

Гришагин Виктор Михайлович,  
кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой  
безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания ЮТИ ТПУ.



# *Акустические колебания*

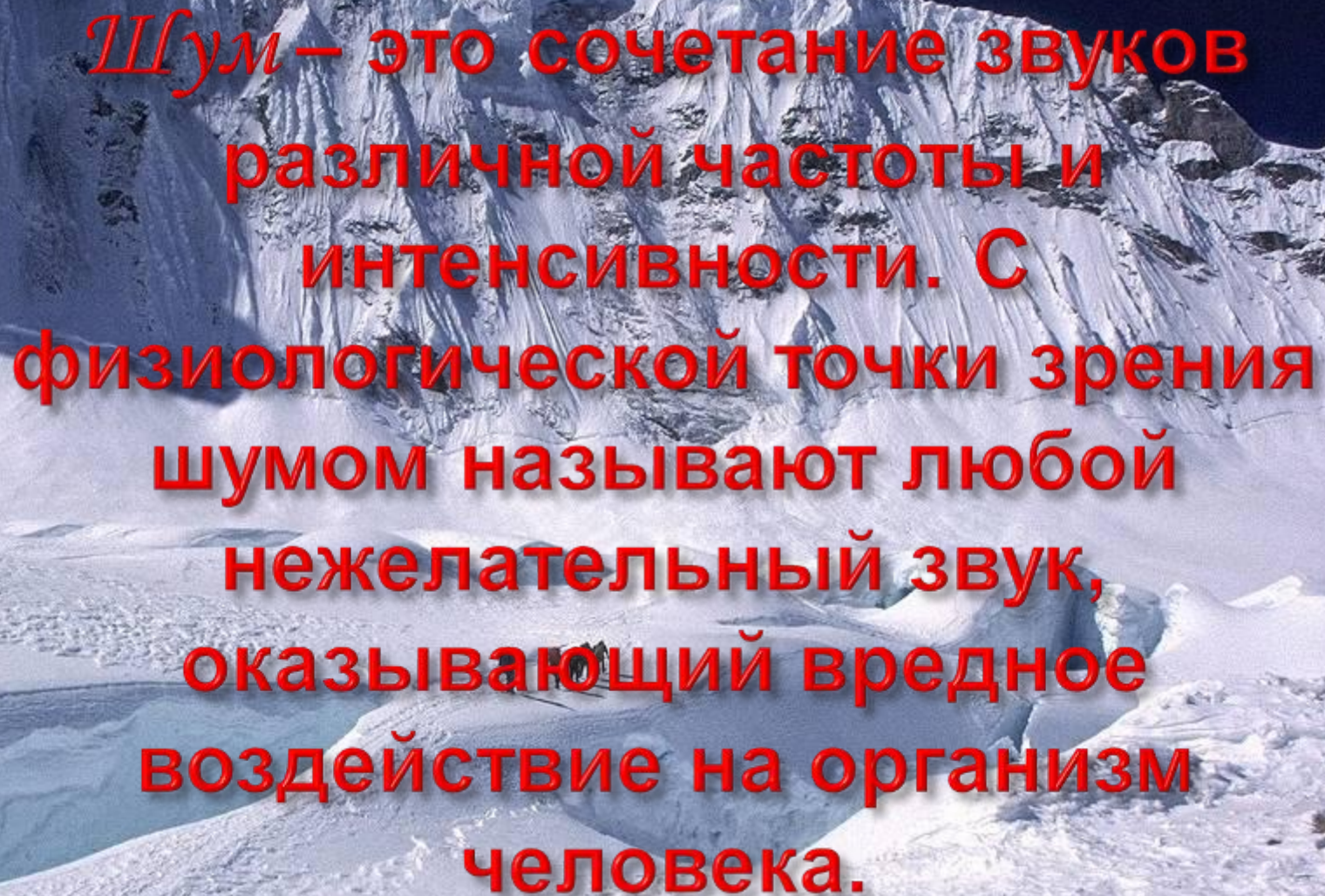


Акустические колебания в диапазоне частот 16 Гц...20 Гц, принимаемые ухом человека с нормальным слухом, называют звуковыми. Акустические колебания с частотой менее 16 Гц называют инфразвуковыми, свыше 20 кГц - ультразвуковыми.

# ВЛИЯНИЕ ШУМА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

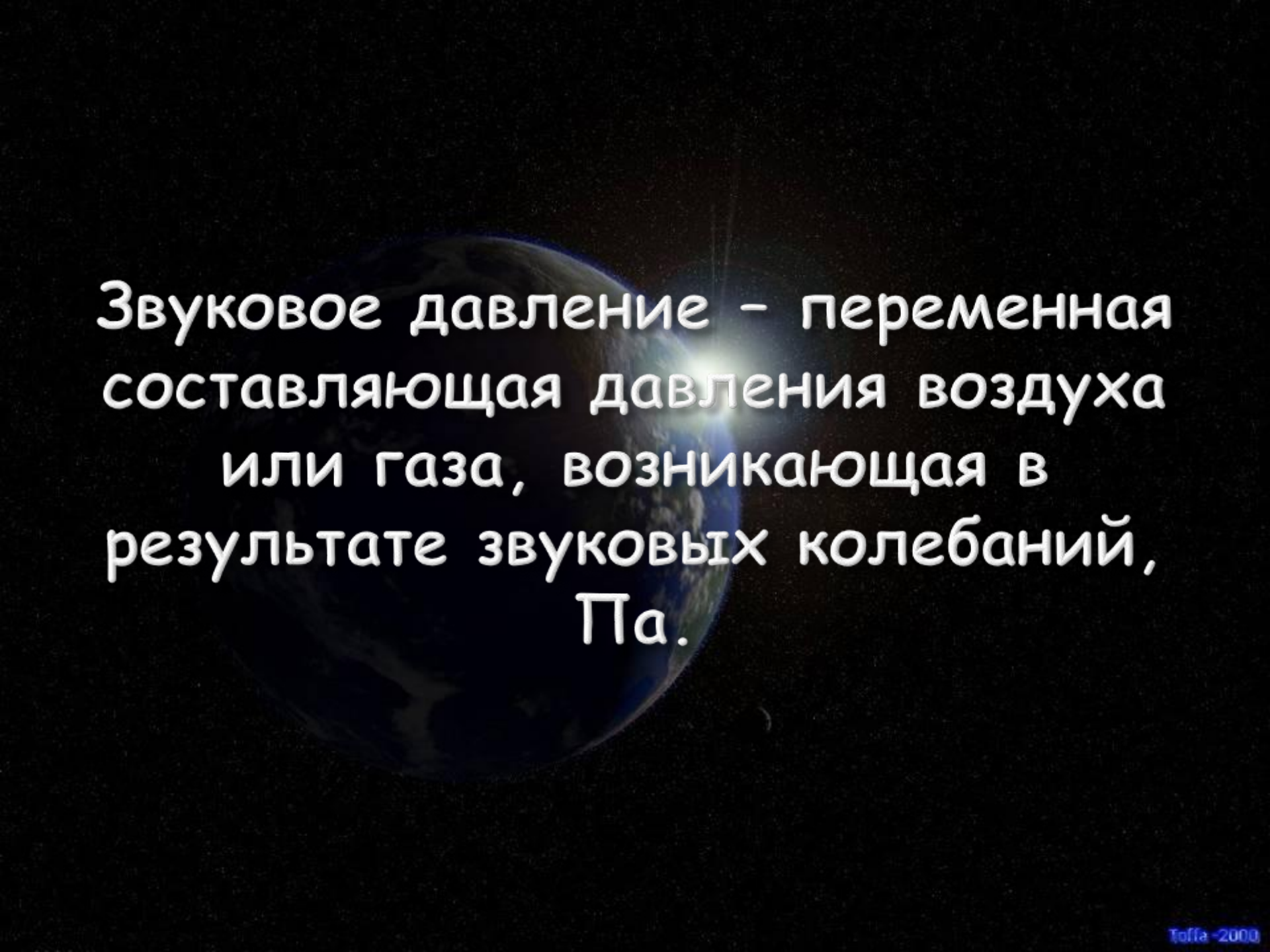
**Термины и определения**



A scenic view of a snow-covered mountain range. In the foreground, a river flows through a valley, its water appearing a pale blue-green. The mountains are heavily laden with snow, with some rocky outcrops visible. The sky is a clear, pale blue. The text is overlaid in a bold, red, sans-serif font.

*Шум* – это сочетание звуков различной частоты и интенсивности. С физиологической точки зрения шумом называют любой нежелательный звук, оказывающий вредное воздействие на организм человека.





Звуковое давление - переменная  
составляющая давления воздуха  
или газа, возникающая в  
результате звуковых колебаний,  
Па.

*Уровни шума принято измерять в относительных единицах, называемых децибелами, по формуле:*

$$L = 10 \lg \frac{I}{I_0} = 20 \lg \frac{P}{P_0} = 20 \lg \frac{V}{V_0}$$

*Где  $L$  - уровень шума, дБ;  $I$  – интенсивность звука;  $I_0$  – интенсивность звука (исходный  $=10^{-12}$ );  $P$  – звуковое давление, Па;  $P_0$  – нулевое значение звукового давления, условно принятое равным  $2 \cdot 10^{-8}$  Па;  $V$  – колебательная скорость,  $\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$ ;  $V_0$  – нулевое значение колебательной скорости, которое условно принято равным  $5 \cdot 10^{-8} \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ .*

*Допустимый уровень шума – это уровень, который не вызывает у человека значительного беспокойства и существенных изменений показателей функционального состояния систем и анализаторов, чувствительных к шуму.*



ТДУ шума – это уровень фактора, который при ежедневном (кроме выходных дней) работе, но не более 40 часов в неделю в течение всего рабочего стажа не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследования в процессе работы или отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений. Соблюдение ТДУ шума не исключает нарушения здоровья у сверхчувствительных лиц.





*Классификация шумов.*

# По способу возникновения:

- ض Механические;
- ض Электротехнические;
- ض Аэродинамические;
- ض Гидродинамические.



# По спектральному составу шумы делят:

- ▣ Широкополосный с непрерывным спектром шириной более 1 октавы;
- ▣ Тональный (низко-, средне- и высокочастотные

## По временным характеристикам:

- ❖ Постоянные;
- ❖ Непостоянные (колеблющая прерывистая и импульсные).

## По длительности действия:

- ❖ Продолжительные;
- ❖ Кратковременные.



# Окружающие человека шумы имеют разную интенсивность:

- ✓ *Разговорная речь – 50 – 60 дБА;*
- ✓ *Автосирена – 100 дБА;*
- ✓ *Шум двигателя легкового автомобиля – 80 дБА;*
- ✓ *Громкая музыка – 70 дБА.*

ЭТО Твоя планета...

# Влияние на организм человека





*В биологическом отношении шум считается стрессовым фактором, способным вызвать срыв приспособительных реакций. Интенсивный шум на производстве способствует снижению внимания и увеличению числа ошибок при выполнении работы, оказывает влияние на быстроту реакции, сбор информации и аналитические процессы, снижается производительность и ухудшается качество работы. Шум сбивает своевременную реакцию работающих на предупредительные сигналы внутрицехового транспорта, что способствует возникновению несчастных случаев на производстве.*

Шум оказывает влияние на весь организм человека: угнетает ЦНС, вызывает изменение скорости дыхания и пульса, способствует нарушению обмена веществ, возникновению сердечно - сосудистых заболеваний, гипертонической болезни, приводит к профзаболеваниям.



Женский и детский организм особенно чувствителен к шуму.

Высокая индивидуальная чувствительность может быть одной из причин повышенной утомляемости и развития различных неврозов.

Шум с уровнем звукового давления до 30 – 35 дБ (но не ночью) привычен для человека и не беспокоит его.

Повышение его до 40 – 70 дБ создает нагрузку на нервную систему, вызывая ухудшения самочувствия и при длительном воздействии невроты. Уровень шума свыше 75 дБ может привести к потере слуха – профессиональной тугоухости. Шум высоких уровней более 140 – 180 дБ может вызвать разрыв барабанных перепонок, контузию, а при шуме более 160 – 200 дБ и смерть.

*При постоянном действии шума на организм человека могут возникнуть патологические изменения называемые шумовой болезнью, которая является профзаболеванием.*



Последствие действия шума небольшой интенсивности на организм человека зависит от ряда факторов: возраста и состояния здоровья работающего, вида трудовой деятельности, психологического и физического состояния человека и другое.

Шум производимый самим человеком, обычно не беспокоит его. Посторонние шумы часто вызывают сильный раздражающий эффект. При одинаковом звуковом давлении, высокочастотные шумы ( $>1000$  Гц), более неприятны для человека, чем низкочастотные ( $< 400$  Гц).

# *Нормирование:*

регламентирует:

СН 2.2.4./2.1.8.562 - 96

«Шум на рабочих местах, в  
жилых помещениях,  
общественных зданий и на  
территории жилой застройки».



ALL AROUND US IT IS THERE WHEN YOU WATCH TELEVISION  
美と字印 び抜す 国出のシ品 致最ま コロンは証 メ密万

TRIX IT IS ALL AROUND US IT IS THERE WHEN YOU WATCH TELEVISION  
THE MATRIX HE IS THE ONE DREAM WORLD NEO

の補 及術文写て 感ザしオ会観美イカ版もレ保の 文精なフト社明 をに美と字印 び抜す 国出のシ品 致最ま  
と字印 び抜す 国出のシ品 致最ま コロンは証

IS ALL AROUND US IT IS THERE WHEN YOU WATCH TELEVISION  
IT IS THERE WHEN YOU WATCH TELEVISION

及術文写て 感ザしオ会観美イカ版もレ保の 文精なフト社明 をに美と字印 び抜す 国出のシ品 致最ま  
コロンは証

TRIX HE IS THE ONE DREAM WORLD NEO AGENT TRINITY  
をに美と字印 び抜す 国出のシ品 致最ま コロンは証

TRIX HE IS THE ONE DREAM WORLD NEO AGENT TRINITY  
をに美と字印 び抜す 国出のシ品 致最ま コロンは証

期の補 及術文写て 感ザしオ会観美イカ版もレ保の 文精なフト社明 をに美と字印 び抜す 国出のシ品 致最ま  
コロンは証

DREAM WORLD NEO AGENT TRINITY HE MAT  
をに美と字印 び抜す 国出のシ品 致最ま コロンは証

感ザしオ会観美イカ版もレ保の 文精なフト社明 をに美と字印 び抜す 国出のシ品 致最ま  
コロンは証

THE MATRIX IS ALL AROUND US IT IS THERE WHEN YOU WATCH TELEVISION  
をに美と字印 び抜す 国出のシ品 致最ま コロンは証

保の 文精 期の補 及術文写て 感ザしオ会観美イカ版もレ保の 文精なフト社明 をに美と字印 び抜す  
コロンは証

THE MATRIX IS ALL AROUND US IT IS THERE WHEN YOU WATCH TELEVISION  
をに美と字印 び抜す 国出のシ品 致最ま コロンは証

感ザしオ会観美イカ版もレ保の 文精なフト社明 をに美と字印 び抜す 国出のシ品 致最ま  
コロンは証

NEO AGENT TRINITY HE MAT  
をに美と字印 び抜す 国出のシ品 致最ま コロンは証

をに美と字印 び抜す 国出のシ品 致最ま コロンは証

期の補 及術文写て 感ザしオ会観美イカ版もレ保の 文精なフト社明 をに美と字印 び抜す 国出のシ品 致最ま  
コロンは証

ATRIX HE IS THE ONE DREAM WORLD NEO AGENT TRINITY  
をに美と字印 び抜す 国出のシ品 致最ま コロンは証

ATRIX HE IS THE ONE DREAM WORLD NEO AGENT TRINITY  
をに美と字印 び抜す 国出のシ品 致最ま コロンは証

の補 及術文写て 感ザしオ会観美イカ版もレ保の 文精なフト社明 をに美と字印 び抜す 国出のシ品 致最ま  
コロンは証

MATRIX



# ультразвук

классификация

*Звуковые волны с частотой более 20 кГц называются ультразвуковыми. По частотному спектру делятся на:*

- ▣ Низкочастотный  
( $1,12 \cdot 10^4 \dots 1,0 \cdot 10^5$  Гц):
- ▣ Высокочастотный  
( $1,0 \cdot 10^5 \dots 1,0 \cdot 10^9$  Гц).



По способу распространения они делятся на воздушный и контактный.

Ультразвуки сильно поглощаются газами и во много раз слабее жидкостями.

# *Влияние на организм человека:*

биологический эффект воздействия на организм низкочастотных ультразвуков зависит от интенсивности, длительности воздействия и размеров поверхности тела, подвергаемой действию ультразвука. Длительное воздействие, распространяющегося в воздухе ультразвука вызывает нарушение нервной, сердечно - сосудистой систем, слухового и вестибулярного аппаратов.

Изменение в ЦНС в начальной фазе проявляются следующими симптомами: чувство страха в темноте, в ограниченном пространстве, резкие приступы с угасание пульса и т.д. наиболее характерны вегетососудистая дистония с жалобами на резкое утомление, головные боли, чувство давления в голове, затруднения при концентрации внимания, торможение мыслительного процесса, бессонница.



*Контактное воздействие высокочастотного ультразвука на руки ведет к нарушению капиллярного кровообращения в кистях рук, снижению болевой чувствительности, то есть развиваются периферические неврологические нарушения.*

Профессиональные заболевания зарегистрированы лишь при контактной передаче ультразвука на руки – вегетосенсорная или сенсомоторная полиневропатия рук.

Гигиеническое нормирование ультразвука по ГОСТ 12.1.001-89

# *Допустимые уровни звукового давления звука.*

<b>Среднегеометрические частоты, кГц</b>	<b>Уровни звукового давления, дБ</b>
<b>20</b>	<b>100</b>
<b>25</b>	<b>105</b>
<b>31,5 - 100</b>	<b>110</b>



# Применение ультразвука

*Ультразвук хорошо применяют в машиностроении. В литейных цехах источниками ультразвука являются генераторы, которые используются для обработки жидких расплавов, очистки отливок, а так же в установках и системах очистки газов. В гальванических цехах при обработке ультразвуковых ванн очистки и обезжиривания.*

При плазменной и диффузионной сварке, резке металлов, напылении источниками ультразвуковых колебаний (генераторами). В сборочных цехах ультразвуковые поля высокой интенсивности возникают при удалении загрязненной поверхности с помощью ультразвука, химическом травлении. Ультразвуки применяются в промышленности для контрольно – измерительных целей (дефектоскопия, измерения толщины стенок трубопроводов). Ультразвуки ускоряют протекание процессов диффузии, растворения и химических реакций.





**инфразвук**



# Инфразвук

Это колебания, распространяющиеся в воздухе, жидкой и твердых средах с частотой ниже 16 Гц. Инфразвук человек не слышит, но чувствует. В условиях производства инфразвук часто сочетается с низкочастотным шумом и вибрацией. Инфразвук подразделяют на постоянный (уровень звукового давления не более 10 дБ в 1 мин.) и непостоянный (более 10 дБ в 1 мин.)

Для постоянного инфразвука нормируется уровень звукового давления на частотах 2, 4, 8, 16 и 31,5 Гц, а для непостоянного – общий уровень звукового давления по стандартной шкале «линейного» шумомера.

Инфразвук оказывает разрушающее действие на организм человека.

Высокий уровень инфразвука может вызвать нарушение функций вестибулярного аппарата, приводя к головокружениям, головным болям, а так же снижает внимание, работоспособность и приводит к появлению чувства страха и общему недомоганию.



Считается, что инфразвук оказывает сильное влияние на психику людей. В машиностроении инфразвук возникает при работе вентиляторов, компрессоров, двигателей внутреннего сгорания, дизелей. Любые механизмы, работающие при частотах вращения вала менее 20 об/с, излучают инфразвук. Мчащиеся со скоростью 100 км/ч автомобиль является источником инфразвука, образуемого за счет срыва ветрового потока воздуха позади автомобиля. СН 2.2.4./2.1.8.583-96 «Инфразвук на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».