

*Безопасность
жизнедеятельности
Вводная лекция*



Учебная дисциплина –
«Безопасность жизнедеятельности» –
обязательная общепрофессиональная
дисциплина, в которой рассматриваются

вопросы взаимодействия человека со
средой обитания и защита от
негативных факторов чрезвычайных
ситуаций

Причины возникновения учения о БЖД

Потребности общества:

- сохранение здоровья и трудоспособности членов общества,
- защита членов общества от естественных опасностей,
- сохранение или рациональный рост численности членов общества в условиях воздействия опасностей от внешних причин

Потребности человека:

- употребление качественных продуктов, питьевой воды, атмосферного воздуха,
- защита жизни и здоровья от внешних опасностей среды обитания,
- стремление к повышению средней продолжительности жизни,
- и т.п.

Из доклада ООН

(2010, <http://hdr.undp.org/en/data/profiles/>)

Рейтинг страны	Страна	Национальный доход на душу населения в год (долл. США)	Средняя продолжительность жизни
1	Норвегия	58 800	81
2	Япония	33 700	83
3	Лихтенштейн	84 000	79
4	Австралия	40 280	82
5	Новая Зеландия	27 520	81
6	США	46 650	80
65	Россия	15 700	67

Цель изучения БЖД:

- Высокая смертность населения от внешних причин
- Низкие показатели средней продолжительности жизни
- Значительное ежегодное снижение общей численности населения России

Основная цель – формирование и широкая пропаганда знаний, направленных на снижение смертности и потерь здоровья людей от внешних причин

Основной задачей дисциплины является обучение теоретическим знаниям и практическим навыкам, необходимыми для:

- Создание комфортного состояния среды обитания в зонах трудовой деятельности и отдыха людей;
- Идентификация негативных воздействий среды обитания естественного и антропогенного происхождения;
- Разработка и реализация мер защиты человека и среды обитания от негативных воздействий;
- Проектирование и эксплуатация техники, технологических процессов и объектов экономики в соответствии с требованиями по безопасности и экологичности;
- Обеспечение устойчивости функционирования объектов и технических систем в штатных и чрезвычайных ситуациях;
- Прогнозирование развития и оценки последствий ЧС;
- Принятие решений по защите производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применение современных средств поражения, а также принятие мер по ликвидации их последствий.

В результате изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» специалист должен знать:

- теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе "человек- среда обитания";
- правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности;
- основы физиологии человека и рациональные условия деятельности;
- анатомо-физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов; идентификацию травмирующих, вредных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций;
- средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов;
- методы исследования устойчивости функционирования производственных объектов и технических систем в чрезвычайных ситуациях;
- методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий.

Специалист должен уметь:

- проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям;
- эффективно применять средства защиты от негативных воздействий;
- разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности;
- планировать и осуществлять мероприятия по повышению устойчивости производственных систем и объектов;
- планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях и при необходимости принимать участие в проведении спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Этапы развития знания о человекозащитной деятельности в России

Вид деятельности	Начало реализации деятельности
Пожарная защита	Начало XIX в.
Техника безопасности	Середина XIX в.
Охрана безопасности труда	Середина XIX в.
Госгортехнадзор	Конец XIX в.
Гражданская оборона	1938 г.
Охрана (защита) окружающей среды	1972 г.
Защита в чрезвычайных ситуациях	1990 г.
Безопасность жизнедеятельности человека в техносфере	1990 г.

Принципы, понятия и термины науки о БЖД

I – принцип антропоцентризма: «Человек есть высшая ценность, сохранение и продление жизни которого является целью его существования»

II – принцип существования внешних воздействий на человека: «Человеческий организм всегда может подвергнуться внешнему воздействию со стороны какого-либо негативного фактора»

III – принцип возможности создания для человека безопасной среды обитания: «Создание комфортной и травмобезопасной для человека среды обитания принципиально возможно и достижимо при соблюдении в ней предельно допустимых уровней воздействия на человека»

IV – принцип выбора путей реализации безопасного взаимодействия человека со средой обитания: «Безопасное взаимодействие человека со средой обитания достигается его адаптацией к опасностям, снижением их значимости и применением человеком защитных мер»

V – принцип отрицания абсолютной безопасности:
«Абсолютная безопасность человека в среде обитания недостижима»

VI – принцип науки о БЖД: «Эволюция любой системы идет в направлении снижения потенциальной опасности» = «Рост знаний человека, совершенствование техники и технологии, применение защиты, ослабление социальной напряженности в будущем неизбежно приведут к повышению защищенности человека от опасностей»

Опасность – свойство человека и компонент окружающей среды, способные причинять ущерб живой и неживой материи

Основной постулат:

*потенциальная опасность является
универсальным свойством процесса
взаимодействия человека
со средой обитания*

Общие понятия

Чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Авария – чрезвычайное событие техногенного характера, произошедшее по конструктивным, производственным, технологическим или эксплуатационным причинам либо из-за случайных внешних воздействий и заключающееся в повреждении, выходе из строя, разрушении технических устройств или сооружений.

Производственная или транспортная катастрофа – крупная авария, повлекшая за собой человеческие жертвы, значительный материальный ущерб и другие тяжелые последствия

Предупреждение чрезвычайных ситуаций – комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь в случае их возникновения.

Ликвидация чрезвычайных ситуаций – аварийно-спасательные и другие неотложные работы, проводимые при возникновении чрезвычайных ситуаций и направленные на спасение жизни и сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь, а также на локализацию зон ЧС, прекращение действия характерных для них опасных факторов.

Опасные и вредные производственные факторы

Всю человеческую деятельность по характеру выполняемой деятельности разделяют на основные группы:

- физический труд;
- умственный труд

Производственная среда – пространство,
в котором человек совершает свою трудовую
деятельность

По степени физической тяжести все работы делятся на:

- ***легкие*** – производимые сидя и не требующие систематического физического напряжения (категория 1а) или сидя, стоя или связанные с ходьбой и некоторым физическим напряжением (категория 1б) – энергозатраты до 130 и от 130 до 150 ккал/час соответственно,
- ***средней тяжести*** – связанные с постоянной ходьбой или выполняемые стоя или сидя и связанные с перемещением мелких (до 1 кг) предметов (категория 2а), а также связанная с ходьбой и с переноской небольших (до 10 кг) тяжестей и умеренным физическим напряжением (категория 2б) – энергозатраты 151 – 200 и 201 – 250 ккал/час соответственно,
- ***тяжелые*** (категория 3) – связанные с систематическим физическим напряжением, в частности с постоянным передвижением или с переноской значительных (свыше 10 кг) тяжестей – энергозатраты свыше 250 ккал/час.

Опасные производственные факторы (ОПФ) факторы, воздействие которых приводит к травме или другому внезапному резкому ухудшению здоровья:

- эл. ток определенной силы,
- раскаленные тела,
- возможность падения с высоты самого работающего, либо различных деталей и предметов,
- оборудование, работающее под давлением выше атмосферного и пр.

Вредные производственные факторы (ВПФ) факторы, воздействие которых приводит к заболеванию или снижению трудоспособности:

- неблагоприятные метеорологические условия,
- запыленность и загазованность воздушной среды,
- воздействие шума, инфра- и ультразвука, вибрации,
- наличие электромагнитных полей, лазерного и ионизирующих излучений и пр.

Опасные и вредные производственные факторы (ГОСТ 12.0.003-74)

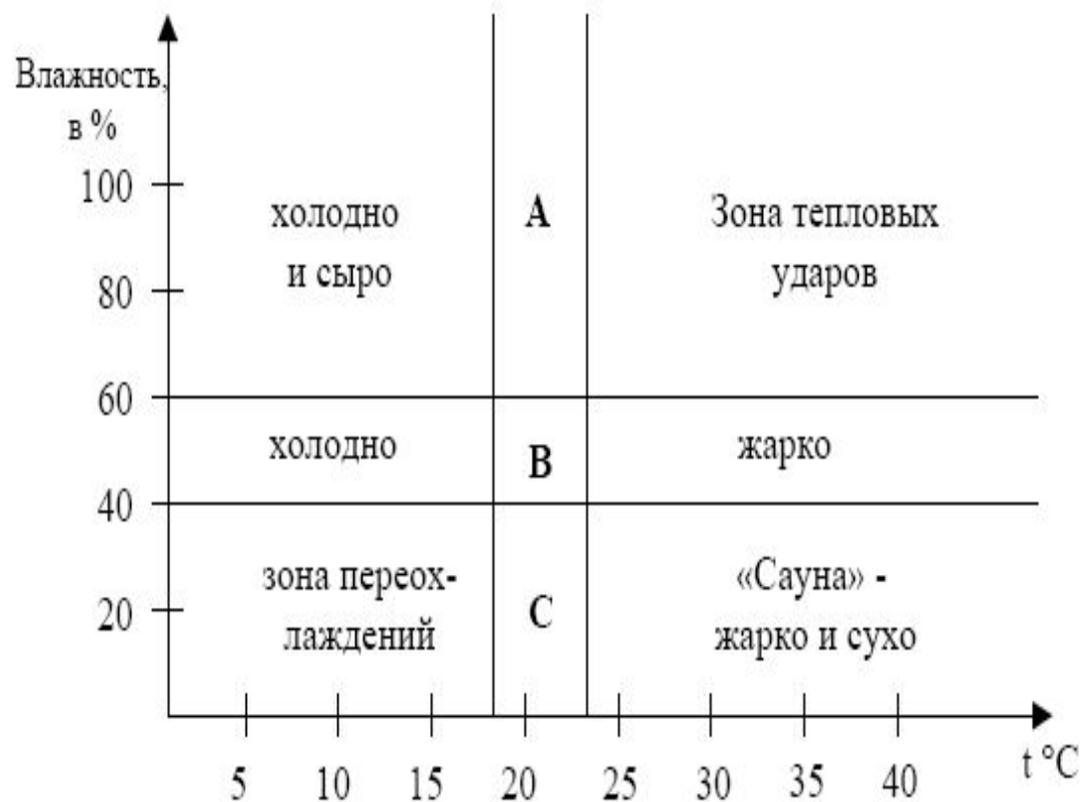
<i>Физические</i>	<i>Химические</i>	<i>Биологические</i>	<i>Психофизиологические</i>
<ul style="list-style-type: none"> - электрический ток, - кинетическая энергия движущихся машин и оборудования или их частей, - повышенное давление паров или газов в сосудах, - недопустимые уровни шума, вибрации, инфра- и ультразвука, - недостаточная освещенность, - электромагнитные поля, - ионизирующие излучения и пр. 	<ul style="list-style-type: none"> - вредные для организма человека вещества в различных агрегатных состояниях. 	<ul style="list-style-type: none"> - воздействие различных микроорганизмов, а также растений и животных 	<ul style="list-style-type: none"> - физические и эмоциональные перегрузки, умственное перенапряжение, монотонность труда

Законодательство по охране труда – часть трудового законодательства.

Нормативы безопасности труда

<i>Предельно-допустимые концентрации (ПДК)</i>	<i>Предельно-допустимые уровни (ПДУ)</i>
Характеризуют безопасное содержание вредных веществ химической и биологической природы в воздухе рабочей зоны	Характеризуют уровни воздействия различных опасных и вредных производственных факторов физической природы (шум, вибрация, ультра-, инфразвук, электромагнитные поля, ионизирующие излучения и т.д.)

Самочувствие человека при разных параметрах микроклимата.



А – очень сыро; В – оптимальные условия; С – очень сухо.

Воздействие на организм человека вредных веществ, содержащихся в воздухе рабочей зоны



Вредное вещество – вещество, которое в случае нарушения требований безопасности может вызвать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящих и последующих поколений.

***Состав атмосферного воздуха,
благоприятного для
дыхания (% по объему)***

Азот	78,08
Кислород	20,95
Инертные газы	0,93
Углекислый газ	0,03
Прочие газы	0,01

Аэрозоли – воздух или газ, содержащие взвешенные твердые или жидкие частицы.

В зависимости от размера частиц, подразделяют на:

- **пыль** (воздух + тв. частицы, размер частиц более 1 мкм),
- **дым** (воздух + тв. частицы, размер частиц менее 1 мкм),
- **туман** (воздух + газ, жидкость, размер частиц 0,3-5 мкм)

В основу **классификации вредных веществ** положено их действие на человеческий организм.

Существует шесть групп вредных веществ:

- **Общетоксические вещества** – вызывают отравление всего организма (оксид углерода, свинец, ртуть, мышьяк и его соединения, бензол и др.)
- **Раздражающие вещества** – вызывают раздражение дыхательного тракта и слизистых оболочек человека (хлор, аммиак, пары ацетона, оксиды азота, озон и пр.)
- **Сенсибилизирующие вещества** – приводят к возникновению аллергии (формальдегид, нитросоединения, никотинамид, гексахлоран и пр.) Сенсибилизация – повышение реактивной чувствительности клеток и тканей человеческого организма
- **Канцерогенные вещества** – приводят к возникновению и развитию злокачественных опухолей (оксиды хрома, 3,4-бензпирен, бериллий и его соединения, асбест и пр.)
- **Мутагенные вещества** – вызывают изменения наследственной информации (радиоактивные вещества, марганец, свинец и пр.)
- **Вещества, влияющие на репродуктивную функцию организма** – (ртуть, свинец, стирол, марганец, радиоактивные вещества и пр.)

Для воздуха рабочей зоны производственных помещений в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 устанавливают ПДК вредных веществ, (мг/м³).

По **степени воздействия на организм человека** подразделяют на следующие классы:

- **1 – чрезвычайно опасные** (бензпирен, бериллий и его соединения, свинец),
- **2 – высокоопасные** (хлор, серная кислота, хлорид водорода),
- **3 – умеренно опасные** (диоксид азота, метиловый спирт),
- **4 – малоопасные** (оксид углерода, бензин, ацетон)

Предельно допустимые концентрации некоторых вредных веществ

Класс опасности	Название вещества	ПДК (мг/м³)	Агрегатное состояние
1	Бензпирен	0,00015	пары
1	Бериллий и его соединения	0,001	аэрозоль
1	Свинец	0,01	аэрозоль
2	Хлор	1,0	газ
2	Серная кислота	1,0	пары
2	Хлорид водорода	5,0	газ
3	Диоксид азота	2,0	газ
3	Метилловый спирт	5,0	пары
4	Оксид углерода	20	газ
4	Бензин	100	пары
4	Ацетон	200	пары

Освещенность

К оптической области излучений принято относить электромагнитные колебания с длиной волны от **10 до 340000 нм**,

- диапазон длин волн от **10 до 380 нм** относят к ***области ультрафиолетового (УФ)*** излучения,

- от **380 до 770 нм** - к ***видимой области*** спектра

- от **770 до 340000 нм** - к области ***инфракрасного (ИК)*** излучения.

Глаз человека имеет наибольшую чувствительность к излучению с длиной волны **540 -550 нм (желто-зеленый цвет)**

Освещенность помещений характеризуется количественными и качественными показателями.

К количественным показателям относятся:

- • **световой поток F** - часть лучистого потока, воспринимаемая человеком как свет (измеряется в люменах [лм]);
- • **сила света $I = dF/d\Omega$** .- плотность светового потока в пределах единичного телесного угла (измеряется в канделах [кд]);
- • **освещенность $E = dF/dS$** - отношение светового потока, падающего на элемент поверхности dS к площади этого элемента (измеряется в люксах [лк]);
- • **коэффициент отражения $\rho = F_{отр}/F_{пад}$** - отношение отраженного светового потока к падающему (при значениях $\rho > 0,4$ фон считается светлым, при $0,2 < \rho < 0,4$ - средним и при $\rho < 0,2$ - темным):
- • **контраст объекта с фоном**
- • **яркость** (кд/м²).

- К качественным показателям* относятся
- коэффициент пульсации светового потока,
 - спектральный состав,
 - показатель ослепленности.

Переход от одной яркости поля зрения к другой требует определенного времени на так называемую адаптацию зрения, которая может составлять при переходе из темного в ярко освещенное помещение 1,5-2 мин, а при обратном переходе до 5-6 минут, в течение которых человек плохо различает окружающие предметы, что может послужить причиной несчастного случая.

При пульсации светового потока возникает стробоскопический эффект, вследствие чего вращающиеся предметы могут казаться неподвижными или имеющими другое направление вращения, что также может привести к травмам.

Недостаточная освещенность при напряженной зрительной работе или частая переадаптация зрения приводят к быстрому утомлению, возникновению головных болей, ухудшению зрения.

Различают

- **искусственное,**
- **естественное**
- **и совмещенное освещение** помещений, т.е. такое, при котором недостаточная естественная освещенность компенсируется искусственными источниками света.

При наличии достаточного естественного освещения искусственное включают, если освещенность на улице ниже 5000 лк.

Использовать в качестве рабочих помещений, в которых отсутствует естественное освещение, разрешается только в особых случаях, когда это диктуется особенностями производства. При этом люди, работающие в таких помещениях, должны подвергаться УФ облучению под надзором врача

Шум, инфра- и ултразвук

В виде звука мы воспринимаем упругие колебания - волны, распространяющиеся в твердой, жидкой или газообразной среде, если эти колебания лежат **в диапазоне частот от 16 Гц до 20 кГц**.

Колебания с частотой **ниже 16 Гц**, называемые **инфразвуком**

(Воздействие на человека инфразвука вызывает чувство тревоги, стремление покинуть помещение, в котором есть инфразвуковые колебания),

и колебания с частотой **выше 20 кГц**, называемые **ультразвуком**, не слышимы для человека

(Действие ультразвука вызывает головные боли, быструю утомляемость)

Шумом принято считать всякий нежелательный для человека звук, не несущий полезной информации или беспорядочное передвижение частиц в пространстве.

Шум на производстве снижает производительность труда, особенно при выполнении точных работ, маскирует опасность от движущихся механизмов, затрудняет разборчивость речи, приводит к профессиональной тугоухости, а при больших уровнях может привести к механическому повреждению органов слуха.

Шум в бытовых условиях особенно в ночное время мешает нормальному отдыху

Длительное воздействие шума, ультра- и инфразвука приводит к расстройству центральной нервной системы

Нормирование шумов в производственных помещениях осуществляется по предельным спектрам или в дБ А в соответствии с **ГОСТ 12.1.003-89 "Шум. Общие требования безопасности"**.

Шум в жилых помещениях нормируется **ГОСТ 12.1.036-81 "ССБТ Шум. Допустимые уровни в жилых и общественных зданиях"**
на уровне 40 дБ днем и 30 дБ **в ночное время.**

Максимальный допустимый уровень шума **в жилой зоне**
в дневное время – 55дБ,

а уровень шума **в помещении для программистов** – 50 дБ

Запрещается даже кратковременное пребывание в зонах с уровнями звукового давления **свыше 135 дБ** в любой октавной полосе.

Зоны с уровнем звука **более 85 дБ** должны **быть отмечены** соответствующими знаками опасности, а работающие в этих зонах **обеспечены средствами индивидуальной защиты**.

В бытовых условиях основным источником шума, проникающим в помещение извне, является шум транспортных средств и шум коммунального оборудования (лифты, системы водоснабжения и т.п.).

Меры борьбы с шумом - конструктивные (увеличение жесткости конструкций, замена металла на пластмассы, замена зубчатых передач на фрикционные и т.п.), технологические (замена ударной штамповки выдавливанием, изменение скоростей резания и т.п.), санитарно-гигиенические (удаление рабочих мест из шумных зон, перепланировка помещений, дополнительный отдых рабочих шумных производств), применение экранов и глушителей для аэродинамических шумов, применение индивидуальных средств защиты (наушники, шлемы, вкладыши).

Вредные вещества

В основу **классификации вредных веществ** положено их действие на человеческий организм.

Существует шесть групп вредных веществ:

- **Общетоксические вещества** – вызывают отравление всего организма (оксид углерода, свинец, ртуть, мышьяк и его соединения, бензол и др.)
- **Раздражающие вещества** – вызывают раздражение дыхательного тракта и слизистых оболочек человека (хлор, аммиак, пары ацетона, оксиды азота, озон и пр.)
- **Сенсибилизирующие вещества** – приводят к возникновению аллергии (формальдегид, нитросоединения, никотинамид, гексахлоран и пр.) Сенсибилизация – повышение реактивной чувствительности клеток и тканей человеческого организма
- **Канцерогенные вещества** – приводят к возникновению и развитию злокачественных опухолей (оксиды хрома, 3,4-бензпирен, бериллий и его соединения, асбест и пр.)
- **Мутагенные вещества** – вызывают изменения наследственной информации (радиоактивные вещества, марганец, свинец и пр.)
- **Вещества, влияющие на репродуктивную функцию организма** – (ртуть, свинец, стирол, марганец, радиоактивные вещества и пр.)

Вибрация

Под вибрацией понимается движение точки или механической системы, при котором происходит поочередное возрастание и убывание во времени значений, по крайней мере, одной координаты.

Общая вибрация с частотой ниже 0,7 Гц (качка) приводит к морской болезни.

Вибрация с частотой 6-9 Гц, близкой к частоте собственного механического резонанса внутренних органов, при больших значениях может привести к разрыву тканей и внутренним кровоизлияниям.

Локальная вибрация вызывает спазмы кровеносных сосудов, что ухудшает кровообращение конечностей, способствует отложению солей в суставах и при длительном воздействии вызывает хроническое профессиональное заболевание - вибрационную болезнь.

Как при общей, так и при локальной вибрации нарушается деятельность центральной нервной системы.

Электрический ток

Электрический ток является одним из наиболее распространенных факторов, приводящих к тяжелым травмам со смертельным исходом.

Электрический ток оказывает на человека термическое, электролитическое и биологическое действия:

- термическое действие заключается в нагреве тканей при протекании по ним электрического тока;
- электролитическое действие - в разложении крови и других жидкостей организма;
- биологическое - в возбуждении живых тканей организма, сопровождающемся судорогами, спазмом мышц, остановкой дыхания и сердечной деятельностью.

Электромагнитные поля

Человек и окружающая его природная среда находятся под постоянным воздействием электромагнитных полей (ЭМП), прежде всего естественного магнитного поля Земли.

- Напряженность естественного поля возрастает с широтой местности, однако имеются региональные и локальные аномалии.
- Геомагнитное поле воздействует на все живое, в том числе и на человека. В периоды магнитных бурь, связанных с увеличением солнечной активности, увеличивается количество сердечно-сосудистых заболеваний, ухудшается состояние больных, страдающих гипертонией, и т.д.

Ионизирующее излучение

- корпускулярное (альфа, бета, нейтронное)
- и фотонное (рентгеновское, гамма).

Вибрация



Под вибрацией понимается движение точки или механической системы, при котором происходит поочередное возрастание и убывание во времени значений, по крайней мере, одной координаты.

Вибрация возникает при :

- движении транспортных средств,
- работе ударных механизмов,
- вращении неуравновешенных масс (например роторов электродвигателей) и т.п.

Характер воздействия вибрации на человека зависит от:

- диапазона частот механических колебаний,
- направления их действия,
- продолжительности воздействия
- и от того, *подвергается ли воздействию вибрации все тело (общая вибрация) или только конечности (локальная вибрация).*

Общая вибрация с частотой ниже 0,7 Гц (качка) приводит к морской болезни.

Вибрация с частотой 6-9 Гц, близкой к частоте собственного механического резонанса внутренних органов, при больших значениях может привести к разрыву тканей и внутренним кровоизлияниям.

Локальная вибрация вызывает спазмы кровеносных сосудов, что ухудшает кровообращение конечностей, способствует отложению солей в суставах и при длительном воздействии вызывает хроническое профессиональное заболевание - вибрационную болезнь.

Как при общей, так и при локальной вибрации нарушается деятельность центральной нервной системы.

Основными характеристиками вибрации являются:

- вибросмещение X [м],
- виброскорость v [м/с],
- виброускорение a [м/с²],
- период T [с] или частота колебаний f [Гц],
- продолжительность и направление действия

Уровни вибрации ручного инструмента регламентируются **ГОСТ 17770-86** "Машины ручные. Требования к вибрационным характеристикам".

При работе с ручным инструментом, вызывающим вибрацию, масса оборудования, удерживаемого двумя руками, не должна превышать 10 кг.

Требования к индивидуальным средствам защиты регламентируются **ГОСТ 12.4.002-84.**

Измерение вибраций производится с помощью виброметров или универсальных шумомеров при подключении к ним вместо микрофонов датчиков виброскорости или виброускорения. Методика измерения вибрации оговорена в **ГОСТ 12.1.012-90.**

Электрический ток

Электрический ток является одним из наиболее распространенных факторов, приводящих к тяжелым травмам со смертельным исходом.

Электрический ток оказывает на человека термическое, электролитическое и биологическое действия:

- термическое действие заключается в нагреве тканей при протекании по ним электрического тока;
- электролитическое действие - в разложении крови и других жидкостей организма;
- биологическое - в возбуждении живых тканей организма, сопровождающемся судорогами, спазмом мышц, остановкой дыхания и сердечной деятельностью.

В результате воздействия электрического тока могут возникнуть:

местные электротравмы (ожоги, электрические знаки, металлизация кожи, механические повреждения, ослепление светом электрической дуги)

или произойти электрический удар, который характеризуется общим поражением организма и может сопровождаться судорогами, потерей сознания, остановкой дыхания и/или сердечной деятельности, клинической смертью.

Наиболее опасен переменный ток в диапазоне частот от 20 до 100 Гц. **Человек начинает ощущать** протекание тока частотой 50 Гц, если его действующее значение составляет 0,6-1,5 мА.

При 10-15 мА начинаются **судорожные сокращения мышц рук**, при 20-25 мА - **затруднение дыхания**, при 100 мА может начаться фибриляция сердца.

Для постоянного тока ощущение его протекания возникает при 6-7 мА.

Токи высокой частоты могут вызвать лишь ожоги, так как распространяются по поверхности тела.

При напряжении свыше 500В более опасен постоянный ток

Вероятность поражения человека электрическим током зависит от климатических условий в помещении (температуры, влажности), а также наличия токопроводящей пыли, металлических конструкций, соединенных с землей, токопроводящего пола и т.д.

В соответствии с "Правилами устройства электроустановок потребителей" (ПУЭ) все помещения делят на три класса:

- без повышенной опасности - нежаркие (до $+35^{\circ}\text{C}$), сухие (до 60%), непыльные, с нетокопроводящим полом, не загроможденные оборудованием;
- с повышенной опасностью - имеют по крайней мере один фактор повышенной опасности - т.е. жаркие или влажные (до 75%), пыльные, с токопроводящим полом и т.п.;
- особо опасные - имеют два или более факторов повышенной опасности или по крайней мере один фактор особой опасности, т.е. особую сырость (до 100%) или наличие химически активной среды

Электромагнитные поля

Человек и окружающая его природная среда находятся под постоянным воздействием электромагнитных полей (ЭМП), прежде всего естественного магнитного поля Земли.

- Напряженность естественного поля возрастает с широтой местности, однако имеются региональные и локальные аномалии.
- Геомагнитное поле воздействует на все живое, в том числе и на человека. В периоды магнитных бурь, связанных с увеличением солнечной активности, увеличивается количество сердечно-сосудистых заболеваний, ухудшается состояние больных, страдающих гипертонией, и т.д.

- При оценке опасности ЭМП необходимо учитывать электрическую E [В/м] и магнитную H [А/м] составляющие их напряженности. Неблагоприятное воздействие магнитной составляющей электромагнитных полей промышленной частоты (ЭППЧ) проявляется при напряженностях порядка 150-200 А/м. В большинстве случаев $H \leq 20-25$ А/м, поэтому потенциальная опасность полей чаще всего оценивается величиной электрической составляющей напряженности поля E .
- В настоящее время уровень ЭМП антропогенного происхождения, источниками которых являются линии электропередач (ЛЭП), электрифицированные транспортные линии, радиопередающие устройства, в сотни раз превышает средний естественный уровень геомагнитного поля

Установлено, что в результате действия ЭМП могут возникать нарушения в органах и тканях, а также функциональные изменения в деятельности сердечно-сосудистой и эндокринной систем. При воздействии ЭПЧ напряженностью 15 кВ/м при экспозиции 30 мин три раза в сутки у человека появляется головная боль, чувство усталости, ухудшение самочувствия и аппетита, раздражительность, ухудшение оперативной памяти, изменения электрокардиограммы и электроэнцефалограммы

Предельно-допустимые уровни значений напряженности ЭПЧ установлены "Правилами устройства электроустановок" и не должны превышать:

- внутри жилых зданий 0,5 кВ/м, на территории зоны жилой застройки 1 кВ/м,
- вне зоны жилой застройки 5 кВ/м, на участках пересечения ЛЭП с автодорогами 10 кВ/м,
- в ненаселенной местности (сельхозугодья и часто посещаемые места) 15 кВ/м,
- а в труднодоступной местности и на участках, выгороженных для исключения доступа людей 20кВ/м.

В соответствии с ГОСТ 12.1.002-84 время пребывания человека в зоне действия ЭППЧ устанавливается в зависимости от значения напряженности поля.

При $E \leq 5$ кВ/м допускается присутствие персонала на рабочем месте в течение 8 часов.

При $5 \leq E \leq 20$ кВ/м допустимое время пребывания T [ч] рассчитывается по формуле $T = (50/E - 2)$.

При $20 \leq E \leq 25$ кВ/м время пребывания $T < 10$ мин. Воздействие на людей ЭППЧ с напряженностью $E \geq 25$ кВ/м не допускается при отсутствии средств защиты.

Электромагнитные поля радиочастот (ЭПРЧ) могут вызывать значительные функциональные и органические изменения в организме человека.

Характер этих изменений зависит:

от длины волны,
интенсивности и продолжительности облучения,
размера облучаемой поверхности тела,
режима облучения (непрерывный или прерывистый),
одновременного действия других неблагоприятных факторов окружающей среды.

- При воздействии на человека ЭПРЧ происходит поглощение энергии излучения, характеризующееся нагревом тканей тела. Особенно опасен такой нагрев для органов со слабой терморегуляцией (мозг, хрусталик глаза).

- Передающие радиостанции, телецентры при мощности передатчиков более 100 кВт должны размещаться за пределами населенных мест.
- Антенны радиолокационных станций устанавливаются на насыпях, с ограничением использования отрицательных углов наклона антенн.
- Между излучающими объектами и жилой застройкой устанавливаются санитарно-защитные зоны, на внешних границах которых должна обеспечиваться интенсивность поля не выше ПДУ.
- Для мощных радио- и телевизионных станций размеры санитарно-защитной зоны достигают 1,5-2 км.

- Наилучшую защиту от ЭМП обеспечивает экранирование. Очень хорошие экранирующие свойства имеют листовые металлические конструкции. Стальной лист толщиной 0.3 мм дает ослабление ЭМП на 70 дБ и более. На открытой местности обычно применяют экраны из металлической сетки, имеющие минимальную парусность, и не ограничивающие визуальный обзор. Сетчатые экраны дают ослабление потока энергии на 20-30 дБ (в 100-1000 раз), что в большинстве случаев достаточно.
- Для защиты персонала от воздействия ЭМП на рабочих местах применяют сплошные или сетчатые металлические перегородки, навесы, козырьки. В качестве средств индивидуальной защиты персонала при напряженностях поля не более 60 кВ/м. применяют спецодежду из ткани с вплетенной металлической нитью и очки с металлизированными стеклами, а также средства для защиты рук, лица и головы

Ионизирующее излучение

- Человек не обладает органами чувств, реагирующими на ионизирующее излучение. Реакция на его воздействие, в зависимости от дозы облучения, возникает в интервале от нескольких десятков минут до нескольких десятков лет и может проявляться даже через несколько поколений.
- Естественный фон радиоактивного излучения, обусловленный естественной радиоактивностью горных пород, рассеянными в окружающей среде нестабильными изотопами и космическим излучением, обычно не превышает $(4-5) \cdot 10^{-8}$ Гр/ч. Основными источниками загрязнения окружающей среды радиоактивными веществами являются атомные энергетические установки, предприятия по переработке ядерного топлива и радиоактивных отходов, отвалы горных пород и золы тепловых электростанций, имеющие повышенный естественный фон радиоактивности.

Действие ионизирующего излучения на живые организмы заключается в разрыве молекулярных связей, изменений химической структуры соединений, входящих в состав организма, образовании "осколков" молекул - радикалов, обладающих высокой химической активностью, а иногда и чрезвычайно токсичных, нарушении структуры генного аппарата клетки. Это приводит к изменению ее наследственного кода и, следовательно, нарушает условия воспроизводства клеткой и организмом в целом себе подобных, что вызывает развитие раковых опухолей и появление мутантов в последующих поколениях

Ионизирующее излучение делится на

- корпускулярное (альфа, бета, нейтронное)
- и фотонное (рентгеновское, гамма).

Допустимые уровни ЭМП радиочастот для населенных мест

Диапазон радиоволн	Границы диапазона (частота, длина волны)	Предельно-допустимый уровень ЭМП на территории жилой застройки
Длинные	30-300 кГц (10-1 км)	20 В/м
Средние	0,3-3 МГц (1,0-0,1 км)	10 В/м
Короткие	3-30 МГц (100-10 м)	4 В/м
Ультракороткие	30-300 МГц (10-1 м)	2 В/м
Микроволны	300МГц-300ГГц(1м-	5мкВт/см ²

Допустимые уровни ЭМП радиочастот для рабочих мест

Параметр	Пределные значения в диапазонах частот, МГц		
	От 0.06 до 3	Свыше 3 до 30	Свыше 30 до 300
$E_{п.}$ В/м	500	300	80
$H_{п.}$ А/м	50	-	-
$\text{ЭН}_{\text{еп.}}$ (В/м) ² ч	20000	7000	800
$\text{ЭН}_{\text{нп.}}$ (А/м) ² ч	200	-	-

В диапазоне частот 300 МГц-300 ГГц предельно допустимое значение ППЭ определяется как $\text{ППЭ}_n = K * \text{ЭН}_{\text{ППЭ}n} / T$ [Вт/м²],

где $\text{ЭН}_{\text{ППЭ}n} = 2$ - предельно допустимая величина

Основные дозовые пределы

Нормируемые величины	Дозовые пределы	
Эффективная доза	20 мЗв/год в среднем за любые	1 мЗв/год в среднем за любые

39

	последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв/год	последовательные 5 лет, но не более 3 мЗв/год
Эквивалентная доза за год В хрусталике, коже, кистях и стопах	150 мЗв 500 мЗв	15 мЗв 50 мЗв

мониторы разделяют на две основные группы стандартов и рекомендации – по безопасности и эргономике.

<i>Характеристика монитора</i>	<i>Требования ГОСТ –</i>
--------------------------------	--------------------------

44

	27954-88
Частота кадров при работе с позитивным контрастом	Не менее 60Гц.
Частота кадров в режиме обработки текста	Не менее 72Гц.
Дрожание элементов изображения	Не более 0,1мм.
Антибликовое покрытие	Обязательно
Допустимый уровень шума	Не более 50дБА
Мощность дозы рентгеновского излучения на расстоянии 5 см. от экрана при 41 - часовой недели	Не более 0,03 мкР/с