***3. Расчет уровня шума***

*Цель занятия:* научиться определять уровень шума с учетом расстояния, с учетом стены – преграды, суммарный уровень шума.

*Задание и порядок выполнения*

1. Определить уровень шума в жилом помещении с учетом материала стен и расстояния R от источника шума.

Исходные данные

Таблица 1.6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Параметры** | **Вариант** | | | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **0** |
| Уровень шума L, дБ | 80 | 75 | 90 | 95 | 100 | 85 | 110 | 90 | 95 | 80 |
| № стены -преграды | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 4 |
| № стены -преграды | 9 | 10 | 11 | 9 | 10 | 9 | 10 | 9 | 10 | 0 |
| № стены -преграды | 13 | 14 | 13 | 14 | 11 | 14 | 14 | 13 | 12 | 14 |
| Расстояние до стены,  R, м | 10 | 15 | 20 | 25 | 25 | 15 | 25 | 15 | 10 | 20 |

1. Определить суммарный уровень шума от трех источников на рабочем месте инженера программиста. Предложить мероприятия по снижению уровня шума, рассчитать снижение уровня шума.

Исходные данные

Таблица 1.7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Параметры** | **Вариант** | | | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **0** |
| L1, дБ | 70 | 80 | 85 | 90 | 90 | 100 | 100 | 80 | 80 | 90 |
| L2, дБ | 100 | 90 | 80 | 70 | 70 | 70 | 80 | 70 | 90 | 100 |
| L3, дБ | 95 | 70 | 95 | 85 | 95 | 90 | 95 | 90 | 85 | 80 |
| R1,м | 2,5 | 2 | 3 | 3,5 | 4 | 3 | 2,5 | 3 | 4 | 4,5 |
| R2,м | 7 | 7,5 | 8 | 8,5 | 9 | 9,5 | 8,5 | 8,5 | 8 | 7,5 |
| R3,м | 7 | 6,5 | 6 | 5,5 | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 |
| Snn,м² | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 3500 | 400 | 450 | 500 | 550 |
| Sc, м² | 160 | 180 | 200 | 220 | 250 | 260 | 280 | 300 | 320 | 340 |
| α1\*10-3 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 40 | 35 | 30 | 25 |
| α2\*10-2 | 95 | 90 | 85 | 80 | 75 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 |
| β1\*10-3 | 34 | 33 | 32 | 31 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 |
| β2\*10-2 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 90 | 85 | 80 | 75 | 70 |

Характеристика стены – преграды

Таблица 1.8

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№п** | **Материалы**  **и конструкции** | **Толщина**  **конструкции, м** | **Масса 1/м² преграды,**  **кг** |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | Стена кирпичная  Стена кирпичная  Стена кирпичная  Стена кирпичная  Картон в несколько слоев  Картон в несколько слоев  Войлок  Войлок  Железобетон | 0,12  0,25  0,38  0,52  0,02  0,04  0,025  0,05  0,1 | 250  470  690  934  12  24  8  16  240 |
| 10  11  12  13  14 | Железобетон  Стена из железобетона  Стена из железобетона  Перегородка из досок толщиной 0,02м отштукатуренная с двух сторон  Перегородка из досок толщиной 0,1м отштукатуренная с двух  сторон  Гипсовая перегородка | 0,2  0,14  0,28  0,06  0,18  0,11 | 480  150  300  70  95  117 |

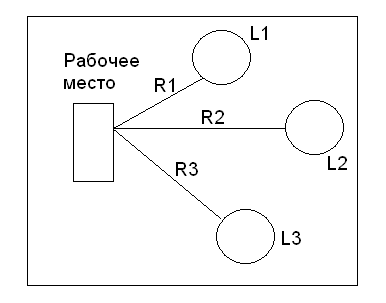


Рисунок 3.1. Схема размещения источников шума

*Методические указания по выполнению задания*

Всякий нежелательный звук принято называть шумом. Шум вреден для здоровья, снижает работоспособность, повышает уровень травматизма. Поэтому необходимо предусматривать меры защиты от шума.

Уменьшить шум можно различными методами: применением полосы земных насаждений, стены – преграды. Шум в производственных помещениям можно значительно уменьшить облицовкой стен и потолков звукопоглощающими материалами (пористой штукатуркой, перфорированными, плотной пористой тканью).

Расчет уровня шума с учетом расстояния производится по формулам:

LR1=L1-20 lg R1-8, дБ, (1.10)

LR2=L2-20 lg R2-8, дБ, (1.11)

LR3=L3-20 lg R3-8, дБ, (1.12)

Суммарная интенсивность шума определяется последовательно по формуле (1.13):

LΣ1,2,3=LA+ΔL, дБ, (1.13)

где LA - наибольший из 2-х суммируемых уровней, дБ;

ΔL - поправка, зависящая от разности уровней, определяемая по таблице 1.9:

Таблица 1.9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Разность уровня источников LА-LВ, дБ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 15 | 20 |
| Поправка  ΔL | 3,0 | 2,5 | 2,0 | 1,8 | 1,5 | 1,2 | 1 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,2 | 0 |

Пример: LR1= 85 дБ

LR2= 95 дБ

LΣ1,2= 95+0,4= 95,4 дБ

95- наибольший из сравниваемых уровней;

0,4- поправка, определяемая по таблице 1.8 в зависимости от разницы уровня LR1

( LA) и LR2 ( LВ). Далее сравнивают:

LΣ1,2 и LR3

LΣ1,2,3=100+1,2=101,2дБ

где 100- наибольший из сравниваемых уровней;

1,2 – поправка определяемая по таблице 1.9 в зависимости от разности уровней LΣ1,2 (L А ) и LR3 (LВ).

Полученный результат сравнивают с нормативным уровнем - 50 дБ для рабочего места инженера-программиста. Если уровень шума превышает нормативный, предлагаются следующие меры защиты:

***а) использования звукоизолирующих материалов для покрытия стен и потолка;***

***б) вынос рабочего места за стену-преграду;***

**Для использования меры *а)* исходные данные приведены в таблице 1.7:**

α1, α2- соответственно коэффициенты поглощения материала потолка до и после покрытия шумопоглощающим материалом;

β1 и β2 - соответственно коэффициенты поглощения материала стен до и после покрытия;

γ - коэффициент поглощения пола. Пол не покрывается шумопоглощающим материалом. При расчете принять γ =0,061.

Звукопоглощение стен и потолка до применения шумопоглощающих материалов формула (3.5):

М1= Sn ·α1+Sc·β1+Sпол· γ, ед. поглощения (1.14)

Звукопоглощение стен и потолка после применения шумопоглощающих материалов:

М2= Sn·α2+Sc⋅β2+Sпол⋅ γ, ед. поглощения

Площади пола и потолка равны.

Снижение интенсивности шума составили формула (1.15):

 (1.15)

С учетом применения материалов определим суммарный уровень шума формула (1.16):

LM =LΣ1,2,3 - К, дБ (1.16)

LM - уровень шума с учетом применения шумопоглощающих материалов;

LΣ1,2,3- суммарный уровень шума от 3 источников на рабочем месте.

Полученные данные сравниваем с нормативным значением. Если уровень шума соответствует нормативному - расчет на этом можно закончить. Если нет - применяется мера *б).*

**Для использования меры *б)* исходные данные приведены в таблице 1.8 (любые три по выбору):**

Если между источником шума и рабочим местом есть стена-преграда, то уровень интенсивности шума снижается на N, дБ формула (1.17):

N= 14,5 Ig G+ 15, дБ (1.17)

где G- масса одного м2 стены- преграды, кг

Определение уровня шума на рабочем месте с учетом стен-преград производится по формуле (1.18):

LN= LΣ1,2, 3-N, дБ (1.18)

Таким образом, конечный уровень шума на рабочем месте определится как

LN, дБ = LM – N = LΣ1,2,3 – K – N.

По результатам расчетов сделать выводы.

Определить уровень шума в жилом помещении с учетом материала стен и расстояния R от источника шума.

Для решения данной задачи можно воспользоваться методикой, изложенной выше.

1. Определить уровень шума с учетом расстояния:

LR= Lэкв-20 *lg*R-8, дБ

2.Определить уровень шума за стенами дома:

N= 14,5 *lg* G+15, дБ

Определить уровень шума с учетом расстояния и стены-преграды:

LN= LR-N, дБ

Сравнить с допустимыми уровнями шума в жилых и общественных зданиях (уровень шума в жилых помещениях должен быть не менее 30дБА днем и 40дБА ночью).

Предложить мероприятия по снижению уровня шума до нормативных значений, в т.ч. и с использованием полосы зеленных насаждений (таблица 1.10).

Исходные данные

Таблица 1.10

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Полоса зеленых насаждений** | **Ширина полосы, м** | **Снижение уровня звука LA зел., дБА** |
| Однорядная при шахматной посадке деревьев внутри полосы | 10-15 | 4-5 |
| То же | 16-20 | 5-8 |
| Двухрядная при расстояниях между рядами 3-5 м, ряды аналогичны однорядной посадке | 21-25 | 8-10 |
| Двух- или трехрядная при расстояниях между рядами 3м, ряды аналогичны однорядной посадке | 26-30 | 10-12 |

Примечание. Высоту деревьев следует принимать не менее 5-6 м.