

Инфразвук на рабочих местах. Вредное воздействия инфразвука на человека

Студентка гр. 11305216 Денисенко Д.Д.

Научный руководитель - Науменко А.М.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

В настоящее время максимальные уровни низкочастотных акустических колебаний от промышленных и транспортных источников достигают 100-110 дБ. К объектам ультразвуковой области относятся: автомобильный транспорт (двигатели внутреннего сгорания), конвертерные и мартеновские цехи металлургических производств, компрессорные газоперекачивающих станций, портовые краны и др.

Инфразвук в виде механических колебаний упругой среды, обладающей подобной с шумом физической природой, но передающейся с частотами менее 20 Гц. Ухо человека не способно принимать колебания этих частот, потому что данный частотный диапазон лежит ниже порога слышимости.

Инфразвук передается в атмосфере на большие расстояния, благодаря большой длине волны, которая достигает в некоторых случаях десятки тысяч километров. Поэтому инфразвук невозможно остановить при помощи строительных сооружений на пути его распространения, средства индивидуальной защиты зачастую также не обеспечивают хорошей защиты от инфразвука.

Инфразвук характеризуется инфразвуковым давлением (Па), интенсивностью (Вт/м²), частотой колебаний (Гц). Уровни интенсивности инфразвукового давления выражаются в децибелах (дБ).

Инфразвук оказывает неблагоприятное воздействие на весь организм человека, в первую очередь на орган слуха, понижая слуховую чувствительность на всех частотах.

Имеются данные о том, что инфразвук вызывает снижение слуха преимущественно на низких и средних частотах. Выраженность этих изменений также зависит от уровня интенсивности инфразвука и длительности действия этого фактора.

Инфразвук воспринимаются человеком, главным образом, как физическая нагрузка: возникает утомление, головная боль, головокружение. Низкочастотные колебания с уровнем инфразвукового давления свыше 150 дБ совершенно не переносятся человеком.

Особенно неблагоприятное воздействие вызывают инфразвуковые колебания с частотой 2—15 Гц в связи с возникновением резонансных явлений в организме человека. При этом наиболее опасна частота 7 Гц, т. к. возможно совпадение частоты инфразвука с альфа-ритмом биотоков мозга.

Несколькими нормируемыми параметрами инфразвука являются:

- Уровни звукового давления (L_p) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 2, 4, 8 и 16 Гц, в дБ, определяемые по формуле:

$$L_p = 20 \lg \frac{P}{P_0},$$

где p - среднеквадратичное значение звукового давления, Па;

p_0 - исходное значение звукового давления в воздухе, равное 2×10^{-5} Па.

Эквивалентным (по энергии) общим (линейным) уровнем звукового давления (или уровнем звукового давления в октавной полосе частот) непостоянного инфразвука является общий уровень звукового давления постоянного инфразвука (или уровень звукового давления в октавной полосе частот), который имеет такое же среднее квадратическое звуковое давление, что и данный непостоянный инфразвук в течение заданного интервала времени, измеряется в децибелах (дБ).

Необходимо учитывать, что при установке мер защиты от инфразвука, большая длина волны позволяет распространяться в атмосфере инфразвуку на порядочные расстояния, которые достигают десятков тысяч километров в отдельных случаях.

Действующими санитарными правилами и нормами являются СанПиН «Требования к инфразвуку на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки» Постановление Минздрава Республики Беларусь от 6.12.2013 №121, где установлены предельно допустимые уровни на рабочих местах с учетом тяжести и напряженности выполняемой работы:

- Для работ различной степени тяжести в производственных помещениях и на территории организаций предельно допустимые уровни инфразвука составляют 100 дБ Лин;
- Для работ различной степени интеллектуально-эмоциональной напряженности – 95 дБ Лин;
- Для колеблющегося во времени и прерывистого инфразвука уровни звукового давления не должны превышать 120 дБ Лин.

Необходимо учитывать, что при установке мер защиты от инфразвука, большая длина волны позволяет распространяться в атмосфере инфразвуку на порядочные расстояния, которые достигают десятков тысяч километров в отдельных случаях.

Снижение инфразвука в источнике его возникновения и дистанционное управление машинами – одни из самых эффективных и единственных средств защиты. Снижение шума в источнике должно предусматриваться на стадии проектирования машин или агрегатов.

К таким мерам можно отнести: увеличение частоты вращения валов; повышение жесткости колеблющихся конструкций больших размеров; устранение низкочастотных вибраций; конструктивные изменения источников, позволяющие перейти из области инфразвуковых колебаний в область звуковых колебаний, для снижения которых эффективно применение методов звукоизоляции и звукопоглощения, и др.

Для снижения уровня инфразвука аэродинамического происхождения необходимо осуществлять ограничение скоростей движения транспорта, скоростей истечения жидкостей.

В деле защиты от инфразвука на путях распространения определенный эффект дают глушители интерференционного типа. Однако они эффективны при наличии дискретных составляющих в спектре инфразвука.