

## ЗАНЯТИЕ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМФОРТНЫХ УСЛОВИЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА (механические колебания, электромагнитные поля) (2 ч)

**Ключевые слова:** МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ, ШУМ, УЛЬТРАЗВУК, ИНФРАЗВУК, ВИБРАЦИЯ, ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ, ВИБРОИЗОЛЯЦИЯ, ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ, ЗВУКОПОГЛОЩЕНИЕ

### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Дайте определение понятий «шум», «ультразвук», «инфразвук», «вибрация».
2. Какими физическими параметрами характеризуется шум и вибрация?
3. Каково действие шума, ультра- и инфразвука, а также вибрации на организм человека?
4. В чем заключается нормирование шума и вибрации на организм человека?
5. Перечислите основные методы защиты от воздействия шума, вибрации?
6. Что такое звукоизоляция и звукопоглощение?
7. Что такое виброизоляция?
8. Перечислите индивидуальные средства защиты от шума?
1. Дайте определение понятия «электромагнитное поле».
2. Какими физическими параметрами характеризуется электромагнитное излучение?
3. Какие источники электромагнитных полей вы знаете?
4. Каково действие электромагнитных полей на организм человека?
5. Что такое нормирование электромагнитных полей?
6. Перечислите и охарактеризуйте основные методы защиты от электромагнитных излучений.
11. Каковы индивидуальные средства защиты от воздействия электромагнитного поля?
12. Какими приборами измеряют электромагнитное излучения?

### Задания

1. Дополните предложение: К механическим колебаниям относятся.....и.....;
2. Дополните предложение: К акустическим (упругим) колебаниям относится шум (звук), а также ..... и .....
3. Выберите правильный ответ: Какую частоту звука слышит человеческое ухо: 1) 20–20 000 Гц; 2) менее 20 Гц; 3) более 20 КГц;
4. Приведите в соответствие название акустических колебаний и величину частоты их звука: 1) Инфразвук; 2) Ультразвук; 3) Слышимый звук; А) 20–20 000 Гц; Б) менее 20 Гц; В) более 20 КГц;  
Ответ: 1 –.....; 2 – .....; 3 –.....;
5. Дополните предложение: Источниками инфразвука являются компрессоры, дизельные ....., реактивные ....., транспортные средства и др.
6. Дополните предложение: Основными физическими характеристиками шума являются: ..... звука, звуковое .....
7. Расшифруйте формулу частоты звука:

$$f = \frac{1}{T};$$

где  $f$  –..... колебаний в ..... (Гц);  $T$  – ..... колебаний в ....., (с);  
Физический смысл: частота колебаний определяет число колебаний звуковой волны в 1 секунду.

8. Расшифруйте формулу уровня звукового давления:

$$L = 20 \lg \frac{P_x}{P_0};$$

где  $L$  – ..... в ..... (дБ) или громкость;  $P_x$  – измеряемое ..... в ..... (Па);  $P_0$  – пороговое звуковое давление ( $P_0$  – постоянная величина,  $P_0 = 2 \cdot 10^2$  Па на частоте 1000 Гц).

9. Дополните предложение:

Давление ( $P_x$ ) измеряется ....., где чувствительность шкалы А к различным частотам соответствует характеру восприятия шума ..... Человеческое ухо, а также многие акустические приборы реагируют не на интенсивность звука, а на ..... Уровень звукового давления ..... про..... расстоянию от источника звука.

10. Дополните предложение:

Длительное воздействие шума на организм человека приводит к следующим последствиям шумовой болезни:

а) снижается.....; б) ослабляется ....., ....., острота .....; г) снижается чувствительность .....

11. Ваши представления об уровнях звукового давления, поставьте значения:

- 1) Шум листвы – 10 дБ А.
- Карманные часы – 20 дБ А;
- 2) Речь средней громкости на расстоянии 1 м – ..... дБ А;
- 3) Дизельный грузовик – .....дБ А;
- 4) Реактивный двигатель на расстоянии 25 м – ..... дБ А;
- 5) Выстрел из артиллерийского орудия на расстоянии 1–2 м – .....дБ А;
- 6) Разрыв барабанных перепонок в органах слуха человека – ..... дБ А;

12. Установите соответствие между допустимыми уровнями звукового давления на рабочих местах: 1) В производственных помещениях (конструкторских бюро, программистов, лабораторий); 2) на предприятиях (рабочие комнаты с речевой связью по телефону); 3) Постоянные рабочие места и рабочие зоны в производственных помещениях и на территории предприятий; А) 50 дБ А; Б) 85 дБ А; В) 65 дБ А;

Ответ: 1 –.....; 2 – .....; 3 –.....;

13. Выберите один правильный ответ:

Определите значение величины уровня звукового давления наиболее соответствующее предельно допустимому значению: 1) 140 дБА; 2) 20 дБА; 3) 100 дБА; 4) 70 дБА.

14. Выберите один правильный ответ: Приборы для измерения действующих значений уровней звука: 1) Шумомер и шумомер-виброметр; 2) Измеритель звуковых колебаний; 3) Определитель напряжённости звукового поля; 4) Измеритель плотности потока звуковой энергии.

15. Выберите один правильный ответ: Когда рекомендуется применять СИЗ: 1) Когда требуется снижение уровня звукового давления не более чем на 10 дБ; 2) Когда уровень звукового давления превышает 120 дБ; 3) Когда класс условий труда становится вредным для работника; 4) Когда рабочий жалуется на болевые ощущения в органах слуха.

16. Решите задачу: Определите уровень звукового давления на рабочем месте, если действующее замеренное значение звукового давления  $P = 8,31 \times 10^{-2}$  Па, звукового давления для воздуха  $P_0 = 2 \times 10^{-5}$  Па;

14. Дополните предложение:

Основные мероприятия по борьбе с шумом:

1. Качественное изготовление ..... станков и машин.
2. Замена металлических соударяющихся деталей на .....
3. Применение ..... преград при низкочастотных (до 300 Гц) шумах.
4. Применение ..... преград.
5. Применение ..... шума.
6. Правильная организация труда и ..... (устройство кратковременных перерывов в работе).
7. Применение средств .....защиты (противошумные вкладыши, противошумные наушники, шлемофоны и др.).

15. Дополните предложение:

Вибрация – это совокупность ..... колебаний, испытываемых каким-либо телом.

15. Дополните предложение:

Вибрацию вызывают неуравновешенные ..... воздействия, возникающие при работе различных машин и механизмов (ручные перфораторы, кривошипно-шатунные механизмы и другие, детали которых совершают возвратно-поступательные движения), неуравновешенные ..... механизмы (электродрели, ручные шлифовальные машины, металлообрабатывающие станки, вентиляторы и т.д.), а также устройства, в которых движущиеся детали совершают..... воздействия (зубчатые передачи, подшипники и т.д.).

В промышленности также используются специальные ..... установки, в частности, при уплотнении бетонных смесей, при дроблении, измельчении и сортировке сыпучих материалов, при разгрузке

транспортных средств и в ряде других случаев.

16. Дополните предложение:

Основными характеристиками *вибраций* являются:

- а) ..... колебаний, (f), Гц (.....);
- б) ..... перемещения(A), мм;
- в) ....., V, мм/с; (.....);

17. Расшифруйте формулу уровня *виброскорости*:

$$L_v = 20 \lg \frac{V}{5 \cdot 10^{-8}};$$

где  $L_v$  – ....., дБ;  $V$  – ....., м/с;  $(5 \cdot 10^{-8} \text{ м/с})$  – пороговое значение колебательной скорости, стандартизованное в международном масштабе.

18. Расшифруйте формулу уровня *виброускорения*:

$$L_a = 20 \lg \frac{a}{10^{-6}}$$

где  $L_a$  – уровень ....., дБ;  $a$  – ....., м/с<sup>2</sup>;  $(3 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2/\text{с})$  – пороговое значение ускорения колебаний, стандартизованное в международном масштабе.

19. Дополните предложение: Различают ..... и местную вибрации.

Общая вибрация действует на весь организм в целом, а ..... – только на отдельные части его (*верхние конечности, плечевой пояс, сосуды сердца*).

20. Дополните предложение: Под действием вибрации происходит: угнетение периферической ..... системы; ослабление .....; изменения в..... системе.

21. Дополните предложение:

Основные мероприятия по борьбе с вибрацией:

1) Вибро..... – применение пружинных, резиновых и других амортизаторов или упругих прокладок (*плиты из минеральной ваты и натуральной пробки при частотах не менее ..... Гц; резиновые амортизаторы при частотах не менее ..... Гц металлорезиновые амортизаторы – при частотах не менее ..... Гц; пружинные применяются при любых частотах вибрации*).

2) Применение динамических ..... Устанавливается добавочная колебательная система с частотой, равной частоте возмущающей силы. Эта система вызывает равные, но противофазные колебания.

3) Уравновешивание, балансировка.

4) Жёсткое присоединение агрегата к фундаменту..... массы. Амплитуда колебаний подошвы фундамента не должна превосходить 0,1–0,2 мм, а для особо ответственных установок – 0,005 мм.

5) Правильная организация труда и ..... (кратковременные перерывы в работе по ..... мин. через каждые 1 – 1,5 часа работы)

6) Применение средств ..... защиты (рукавицы с..... на ладонной поверхности и обувь на ..... мягкой подошве).

22. Дополните предложение: Электромагнитные волны – это взаимосвязанное распространение в пространстве изменяющихся .....(E) (В/м) .....(H) полей (А/м). Совокупность этих полей, неразрывно связанных друг с другом, называется ..... полем.

23. Дополните предложение: Источником электромагнитных полей промышленной частоты (50 Гц) являются ведущие части действующих .....

24. Негативное воздействие на организм человека электромагнитных полей зависит от напряжённости, .....излучения, размера облучаемой .....

Длительное воздействие электромагнитного поля на организм человека может вызвать нарушение состояния ..... системы. Это выражается в повышенной ....., снижение качества выполнения работы, сильных болей в области ....., изменение кровяного давления и пульса.

25. Дополните предложение и решите задачу: Нормирование электромагнитных полей промышленной частоты (50 Гц) осуществляется по предельно допустимым уровням ..... электрического поля и ..... пребывания в нём.

Время допустимого пребывания в рабочей зоне в часах составляет:  $T = 50/E - 2$ .

Работа в условиях облучения электрическим полем с напряженностью 20 – 25 кВ/м продолжается не более

..... минут. При напряженности не выше 5 кВ/м присутствие людей в рабочей зоне разрешается в течение ..... часов.

26. *Дополните предложение:* Переменные магнитные поля (МП) промышленной частоты (%) Гц) в производственных условиях регламентируются нормативным документом .....

Оценка воздействия МП на человека проводится на основании двух параметров – интенсивности и .....

27. *Дополните предложение:* Основные методы защиты от электромагнитных излучений:

а) рациональное..... излучающих и облучающих объектов, исключающее или ослабляющее воздействие излучения на персонал;

б) ограничение места и ..... нахождения работающих в электромагнитном поле;

в) защита расстоянием, т. е. ....рабочего места от источника электромагнитных излучений;

г) уменьшение .....источника излучений;

д) использование..... или .....экранов;

е) применение средств ..... защиты.

Выполнил:

Проверил: