



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

## Отчет по домашнему заданию №1 по курсу «Безопасность жизнедеятельности»

Тема Определение УЗД в расчетной точке

Студент Климов И.С.

Группа ИУ7-72Б

Оценка (баллы) \_\_\_\_\_

Преподаватель Бондаренко А.В.

Москва, 2022 г.

# 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 (СП 51.13330.2011). 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.

## Вариант 8

Данные:

- схема 2;
- расположение источников в пространстве – все на полу;
- расстояния от источника до расчетной точки, м –  $R_1 = 10$ ,  $R_2 = 10$ ,  $R_3 = 7$ ;
- уровни звуковой мощности источников – 1-7, 2-5, 3-1;
- габаритные размеры промышленного помещения, А\*В\*С, м<sup>3</sup> – 15 x 30 x 4.

№, п/п	$L_p = f(f_{сг}), \text{ДБ}$							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	68	70	73	79	81	82	80	73
2	78	81	83	85	85	86	89	85
3	84	82	84	91	94	94	91	91

Уровни звуковой мощности источников

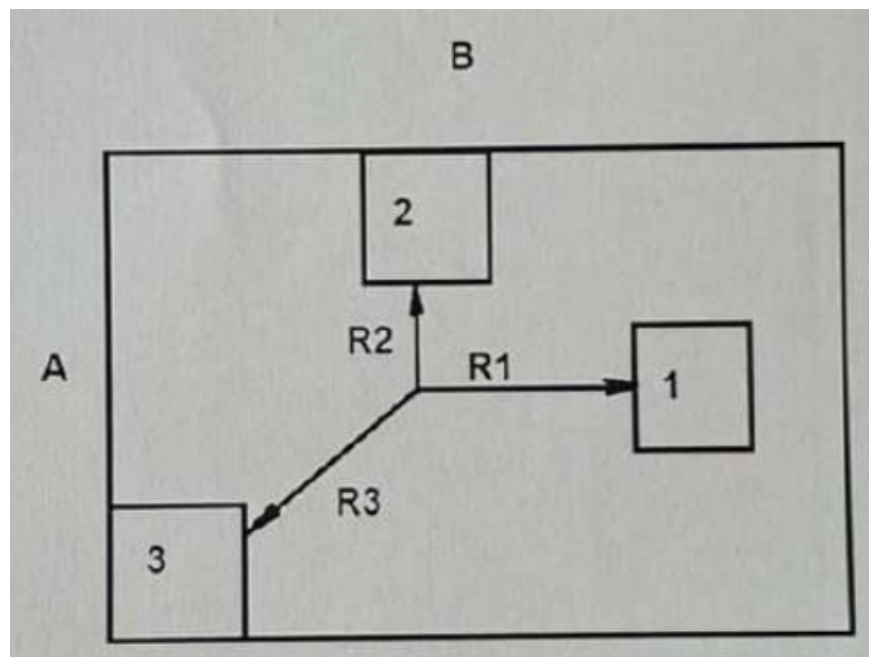


Схема 2

# Уровень звукового давления

## Расчет

1. Чтобы определить **УЗД в расчетной точке**, необходимо найти УЗД в этой точке от каждого источника в каждой октавной полосе по формуле:

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

- $L_{wi}$  – уровень звуковой мощности  $i$ -го источника;
- $\Phi$  – фактор направленности источника;
- $S_i$  – площадь поверхности излучения  $i$ -го источника;
- $B$  – постоянная помещения.

Суммарный УЗД рассчитывается по формуле:

$$L_{\Sigma} = 10 \lg\left(\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_i}\right) \quad (2)$$

2. **Площадь поверхности  $i$ -го источника:**

$$S_i = \Omega_i \cdot R^2, \text{ где} \quad (3)$$

- $\Omega_i$  – телесный угол  $i$ -го источника;
- $R_i$  – расстояние между  $i$ -м источником и расчетной точкой.

Тогда:

$$S_1 = 2\pi \cdot 10^2 = 628 \text{ м}^2$$

$$S_2 = \pi \cdot 10^2 = 314 \text{ м}^2$$

$$S_3 = \frac{\pi}{2} \cdot 7^2 = 76,93 \text{ м}^2$$

3. **Постоянная помещения:**

$$B = B_{1000} \cdot \mu, \text{ где} \quad (4)$$

- $B_{1000}$  – постоянная помещения в полосе 1000 Гц;
- $\mu$  – частотный множитель

Объем помещения:

$$V = 15 \cdot 30 \cdot 4 = 1800 \text{ м}^3$$

В соответствии со СНиП II-12-77 (тип помещения – с небольшим количеством людей):

$$B_{1000} = \frac{V}{20} = \frac{1800}{20} = 90$$

Так как объем помещения больше 1000 м<sup>3</sup>, то следует воспользоваться следующими значениями:

Частотный множитель на среднегеометрических частотах октавных полос, Гц							
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
0,5	0,5	0,55	0,7	1	1,6	3	6

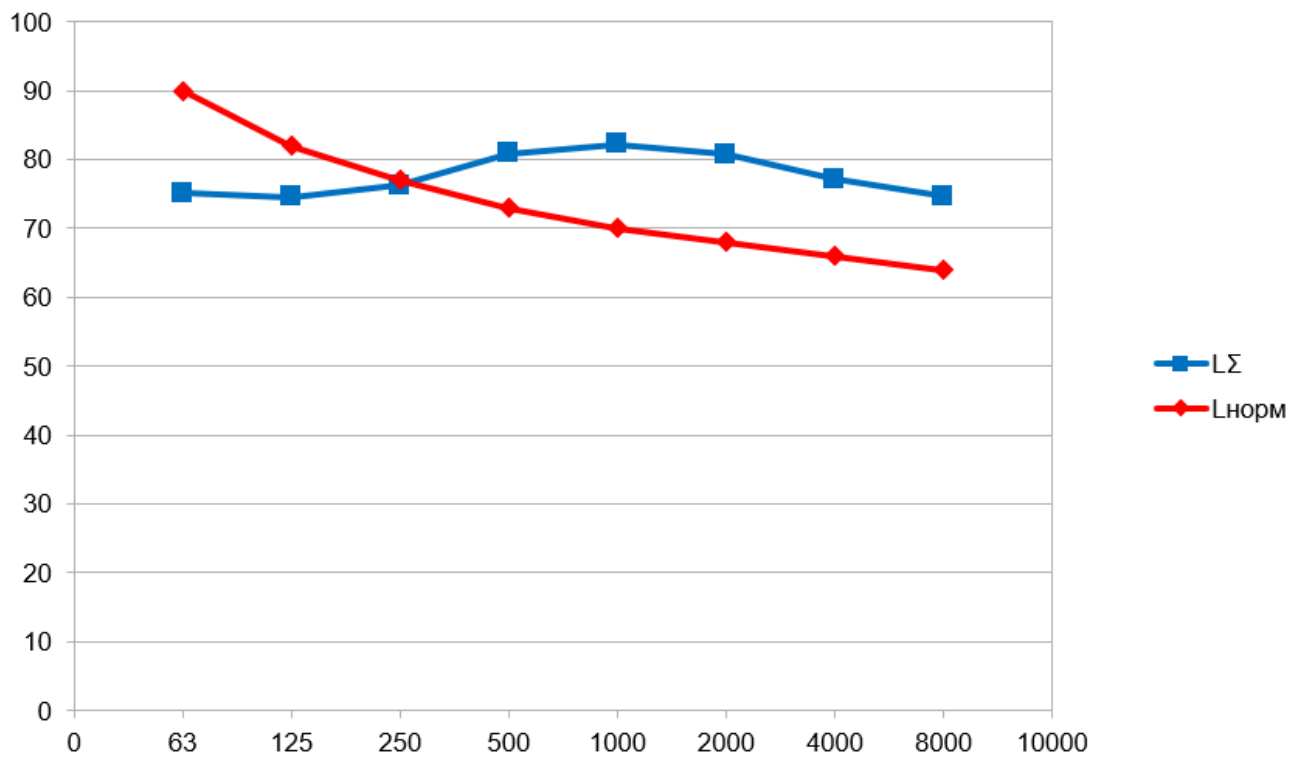
Подставляя полученные значения в формулу (4), получаем значения постоянной помещения:

Постоянная помещения в каждой октавной полосе							
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
45	45	49,5	63	90	144	270	540

4. Результаты подставим в формулы (1) и (2). Результирующая таблица:

№, п/п	$L_p = f(f_{сг}), \text{ ДБ}$							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{w1}$	68	70	73	79	81	82	80	73
$L_{w2}$	78	81	83	85	85	86	89	85
$L_{w3}$	84	82	84	91	94	94	91	91
$\mu$	0,5	0,5	0,55	0,7	1	1,6	3	6
$B$	45	45	49,5	63	90	144	270	540
$L_1$	57,57	59,57	62,16	67,13	67,63	66,68	62,15	52,54
$L_2$	67,64	70,64	72,24	73,24	71,78	70,91	71,55	65,25
$L_3$	74,08	72,08	73,72	79,84	81,59	80,10	75,44	74,10
$L_{\Sigma}$	75,05	74,57	76,23	80,88	82,18	80,77	77,07	74,66
$L_{норм}$	90	82	77	73	70	68	66	64
$\Delta L$	-14,95	-7,43	-0,77	7,88	12,18	12,77	11,07	10,66

5. Сравним полученные данные с нормативными значениями и построим график:



## Вывод

Таким образом, можно увидеть, что до 250 Гц уровень шума не превышает норму. При значениях выше 250 Гц следует проводить защитные мероприятия. Например, применение средств индивидуальной защиты, звукопоглощающих конструкций, глушителей шума, уплотнение по периметру притворов окон, ворот, дверей.