



# Производственный шум. Инфразвук. Ультразвук.

Подготовил: Марасилов Ильяс.  
Казнму 2014.

- \* 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,



Слышимый звук – 1000 Гц - 3000 Гц

\* Шум

## Вредное воздействие шума:

- \* сердечно-сосудистая система;
- \* нервная система;
- \* органы слуха (барабанная перепонка)

## Физические характеристики шума

- \* интенсивность звука  $J$ , [ $\text{Вт}/\text{м}^2$ ];
- \* звуковое давление  $P$ , [ $\text{Па}$ ];
- \* частота  $f$ , [ $\text{Гц}$ ]



- \* 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.



\*1 метод. Нормирование по уровню звукового давления.

\* 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.

\*2 метод. Нормирование по уровню звука.

\* 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.

**\* Нормирование шума**

- \* Доп. уровень звука в жилой застройке с  $7^{00}$ - $23^{00}$  не более 40 дБА, с  $23^{00}$ - $7^{00}$  – 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 этим проектированием. 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; - виброакустический комплекс – RFT, ВШВ.



\*Инфразвук представляет собой механические колебания упругой среды одинаковой с шумом физической природы, но имеющие частоту меньше 20 Гц. Инфразвук в производственных условиях чаще всего возникает при работе тихоходных крупногабаритных машин и механизмов (вентиляторов, компрессоров, дизельных двигателей, электровозов, турбин, реактивных двигателей и т. д.), циклы работы которых повторяются не чаще 20 раз в секунду, при турбулентных процессах в мощных потоках газов и жидкостей, а в природе — при землетрясениях, морских бурях, извержениях вулканов.

**\*ИНФАЗВУК**

\* Согласно медицинским исследованиям инфразвуковые колебания вызывают у человека чувство глубокой подавленности и необъяснимого страха, слабые звуки действуют на внутреннее ухо, создавая эффект морской болезни, сильные вызывают вибрацию органов человека, нарушая их функции (сердце может даже остановиться).



\* При колебаниях средней мощности наблюдаются внутренние расстройства органов пищеварения и мозга с самыми различными последствиями (обморок, общая слабость и т. д.). Более того, инфразвук средней силы может вызвать слепоту, а опыты французского профессора Гавро показали, что мощный инфразвук частотой 7 Гц смертелен для организма.



\* Ультразвук – это механические колебания упругой среды, имеющие одинаковую со звуками физическую природу, но по частоте превышающие верхний порог слышимости (20 000 Гц). На производстве ультразвук применяют для дефектоскопии отливок, сварных швов, пластмасс, при измельчении твердых веществ в жидкостях, для очистки и обезжиривания деталей, гомогенизации молока, резания, сварки металла, дробления, сверления хрупких материалов, ускорения брожения при изготовлении вин, в медицине – для диагностики и лечения многих заболеваний.

**\* УЛЬТРАЗВУК**

\* При прохождении ультразвука через жидкость возникает явление кавитации, сопровождающееся образованием пузырьков, заполненных парами жидкости и растворенным в ней газом, ростом температуры и повышением давления до десятков миллионов паскалей. При этом возникают электрические заряды, люминесцентное свечение, ионизация. Поэтому кавитацию используют для стерилизации, получения эмульсий таких жидкостей, как вода и масло, которые обычным путем не смешиваются, при пайке алюминия и его плавке, так как обычно процесс плавки этого металла нарушается из-за окисления.

\* Длительное воздействие ультразвука на человека вызывает быструю утомляемость, головную боль, раздражение, боль в ушах, бессонницу, а также профессиональные заболевания – парезы кистей и предплечий. Поэтому необходимо предупреждать контактное озвучивание через твердые и жидкие среды, а также ограничивать распространение ультразвука и шума в воздухе рабочей зоны. В данном случае следует руководствоваться требованиями стандарта "Ультразвук. Общие требования безопасности".

\* На рабочих местах уровни звукового давления низкочастотных ультразвуковых колебаний, распространяющихся воздушным путем, не должны превышать следующих допустимых значений:

Средние геометрические частоты третьооктавных полос, кГц	12,5	16	20	25	31,5...100
Уровень звукового давления, дБ	80	80 (90)	100	105	110

\* Характеристикой ультразвука, передаваемого контактным путем, является пиковое значение виброскорости (м/с) в частотном диапазоне 105...109 Гц или его логарифмический уровень (дБ). Допустимый уровень ультразвука в зоне контакта рук и других частей тела оператора с рабочими органами приборов и установок должен быть не более 110 дБ.

- \* Вредное влияние повышенных уровней ультразвука на работающих стремятся ликвидировать с помощью следующих мероприятий:
- \* применяют дистанционное управление оборудованием,
- \* автоблокировки (устройства, отключающие установку в момент загрузки или выгрузки деталей, сырья)
- \* специальные захваты для извлечения деталей или щипцы, ручки которых покрыты эластичными, поглощающими ультразвук материалами;
- \* устанавливают звукоизолирующие кожухи и экраны; облицовывают помещения и кабины управления звукопоглощающими материалами;
- \* обеспечивают работающих средствами индивидуальной защиты (противошумами для защиты органов слуха и специальными перчатками для защиты рук от воздействия ультразвука в зоне контакта человека с твердой или жидкой средой);
- \* оптимизируют режим труда и отдыха; проводят предварительные и периодические медицинские осмотры работающих

- \* 1. Что такое шум, звук, есть ли между ними различие?
- \* 2. Вредное воздействие шума.
- \* 3. Мероприятия по борьбе с шумом.
- \* 4. Инфразвук. Его последствия.
- \* 5. Ультразвук. Его последствия.
- \* 6. Мероприятия по борьбе с ультразвуком.
- \* 7. Что делать, если все способы по борьбе были применены, а уровень не соотв. нормам?
- \* 8. Физические характеристики шума.

**\* Вопросы**