Федеральное агентство по науке и образованию

Тульский государственный университет

Кафедра аэрологии, охраны труда и окружающей среды

**Курсовая работа по дисциплине**

**“Безопасность жизнедеятельности”**

**Оценка уровней шума в помещениях.**

**Расчет средств защиты от шума.**

**Вариант №4**

Выполнил: ст. гр. 622341 Бекетов С.Н.

Проверил: преподаватель Ларина М.В.

Тула, 2006.

**Оценка уровней шума в помещениях.**

**Расчет средств защиты от шума.**

**I**. *Цель работы:* выработать знания по оценке шумового режима в помещениях, выбору и расчету средств защиты от шума.

**II.** *Исходные данные:*

*Габаритные размеры участка цеха, кабины, источника шума ИШ1, размещение оборудования.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | А,  м | В,  м | С,  м | Н,  м | r1,  м | r2,  м | r3,  м | r4,  м | r5,  м | lmax,  м | а,  м | b,  м | h,  м | Ак,  м | Вк,  м | Hк,  м |
| 1 | 32 | 16 | 7 | 7 | 6,5 | 9 | 7 | 8 | 14 | 1,5 | 1,3 | 1,9 | 1,1 | 3 | 6 | 2,8 |

Акустические расчеты проводятся на среднегеометрических частотах 63, 250,1000,4000 Гц.

В рабочем помещении длиной А м, шириной В м и высотой Н м размещены источники шума- ИШ1, ИШ2, ИШ3, ИШ4, ИШ5.В конце цеха находится помещение вспомогательных служб, которое отделено от основного цеха перегородкой с дверью площадью Sдв=2,5 м2.

7 м 30 м

Вспомогательное помещение

Рис.1.Схема расположения оборудования - ИШ на участке и расчетной точки РТ.

**III.** *Расчет ожидаемых уровней звукового давления в расчетной точке и требуемого снижения уровней шума.*

1. *Расчет для среднегеометрической частоты 63 Гц*

При нахождении в помещении нескольких источников шума с разными уровнями излучаемой звуковой мощности, уровни звукового давления в расчетной точке определяют по формуле

 (1)*.*

Где:

L- ожидаемые октавные уровни звукового давления в расчетной точке, дБ.

χ - эмпирический поправочный коэффициент. Определяется по графикцу в зависимости от отношения

;; ;;

Значит c=1 для всех частот.

∆i- ; - октавный уровень звуковой мощности источника шума. ∆1 = 1\*1010 при Lpi=100 дБ; ∆2 = 2,5\*109  при Lpi =94 дБ; ∆3 =2\*109 при Lpi = 93дБ; ∆4=8\*108 при Lpi = 89дБ; ∆5=8\* 108 при Lpi =89дБ.

Ф – фактор направленности. Ф=1.

S=- площадь воображаемой поверхности, окружающей источник и проходящей через расчетную точку РТ, где r- расстояние от расчетной точки до источника шума.  



В- постоянная помещения в октавных полосах частот. , где В1000- постоянная помещения на частоте 1000Гц. В1000=; μ- частотный множитель. Характеристика помещения: с жесткой мебелью и большим количеством людей или с небольшим количеством людей и мягкой мебелью. μ =0,5, тогда В=358\*0,5=179.

ψ-коэффициент, учитывающий нарушение диффузности звукового поля в помещении, зависит от отношения В/Sогр =179/1696=0,1. Где Sогр =Sпола+Sстен+Sпотолка; Sогр =2\*32\*16+2\*32\*7+2\*16\*7=1696м 2 . Значит ψ =0,99

m- количество источников шума. m = 5.

n- общее количество источников шума в помещении с учетом коэффициента одновременности их работы. n = 5.





Снижение уровней звукового давления расчетной точке для восьми октавных полос определяют по формуле

 (2)

Где ∆Lтреб- требуемое снижение уровней звукового давления, дБ.

Lрасч -полученные расчетом октавные уровни звукового давления, дБ.

Lдоп- допустимые по нормам октавные уровни звукового давления, дБ. Определяются по ГОСТ 12.1.003.-83 . Выбираем вид трудовой деятельности. Высококвалифицированная работа, требующая сосредоточенности, административно- управленческая деятельность, измерительные и аналитические работы в лаборатории. Lдоп.63 =95 дБ.

∆Lтреб =89,77 – 95

∆Lтреб =-5,23 дБ.

1. *Расчет для среднегеометрической частоты 250 Гц.*

Используя формулы (1), (2) и коэффициенты ранее установленные, найдем уровни звукового давления в расчетной точке.

∆1 = 1\*1010 при Lpi=100 дБ; ∆2 = 5\*109  при Lpi =97 дБ; ∆3=1,6\*109 при Lpi = 92дБ; ∆4=1\*1010 при Lpi = 100дБ; D5=3,2\* 109 при Lpi =95дБ

μ =0,55

В=358\*0,55=197

В/Sогр=197/1696=0,116, тогда ψ =0,97



L250=92 дБ

Lдоп.250=82 дБ.

∆Lтреб=98-82

∆Lтреб.250=10 дБ.

1. *Расчет для среднегеометрической частоты 1000 Гц.*

Используя формулы (1), (2) и коэффициенты ранее установленные, найдем уровни звукового давления в расчетной точке.

∆1 = 1\*1011 при Lpi=110 дБ; ∆2 = 4\*109  при Lpi =96 дБ; ∆3=2,5\*109 при Lpi = 94дБ; ∆4=3,2\*109 при Lpi = 95дБ; ∆5=1,3\* 1010 при Lpi =101дБ .

μ =1

В=358\*1=358

В/Sогр=358/1696=0,21, тогда ψ =0,95



L1000=94дБ

Lдоп.1000=75 дБ.

∆Lтреб=94- 75

∆Lтреб.1000=19 дБ.

1. *Расчет для среднегеометрической частоты 4000 Гц.*

Используя формулы (1), (2) и коэффициенты ранее установленные, найдем уровни звукового давления в расчетной точке.

∆1 = 6,3\*109 при Lpi=98 дБ; ∆2 = 8\*108  при Lpi =89 дБ; ∆3=5\*108 при Lpi = 87дБ; ∆4=4\*108 при Lpi = 86дБ; ∆5=3,2\* 109 при Lpi =95дБ.

μ =3

В=358\*3=1074

В/Sогр=1074/1696=0,63, тогда

ψ =0,65



L4000=79 дБ

Lдоп.4000=71 дБ.

DLтреб=79- 71

∆Lтреб.4000=8 дБ.

**VI.** *Расчет звукоизолирующих ограждений, перегородок.*

Звукоизолирующие ограждения, перегородки применяются для отдаления «тихих» помещений от смежных «шумных» помещений, выполняются из плотных, прочих материалов. В них возможно устройство дверей, окон. Подбор материала конструкций производится по требуемой звукоизолирующей способности Rтреб , дБ, величина которой определяется по формуле

 (3)

где -суммарный октавный уровень звуковой мощности, излучаемой всеми источниками и определяемый по таблице ( нами определяемый в пункте III. 1,2,3,4 для соответствующих частот).

Lсум.63=10lg(1\*1010 +2,5\*109+2\*109+8\*108+8\* 108)=102,2дБ;

Lсум.250=10lg(1\*1010+5\*109+1,6\*109+1\*1010+3,2\* 109)=104,47 дБ;

Lсум.1000=10lg(1\*1011+4\*109+2,5\*109+3,2\*109+1,3\* 1010)=110,45 дБ;

Lсум.4000=10lg(6,3\*109+8\*108+5\*108+4\*108+3,2\* 109)=100,5 дБ;

Lдоп- допускаемый октавный уровень звукового давления в изолируемом от шума помещении, дБ.

Lдоп.63 =95 дБ;

Lдоп.250=82 дБ;

Lдоп.1000=75 дБ;

Lдоп.4000=71 дБ.

Ви- постоянная изолированного помещения, м2.

Ви=, тогда V=B\*C\*H=16\*7\*7=784 м3;

Ви.63=784/10\*0,5=39,2 м2;

Ви.250 =784/10\*0,55=43,12 м2;

Ви.1000=784/10\*1=78,4 м2;

Ви.4000=784/10\*3=235,2 м2.

m- количество элементов в ограждении. m=2

звукоизолирующая способность двери при частоте 63 Гц.

Sперег.без дв.=Sперег-Sдв=В\*Н- Sдв=20\*8-2,5=157,5 м2

звукоизолирующая способность перегородки при частоте 63 Гц.

 звукоизолирующая способность двери при частоте 250 Гц.

 звукоизолирующая способность перегородки при частоте 250 Гц.

 звукоизолирующая способность двери при частоте 1000 Гц.

 звукоизолирующая способность перегородки при частоте 1000 Гц.

 звукоизолирующая способность двери при частоте 4000 Гц.

 звукоизолирующая способность перегородки при частоте 4000 Гц.

По таблицам выбираем материал конструкций для всех частот: Обыкновенная филенчатая дверь без уплотняющих прокладок. Материал конструкции стен: железобетонная стена толщиной 100 мм.

**V.** *Звукоизолирующие кожухи*.

Применяются для снижения уровней звуковой мощности отдельных наиболее шумных источников. Кожухи полностью закрывают источник шума, изготавливаются из листовых материалов. Внутренние поверхности кожухов обычно облицовываются звукопоглощающим материалом. Требуемая звукоизолирующая способность стенок кожуха определяется по формуле для необлицованного кожуха

, (4)

Где Lдоп- допустимые октавные уровни звукового давления, дБ.

Остальные обозначения такие же, как в формуле (1).

Rтреб для источника шума №30, для которого Lpi=100 дБ при частоте 63Гц, Lpi=100 дБ при 250 Гц, Lpi=110 дБ при 1000 Гц, Lpi=98дБ при 4000 Гц.

Sкож=Ак\*Вк+2\*Ак\*Hк+2\*Bк\*Hк=3\*6+2\*3\*2,8+2\*6\*2,8=68,4 м2.

Sист=a\*b+2\*a\*h+2\*b\*h=1,3\*1,9+2\*1,3\*1,1+2\*1,9\*1,1=9,51 м2.







Материал кожуха: стальной лист толщиной 1,2-2 мм, размер листа 2х2 мм.

**VI.** *Звукопоглощающие облицовки.*

Применяются для снижения интенсивности отраженных звуковых волн. Звукопоглощающие облицовки размещают на потолке и в верхних частях стен помещения. Величина возможного максимального снижения уровней звукового давления в расчетной точке при применении выбранных звукопоглощающих конструкций определяется по формуле

, (5)

В- постоянная помещения до установки в нем звукопоглощающей облицовки, м2, определяется также, как в формуле (1).

В1- постоянная помещения после установки в нем звукопоглощающих конструкций, м2;

ψ и ψ 1-коэффициенты, определяемые по графику, до и после установки звукопоглощающих конструкций.



-эквивалентная площадь звукопоглощения поверхностей не занятых звукопоглощающей облицовкой, м2;

a-средний коэффициент звукопоглощения помещения до установки звукопоглощающей установки, определяется по формуле

, где Sогр- общая площадь ограждающих поверхностей помещения, м2

Sобл- площадь звукопоглощающих облицовок, м2

∆A-величина добавочного звукопоглощения, вносимого конструкцией звукопоглощающей облицовки, м2, определяется по формуле

∆A=aоблSобл, где aобл-реверберационный коэффициент звукопоглощения выбранной конструкции облицовки в октавной полосе частот.

A1- средний коэффициент звукопоглощения помещения со звукопоглощающими конструкциями, определяется по формуле

.

Выбранная звукопоглощающая облицовка будет обеспечивать необходимое снижение уровня шума в октавных полосах частот в том случае, если в результате расчетов получено Lмакс.

Для частоты 63 Гц нет необходимости рассчитывать величину максимального снижения уровней звукового давления, т.к. ∆Lтреб =-5,23 дБ.

1. Найдем величину возможного максимального снижения уровня звукового давления в расчетной точке при применении выбранных звукопоглощающих конструкций при частоте 250 Гц.

,

Где ψ1 =0,3; aобл=1, т.е. толщина звукопоглощающего материала 100 мм, воздушный зазор 0 мм, супер тонкое волокно с оболочкой из стеклоткани и покрытием из гипсовой плиты толщиной 7 мм с перфорацией.

Выбранная звукопоглощающая облицовка будет обеспечивать необходимое снижение уровня шума в октавных полосах частот, т.к. ∆Lтреб.250=10 дБ, а ∆Lмакс.250=17. Условие Lмакс выполняется.

2. Найдем величину возможного максимального снижения уровня звукового давления в расчетной точке при применении выбранных звукопоглощающих конструкций при частоте 1000 Гц.



Где ψ1 =0,1; aобл=1, т.е. толщина звукопоглощающего материала 100 мм, воздушный зазор 0 мм, супер тонкое волокно с оболочкой из стеклоткани и покрытием из гипсовой плиты толщиной 7 мм с перфорацией.

Выбранная звукопоглощающая облицовка будет обеспечивать необходимое снижение уровня шума в октавных полосах частот, т.к. ∆Lтреб.1000=19 дБ,

а ∆Lмакс.1000=19,5. Условие Lмакс выполняется.

3. Найдем величину возможного максимального снижения уровня звукового давления в расчетной точке при применении выбранных звукопоглощающих конструкций при частоте 4000 Гц.

,

Где ψ1 =0,45; aобл=0,7, т.е. толщина звукопоглощающего материала 100 мм, воздушный зазор 0 мм, супер тонкое волокно с оболочкой из стеклоткани и покрытием из гипсовой плиты толщиной 7 мм с перфорацией.

Выбранная звукопоглощающая облицовка не будет обеспечивать необходимое снижение уровня шума в октавных полосах частот, т.к. ∆Lтреб.4000=8 дБ,

а ∆Lмакс.4000=5. Условие Lмакс не выполняется.