения мощностных характеристик источников шума;
- 3) применение звукоизолирующего экрана (кожуха);
- 4) применение звукоизолирующих кабин.