**Производственный шум**

Шум — сочетание различных по частоте и силе звуков

Звук — колебания частиц воздушной среды, которые воспринимаются органами слуха человека, в направлении их распространения.

Слышимый шум — 20 - 20000 Гц,

ультразвуковой диапазон — свыше 20 кГц,

инфразвук — меньше 20 Гц,

устойчивый слышимый звук — 1000 Гц - 3000 Гц

Вредное воздействие шума:

сердечно-сосудистая система;

неравная система;

органы слуха (барабанная перепонка)

Физические характеристики шума

интенсивность звука J, [Вт/м2];

звуковое давление Р, [Па];

частота f, [Гц]

Интенсивность — кол-во энергии, переносимое звуковой волной за 1 с через площадь в 1м2, перпендикулярно распространению звуковой волны.

Звуковое давление — дополнительное давление воздуха, которое возникает при прохождении через него звуковой волны.

Учитывая протяженный частотный диапазон (20-20000 Гц) при оценки источника шума, используется логарифмический показатель, который называется уровнем интенсивности.

 [дБ]

J - интенсивность в точке измерения [Вт/м2]

J0 - величина, которая равна порогу слышимости 10-12 [Вт/м2]

При расчетах и нормировании используется показатель — уровень звукового давления.

 [дБ]

Р - звуковое давление в точке измерения [Па];

Р0 - пороговое значение 2⋅10-5 [Па]

При оценке источника шума и нормировании используется логарифмический уровень звука.

 [дБА]

РА - звуковое давление в точке измерения по шкале А прибора шумомера, т.е. на шкале 1000 Гц.

Спектр шума — зависимость уровня звукового давления от частоты.

Спектры бывают: - дискретные; - сплошные; - тональный.

В производственном помещении обычно бывают несколько источников шума.

Для оценки источника шума одинаковых по своему уровню:

L∑ = Li + 10 lgn

Li - уровень звукового давления одного из источников [дБ];

n - кол-во источников шума

Если кол-во источников меняется от 1-100, а Li = 80 дБ

n = 1 L = 80 дБ

n = 10 L = 90 дБ

n = 100 L = 100 дБ

Для оценки источников шума различных по своему уровню:

L∑ = Lmax + ΔL

Lmax - максимальный уровень звукового давления одного из 2-х источников;

ΔL - поправка, зависящая от разности между max и min уровнем давления

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lmax - Lmin | 1 | 10 | 20 |
| ΔL | 2,5 | 0,4 | 0 |

Звуковое восприятие человеком

|  |  |
| --- | --- |
|  | Т.к. органы слуха человека обладают неодинаковой чувствительностью к звуковым колебаниям различной частоты, весь диапазон частот на практике разбит на октавные полосы. |

Октава — полоса частот с границами f1 - f2, где f2/f1 = 2.

Среднегеометрическая частота — fСТ = 

Весь спектр разбит на 8 октавных полос:

45-90; 90-180; 180-360 ... 5600-11200.

Среднегеометрические частоты октавных

полос: 63 125 250 ... 8000

Звуковой комфорт — 20 дБ;

шум проезжей части улицы — 60 дБ;

интенсивное движение — 80 дБ;

работа пылесоса — 75-80 дБ;

шум в метро — 90-100 дБ;

концерт — 120 дБ;

взлет самолета — 145-150 дБ;

взрыв атомной бомбы — 200 дБ

**Нормирование шума**

Нормативным документом является ГОСТ 12.1.003-90 ССБТ.

1 метод. Нормирование по уровню звукового давления.

2 метод. Нормирование по уровню звука.

По 1 методу дополнительный уровень звукового давления на раб. местах (смена 8 ч) устанавливается для октавных полос со средними геом. частотами, т.е. нормируется с учетом спектра.

По 2 методу дополнительный уровень звука на раб. местах устанавливается по общему уровню звука, определенного по шкале А шумометра, т.е. на частоте 1000 Гц.

Нормы шума для помещений лабораторий

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Уровень зв. давления [дБ]  окт. со среднегеом. част. [Гц] | | | | | | | | Уровень  звука, дБА |
| 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |  |
| 91 | 83 | 77 | 73 | 70 | 68 | 66 | 44 | не более75 |

Доп. уровень звука в жилой застройке с 700-2300 не более 40 дБА, с 2300-700 — 30 дБА.

**Мероприятия по борьбе с шумом**

I группа - Строительно-планировочная

II группа - Конструктивная

III группа - Снижение шума в источнике его возникновения

IV группа - Организационные мероприятия

I группа. Строительно-планировочная

Использование определенных строительных материалов связано с этом проектирования. В ИВЦ — акустическая обработка помещения (облицовка пористыми акустическими панелями). Для защиты окружающей среды от шума используются лесные насаждения. Снижается уровень звука от 5-40 дБА.

II группа. Конструктивная

Установка звукоизолирующих преград (экранов). Реализация метода звукоизоляции (отражение энергии звуковой волны). Используются материалы с гладкой поверхностью (стекло, пластик, металл).

Акустическая обработка помещения (звукопоглощение).

Можно снизить уровень звука до 45 дБА.

Использование объемных звукопоглотителей (звукоизолятор + звукопоглотитель). Устанавливается над значительными источниками звука.

Можно снизить уровень звука до 30-50 дБА.

III группа. Снижение шума в источнике его возникновения

Самый эффективный метод, возможен на этапе проектирования. Используются композитные материалы 2-х слойные. Снижение: 20-60 дБА.

IV группа. Организационные мероприятия

Определение режима труда и отдыха персонала.

Планирование раб. времени.

Планирование работы значительных источников шума в разных источниках.

Снижение: 5-10 дБА.

Если уровень шума не снижается в пределах нормы, используются индивидуальные средства защиты (наушники, шлемофоны).

Приборы контроля: - шумомеры; - виброаккустический комплекс — RFT, ВШВ.