

## ВОЗДЕЙСТВИЕ ШУМА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

*Д.А. Губанов, студент 4 курса инженерного факультета  
Научный руководитель - к.т.н., доцент К.В.Шленкин  
Ульяновская ГСХА*

Мобильные энергетические средства, технологическое оборудование предприятий и организаций (дробилки, электродвигатели, насосы, вентиляторы, и другие установки) являются источниками шума.

Шум является раздражителем общебиологического действия, вызывающим общее заболевание организма человека. Длительное воздействие шума не только снижает остроту слуха, но и расшатывает центральную нервную систему, нарушает деятельность сердечно-сосудистой системы, обостряет другие, казалось бы, не связанные со слуховым аппаратом заболевания, такие как ухудшение зрения, нарушения нормальной функции желудка, координации движения, изменяет кровяное давление. Такой комплекс изменений в организме рассматривается как «шумовая болезнь».

Вредное влияние шума требует принятия действенных мер по их устранению или резкому снижению. Поэтому руководители предприятий и организаций, руководители подразделений должны иметь четкое представление о влиянии шума на организм человека.

Ухо человека способно воспринимать звуки в интервале 20...20000Гц. Частоты колебаний менее 20 Гц (инфразвук) и более 20000 Гц (ультразвук) не слышны человеку и не представляют опасности. Практически плохо слышимые звуки имеют частоту более 10000 Гц. Поэтому безопасный (допустимый) уровень шума нормируется в диапазоне 20... 10000 Гц, который разбивается на 9 октав или октавных полос. Область слышимых звуков ограничивается не только частотой, но и определенными значениями силы звука и звукового давления. Звуковое давление - это переменная составляющая Р давления в среде, в которой создано звуковое поле. Между силой звука и звуковым давлением существует зависимость:

$$I = P = \frac{P}{\rho \cdot c} \quad (1)$$

где V — мгновенная скорость колебаний звуковой волны, м/с; P —

мгновенное звуковое давление, Па;  $\rho$  — плотность среды, кг/м<sup>3</sup>; c — скорость звука в рассматриваемой среде, м/с.

Так как разница между порогом слышимости и болевым порогом очень велика, то для удобства расчетов было предложено вместо абсолютных значений использовать относительные логарифмические уровни интенсивности звука и звукового давления в децибелах, дБ:

$$L = 10 \lg \frac{P}{P_0} \quad (2)$$

где  $I, P$ , - интенсивность звука и звуковое давление в данной точке пространства;  $I_0, P_0$  – интенсивность звука и звуковое давление, соответствующее порогу слышимости.

Шум в производственных помещениях создается, как правило, несколькими одновременно работающими машинами. Так, если совместно действует несколько источников шума, общая сила звука  $I_{\text{общ}} = I_1 + I_2 + \dots + I_n$ , т. е. равна арифметической сумме сил звуков отдельных источников. Однако общий уровень силы звука, дБ, создаваемый всеми источниками, будет:

$$L_{\text{общ}} = 10 \lg \frac{I_1 + I_2 + \dots + I_n}{I_0} \quad (3)$$

При равной интенсивности источников, т. е. когда  $I_1 = I_2 = \dots = I_n = I$ .

$$L_{\text{общ}} = L + 10 \lg n, \quad (4)$$

где  $L$  — уровень силы звука одного источника, дБ;  $n$  — количество источников.

При совместном действии нескольких источников с разными уровнями силы звука для определения общего уровня необходимо суммировать их попарно-последовательно и для каждой пары расчет вести по формуле

$$L_{\text{общ}} = L_{\text{больш}} + \Delta I,$$

где  $L_{\text{больш}}$  - наибольший из суммируемых уровней силы звука, дБ;  $\Delta I$  - добавка, определяемая по таблицам или монограммам в зависимости от разностей уровней шума суммируемых источников, дБ.

В таблице 1 представлены поправки  $\Delta I$  для суммирования источников шумов различного уровня:

**Таблица 1. - Поправки  $\Delta I$  для суммирования источников шумов различного уровня:**

$L_{\text{больш}}$ $L_{\text{меньш}}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
$\Delta I$ , дБ	3	2,5	2	1,8	1,5	1,2	1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0

Рассмотрев особенности суммирования шумов, можно сделать следующие **выводы**:

- при большом числе одинаковых источников шума устранение нескольких из них практически не снижает уровень общего шума;

- при наличии нескольких источников разной интенсивности шума его снижение в помещении можно достигнуть только за счет уменьшения шума от наиболее интенсивного источника;

- для обеспечения эффективности по снижению шума на оборудовании необходимо бороться с ним в источнике, начиная с источника максимальной интенсивности.

---

Санитарные нормы определяют предельно допустимый уровень шума, который в течение всего трудового стажа не вызывает заболеваний у человека и не мешает его трудовой деятельности. Количественная оценка устанавливается на основе критериев тяжести и напряженности труда.

На предприятиях используются разные способы коллективной и индивидуальной защиты от шума и целесообразно их классифицировать как меры виброакустической защиты. Эти меры делятся на организационные, технические и строительно-планировочные.

Организационные меры: использование оборудования с минимальными динамическими нагрузками, правильный его монтаж с соблюдением допусков, зазоров, соосности соединений вращающихся элементов; правильная эксплуатация оборудования, проведение санитарно-профилактических мер, дистанционное управление виброакустическим оборудованием из виброзвукоизолированных кабин, которые предназначены для одного или двух операторов, управляющих технологическими процессами.

Технические меры это меры, устраняющие шум в источнике их возникновения, и меры, снижающие интенсивность шума до уровня санитарных норм за счет поглощения или рассеивания энергии колебаний.

Строительно-планировочные меры: применение методов звукопоглощения и звукоизоляции с помощью ограждений (стен, перегородок, перекрытий, кожухов и экранов), отражающих звуковую энергию.

Часто практически невозможно, а иногда неэкономично уменьшить шум до допустимых величин общетехническими мероприятиями. Тогда используются средства индивидуальной защиты, предотвращающие профессиональные заболевания работающих. К средствам индивидуальной защиты от шума относят вкладыши, заглушки, наушники и противозумные каски (шлемы).

Таким образом, при планировании мероприятий по охране труда на предприятиях и в организациях необходимо всем руководителям и специалистам предпринимать меры защиты от шума и выделять средства на эти цели.

### **Литература**

1. Зотов Б.И., Курдюмов В.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос 2003. - 432.