

# **Безопасность жизнедеятельности**

Лекции

Лекция №1 Тема лекции: **“Цель, содержание, задачи и объект изучения науки о БЖД”**

План

Введение

[1. Цель и содержание науки о БЖД](#)

[2. Научные и практические задачи](#)

[3. Объект и предмет изучения](#)

[4. Средства познания](#)

[5. Основные термины и определения](#)

[Список литературы](#)

Первопричиной многих негативных процессов в природе и обществе явилась антропогенная деятельность, не сумевшая создать техносферу необходимого качества как по отношению к человеку, так и по отношению к природе. В настоящее время, чтобы решить возникающие проблемы, человек должен совершенствовать техносферу, снизив ее негативное влияние на человека и природу до допустимых уровней. Достижение этих целей взаимосвязано. Решая задачи обеспечения безопасности человека в техносфере, одновременно решаются задачи охраны природы от губительного влияния техносферы.

### **1. Цель и содержание БЖД**

**Цель и содержание БЖД** – обеспечение комфортных условий деятельности человека на всех стадиях его жизненного цикла и нормативно допустимых уровней воздействия негативных факторов на человека и природную среду.

Поддержание (оптимальных) комфортных условий деятельности и отдыха создает предпосылки для проявления наивысшей работоспособности и, как следствие, продуктивности деятельности. Выбор оптимальных параметров и организации среды деятельности и отдыха основан на учете физиологических показателей человека, режима его деятельности и его психологического состояния, требует глубокого знания и понимания анатомио-физиологических особенностей человека и его функциональных возможностей.

Обеспечение безопасности труда и отдыха способствует сохранению жизни и здоровья человека из-за снижения травматизма и заболеваемости в условиях воздействия негативных факторов среды обитания. Целесообразность выбора и применения конкретных защитных средств обосновывается информацией, получаемой при идентификации опасных и вредных факторов, генерируемых техническими средствами, техносферой, стихийными явлениями и др. источниками.

### **2. Научные и практические задачи**

**К научным задачам БЖД относятся:**

- теоретический анализ и разработка методов идентификации опасных и вредных факторов, генерируемых элементами среды обитания;
- комплексная оценка многофакторного влияния негативных условий обитания на работоспособность и здоровье человека;
- оптимизация условий деятельности и отдыха;
- реализация новых методов защиты;
- моделирование чрезвычайных ситуаций (ЧС).

### ***Практические задачи БЖД:***

- выбор принципов защиты;
- разработка и рациональное использование средств защиты человека и природной среды (биосферы) от негативного воздействия техногенных источников и стихийных явлений;
- разработка и рациональное использование средств, обеспечивающих комфортное состояние среды жизнедеятельности.

## **3. Объект и предмет изучения**

***Объект изучения в БЖД*** – комплекс явлений и процессов в системе “человек – среда обитания”, негативно воздействующих на человека и природную среду.

В жизненном цикле человека состояние системы “человек – среда обитания” многовариантно. Наиболее характерными являются системы:

- человек – природная среда (биосфера);
- человек – машина – среда рабочей зоны;
- человек – городская среда;
- человек – бытовая среда и др.

Во всех вариантах системы “человек – среда обитания” постоянным компонентом является человек, а среда обитания определяется его выбором.

Приоритет в формировании и развитии негативных ситуаций практически во всех случаях остается за человеком. Лишь при стихийных бедствиях ему отводится соподчиненная роль.

Для правильного понимания негативных явлений, происходящих в системе “человек – среда обитания”, и достижение условий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности, необходимо изучение элементов, составляющих систему, и явлений, происходящих в ней.

Предметом изучения в БЖД являются:

- объективные закономерности возникновения опасных и вредных факторов в биосфере и техносфере;
- анатомо-физиологические способности человека переносить опасные и вредные факторы в биосфере и техносфере;

- анатомио-физиологические способности человека переносить воздействие опасных и вредных факторов среды обитания в обычных и чрезвычайных ситуациях (ЧС);
- средства формирования комфортных и безопасных условий жизнедеятельности и сохранения природной среды;
- правовые и организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности.

#### 4. Средства познания

**Средствами познания в БЖД** являются: наблюдение моделирование, эксперимент, математическая статистика, анализ, синтез, прогнозирование и т.д. **Основу познания** составляют законы естественного мира, профессиональной медицины (гигиены труда) и социальных явлений. К ним, прежде всего, относятся законы физики, химия, биологии, медицины и общественно-производственных отношений, а также законы об охране труда и окружающей природной среды и др.

#### 5. Основные термины и определения в курсе БЖД (в алфавитном порядке)

**АВАРИЯ** – происшествие в технической системе, не сопровождающееся гибелью людей, при котором восстановление технических средств невозможно или экономически нецелесообразно.

**АТМОСФЕРА** – газообразная оболочка Земли, включающая смесь различных газов естественного и антропогенного происхождения, водяных паров и пылевых частиц.

**БЕЗОПАСНОСТЬ** – свойство системы “человек – среда обитания” сохранять условия взаимодействия с минимальной возможностью возникновения ущерба людским, природным и материальным ресурсам.

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ НИША** – пространство обитания организма.

**БИОСФЕРА** – природная область распространения жизни на Земле, включающая нижний слой атмосферы, гидросферу и верхний слой литосферы, не испытывавших техногенного воздействия.

**ВРЕДНЫЙ ФАКТОР** – негативный фактор, воздействие которого на человека приводит к заболеванию.

**ГЕОСФЕРЫ** – концентрические оболочки, из которых состоит Земля. В направлении от периферии к центру планеты выделяются: магнитосфера, атмосфера, гидросфера, литосфера, мантия и ядро Земли.

**ГИДРОСФЕРА** – весь глобальный мир воды (без подземных вод), населенный живыми организмами.

**ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА** (защита в чрезвычайных ситуациях) – раздел науки о БЖД, призванный идентифицировать негативное воздействие стихийных явлений и прогнозируемых техногенных аварий, разрабатывать и использовать средства для защиты и ликвидации последствий негативного воздействия.

**КАТАСТРОФА** – происшествие в технической системе, сопровождающееся гибелью или пропажей без вести людей.

**КОМФОРТ** – удобство, благоустроенность, уют.

**ЛИТОСФЕРА** – внешняя сфера Земли, включающая земную кору и часть верхней мантии.

**МОНИТОРИНГ** – слежение за состоянием окружающей человека среды и предупреждение о создающихся чрезвычайных, опасных и вредных для здоровья людей ситуациях.

**НЕГАТИВНАЯ СИТУАЦИЯ** – состояние системы “человек – среда обитания”, характеризующееся отклонением от условий безопасного взаимодействия.

**ОПАСНЫЙ ФАКТОР** – негативный фактор, воздействие которого на человека приводит к травме или летальному исходу.

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СРЕДА** – пространство, в котором совершается трудовая деятельность человека.

**РАБОЧЕЕ МЕСТО** – зона постоянной или временной деятельности работающего.

**РЕГИОН** – “безразмерное” понятие, обозначающее любую территорию, обладающую общими характеристиками состояния биосферы и техносферы.

**СРЕДА ОБИТАНИЯ** – окружающая человека среда, обусловленная в данный момент совокупностью факторов (физических, химических, биологических, социальных) способных оказать прямое или косвенное, немедленное или отдаленное воздействие на деятельность человека, его здоровье и потомство.

**СТИХИЙНОЕ БЕДСТВО** – происшествие, связанное с изменением природной среды и приведшее к материальному ущербу, гибели или потери здоровья людей.

**ТЕХНОСФЕРА** – регион биосферы, в прошлом преобразованный людьми с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств в целях наилучшего соответствия людским, социально-экономическим потребностям (регион города или промышленной зоны – техносфера).

**ТРОПОСФЕРА** – нижний слой атмосферы высотой 16...18 км на экваторе и 8...10 км над полюсами, в котором происходит большинство метеорологических процессов.

**ЭКОЛОГИЯ** – наука, изучающая условия существования живых существ и взаимодействия их со средой обитания.

### **Список литературы**

1. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. – М.: Высш. шк., 1999.
2. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие. Часть II / Под ред. проф. Э.А. Арустамова. – М.: Информационно-внедренческий центр “Маркетинг”, 1999.

## Лекция №2

Тема лекции:

### “Правовые и нормативно-технические основы БЖД. Организационные основы управления БЖД”

План

- [1. Законы и подзаконные акты.](#)
- [2. Нормативно-техническая документация \(НТД\).](#)
- [3. Управление охраной окружающей природной среды.](#)
- [4. Управление охраной труда.](#)
- [5. Управление ЧС.](#)

#### [Литература](#)

##### 1. Законы и подзаконные акты

Правовую основу обеспечения БЖД составляют соответствующие **законы** и постановления, принятые правительственными органами РФ и входящих в нее республик, а также **подзаконные акты**: указы президентов, постановления, принимаемые правительствами РФ и входящих в нее государственных образований, местными органами власти и специально уполномоченными на это органами.

Правовую основу охраны окружающей среды в стране и обеспечение необходимых условий труда составляет закон РСФСР “О санитарно-эпидемическом благополучии населения” (1991г.) в соответствии с которым введено санитарное законодательство, включающее указанный закон и нормативные акты, устанавливающие критерии безопасности и безвредности для человека факторов среды его обитания и требования к обеспечению благоприятных условий его жизнедеятельности.

В **области охраны труда** на предприятиях и учреждениях основными законодательными актами являются Кодекс законов о труде РФ (КЗоТ), Гражданский кодекс РФ и Основы законодательства РФ об охране труда (Основы).

Понятие **охраны труда** приведенное в основах, раскрывает главные направления обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе их трудовой деятельности.

**Правовую основу** организации работ в ЧС и в связи с ликвидацией их последствий составляют законы РФ “О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера” (1994г.), “О пожарной безопасности” (1994г.), “О использовании атомной энергии” (1995г.). среди подзаконных актов в этой области отметим постановление правительства РФ “О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций” (1995г.).

##### 2. Нормативно-техническая документация (НТД).

Нормативно-техническая документация по **охране окружающей среды** включает федеральные, республиканские, местные санитарные нормы и правила Министерства здравоохранения РФ, строительные нормы и правила Комитета по строительной, архитектурной и жилищной политике РФ, систему стандартов “Охрана природы”, документы Министерства природных ресурсов РФ, Государственного комитета РФ по охране окружающей среды, Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

**Санитарные нормы** устанавливают ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и в воде различного назначения, а также предельные уровни физических воздействий на окружающую среду (шума, вибрации, инфразвука, электромагнитных полей и излучений от различных источников, ионизирующих излучений).

В **системе строительных норм и правил** рассмотрены нормы проектирования сооружений различного назначения, учитывающие требования охраны окружающей среды и рационального природопользования.

**Система стандартов “Охрана природы”** – составная часть государственной системы стандартизации (ГСС). Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов – совокупность взаимосвязанных стандартов, направленных на сохранение, восстановление и рациональное использование природных ресурсов.

Нормативно-техническая документация по охране труда включает в себя:

1. Стандарты системы стандартов безопасности труда (ССБТ):

- государственные стандарты – ГОСТ;
- отраслевые стандарты – ОСТ;
- стандарты предприятий и объединений предприятий (союзов, ассоциаций, концернов, акционерных обществ, межотраслевых, региональных и других общественных объединений) – СТП;
- стандарты научно-технических обществ (союзов, ассоциаций и др. общественных объединений) – СТО.

2. Санитарные правила и нормы:

- санитарные нормы – СН;
- санитарные правила – СП;
- гигиенические нормативы – ГН;
- санитарные правила и нормы – САНПиН.

3. Правила по охране труда – ПОТ (межотраслевые и отраслевые).

4. Правила устройства и безопасной эксплуатации – ПУБЭ.

5. Правила безопасности – ПБ (пожарной, взрыво-, электро-, ядерной, радиационной, лазерной, биологической, технической).

6. Правила защиты – ПЗ (например, правила защиты от статического электричества).

7. Строительные нормы и правила – СНиП.

8. Инструкции по охране труда:

- типовая отраслевая инструкция по охране труда для работников – ТОИ;
- инструкция по охране труда для работников ИОТР.

9. Организационно-методические документы (межотраслевые и отраслевые):

- положения – П;
- методические указания – МУ;
- рекомендации – Р.

Основные нормативно-технические документы по чрезвычайным ситуациям объединены в комплекс стандартов “Безопасность в чрезвычайных ситуациях” (БЧС).

### 3. Управление охраной окружающей природной среды

**Управление охраной окружающей природной среды** на федеральном уровне осуществляется Федеральным собранием, Президентом, правительством РФ и специально уполномоченными на то органами, главными из которых являются Министерство природных ресурсов РФ и Государственный комитет РФ по охране окружающей среды.

На региональном уровне управление охраной окружающей среды ведется представительными и исполнительными органами власти, местными органами самоуправления, а также территориальными органами указанных выше специально уполномоченных ведомств.

На всех уровнях разработка обязательных для исполнения предложений по проведению мероприятий, обеспечивающих санитарно-эпидемиологическое благополучие населения возложена на органы Министерства здравоохранения РФ. Они же осуществляют согласование разрешений на все виды природопользования.

На промышленных объектах для управления охраной окружающей среды (ООС) создаются отделы охраны природы (охраны окружающей среды).

**Основой управления** ООС являются законодательные и подзаконные акты, которые предполагают единую систему управления в стране, а также международное сотрудничество в области охраны природы. Управление ООС базируется на информации, получаемой системой мониторинга окружающей среды. Эта система состоит из трех ступеней: наблюдения, оценки состояния и прогноза возможных изменений. Мониторинг осуществляет наблюдения за антропогенными изменениями, а также за естественной малоизмененной природой. В системе мониторинга различают три уровня: санитарно-токсический, экологический и биосферный.

Организация контроля состояния окружающей среды в регионах возложена на местные органы Государственного комитета РФ по охране окружающей среды. Ведется контроль атмосферы, гидросферы и почв вблизи транспортных магистралей и предприятий.

### 4. Управление охраной труда.

Управление охраной труда осуществляется в соответствии с Основами законодательства по охране труда Министерства труда и социального развития РФ и его территориальными органами, представители которых наделены широкими полномочиями по контролю за условиями и охраной труда, постановкой продукции на производство по предупредительному надзору за строительством новых промобъектов, а также за выполнением законодательства по охране труда. В ведомствах, ассоциациях, концернах в обязательном порядке для проведения ведомственного управления и контроля организуются отделы охраны труда.

Система управления охраной труда (СУОТ) на предприятии предусматривает участие в ней всех представителей администрации, начиная от бригадиров и мастеров, заканчивая главным инженером и работодателем. Каждый в пределах своих должностных обязанностей отвечает за

обеспечение безопасности труда. Кроме того, ряд подразделений выполняют специальные функции управления охраной труда.

**Главная цель СУОТ** – обеспечение безопасности, сохранение здоровья и высокой работоспособности человека в процессе труда.

Основные цели СУОТ:

1. Создание безопасной техники (1.1...1.4).
2. Безопасная организация труда и производств (2.1...2.5).
3. Обеспечение благоприятных санитарно-гигиенических параметров производственной среды (3.1...3.2).
4. Обеспечение психофизиологических требований безопасности труда (4.1...4.3).

Основные цели СУОТ достигаются путем решения комплекса взаимосвязанных частных целей – **задач управления**.

- 1.1. Обеспечение безопасности производственного оборудования, оснастки.
- 1.2. Обеспечение безопасности технологических процессов.
- 1.3. Обеспечение безопасности выпускаемой продукции.
- 1.4. Обеспечение безопасной эксплуатации транспорта.
- 2.1. Обеспечение безопасной организации производства, безопасного обслуживания и содержания рабочих мест.
- 2.2. Обеспечение безопасного состояния зданий, сооружений, территории предприятия.
- 2.3. Обучение работающих безопасности труда.
- 2.4. Пропаганда охраны труда.
- 2.5. Обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты.
- 3.1. Нормализация санитарно-гигиенических условий труда.
- 3.2. Санитарно-бытовое обслуживание работающих.
- 4.1. Профессиональный отбор работающих отдельных специальностей.
- 4.2. Обеспечение благоприятных психофизиологических условий труда, режимов труда и отдыха.
- 4.3. Лечебно-профилактическое обслуживание работающих.

Основными критериями эффективности СУОТ, характеризующими степень достижения установленных целей являются:

- улучшение условий и повышения безопасности труда работающих;
- снижение производственного травматизма и профессиональной заболеваемости;
- повышение производительности труда, качества продукции за счет улучшения условий труда;
- повышение уровня работы по охране труда на предприятии.

## 5. Управление ЧС

**Управление ЧС** обеспечивается единой государственной системой предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС). РСЧС объединяет органы государственного управления РФ всех уровней, различные общественные организации, в компетенцию которых входят функции,

связанные с обеспечением безопасности и защиты населения, предупреждением, реагированием и действиями в ЧС. РСЧС обеспечивает координацию сил и средств этих органов управления и организацией по предупреждению ЧС, защите населения, материальных и культурных ценностей, окружающей среды при возникновении аварий, катастроф, стихийных бедствий и применении возможным противником современных средств поражения.

РСЧС включает территориальные и функциональные подсистемы и имеет пять уровней: объектовой, местной, территориальной, региональной и федеральной.

Территориальные подсистемы (республик в составе РФ, краев и областей) состоят из звеньев, соответствующих принятому административно-территориальному делению.

Функциональные подсистемы состоят из органов управления, сил и средств министерств и ведомств РФ, непосредственно решающих задачи по наблюдению и контролю за состоянием природной среды и обстановки на потенциально опасных объектах, по предупреждению бедствий и ликвидации последствий ЧС.

Координирующими органами РСЧС являются межведомственные и ведомственные комиссии по предупреждению и ликвидации ЧС, региональные центры аналогичного назначения, комиссии по ЧС органов исполнительной власти субъектов РФ, комиссии по ЧС органов местного самоуправления и объектовые комиссии по ЧС.

#### Список литературы

1. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. – М.: Высш. шк., 1999.
2. Охрана окружающей среды: Учеб. для техн. спец. вузов / С.В. Белов, Ф.А. Барбинов, А.Ф. Козьяков и др. Под ред. С.В. Белова. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 1991.
3. Система управления охраной труда на машиностроительном предприятии В.Г. Давыдов, А.П. Кузьмин. – М.; Машиностроение, 1989.

## Лекция №3

Тема лекции:

### **“Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности. Пути повышения эффективности трудовой деятельности”.**

План.

- [1. Классификация основных форм деятельности человека.](#)
- [2. Пути повышения эффективности трудовой деятельности.](#)
- [Список литературы](#)

#### 1. Классификация основных форм деятельности человека

Многообразные формы трудовой деятельности делятся на **физический и умственный труд**.

Физический труд характеризуется в первую очередь повышенной нагрузкой на опорно-двигательный аппарат и его функциональные системы (сердечно-сосудистую, нервно-мышечную, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятельность. Физический труд, развивая мышечную систему и стимулируя обменные процессы, имеет ряд отрицательных последствий. Прежде всего, это социальная неэффективность физического труда, связанная с низкой его производительностью, необходимостью высокого напряжения физических сил и потребностью в длительном – до 50% рабочего времени – отдыхе.

Умственный труд объединяет работы, связанные с приемом и переработкой информации, требующей преимущественно напряжения сенсорного аппарата, внимания, памяти, активизации процессов мышления, эмоциональной сферы. Для этого труда характерна **гипокинезия**, т.е. значительное снижение двигательной активности человека, приводящее к ухудшению реактивности организма и повышению эмоционального напряжения. Гипокинезия является одним из условий формирования сердечно-сосудистой патологии у лиц умственного труда. Длительная умственная нагрузка оказывает угнетающее влияние на психическую деятельность: ухудшаются функции внимания, памяти и восприятия.

В соответствии с существующей физиологической классификацией трудовой деятельности различают:

- формы труда, требующие значительной мышечной активности;
- формы труда, связанные с полуавтоматическим и автоматическим производством;
- групповые формы труда (конвейеры);
- формы труда, связанные с дистанционным управлением;
- формы интеллектуального (умственного) труда.

Формы интеллектуального труда подразделяются на операторский, управленческий, труд медицинских работников, труд преподавателей, учащихся, студентов. Эти виды различаются организацией трудового процесса, равномерностью нагрузки, степенью эмоционального напряжения.

Тяжесть и напряженность труда характеризуется степенью функционального напряжения организма. Оно может быть **энергетическим**, зависящим от мощности работы – при физическом труде, и **эмоциональным** – при умственном труде, когда имеет место информационная перегрузка.

**Физическая тяжесть труда** – это нагрузка на организм при труде, требующая преимущественно мышечных усилий и соответствующего энергетического обеспечения. Классификация труда по тяжести производится по уровню энергозатрат с учетом вида нагрузки (статическая или динамическая) и нагружаемых мышц.

**Напряженность труда** характеризуется эмоциональной на организм при труде, требующем преимущественно интенсивной работы мозга по получению переработке информации.

В соответствии с гигиенической классификацией труда условия труда подразделяют на четыре класса: 1 – оптимальные; 2 – допустимые; 3 – вредные; 4 – опасные (экстремальные).

**Оптимальные условия труда** обеспечивают максимальную производительность труда и минимальную напряженность организма человека.

**Допустимые условия труда** характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиеническими нормативами для рабочих мест. Изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены, они не должны оказывать неблагоприятное воздействие в ближайшем и отдаленном периоде на здоровье работающего и его потомство.

Оптимальный и допустимый классы соответствуют безопасным условиям труда.

**Вредные условия труда** характеризуются уровнями вредных производственных факторов, превышающими гигиенические нормативы и оказывающими неблагоприятное воздействие на организм работающего и (или) его потомство.

**Экстремальные условия** труда характеризуются такими уровнями производственных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни, высокий риск возникновения тяжелых форм острых профессиональных поражений

## 2. Пути повышения эффективности трудовой деятельности

Эффективность трудовой деятельности человека в значительной степени зависит от предмета и орудий труда, работоспособности организма, организации рабочего места, гигиенических факторов рабочей среды.

**Работоспособность** – величина функциональных возможностей организма человека, характеризующаяся количеством и качеством работы выполняемой за определенное время. Во время трудовой деятельности работоспособность организма изменяется во времени. Различают три основные фазы сменяющих друг друга состояний человека в процессе трудовой деятельности: фаза вработывания, фаза устойчивости работоспособности и фаза снижения работоспособности.

Одним из наиболее важных элементов повышения эффективности трудовой деятельности человека является совершенствование умений и навыков в результате трудового обучения.

Наиболее эффективный трудовой процесс обеспечивают:

- правильное расположение и компоновка рабочего места;
- обеспечение удобной позы и свободы трудовых движений;

- использование оборудования, отвечающего требованиям *эргономики* и инженерной психологии;
- рациональный режим труда и отдыха элементами которого являются производственная гимнастика и комплекс мер по психофизиологической разгрузке, в том числе функциональная музыка.

### Список литературы

1. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов / С.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. – М.: Высш.шк.1999.
2. Охрана труда в машиностроении / Е.Я. Юдин, С.В. Белов, С.К. Баланцев и др.; Под ред. Е.Я. Юдина и С.В.Белова.2-е изд. – М.; Машиностроение, 1983.

## **“Физиологическое действие метеорологических условий на человека профилактика неблагоприятного воздействия микроклимата”.**

### План

- [1. Теплообмен человека с окружающей средой.](#)
  - [2. Влияние параметров микроклимата на самочувствие человека.](#)
  - [3. Терморегуляция организма человека.](#)
  - [4. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата производственных помещений.](#)
  - [5. Профилактика неблагоприятного воздействия микроклимата.](#)
- [Список литературы](#)

#### 1. Теплообмен человека с окружающей средой.

Одним из необходимых условий нормальной жизнедеятельности человека является обеспечение нормальных метеорологических условий в помещениях, оказывающих существенное влияние на тепловое самочувствие человека. Метеорологические условия, или **микроклимат**, зависят от теплофизических особенностей технологического процесса, климата, сезона года, условий вентиляции и отопления.

Нормальное тепловое самочувствие имеет место, когда тепловыделение человека полностью воспринимается окружающей средой. Если теплопродукция организма не может быть полностью передана окружающей среде, происходит рост температуры внутренних органов и такое тепловое самочувствие характеризуется понятием **жарко**. В противном случае – **холодно**.

Теплообмен между человеком и окружающей средой осуществляется **конвекцией** в результате омывания тела воздухом, **теплопроводностью**, **излучением** на окружающие предметы и в процессе **теплообмена** при испарении влаги, выводимой на поверхность кожи потовыми железами и при дыхании.

Величина и направление конвективного теплообмена человека с окружающей средой определяется в основном температурой окружающей среды, атмосферным давлением, подвижностью и влагосодержанием воздуха.

Теплопроводность тканей человека мала, поэтому основную роль в процессе транспортирования теплоты играет конвективная передача с потоком крови.

Лучистый поток при теплообмене излучением тем больше, чем ниже температура окружающих человека поверхностей.

Количество теплоты, отдаваемой в окружающий воздух с поверхности тела при испарении пота, зависит не только от температуры воздуха и интенсивности работы, но и от скорости окружающего воздуха и его относительной влажности.

Количество теплоты, выделяемой человеком с выдыхаемым воздухом, зависит от его физической нагрузки, влажности, и температуры вдыхаемого воздуха.

Т.о. тепловое самочувствие человека, или тепловой баланс в системе человек-среда обитания зависит от температуры среды, подвижности и относительной влажности воздуха, атмосферного давления, температуры окружающих предметов и интенсивности физической нагрузки.

Параметры – температура, скорость движения воздуха, относительная влажность и атмосферное давление окружающего воздуха – получили название параметров **микроклимата**.

## 2. Влияние параметров микроклимата на самочувствие человека

Параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на тепловое состояние человека. Например, понижение температуры и повышение скорости движения воздуха, способствует усилению конвективного теплообмена и процесса теплоотдачи при испарении пота, что может привести к переохлаждению организма. Повышение скорости движения воздуха ухудшает самочувствие, так как способствует усилению конвективного теплообмена и процессу теплоотдачи при испарении пота.

При повышении температуры воздуха возникают обратные явления.

Переносимость человеком температуры, как и его теплоощущение, в значительной мере зависит от влажности и скорости окружающего воздуха. Чем больше относительная влажность, тем меньше испаряется пота в единицу времени и тем быстрее наступает перегрев тела. Особенно неблагоприятное воздействие на тепловое самочувствие человека оказывает высокая влажность при температурах окружающего воздуха более 30°C, так как при этом почти вся выделяемая теплота отдается в окружающую среду при испарении пота. При повышении влажности пот не испаряется, а стекает каплями с поверхности кожного покрова. Возникает так называемое проливное течение пота, изнуряющее организм и не обеспечивающее необходимую теплоотдачу.

Недостаточная влажность приводит к интенсивному испарению влаги со слизистых оболочек их пересыхания и растрескивания, а затем и к загрязнению болезнетворными микробами. Поэтому, при длительном пребывании людей в закрытых помещениях, рекомендуется ограничиваться относительной влажностью 30...70%

При обильном потовыделении масса организма человека уменьшается. Считается допустимым для человека снижение его массы на 2...3% путем испарения влаги – **обезвоживание организма**.

Вместе с потом организм теряет значительное количество минеральных солей. Для восстановления водного баланса работающих в горячих цехах устанавливают пункты подпитки подсоленной газированной водой.

Длительное воздействие высокой температуры особенно с повышенной влажностью может привести к значительному накоплению теплоты в организме и развитию перегревания организма выше допустимого уровня – **гипертермии**.

Производственные процессы, выполняемые при пониженной температуре, большой подвижности и влажности воздуха, могут быть причиной охлаждения и даже переохлаждения организма – **гипотермии**.

Параметры микроклимата оказывают существенное влияние на производительность труда.

В горячих цехах промышленных предприятий большинство технологических процессов протекают при температурах, значительно превышающих температуру воздуха окружающей среды. Нагретые поверхности излучают в пространство потоки лучистой энергии, которые могут привести к отрицательным последствиям. При температуре до 500°C с нагретой поверхности излучаются тепловые (инфракрасные) лучи, а при более высоких температурах наряду с возрастанием инфракрасного излучения появляются **видимые световые и ультрафиолетовые лучи**.

Под влиянием теплового облучения в организме происходят биохимические сдвиги, уменьшается кислородная насыщенность крови, понижается венозное давление, замедляется кровоток и как следствие наступает нарушение деятельности сердечно-сосудистой и нервной систем.

По характеру воздействия на организм человека инфракрасные лучи подразделяют на коротковолновые и длинноволновые. Тепловые излучения коротковолнового диапазона глубоко проникают в ткани и разогревают их, вызывая быструю утомляемость, понижение внимания, усиленное потовыделение, а при длительном облучении – **тепловой удар**. Длинноволновые лучи глубоко в ткани не проникают и поглощаются в основном в эпидермисе кожи. Они могут вызывать ожоги кожи и глаз (катаракта глаза).

### 3. Терморегуляция организма человека

Основными параметрами, обеспечивающими процесс теплообмена с окружающей средой являются параметры микроклимата. В естественных условиях эти параметры изменяются в существенных пределах.

Вместе с изменением параметров микроклимата меняется и тепловое самочувствие человека. Условия, нарушающие тепловой баланс, вызывают в организме реакции, способствующие его восстановлению. Процессы регулирования тепловыделений для поддержания постоянной температуры тела человека называются **терморегуляцией**. Она позволяет сохранять температуру внутренних органов постоянной, близкой к 36,5°C.

Процессы регулирования тепловыделений осуществляются в основном тремя способами: биохимическим путем, путем изменения интенсивности кровообращения и интенсивности потовыделения.

Терморегуляция биохимическим путем заключается в изменении интенсивности происходящих в организме окислительных процессов.

Терморегуляция путем изменения интенсивности кровообращения заключается в способности организма регулировать подачу крови (которая является в данном случае теплоносителем) от внутренних органов к поверхности тела путем сужения или расширения кровеносных сосудов.

Терморегуляция путем изменения интенсивности потовыделения заключается в изменении процесса теплоотдачи за счет испарения влаги.

Терморегуляция организма осуществляется одновременно всеми способами.

Параметры микроклимата воздушной среды, которые обуславливают оптимальный обмен веществ в организме и при которых нет неприятных ощущений и напряженности системы терморегуляции, называются **комфортными** или **оптимальными**. Зона, в которой окружающая среда полностью отводит теплоту, выделяемую организмом, и нет напряжения

системы терморегуляции, называется **зоной комфорта**. Условия, при которых нормальное тепловое состояние человека нарушается, называются **дискомфортными**. При незначительной напряженности системы терморегуляции и небольшой дискомфортности устанавливаются допустимые метеорологические условия.

#### 4. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата производственных помещений

Нормы производственного микроклимата установлены ССТБ ГОСТ 12.1.005-88 “Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны”. Они едины для всех производств и всех климатических зон с некоторыми незначительными отступлениями.

В этих нормах отдельно нормируется каждый компонент микроклимата в рабочей зоне производственного помещения: температура, относительная влажность, скорость движения воздуха в зависимости от способности организма человека к акклиматизации в разное время года, характера одежды, интенсивности производимой работы и характера тепловыделений в рабочем помещении.

Для оценки характера одежды (теплоизоляции) и акклиматизации в различное время года введено понятие **периода года** (теплый, холодный). Теплый период года характеризуется среднесуточной температурой наружного воздуха  $+ 10^{\circ}\text{C}$  и выше, холодный – ниже  $+ 10^{\circ}\text{C}$ .

При учете интенсивности труда все виды работ, исходя из общих энергозатрат организма, делятся на три категории: легкие, средней тяжести и тяжелые.

К легким работам (категории I) с затратой энергии до 174 Вт относятся работы, выполняемые сидя или стоя, не требующие систематического физического напряжения. Легкие работы, по затратам энергии, подразделяются на категорию I<sub>а</sub> и I<sub>б</sub>. К работам средней тяжести (категория II) относят работы с затратами энергии 175...232 Вт (категория II<sub>а</sub>) и 233...290 Вт (категория II<sub>б</sub>). В категорию II<sub>а</sub> входят работы, связанные с постоянной ходьбой, выполняемые сидя или стоя, но не требующие перемещения тяжестей, в категорию II<sub>б</sub> – работы, связанные с ходьбой и переноской небольших (до 10 кг) тяжестей. К тяжелым работам (категория III) с затратой энергии более 290 Вт относятся работы, связанные с систематическим физическим напряжением.

Интенсивность теплового облучения работающих от открытых источников (нагретого металла, стекла, открытого пламени и др.) не должна превышать  $140 \text{ Вт/м}^2$ , при этом облучению не должно подвергаться более 25% поверхности тела и обязательно использование средств индивидуальной защиты.

В рабочей зоне производственного помещения согласно ГОСТ 12.1.005-88 могут быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия. **Оптимальные микроклиматические условия** – это такое сочетание параметров микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают ощущение теплового комфорта и создают предпосылки для высокой работоспособности. **Допустимые микроклиматические условия** – это такие сочетания параметров микроклимата, которые могут вызывать напряжение реакций терморегуляции и которые не выходят за пределы физиологических приспособительных возможностей. При этом не возникает нарушений в состоянии здоровья, не наблюдаются дискомфортные теплоощущения, ухудшающие самочувствие и понижение работоспособности.

## 5. Профилактика неблагоприятного воздействия микроклимата

Методы снижения неблагоприятного влияния производственного микроклимата регламентируются “Санитарными правилами по организации технологических процессов и гигиеническими требованиями к производственному оборудованию” и осуществляется комплексом технологических, санитарно-технических, организационных и медико-профилактических мероприятий.

Ведущая роль в профилактике вредного влияния высоких температур, инфракрасного излучения принадлежит технологическим мероприятиям: замена старых и внедрение новых технологических процессов и оборудования; внедрения автоматизации и комплексной механизации.

К группе санитарно-технических мероприятий относится применение коллективных средств защиты: локализация тепловыделений, теплоизоляция горячих поверхностей, экранирование источников или рабочих мест; воздушное душирование, радиационное охлаждение, мелкодисперсное распыление воды; общеобменная вентиляция или кондиционирование воздуха.

### Список литературы

1. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. – М.: Высш. шк., 1999.
2. ГОСТ 12.1.005-88. ССТБ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – М.: Издательство стандартов.

## Лекция №5

Тема лекции:

### “Промышленная вентиляция и кондиционирование. Основы расчета”.

#### План

- [1. Назначение и классификация вентиляции.](#)
  - [2. Устройство приточно-вытяжной системы вентиляции, ее элементы.](#)
  - [3. Понятие о кратности воздухообмена. Расчет необходимого воздухообмена в помещении.](#)
  - [4. Понятие кондиционирования воздуха. Схема кондиционера.](#)
  - [5. Основы проектирования и расчета систем вентиляции.](#)
  - [6. Подбор вентилятора.](#)
- [Список литературы](#)

#### 1. Назначение и классификация вентиляции

**Вентиляцией** называется организованный и регулируемый воздухообмен, обеспечивающий удаление из помещения загрязненного воздуха и подачу на его место свежего, чистого воздуха. Вентиляция является эффективным средством обеспечения чистого воздуха рабочей зоны и допустимых параметров микроклимата производственных помещений.

По способу перемещения воздуха различают *системы естественной и механической (искусственной)* вентиляции.

**Аэрацией** называется организованная естественная общеобменная вентиляция помещения в результате поступления и удаления воздуха через открывающиеся фрамуги окон и фонарей.

Системы механической вентиляции подразделяются на общеобменные, местные (локальные), смешанные, аварийные и системы кондиционирования.

**Общеобменная вентиляция** предназначена для ассимиляции избыточной теплоты, влаги и вредных веществ во всем объеме рабочей зоны помещения.

С помощью **местной (локальной) вентиляции** необходимые метеорологические параметры создаются на отдельных рабочих местах. Примером местной (локальной) вентиляции могут служить конструкции местных отсосов (вытяжные зонты или шкафы, отсасывающие отсеки) или воздушного душирования.

**Смешанная система вентиляции** является сочетанием элементов общеобменной и местной вентиляции.

**Аварийная вентиляция** предусматривается в тех производственных помещениях, в которых возможно внезапное поступление в воздух большого количества вредных или взрывоопасных веществ.

#### 2. Устройство приточно-вытяжной системы вентиляции, ее элементы

Общеобменная вентиляция по способу подачи воздуха и его удаления из помещения делится на приточную, вытяжную и приточно-вытяжную.

В *приточной системе* воздух подается в помещение после его подготовки в приточной камере.

**Вытяжная система** предназначена для удаления воздуха из помещения.

Чаще всего в помещениях устраивают приточно-вытяжную систему, при которой воздух подается в помещение приточной системой, а удаляется вытяжной. Обе системы работают одновременно.

Установка приточной вентиляции состоит из следующих элементов: воздухозаборного устройства, фильтра, калориферов, вентилятора (побудителя движения воздуха) и приточных отверстий или насадок.

### 3. Понятие о кратности воздухообмена. Расчет необходимого воздухообмена в помещении

Расчет требуемого воздухообмена для вентиляции помещений производится исходя из условий производства и наличия избыточной теплоты, влаги и вредных веществ (пыли или различных газов). Для качественной оценки эффективности воздухообмена применяется понятие **кратности воздухообмена**, под которой понимают отношение объема воздуха, поступающего в помещение в единицу времени к объему вентилируемого помещения.

Необходимый воздухообмен для борьбы с избыточной теплотой определяется исходя из баланса явной теплоты помещения. По аналогии, исходя из материального баланса по влаге, определяют требуемый воздухообмен для удаления избыточной влаги.

При расчете необходимого воздухообмена для борьбы с вредными веществами составляют уравнение материального баланса вредных выделений в помещении.

При одновременном выделении в рабочую зону вредных веществ, не обладающих однонаправленным действием на организм человека, необходимый воздухообмен принимают по наибольшей массе воздуха, полученной в расчетах для каждого вида производственных помещений.

### 4. Понятие кондиционирования воздуха. Схема кондиционера

**Кондиционированием воздуха** называется его автоматическая обработка с целью поддержания в помещении заранее заданных метеорологических условий независимо от изменения наружных условий и режимов внутри помещения. При этом регулируется температура воздуха, его относительная влажность и скорость подачи в помещение. Такие строго определенные параметры воздуха создаются в специальных устройствах, называемых **кондиционерами**.

Кондиционеры могут быть местными (для обслуживания одного помещения) и центральными (для нескольких помещений).

### 5. Основы проектирования и расчета систем вентиляции

Проектирование и расчет систем вентиляции состоит из следующих этапов:

- определение требуемого воздухообмена;
- составление принципиальной схемы вентиляции помещения;
- аэродинамический расчет воздуховодов;

- подбор вентилятора и определение мощности электродвигателя;
- расчет и подбор типа калорифера для подогрева воздуха, подаваемого в помещение;
- выбор воздухозаборных и воздухораспределительных устройств, а также фильтров для очистки подаваемого или удаляемого воздуха.

## 6. Подбор вентилятора

Вентиляторы служат для перемещения воздуха и подразделяются по аэродинамической схеме на осевые и центробежные. Вентиляторы характеризуются полным давлением, подачей (производительностью), мощностью и коэффициентом полезного действия.

Подбор вентилятора производится по его характеристикам исходя из расчетной производительности и полного давления с учетом его работы в наиболее экономичном режиме.

### Список литературы

1. Справочник проектировщика. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Под ред. Староверова И.Г. – М.: Стройиздат, 1978.
2. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. – М.: Высш. шк., 1999.

## Лекция №6

Тема лекции:

### “Освещение. Влияние освещения на условия деятельности человека. Основы расчета освещения”.

План

[1. Освещение и его влияние на деятельность человека.](#)

[2. Системы и виды производственного освещения.](#)

[3. Основные светотехнические величины.](#)

[4. Источники света и осветительные приборы.](#)

[5. Требования к производственному освещению.](#)

[6. Методы расчета освещения.](#)

[Список литературы](#)

#### 1. Освещение и его влияние на деятельность человека

Рациональное освещение помещений и рабочих мест – один из важнейших элементов благоприятных условий труда. При правильном освещении повышается производительность труда, улучшаются условия безопасности, снижается утомляемость. При недостаточном освещении рабочий плохо видит окружающие предметы и плохо ориентируется в производственной обстановке. Успешное выполнение рабочих операций требует от него дополнительных усилий и большого зрительного напряжения. Неправильное и недостаточное освещение может привести к созданию опасных ситуаций.

Недостаток естественного света восполняется искусственным освещением.

Основные гигиенические требования к искусственному освещению производственных помещений сводится к тому, чтобы:

- света было достаточно;
- осветительные приборы были легкоуправляемыми и безопасными;
- выбор источников света производился с учетом восприятия цветового решения интерьера.

#### 2. Системы и виды производственного освещения

При освещении производственных помещений используют естественное освещение, искусственное освещение и совмещенное освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным.

Конструктивно *естественное освещение* подразделяют на *боковое* (одно- и двухстороннее), осуществляемое через световые проемы в наружных стенах; *верхнее* – через аэрационные и зенитные фонари, проемы в кровле и перекрытиях; *комбинированное* – сочетание верхнего и бокового освещения.

*Искусственное освещение* по конструктивному исполнению может быть *общее*, *местное* и *комбинированное*. Систему общего освещения применяют в помещениях, где по всей площади выполняются однотипные работы. При выполнении точных зрительных работ в местах, где

оборудование создает глубокие, резкие тени или рабочие поверхности расположены вертикально, наряду с общим освещением применяют местное. Совокупность местного и общего освещения называют комбинированным освещением. Применение одного местного освещения внутри производственных помещений не допускается, поскольку образуются резкие тени, зрение быстро утомляется и создается опасность производственного травматизма.

По функциональному назначению искусственное освещение подразделяют на рабочее, аварийное и специальное, которое может быть охранным, дежурным, эвакуационным, зрительным, бактерицидным и др.

**Рабочее освещение** предназначено для обеспечения нормального выполнения производственного процесса.

**Аварийное освещение** устраивают для продолжения работы в тех случаях, когда отключается рабочее освещение. Минимальная освещенность рабочих поверхностей при аварийном освещении должна быть не менее 2 лк.

**Эвакуационное освещение** предназначено для обеспечения эвакуации людей из производственного помещения. Минимальная освещенность на полу при эвакуационном освещении должна быть не менее 0,5 лк, на открытых территориях – не менее 0,2 лк.

**Охранное освещение** устраивают вдоль границ территорий, охраняемых специальным персоналом. Наименьшая освещенность в ночное время 0,5 лк.

**Сигнальное освещение** применяют для фиксации границ опасных зон; оно указывает на наличие опасности, либо на безопасный путь эвакуации.

**Бактерицидное облучение** (“освещение”) создается для обеззараживания воздуха, питьевой воды, продуктов питания. Наибольшей бактерицидной способностью обладают ультрафиолетовые лучи.

**Зрительное облучение** (“освещение”) создается в производственных помещениях, где недостаточно солнечного света (северные районы, подземные сооружения).

### 3. Основные светотехнические величины

Освещение характеризуется количественными и качественными показателями. К количественным показателям относятся:

**световой поток  $\Phi$**  – часть лучистого потока, воспринимаемая человеком как свет; характеризует мощность светового излучения; измеряется в люменах (лм);

**сила света  $J$**  – пространственная плотность светового потока; определяется как отношение светового потока, исходящего от источника и равномерно распространяющегося внутри элементарного телесного угла, к величине этого угла; измеряется в канделах (кд);

**освещенность  $E$**  – поверхностная плотность светового потока; определяется как отношение светового потока, равномерно падающего на освещаемую поверхность, к ее площади; измеряется в люксах (лк);

**яркость  $L$**  – это отношение силы света, излучаемой, освещаемой или светящейся поверхностью в этом направлении, к площади проекции этой поверхности на площадь, перпендикулярную к этому направлению; измеряется в кд·м<sup>2</sup>.

Для качественной оценки условий зрительной работы используют такие показатели как фон, контраст объекта с фоном, коэффициент пульсации освещенности, показатель освещенности, спектральный состав света.

#### 4. Источники света и осветительные приборы

Источники света, применяемые для искусственного освещения, делятся на две группы – газоразрядные лампы и лампы накаливания. **Лампы накаливания** относятся к источникам света теплового излучения. Видимое излучение в них получается в результате нагрева электрическим током вольфрамовой нити. В **газоразрядных лампах** излучение оптического диапазона спектра возникает в результате электрического разряда в атмосфере инертных газов и паров металлов, а также за счет явлений люминесценции, которое невидимое ультрафиолетовое излучение преобразует в видимый свет.

При выборе и сравнении источников света друг с другом используются следующие параметры: номинальное напряжение питания  $V$  (В); электрическая мощность лампы  $P$  (Вт); световой поток, излучаемый лампой  $\Phi$  (лм) или максимальная сила света  $J$  (кд); световая отдача; срок службы лампы и спектральный состав света.

#### 5. Требования к производственному освещению

Основной задачей производственного освещения является поддержание на рабочем месте освещенности, соответствующей характеру зрительной работы. Увеличение освещенности рабочей поверхности улучшает видимость объектов за счет повышения их яркости, увеличивает скорость различения деталей, что сказывается на росте производительности труда.

Производственное освещение должно обеспечивать отсутствие в поле зрения работающего резких теней. Наличие резких теней искажает размеры и формы объектов различия и тем самым повышает утомляемость, снижает производительность труда. Особенно вредны движущиеся тени, которые могут привести к травмам.

Для улучшения видимости объектов в поле зрения работающего должна отсутствовать прямая и отраженная блесность. **Блесность** – это повышенная яркость светящихся поверхностей, вызывающая нарушение зрительных функций (ослепленность), т.е. ухудшение видимости объектов. Блесность ограничивают уменьшением яркости источников света, правильным выбором защитного угла светильника, увеличением высоты подвеса светильников, правильным направлением светового потока на рабочую поверхность, а также изменением угла наклона рабочей поверхности.

При организации производственного освещения следует выбирать необходимый спектральный состав светового потока. Это требование особенно существенно для обеспечения правильной цветопередачи. Оптимальный спектральный состав обеспечивает естественное освещение.

Осветительные установки должны быть удобны и просты в эксплуатации, долговечны, отвечать требованиям эстетики, электробезопасности, а также не должны быть причиной возникновения взрыва или пожара.

## 6. Методы расчета освещения

Естественное и искусственное освещение в помещениях регламентируется нормами СНиП 23-05-95 в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта с фоном.

Основной задачей светотехнических расчетов является: для естественного освещения определение необходимой площади световых проемов; для искусственного – требуемой мощности электрической осветительной установки для создания заданной освещенности.

При проектировании искусственного освещения необходимо выбрать тип источника света, систему освещения, вид светильника; наметить целесообразную высоту установки светильников и размещения их в помещении; определить число светильников и мощность ламп, необходимых для создания нормируемой освещенности на рабочем месте, и в заключении проверить намеченный вариант освещения на соответствие его нормативным требованиям.

### Список литературы

1. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. – М.: Высш. шк., 1999.
2. СНиП 11-4-79. Естественное и искусственное освещение. – М.: Стройиздат, 1980.

**“Негативные факторы техносферы. Загрязнение регионов техносферы. Негативные факторы производственной среды и при чрезвычайных ситуациях”.**

План

- [1. Загрязнение атмосферы.](#)
  - [2. Загрязнение гидросферы.](#)
  - [3. Загрязнение земель.](#)
  - [4. Негативные факторы производственной среды.](#)
  - [5. Негативные факторы при чрезвычайных ситуациях.](#)
- [Список литературы](#)

### 1. Загрязнение атмосферы

Атмосферный воздух всегда содержит некоторое количество примесей, поступающих от *естественных* и *антропогенных источников загрязнения*. К числу примесей относятся пыль, дым и газ от лесных и степных пожаров, а также вулканического происхождения и др. Основное антропогенное загрязнение атмосферы создают автотранспорт, теплоэнергетика и предприятия различных отраслей промышленности.

Самыми распространенными токсичными веществами, загрязняющими атмосферу, являются: *оксид углерода, диоксид серы, оксиды азота, углеводороды*, включая *канцерогенные (бензапирен)* и *пыль (взвешенные вещества)*.

Высокие концентрации примесей в атмосферном воздухе стимулируют их взаимодействие с образованием более токсичных соединений или приводят к таким явлениям как образование *фотохимического смога, парникового эффекта, кислотных дождей* и *разрушение озонового слоя*.

В результате антропогенного воздействия на атмосферу возможны следующие негативные последствия:

- превышение ПДК многих токсичных веществ в городах и населенных пунктах;
- образование смога при интенсивных выбросах оксидов азота и углеводородов;
- выпадение кислотных осадков при значительных выбросах оксидов серы и азота;
- появление парникового эффекта при повышенном содержании углекислого газа в атмосфере, что способствует повышению средней температуры Земли;
- разрушение озонового слоя при поступлении соединений хлора и азота в него, что создает опасность ультрафиолетового излучения.

### 2. Загрязнение гидросферы

В нашей стране потребление воды в 1996г. достигло 73,2 км<sup>3</sup>, в том числе на нужды, %:

- производственные – 53,1;
- хозяйственно-питьевые – 19,1;
- орошения – 14,3;

- сельскохозяйственное водоснабжение – 4,3;
- прочие – 9.

При использовании воду загрязняют, а потом сбрасывают в водоемы. Основными источниками загрязнений являются промышленность и сельское хозяйство.

Загрязнители делятся на биологические (органические микроорганизмы), вызывающие брожение воды; химические, изменяющие состав воды; физические, изменяющие ее прозрачность (мутность), температуру и др. показатели.

В результате антропогенной деятельности многие водоемы нашей страны крайне загрязнены. Наиболее высокий уровень загрязненности воды (более 10 ПДК) наблюдается в бассейнах рек: Днестр, Обь, Енисей, Амур, Волга и др. Антропогенное воздействие на гидросферу приводит к следующим негативным последствиям:

- снижаются запасы питьевой воды;
- изменяется состояние и развитие фауны и флоры водоемов;
- снижается биомасса планеты и как следствие воспроизводство кислорода.

### 3. Загрязнение земель

Нарушение верхних слоев земной коры происходит при: добыче полезных ископаемых; захоронении промышленных и бытовых отходов и т.д. Почвенный покров существенно загрязняется осадками в зонах рассеивания различных выбросов в атмосфере; пахотные земли – при внесении удобрений и применении пестицидов.

Антропогенное воздействие на земную кору сопровождается:

- отторжением пахотных земель или уменьшением их плодородия; ежегодно выводится из строя около 6 млн. га плодородных земель;
- чрезмерным насыщением токсичными веществами растений, что приводит к загрязнению продуктов питания растительного и животного происхождения; до 70% токсичного воздействия на человека приходится на пищевые продукты;
- загрязнением грунтовых вод, особенно в зоне свалок и сброса сточных вод.

### 4. Негативные факторы производственной среды

**Производственная среда** – это часть **техносферы**, обладающая повышенной концентрацией негативных факторов. Травмирующие (опасные) и вредные факторы подразделяют на **физические, химические, биологические** и **психофизиологические**.

**Физические факторы** – движущиеся машины и механизмы; повышенные уровни шума и вибраций; недостаточная освещенность и др.; **химические** – вещества и соединения, обладающие токсическим, раздражающим, сенсibiliзирующим, канцерогенным и мутагенным воздействием на организм человека, и влияющие на его репродуктивную функцию; **биологические** – патогенные микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности, а также животные и растения; **психофизиологические** – физические перегрузки и нервно-психические перегрузки.

Воздействие негативных факторов производственной среды приводит к травмированию и профессиональным заболеваниям работающих.

## 5. Негативные факторы при чрезвычайных ситуациях

**Чрезвычайные ситуации (ЧС)** возникают при **стихийных явлениях** (землетрясениях, наводнениях и т.п.) и при **техногенных авариях**.

Возникновение ЧС в промышленных условиях и в быту связано с разгерметизацией систем повышенного давления, нарушением правил эксплуатации паровых и водогрейных котлов, неисправностью предохранительных устройств и т.п. Это может привести к появлению одного или нескольких поражающих факторов:

- ударная волна (последствия – травматизм, разрушение оборудования и конструкций);
- возгорание зданий, материалов и др. (последствия – термические ожоги, обрушение конструкций);
- химическое загрязнение окружающей среды (последствия – удушье, отравление, химические ожоги).

### Список литературы

1. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. – М.: Высш. шк., 1999.

## **“Воздействие негативных факторов на человека и техносферу. Системы восприятия человеком состояния внешней среды”.**

### План.

[1. Понятие рецепторов, их классификация.](#)

[2. Органы чувств человека, воспринимающие внешние раздражители.](#)

[3. Нервная система человека.](#)

[4. Системы обеспечения безопасности человека.](#)

[Список литературы](#)

### 1. Понятие рецепторов, их классификация

Человеку необходимы постоянные сведения о состоянии и изменении внешней среды, переработка этой информации и составление программ жизнеобеспечения.

Возможность получать информацию об окружающей среде, способность ориентироваться в пространстве и оценивать свойства среды обеспечиваются *анализаторами (сенсорными системами)*. Они представляют собой системы ввода информации в мозг для анализа этой информации.

Датчиками сенсорных систем являются специфические структурные нервные образования, получившие название *рецепторов*.

Они представляют собой окончания чувствительных нервных волокон, способные возбуждаться при действии раздражителя.

В зависимости от природы раздражителя рецепторы подразделяют на несколько групп:

- механорецепторы, представляющие собой периферические отделы соматической, скелетно-мышечной и вестибулярной систем;
- терморецепторы, воспринимающие температуру как внутри организма, так и в окружающей организм среде;
- хеморецепторы, реагирующие на воздействие химических веществ;
- фоторецепторы, воспринимающие световые раздражители;
- болевые рецепторы, которые выделяются в особую группу: они могут возбуждаться механическими, химическими и температурными раздражителями.

Согласно психофизической классификации рецепторов по характеру ощущений различают зрительные, слуховые, обонятельные, осязательные рецепторы; рецепторы боли; рецепторы положения тела в пространстве.

При длительном воздействии раздражителя происходит адаптация рецептора и его чувствительность снижается. Рецепторы положения тела в пространстве (вестибулорецепторы и проприоцепторы) не адаптируются.

### 2. Органы чувств человека, воспринимающие внешние раздражители

Человек обладает рядом специализированных, периферических образований – **органов чувств**, обеспечивающих восприятие действующих на организм внешних раздражителей. К ним относятся органы зрения, слуха, обоняния, вкуса, осязания. Не следует смешивать понятие “рецептор” и “орган чувств”. Глаз – это орган зрения; а сетчатка – фоторецептор, один из компонентов органа зрения. Понятие “орган чувств” условно, т.к. сам по себе он не может обеспечить ощущение. Для возникновения субъективного ощущения необходимо, чтобы возбуждение, возникающее в рецепторах, поступило в центральную нервную систему – специальные отделы коры больших полушарий, т.к. именно с деятельностью отделов головного мозга связано возникновение субъективных ощущений.

**Органы зрения** играют исключительную роль в жизни человека. Зрительный анализатор – это глаза, зрительные нервы и зрительный центр, расположенный затылочной доле коры головного мозга.

**Слух** – способность организма воспринимать и различать звуковые колебания. Эта способность воплощается слуховым анализатором. Человеческому уху доступна область звуков, механических колебаний с частотой 16-20000 Гц.

**Обоняние** – способность воспринимать запахи, осуществляется посредством обонятельного анализатора, рецептором которого являются нервные клетки, расположенные в слизистой оболочке верхнего и, отчасти, среднего носовых ходов.

**Вкус** – ощущение, возникающее при воздействии раздражителей на специфические рецепторы, расположенные на различных участках языка.

**Осязание** – сложное ощущение, возникающее при раздражении рецепторов кожи, слизистых оболочек и мышечно-суставного аппарата. Основная роль в ощущении принадлежит тактильной рецепции – прикосновению и давлению.

### 3. Нервная система человека

Одна из важнейших функциональных систем организма – нервная система, которая связывает между собой различные системы и части организма. Нервная система человека подразделяется на центральную **нервную систему** (ЦНС), включающую головной и спинной мозг, и периферическую нервную систему (ПНС), которую составляют нервные волокна и узлы, лежащие вне ЦНС. ПНС осуществляет связь ЦНС с кожей, мышцами и внутренними органами.

Нервная система функционирует по принципу **рефлекса**, под которым понимают любую ответную реакцию организма на раздражение из окружающей среды, осуществляющуюся с участием ЦНС.

### 4. Системы обеспечения безопасности человека

В организме человека функционирует ряд систем обеспечения безопасности. К ним относятся глаза, уши, нос, костно-мышечная система, кожа, система иммунной защиты.

**Иммунитет** – это свойство организма, обеспечивающее его устойчивость к действию чужеродных белков, болезнетворных микробов и их ядовитых продуктов.

Различают естественный и приобретенный иммунитет. Естественный (врожденный) иммунитет – это видовой признак, передающийся по наследству.

Значительная роль в иммунитете принадлежит специфическим защитным факторам сыворотки крови – антителам, которые накапливаются после искусственной иммунизации (прививок).

### Список литературы

1. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. – М.: Высш. шк., 1999.

## “Воздействие негативных факторов на человека и техносферу, шум и вибрация”.

### План.

[1. Система восприятия человеком состояния внешней среды.](#)

[2. Воздействие негативных факторов и их нормирование.](#)

[3. Шум.](#)

[4. Вибрация.](#)

[Список литературы](#)

### 1. Система восприятия человеком состояния внешней среды

**Системы** ввода информации в мозг человека. **Рецепторы. Механорецепторы. Терморецепторы. Хеморецепторы. Фоторецепторы.** Болевые рецепторы. Органы зрения. Органы слуха. **Обоняние. Вкус. Осязание. Кожа.** Характеристика органов чувств по скорости передачи информации. Характеристика нервной системы человека и ее классификация. **Гомеостаз. Адаптация. Иммуитет.**

### 2. Воздействие негативных факторов и их нормирование

**Оценка** негативных факторов. Вредные **вещества**, их **характеристика**. Токсикологическая классификация вредных веществ. **Яды**, их классификация. Средне смертельные дозы и концентрации. **Степень** токсичности вещества. **Порог** вредного действия вещества. **Опасность** вещества. **Классы** опасности. Острые **отравления** Хронические отравления. **Сенсибилизация. Толерантность** организма человека к вредным веществам. Пути проникновения вредных веществ в организм человека. Предельно допустимые концентрации вредных веществ. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) на организм человека. Аддитивное действие вредных веществ. Антагонистическое действие вредных веществ. Максимально разовая предельно допустимая концентрация вредных веществ на территории жилой застройки.

Среднесуточная предельно допустимая концентрация вредных веществ на территории жилой застройки. Селитебная **зона**. Классификация водоемов. Требования к качеству воды. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воде водоемов. Оценка санитарного состояния водоема.

Лимитирующие показатели вредности для водоемов. Нормирование качества воды. Гигиенические требования к качеству воды в централизованных системах питьевого водоснабжения.

Нормирование химического загрязнения почв. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в почве. Разновидности предельно допустимой концентрации вредных веществ в почве. Транс локационный показатель вредности в почве. Миграционные воздушный и водный показатель вредности в почве. Временно допустимая концентрация вредных веществ в почве.

### 3. Шум

Шум, акустические *колебания* Воздействие шума на организм человека. **Термины и определения.** **Единицы** измерения шума: *интенсивность* шума, звуковое *давление*, среднегеометрическая частота, *уровень* интенсивности шума, уровень звукового давления. Порог болевого ощущения, *порог* слышимости человеческого уха. Нормирование шума на рабочих местах и на территории жилой застройки. *Ультразвук*, его гигиеническая характеристика.

Профессиональные заболевания при воздействии ультразвука на человека. Гигиенические нормативы ультразвука. *Инфразвук*, его гигиеническая характеристика. Гигиеническая регламентация инфразвука. Ударная *волна*. Понятие ударной волны. Прямое и косвенное воздействие ударной волны на человека. Избыточное давление на фронте ударной волны и его характеристика. Классификация травм человека при воздействии ударной волны. Контузии, механические повреждения организма человека. Радиус поражения. Воздействие воздушной ударной волны на природу.

### 4. Вибрация

**Вибрация** – малые механические колебания среды. Воздействие вибрации на организм человека. Виды вибрации: общая, локальная, транспортная, транспортно- технологическая, технологическая. Направление вибрации. Вибрационная *болезнь*. Показатели вероятности вибрационной болезни.

**Коэффициенты** повышения риска вибрационной болезни. Коэффициент влияния шума. Коэффициент влияния температуры. Гигиеническое нормирование вибрации. Нормируемые параметры вибрации: средние квадратичные значения виброскорости и их логарифмические уровни, средние квадратичные значения виброускорения и их логарифмические уровни. Октавные и треть октавные частотные полосы. Определение допустимого значения виброскорости по времени фактического ее воздействия.

Нормирование допустимых уровней вибрации в жилых домах и общественных зданиях.

### Список литературы

1. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. – М.: Высш. шк. 1999 – 448с.
2. Охрана окружающей среды: Учеб. для техн. спец. вузов / С.В. Белов, Ф.А. Барбинов, А.Ф. Козьяков и др. Под ред. С.В. Белова. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк. 1991. – 319 с.
3. Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96. “Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки”. Утв. пост. Госкомсанэпиднадзора РФ 31.10.1996г. №36.
4. Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8. 566-96. “Производственная вибрация, вибрация в жилых и общественных зданиях”. Утв. пост. Госкомсанэпиднадзора РФ 31.10.1996г. № 40.

## Лекция №10

Тема лекции:

### “Воздействие негативных факторов на человека и техносферу. Электромагнитные поля и ионизирующие изменения”.

#### План

- [1. Электромагнитные поля. Действие на организм человека.](#)
  - [2. Гигиеническое нормирование электромагнитных полей. Профилактические мероприятия.](#)
  - [3. Ионизирующее излучение и радиоактивные вещества.](#)
  - [4. Действие ионизирующего излучения на организм человека. Профилактические мероприятия.](#)
- [Список литературы](#)

#### 1. Электромагнитные поля. Действие на организм человека

**Источники электромагнитных полей (ЭМП).** Электростатические поля (ЭСП). Магнитные поля. Электромагнитные излучения (ЭМИ).

Биологический эффект ЭМП промышленной частоты на организм человека. **Симптомы хронического воздействия ЭМП** на работающих.

**Действие ЭСП на человека,** чувствительность к ЭСП анализаторов, центральной нервной системы и сердечно-сосудистой системы человека. Симптомы воздействия ЭСП на человека.

Степень воздействия МП на организм человека. Нарушения в организме человека при хроническом воздействии МП. Характерные зрительные ощущения (фосфеты) при действии МП. Вегетативные и трофические нарушения в областях тела, находящихся под непосредственным воздействием МП.

**Характер воздействия ЭМИ** на организм человека. Тепловой эффект поглощения ЭМИ. Воздействие ЭМИ на ткани со слаборазвитой сосудистой системой или недостаточным кровообращением (глаза, мозг, почки, желудок). Функциональные расстройства в центральной нервной системе. Деструктивные изменения в крови и эндокринной системе.

#### 2. Гигиеническое нормирование электромагнитных полей.

##### Профилактические мероприятия

**Нормирование ЭМИ** промышленной частоты. Предельно допустимый уровень напряженности электрического и магнитного поля. Допустимое время пребывания в ЭП. Предельно допустимый уровень ЭСП. Напряженность МП на рабочем месте. **Нормирование ЭМИ** радиочастотного диапазона. Плотность потока энергии. Предельно допустимое значение плотности потока энергии.

Организационные, инженерно-технические, лечебно-профилактические средства и **меры защиты**. Оптимальное расположение оборудования, режим труда, санитарно-защитные зоны. Электрогерметизация элементов схем. **Экранизирующие устройства, экранизирующая одежда**. Медицинские осмотры. Сокращенный рабочий день. Дополнительные отпуска.

### 3. Ионизирующее излучение и радиоактивные вещества

**Ионизирующее излучение.** Радиоактивные вещества: естественные радиоактивные элементы. Искусственные радиоактивные изотопы. Виды радиоактивных превращений. Закон радиоактивного распада. **Единицы активности.** Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Внутреннее и внешнее облучение человека. **Экспозиционная, поглощенная, эквивалентная, эффективная доза.**

### 4. Действие ионизирующего излучения на организм человека.

#### Профилактические мероприятия

Патологические процессы в организме под действием ионизирующих излучений. Детерминированные и стохастические эффекты воздействия радиоактивного излучения на организм. Однократное и хроническое облучение. Острая и хроническая **лучевая болезнь.** Накопление радиоактивных веществ в организме.

Гигиеническая регламентация ионизирующего излучения. Основные дозовые пределы и **допустимые уровни.** Категории облучаемых лиц. Дозы от природных, медицинских источников ионизирующих излучений. Дозы, полученные вследствие радиационных аварий. Допустимые уровни мощности дозы при внешнем облучении всего тела от техногенных источников для жилых помещений и территорий. Допустимые уровни общего радиоактивного загрязнения рабочих поверхностей, кожи, спецодежды и средств индивидуальной защиты. Предельно допустимая концентрация радиоизотопа в воздухе.

Защита от ионизирующих излучений. **Эффективность защиты.** Дозиметрический контроль. Учет доз индивидуального облучения. **Средства индивидуальной защиты (СИЗ).** СИЗ органов дыхания и кожи. Фильтрующие и изолирующие СИЗ. Меры личной гигиены. Категории работ с радиоактивными веществами. Класс радиационной опасности. Допуск к работе с источниками ионизирующих излучений.

#### Список литературы

1. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов / С.В. Белов, С.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. – М.: Высш. шк. 1999.
2. Метрологическое обеспечение безопасности труда. Под ред. И.Х. Сологана. Издательство стандартов, 1988.
3. Радиационная гигиена Е.Ф. Черкасов, В.Ф. Кириллов. – М.: Медицина 1974.
4. Справочник по гигиене труда и производственной санитарии Ю.Д. Жилов, Г.И. Кущенко. – М.: Высш. шк., 1989.

## Лекция №11

Тема лекции:

### **“Средства снижения трамвоопасности технических систем. Взрывозащита технологического оборудования. Защита от механического травмирования”.**

План.

[1. Взрывозащита сосудов и устройств, работающих под давлением.](#)

[2. Взрывозащита трубопроводов.](#)

[3. Техническое освидетельствование установок.](#)

[4. Контрольно-измерительные и предохранительные устройства.](#)

[5. Средства защиты от механического травмирования.](#)

[Список литературы](#)

#### 1. Взрывозащита сосудов и устройств, работающих под давлением

На одно производство не обходится без использования *систем высокого давления* (трубопроводов, баллонов, газгольдеров, емкостей для хранения сжатых и сжиженных газов и т.д.). Названные системы повышенного давления представляют повышенную опасность.

Взрывозащита сосудов и устройств, работающих под давлением достигается:

- разработкой инструкций, регламентов, норм и правил ведения технологических процессов;
- организацией обучения и инструктажа обслуживающего персонала;
- осуществлением контроля и надзора за соблюдением технологического режима, правил техники безопасности, а также пожарной безопасности;
- реализацией организационно-технических мероприятий.

Кроме того, оборудование повышенного давления должно быть оснащено системами взрывозащиты, которые предполагают:

- применение гидрозатворов, огнепреградителей, паровых завес;
- защиту аппаратов от разрушения при взрыве с помощью устройств аварийного сброса давления (предохранительные клапаны и др.).

для обеспечения безопасной и безаварийной работы сосуда и устройства, работающие под давлением, должны подвергаться техническому освидетельствованию после монтажа и пуска в эксплуатацию и периодически в процессе эксплуатации.

#### 2. Взрывозащита трубопроводов

Средства обеспечения безопасности эксплуатации различных трубопроводов, работающих под давлением следующие:

- все трубопроводы подвергаются гидравлическим испытаниям при пробном давлении на 25% выше рабочего;
- трубопроводы для токсических газов кроме испытаний водой на прочность испытывают на герметичность воздухом при пробном давлении, равном рабочему;

- чтобы внешний вид трубопровода указывал на свойства транспортируемого вещества, введена их опознавательная окраска по ГОСТ 14202-69. Так, на трубопроводы взрывоопасных, огнеопасных и легковоспламеняющихся веществ наносят красные кольца; безопасных и нейтральных веществ – зеленые; токсичных веществ – желтые. Для обозначения глубокого вакуума, высокого давления, наличия радиации используют также желтый цвет.

**Газопроводы** прокладывают с небольшим уклоном в сторону движения газа, а емкость снабжают в нижней части спускной трубой с краном для удаления конденсата и масла.

**Паропроводы** снабжают конденсатоотводчиками, позволяющими предотвратить возникновение гидравлических ударов и пробок.

### 3. Техническое освидетельствование установок

Объемы, методы и периодичность **технического освидетельствования** оговариваются изготовителем и указываются в инструкции по монтажу и Правилах по безопасной эксплуатации установок, работающих под давлением.

Техническое освидетельствование состоит из **наружного, внутреннего осмотров и гидравлического испытания**.

При наружном и внутреннем осмотре должно быть обращено внимание на выявление возможных трещин, отдушин, выпучин, пропусков в сварных швах и др. соединениях.

Гидравлическое испытание имеет целью проверку прочности элементов установки и плотности соединений.

Для сосудов и установок, не подлежащих регистрации в органах Госгортехнадзора РФ, установлена следующая периодичность: гидравлические испытания 1 раз в 8 лет; наружный и внутренний осмотр 1 раз в 2 года при работе со средой, вызывающей скорость коррозии не более 0,1 мм в год и 1 раз в 12 месяцев при скорости более 0,1 мм в год.

### 4. Контрольно-измерительные и предохранительные устройства

Для управления работой и обеспечения безопасных условий эксплуатации сосуда и установки, работающие под давлением, должны быть оснащены: приборами для измерения давления (**манометрами**); **предохранительными устройствами**; приборами для измерения температуры; **указателями уровня жидкости**; а также запорно-регулирующей арматурой.

Каждый сосуд должен быть снабжен предохранительными устройствами от повышения давления выше допустимого значения, в качестве которых применяются:

- пружинные предохранительные клапаны;
- рычажно-грузовые предохранительные клапаны;
- мембранные предохранительные устройства.

### 5. Средства защиты от механического травмирования

К средствам защиты от механического травмирования относятся: предохранительные, тормозные, оградительные устройства, средства автоматического контроля и сигнализации, знаки безопасности, системы дистанционного управления.

***Предохранительные защитные средства*** служат для автоматического отключения машин при отклонении какого-либо параметра за пределы допустимых значений.

### Список литературы

1. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов / С.В. Белов, С.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. – М.: Высш. шк. 1999.

## “Средства электробезопасности и защиты от статического электричества”.

### План.

- [1. Организационные мероприятия по предупреждению поражения электрическим током.](#)
  - [2. Технические средства, обеспечивающие безопасность обслуживающего персонала.](#)
  - [3. Технические средства защиты, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.](#)
  - [4. Защита от статического электричества.](#)
- [Список литературы](#)

#### 1. Организационные мероприятия по предупреждению поражения электрическим ТОКОМ

Обеспечение устойчивой безопасности при работах в электроустановках достигается путем соблюдения требований электробезопасности. *Электробезопасность* представляет собой такое состояние условий труда или быта, при котором исключено вредное или опасное воздействие на человека электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля, статического электричества. Для обеспечения электробезопасности используют систему организационных мероприятий, электрозащитных способов и средств, которую принято называть техникой электробезопасности. При этом под правильной организацией понимается строгое выполнение необходимых организационных и технических мероприятий и средств, установленных действующими Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ), Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ) и Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), а также соответствующими стандартами по электробезопасности.

При проведении работ в электроустановках в целях предупреждения электротравматизма очень важно строго выполнять и соблюдать организационные мероприятия. К организационным мероприятиям относят следующие:

- оформление работы нарядом или распоряжением;
- допуск к работе;
- надзор во время работы;
- оформление перерыва на работе;
- перевод на другое рабочее место;
- окончание работы.

**Оформление работы.** Наряд является письменным распоряжением на производство работ в электроустановках, определяющим категорию и характер работы, место, время ее начала и окончания, условия безопасного проведения, квалифицированный состав бригады, ответственных за безопасность работ.

**Допуск к работе.** Перед допуском к работе ответственный руководитель и производитель работ совместно с допускающим проверяют выполнение технических мероприятий по подготовке рабочего места.

**Надзор во время работы.** С момента допуска бригады к работе надзор за ней в целях предупреждения несчастных случаев возлагается на производителя работ или наблюдающего.

**Оформление перерыва в работе, переводов на другое рабочее место, окончание работы.** При выполнении работы в течение рабочего дня, а также при переходе от одной категории работы к другой бригады предоставляют перерывы для отдыха. По окончании рабочего дня рабочее место приводится в порядок, а руководитель вывода бригады и осмотра места работы расписывается в наряде о ее окончании.

Система организационных мероприятий позволяет предотвратить многие аварии и несчастные случаи в электроустановках. Отступление от этой системы – одна из главных причин электротравматизма.

## 2. Технические средства, обеспечивающие безопасность обслуживающего персонала

Для обеспечения безопасности персонала при непосредственном выполнении работ в электроустановках применяю комплекс технических мероприятий. Выбор тех или иных технических мероприятий в основном зависит от категории выполняемой работы. Так безопасность со снятием напряжения обеспечивают следующими мерами: отключение оборудования на участке, выделенном для производства работ, и принятие мер против ошибочного или самопроизвольного включения; вывешивание запрещающих плакатов; проверка отсутствия напряжения; наложения заземления; ограждение при необходимости рабочих мест и оставшихся под напряжением токоведущих частей.

Перечисленные технические мероприятия выполняет допускающий к работе по разрешению лица, отдающего распоряжение на производство работ.

**Отключение оборудования.** Ремонтируемое оборудование отключают со всех сторон, откуда может быть подано напряжение с видимым разрывом.

**Вывешивание предупредительных плакатов и знаков безопасности.** Плакаты и знаки безопасности вывешивают с целью предупреждения ошибочных действий обслуживающего персонала, случайной подачи напряжения на работающих.

**Проверка отсутствия напряжения.** Перед выполнением этой работы проверяют исправность указателя напряжения на токоведущих частях, заведомо находящихся под напряжением.

**Наложение заземления.** Заземление токоведущих частей с помощью переносных заменителей проводится для защиты работающих от поражения электрическим током при ошибочной подаче напряжения к месту работы.

## 3. Технические средства защиты, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках

Дополнительно к организационным и техническим мероприятиям по предупреждению поражения человека электрическим током для обеспечения электробезопасности при эксплуатации электроустановок используют технические средства защиты, к которым относят: электрическую изоляцию токоведущих частей; защитное заземление; зануление; выравнивание потенциала; защитное отключение; малое напряжение, ограждения, блокировки и средства индивидуальной защиты. Применение этих средств в различных сочетаниях позволяет обеспечить защиту людей от прикосновения к токоведущим частям, опасности перехода напряжения на металлические нетоковедущие части, возникновения напряжения шага.

**Электрическая изоляция токоведущих частей.** Безопасность эксплуатации и обслуживания электрооборудования во многом зависит от состояния электрической изоляции токоведущих

частей. Физический смысл изоляции как защитной меры заключается в ограничении тока, протекающего через тело человека при различных обстоятельствах возникающих в процессе эксплуатации электроустановок.

Различают *рабочую, дополнительную, двойную и усиленную* изоляцию. Состояние изоляции, ее уровень зависят от материала изоляции, конструкции электрооборудования, влажности, наличия в воздушной среде пыли, едких паров. Качество изоляции характеризуется ее сопротивлением току утечки. Для поддержания уровня электрической изоляции проводят периодические испытания изоляции прибором мегаомметром.

**Защитное заземление.** Под защитным заземлением понимают преднамеренное соединение с землей металлических нетоковедущих частей электрооборудования, которые в нормальном состоянии не находятся под напряжением, но могут оказаться под ним при случайном соединении их с токоведущими частями.

Задача защитного заземления – устранение опасности поражения током в случае прикосновения к корпусу и другим токоведущим металлическим частям электроустановки, оказавшимся под напряжением. Защитное заземление применяют в трехфазных сетях с изолированной нейтралью. Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 2, 4 и 8 Ом при линейных напряжениях соответственно 660, 380 и 220 В.

Контроль за состоянием заземляющего устройства проводят регулярно, не реже 1 раза в год.

**Зануление.** Трехфазные сети переменного тока могут работать как с изолированной, так и с заземленной нейтралью. В четырехпроводных сетях с заземленной нейтралью напряжением до 1000 В защита персонала от поражения электрическим током осуществляется занулением.

**Зануление** – это преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением. Принцип действия зануления заключается в превращении пробоя на корпус в однофазное короткое замыкание с целью вызова большого тока, способного обеспечить срабатывание защиты и тем самым автоматического отключения поврежденной установки от питающей сети.

**Выравнивание потенциалов.** Выравнивания потенциала чаще всего добиваются путем устройства контурных заземлителей. При стекании тока с такого контурного заземлителя участки земли внутри контура приобретают потенциал, близкий к потенциалу заземлителя. Тем самым снижаются значения напряжений прикосновения и шага.

**Защитное отключение.** Представляет собой автоматическое отключение всех фаз участка сети напряжением до 1000 В при возникновении в электроустановке тока утечки, превышающего предельно допустимое значение, вызванного однофазным прикосновением человека к токоведущим частям электроустановки, замыканием на корпус или землю, снижением уровня изоляции относительно земли.

Защитное отключение применяют как самостоятельную меру защиты, так и совместно с защитным заземлением или занулением.

**Малое напряжение.** Для производственных целей установлена категория малых напряжений, к которым относятся напряжения не более 42 В. В производственных помещениях с повышенной опасностью для питания ручного инструмента, переносных светильников, а в помещениях особо опасных – 12 В.

**Ограждения и блокировки.** Эти средства применяют в электроустановках для защиты от случайного прикосновения человека к токоведущим частям. Ограждения устанавливают для того, чтобы предотвратить попадание работающего в опасную зону. Обычно оградительные устройства применяют в сочетании с сигнализацией и блокировками безопасности.

**Средства индивидуальной защиты.** Существуют основные и дополнительные изолирующие защитные средства. **Основными** называют средства, изоляция которых выдерживает рабочее напряжение и при помощи которых допускается касание токоведущих частей, находящихся под напряжением. **Дополнительные** – это средства, которые сами при данном напряжении не обеспечивают безопасность от поражения током, но являются дополнительной мерой защиты, применяемой вместе с основными средствами.

#### 4. Защита от статического электричества

В определенных производственных условиях происходит возникновение и накопление статического электричества. Статистика показывает, что в 39 случаях из 100 причиной взрывов и пожаров является статическое электричество. Разряд статического электричества, ощущаемый человеком как болезненный укол, может в некоторых случаях явиться косвенной причиной несчастного случая.

Основными направлениями предупреждения опасности статического электричества являются предотвращение накопления зарядов на оборудовании и материалах; снижение электрического сопротивления перерабатываемых веществ; нейтрализация и уменьшение интенсивности возникновения зарядов статического электричества; отвод зарядов, накапливающихся на работающих.

Техническими мерами, обеспечивающими достижение безопасности в условиях возникновения опасности статического электричества, являются:

- заземление оборудования и коммуникаций, на которых могут появляться заряды;
- применение статических веществ и химической обработки трущихся поверхностей, нанесение на них электропроводных пленок;
- ионизация воздуха;
- устройство электропроводящих полов;
- использование работающими токопроводящей обуви и антистатических халатов.

#### Список литературы

1. Мамот Б.А. Защита от электрического тока и электромагнитных полей: Учебное пособие. – Хабаровск: ДВГУПС, 1999.
2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1996.

## “Защита от энергетических воздействий”.

### План

[1. Обобщенное защитное устройство и методы защиты.](#)

[2. Защита от вибрации.](#)

[3. Защита от шума.](#)

[4. Защита от электромагнитных полей и излучений.](#)

[Список литературы](#)

#### 1. Обобщенное защитное устройство и методы защиты.

**Коэффициент** поглощения. Коэффициент отражения. Коэффициент передачи. **Принципы** защиты. Методы изоляции. Методы поглощения. Коэффициент потерь. Коэффициент защиты. **Эффективность** защиты.

#### 2. Защита от вибрации

Силы, действующие в вибросистеме: инерции, трения, упругости и вынуждающие. **Коэффициент** жесткости упругого элемента. Основные **характеристики** виброзащитных систем: собственная **частота** системы, механический **импеданс** и коэффициенты, определяющие процессы затухания вибраций и рассеяния энергии. Нахождение импеданса элемента упругости. Нахождение импеданса элемента демпфирования. Нахождение механического импеданса вибросистемы. Защитное устройство – упругодемпфирующий элемент. **Виброизоляция**. Определение эффективности виброизоляции. Характеристика материалов, используемых для разработки систем виброизоляции: металлические пружины, резина, пробка, войлок. Динамическое **виброгашение**. Характеристика инерционных динамических виброгасителей. Поглотители вибрации. **Вибропоглощение**. Механические свойства и коэффициенты потерь некоторых материалов. Определение эффективности вибропоглощения.

#### 3. Защита от шума

Определение уровня интенсивности в свободном волновом поле. **Уравнение** плоской волны. Определение комплексного импеданса среды при распространении звуковой волны. Определение комплексного импеданса среды при распространении электромагнитной волны. Определение уровня суммарной волны и коэффициента направленности звуковой волны. Определение коэффициента распространения и направленности звуковой волны. Определение диффузного волнового поля в изолированных объемах. Понятие диффузного поля. Плотность звуковой энергии. Защитное **устройство** бесконечной толщины. Защитное устройство конечной толщины. Прогнозирование шума. Плотность, скорость звука и характеристический импеданс для некоторых сред и материалов. Коэффициенты поглощения в производственных помещениях. **Звукопоглощение**. Пористые **поглотители**. Резонансные поглотители. **Звукоизоляция**. **Кожухи**. **Глушители**: активные, реактивные, комбинированные.

#### 4. Защита от электромагнитных полей и излучений

Экранирование электромагнитных полей. Характеристика металлов, применяемых для экранирования электромагнитных полей (ЭМП). Экранирование магнитного, электрического и электромагнитного полей. *Эффективность* экранирования ЭМП. Определение эффективности экранирования ЭМП при использовании различных материалов: проволочных сеток, фольговые материалы, радиопоглощающие материалы. Ослабление лазерного излучения светофильтрами. Защита от ионизируемых излучений. Защита от гамма- излучения. Нахождение линейного коэффициента ослабления гамма-излучения и определение эффективности защиты от излучения. Определение фактора накопления, линейного коэффициента ослабления некоторых материалов, используемых при защите от излучений.

Защита от нейтронного излучения. Определение пространственного распределения плотности потока (мощности дозы) нейтронов. Характеристика массового коэффициента ослабления. Определение массовой длины релаксации нейтронов в среде. Длины релаксации нейтронов в среде в зависимости от среды и энергии нейтронов. Условия проектирования защиты от нейтронного излучения. Использование для защиты от нейтронного излучения тяжелых материалов, водородосодержащих веществ, различных комбинаций веществ. Защита от рентгеновского излучения. Использование различных укрытий при защите от радиационного излучения.

Защита от заряженных частиц. Характеристика альфа и бета частиц. Определение длины пробега альфа и бета частиц. Характеристика средств защиты от заряженных частиц: фольга, одежда, экраны из алюминия, плексигласа, стекла. Средства защиты от электромагнитных излучений.

Средства индивидуальной защиты от энергетических воздействий. Средства индивидуальной защиты (СИЗ) от воздействия шума. СИЗ от воздействия вибрации. СИЗ от воздействия электромагнитных полей и излучений. СИЗ повседневного и кратковременного использования.

#### Список литературы

1. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов / С.В. Белов, С.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. – М.: Высш. шк., 1999. – 448 с.
2. Охрана окружающей среды: Учеб. для техн. спец. вузов / С.В. Белов, Ф.А. Барбинов, А.Ф. Козьяков и др. Под ред. С.В. Белова. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк. 1991. – 319 с.
3. Санитарные нормы и правила размещения радио-, телевизионных и радиолокационных станций. Утв. 6 февраля 1978 года, № 1823-78.
4. Сивинцев Ю.В. Насколько опасно облучение (Радиация и человек). 2-е издание, перераб. и доп. – М.: Издат, 1991. – 112 с.

## Лекция №16

Тема лекции:

### “Основы устойчивости работы объектов в чрезвычайных ситуациях”.

План.

[1. Общие положения.](#)

[2. Мероприятия по повышению устойчивости работы объектов](#)

[3. Оценка устойчивости работы объекта.](#)

[Список литературы](#)

#### 1. Общие положения

Под устойчивостью работы объекта понимается способность объекта бесперебойно выполнять заданные функции в условиях воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций, а также приспособленность данного объекта к быстрому восстановлению в случае получения каких-либо повреждений.

Применительно к деятельности железнодорожного транспорта, под устойчивостью работы объекта следует понимать его способность к продолжению перевозочного процесса.

Пути повышения устойчивости работы объектов железнодорожного транспорта:

- эвакуация и рассредоточение объектов на значительной территории;
- дублирование и рассредоточенное размещение наиболее важных объектов или отдельных элементов объектов;
- резервирование отдельных наиболее важных мощностей, устройств объекта на случай выхода из строя основных мощностей;
- непосредственная защита объекта, его элементов, рабочих и служащих от поражающих факторов чрезвычайных ситуаций.

Устойчивость работы объекта в целом зависит от многих факторов, а также от его места расположения, характера и важности выполняемой им работы.

#### 2. Мероприятия по повышению устойчивости работы объектов

Мероприятия по повышению устойчивости работы объектов складываются из комплекса инженерно-технических и организационных мероприятий.

К **инженерно-техническим мероприятиям** относятся мероприятия, направленные на повышение устойчивости инженерно-технического комплекса объекта, его технологического процесса. К таким мероприятиям можно отнести строительство защитных сооружений, строительство обходов железнодорожных узлов, кольцевание энергетических систем и т.п. Решение таких мероприятий должно происходить еще на стадии проектирования.

**Организационные мероприятия** – это мероприятия, направленные на изменение или приспособление организации работы объекта к условиям чрезвычайной ситуации. К таким мероприятиям можно отнести разработку различных инструкций рабочим и служащим объекта, усиление режима охраны и противопожарной защиты и т.п.

Пути решения этих мероприятий:

- защита рабочих и служащих объекта;
- защита инженерно-технического комплекса объекта;
- повышение устойчивости управления и связи;
- повышение устойчивости энергоснабжения;
- создание противопожарной защиты;
- обеспечение материально-технического снабжения, создание запасов материальных и финансовых ресурсов;
- организация аварийно-спасательных и других неотложных работ для быстрого восстановления нарушенного процесса.

### 3. Оценка устойчивости работы объекта

Надежность защиты рабочих и служащих оценивают в следующей последовательности:

- определяют количество людей, подлежащих защите, сравнивают его с вместимостью имеющихся на объекте защитных сооружений;
- изучают возможность приспособления под укрытие различных помещений, рассчитывают потребность материалов, оборудования, рабочей силы и времени для полного обеспечения рабочих и служащих объекта защитными сооружениями;
- изучают реальность планов рассредоточения и эвакуации, выявляют подготовленность объекта к эвакуации;
- определяют обеспеченность рабочих и служащих средствами индивидуальной защиты, проверяют условия их хранения, готовность пунктов выдачи;
- проверяют наличие на объекте запасов продовольствия и воды;
- намечают мероприятия по устранению выявленных недостатков.

Надежность системы управления, оповещения и связи определяется наличием дублированных и защищенных пунктов управления, а также надежной системы оповещения.

Устойчивость системы энергоснабжения оценивают по составляющим ее элементам: энергоснабжению, газоснабжению, теплоснабжению и др. Определяют влияние на процесс прекращения подачи электроэнергии, воды, тепла.

Подготовленность к быстрому восстановлению прерванного процесса определяют по наличию сил и средств для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, наличию финансовых ресурсов для этих целей.

### Список литературы

1. Гражданская оборона на железнодорожном транспорте. Учебник для вузов ж.д. тр-та / И.И. Юрпольский и др. – М.: Транспорт, 1987.

## “Прогнозирование параметров опасных зон”.

### План.

[1. Общие положения.](#)

[2. Оценка химической обстановки на объекте при аварии с аварийными химически опасными веществами.](#)

[3. Оценка устойчивости работы объекта к взрыву горюче-воздушной смеси \(ГВС\).](#)

[4. Оценка устойчивости работы объекта к взрыву разрядных грузов.](#)

[Список литературы](#)

### 1. Общие положения

При авариях техногенного характера возникают опасные поражающие факторы, воздействие которых на объекты железнодорожного транспорта, могут привести к поражению населения, персонала, пассажиров, уничтожению материальных ценностей, перерыву в движении поездов, нанесению вреда окружающей среде.

Источники поражающих факторов подразделяются на внутренние, находящиеся на самом железнодорожном объекте и внешние, находящиеся на соседних объектах. Внутренними источниками, например, на железнодорожной станции могут быть склад жидкого топлива локомотивного депо, цистерны с топливом, сжатым и сжиженным газом, аварийными химическими опасными веществами, вагоны с опасными (разрядными) грузами, котельные и др.; внешними источниками – близко расположенные химические и нефтеперерабатывающие предприятия и склады, нефтяные и газовые промыслы, промышленные холодильники, водозаборные сооружения, гидроузлы, газгольдерные станции и другие потенциально опасные объекты.

Формирующиеся при техногенных авариях и катастрофах поражающие факторы разнообразны по своей физической сущности, процессу или явлению, обуславливающему их поражающий эффект.

Развитие и возникновение опасных факторов, как правило, носит случайный характер. Вместе с тем они поддаются прогнозированию. В настоящее время ведутся интенсивные поиски надежных методов прогнозирования промышленных аварий, важным звеном которых является определение *параметров опасных зон*.

### **2. Оценка химической обстановки на объекте при аварии с аварийными химически опасными веществами**

*Оценка химической обстановки* на объекте заключается в определении глубины зоны заражения, времени подхода облака зараженного воздуха к объекту, времени действия зоны заражения, возможных потерь.

В качестве исходных данных берутся тип и количество аварийных химических опасных веществ (АХОВ), участвующих в аварии, характер распространения АХОВ на подстилающей

поверхности, метеорологические условия (температура воздуха, его скорость и степень вертикальной устойчивости), высота поддона или обваловки складских емкостей.

Расчет глубины зоны заражения ведется с помощью табличных данных в зависимости от количества эквивалентного вещества по первичному и вторичному облаку, полученного по расчетным формулам.

Определение времени подхода облака зараженного воздуха к объекту производится по формуле и зависит от расстояния до места аварии и скорости движения воздуха.

Время действия зоны заражения определяется временем его испарения с площади разлива, которое зависит от толщины слоя АХОВ, удельного веса его, температуры воздуха, времени прошедшего после аварии и скорости ветра.

Вероятные потери людей определяются ориентировочно и зависят от условия нахождения людей (открыто на местности или в зданиях) и степени обеспечения средствами индивидуальной защиты.

### 3. Оценка устойчивости работы объекта к взрыву горюче-воздушной смеси (ГВС)

При разрушении емкостей с жидким топливом взрывается не само топливо, а ГВС, т.е. пары топлива, скапливающиеся в свободном объеме между верхней поверхностью жидкости и крышкой резервуара. При взрыве ГВС образуют три зоны:

зона I бризантного действия в пределах облака ГВС с примерно одинаковым давлением в пределах 1700 кПа, радиус этой зоны зависит от массы топлива Q и может составить при Q, равном 10; 100; 500 и 1000 т, соответственно 40, 90, 150 и 190 м;

зона II действия продуктов взрыва, где избыточное давление постепенно падает и на границе составляет 300 кПа, радиус действия продуктов взрыва в среднем в 1,7 раза больше радиуса первой зоны;

зона III действия ударной воздушной волны.

Оценивают характер поражения объекта при взрыве ГВС в следующей последовательности:

а) выявляют источники взрыва ГВС и определяют массу топлива в них;

б) пользуясь законом подобия взрывов, рассчитывают расстояния от центра ГВС до изолиний с избыточным давлением, вызывающим слабое, среднее или полное разрушение зданий или сооружений объекта, при этом в качестве исходных берут расстояния от центра ГВС до изолиний с различным значением избыточного давления при массе дизельного топлива 1000 т;

Избыточное давление, кПа	300	200	100	50	30	20	10
Расстояние от центра ГВС при массе топлива 1000 т, м	320	380	520	760	1040	1340	1920

Закон подобия взрыва  $\frac{R_x}{R_{1000}} = \sqrt[3]{\frac{Q_x}{Q_{1000}}}$ ,

где  $R_x$  – неизвестные расстояния;

$R_{из}$  – известные расстояния;

$Q_x$  – искомое количество топлива на складе;

$Q_{1000} = 1000$  т.

в) с учетом удаления каждого здания и сооружения объекта от центра взрыва определяют характер их разрушения;

г) решая задачу обратным путем (зная предел устойчивости каждого здания и сооружения) можно определить безопасные расстояния для размещения зданий и сооружений объекта.

#### 4. Оценка устойчивости работы объекта к взрыву разрядных грузов

Оценка устойчивости элементов объекта к взрыву разрядных грузов решается по методике, приведенной в п. 3.

Однако в этом случае берутся другие значения расстояний

Избыточное давление, кПа	200	100	50	30	20	10
Расстояние от центра ГВС при массе РГ 1000 т, м	200	280	400	540	690	1120

#### Список литературы

1. Гражданская оборона на железнодорожном транспорте. Учебник для вузов ж.д. тр-та / И.И. Юрпольский и др. – М.: Транспорт, 1987.
2. Трушкин В.П. Прогнозирование и оценка масштабов заражения СДЯВ при авариях на химически опасных объектах и транспорте. МУ ДВГАПС, Хабаровск, 1996.

**“Основы организации и проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ. Ликвидация чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте”.**

План.

[1. Общие положения.](#)

[2. Организация работ.](#)

[3. Тактика действий при ведении аварийно-спасательных и других неотложных работ \(АС и ДНР\).](#)

[4. Ликвидация чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте.](#)

[Список литературы](#)

### 1. Общие положения

В соответствии с Федеральным законом “Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей” **аварийно-спасательные работы** – это действия по спасению людей, материальных и культурных ценностей, защите природной среды в зоне чрезвычайной ситуации (ЧС), локализации ЧС и подавлению или доведению до минимально возможного уровня воздействия характерных опасных факторов. Характеризуются наличием факторов, угрожающих жизни и здоровью проводящих эти работы людей, и требуют специальной подготовки, экипировки и оснащения.

**Неотложные работы** при ликвидации ЧС призваны создать условия для успешной деятельности спасателей по оказанию пострадавшему населению медицинской и других видов помощи, а также условий, минимально необходимых для сохранения жизни и здоровья людей, поддержания их работоспособности.

К аварийно-спасательным работам относятся: мероприятия, связанные с розыском пострадавших, извлечение их из завалов, поврежденных транспортных средств, горящих зданий, эвакуация (вынос, вывод, вывоз) людей из зоны ЧС, оказание первой медицинской и других видов помощи пострадавшим.

К неотложным работам относятся: локализация и тушение пожаров, укрепление конструкций сооружений, угрожающих обвалом, восстановление энергетических и коммуникационных сетей, линий связи, дорог и сооружений для выполнения спасательных работ, вывоз материальных ценностей и др.

### 2. Организация работ

При возникновении ЧС немедленно организуется разведка, оценивается обстановка, принимается решение, ставятся задачи и осуществляется руководство.

Федеральный закон “Об аварийно-спасательных службах ...” устанавливает ряд принципов при организации работ: приоритетность задач по спасению жизни и сохранению здоровья людям, оказавшимся в опасности; единоначалие руководства; оправданность риска и обеспечение

безопасности при ведении АС и ДНР; постоянная готовность аварийно-спасательных служб и формирований к оперативному реагированию на ЧС и их ликвидацию.

В соответствии с Положением о РСЧС руководство работами по ликвидации ЧС является одной из основных обязанностей комиссии по ЧС органов исполнительной власти субъектов РФ, местного самоуправления, предприятий и организаций.

Руководители аварийно-спасательных служб и формирований, прибывших в зону ЧС первыми, принимают на себя полномочия руководителя ликвидации ЧС. Никто не вправе вмешиваться в деятельность руководителя ликвидации ЧС, иначе как отстранив его в установленном порядке от исполнения обязанностей и приняв обязанности на себя или назначив другое должностное лицо. Его решения по руководству работами в зоне ЧС являются обязательными для граждан и организаций, находящихся там.

Для непосредственного руководства АС и ДНР на каждом объекте или участке работ назначается руководитель участка или объекта из числа ответственных должностных лиц.

### 3. Тактика действий при ведении аварийно-спасательных и других неотложных работ (АС и ДНР)

Первоочередными спасательными работами при авариях, взрывах, пожарах, землетрясениях, большинстве других ЧС являются поиск и спасение пострадавших. В первую очередь работы ведутся на тех объектах, на которых в момент возникновения ЧС находилось наибольшее количество людей.

Спасательные работы ведутся непрерывно, посменно.

Извлекая пострадавших из под завалов (отдельных обломков), следует избегать сдвигов плит, блоков и других массивных предметов, чтобы не нанести пораженному дополнительных травм. В первую очередь освобождают голову, верхнюю часть туловища. После извлечения немедленно оказывается медицинская помощь. При разборке конструкций применяются ручной, механизированный и взрывной способы.

Работы по разборке завалов ведутся сразу после ликвидации пожаров, аварий на коммунальных и энергетических сетях. Завалы расчищают частично или полностью. В первую очередь разбирают (обрушают) или крепят неустойчивые, угрожающие обрушением элементы. Затем освобождают проезды, проходы и входы в здания. После этого извлекают балки, колонны, крупные панели, чтобы подготовить фронт работ для экскаваторов и погрузчиков.

Основной принцип разборки – это производство работ сверху вниз и по всем возможным направлениям, но в первую очередь там, где людям угрожает наибольшая опасность.

### 4. Ликвидация чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте

Производственные аварии и катастрофы на железнодорожном транспорте могут быть двух видов. Это аварии (катастрофы), происходящие на производственных объектах, не связанных непосредственно с движением поездов (заводы, депо, станции и др.), и аварии поездов во время движения.

Первый вид аварий (катастроф) для объектов железнодорожного транспорта носит общий характер. Второй – имеет специфический характер, связанный с тяжелыми последствиями и перерывом в движении поездов.

На железнодорожных станциях и узлах на сравнительно небольшой территории обычно сосредотачивается большое количество вагонов с различными грузами, в т.ч. с огнеопасными (ГСМ), взрывоопасными (ВВ) и ядовитыми веществами (АХОВ). Здесь могут быть поезда с людьми. Вагоны в поездах и на соседних путях находятся в непосредственной близости друг от друга, что создает опасность быстрого распространения опасных поражающих факторов, а доступ, например, пожарных средств к месту горения затруднен из-за отсутствия проездов и проходов, особенно поперек железнодорожных путей. Прокладка пожарных шлангов поперек путей затруднена, шланги приходится прокладывать под рельсами, проделывая углубления в балласте.

Цистерны с ГСМ, ВВ легко возгораются от нагревания, распространяя горение на большой площади. Взрывы цистерн с АХОВ могут образовывать зоны опасного химического заражения. Для исключения взрыва цистерн необходимо открывать люки наливных горловин этих цистерн.

Ликвидация пожаров на территории железнодорожных станций связана с необходимостью вывода составов с территории станции на перегоны, тупики и подъездные пути. В первую очередь подлежат выводу поезда с людьми и опасными грузами. На электрифицированных участках в случае возникновения пожаров следует обесточить станционные пути и использовать тепловозы для рассредоточения составов.

Учитывая повышенную пожароопасность объектов железнодорожного транспорта и сложность тушения пожаров, на железных дорогах и их отделениях созданы специальные противопожарные службы. На крупных железнодорожных станциях и узлах предусматривается система пожарного водоснабжения, пожарные поезда, пожарные депо.

### Список литературы

1. Гражданская оборона на железнодорожном транспорте. Учебник для вузов ж.д. тр-та / И.И. Юрпольский и др. – М.: Транспорт, 1987.
2. Федеральный закон “Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей”. Сборник законодательств РФ, 1995. №35.

## Лекция №19

Тема лекции:

### **“Организационно-правовая основа по предупреждению и действиям в чрезвычайных ситуациях (ЧС)”.**

План.

[1. Общие положения.](#)

[2. Перечень законодательных и нормативных актов РФ в области предупреждения и действия в ЧС.](#)

[3. Основные требования Федерального закона “О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера”.](#)

[4. Нормативно-правовая основа по предупреждению и ликвидации ЧС на железнодорожном транспорте.](#)

[Список литературы](#)

#### 1. Общие положения

**Правовое обеспечение** в области защиты населения и территории от ЧС – это совокупность нормативно-правовых актов федеральных органов государственной власти Российской Федерации и органов государственной власти субъектов власти Российской Федерации.

Законодательные основы защиты населения и территорий от ЧС составляют: Конституция РФ, федеральные конституционные законы, федеральные законы, указы президента РФ, постановления Правительства РФ, ведомственные нормативно-правовые акты и внутриорганизационные нормативно-правовые акты.

Создание нормативно-правовой базы в области защиты населения и территорий от ЧС ведется по многим направлениям, основными из которых являются:

- разработка основных положений правового регулирования в сфере безопасности и ЧС;
- регулирование проблем охраны здоровья, санитарно-эпидемиологической безопасности в ЧС;
- решение вопросов охраны окружающей среды и экологической безопасности;
- регулирование проблем ядерной и радиационной безопасности, социальной защиты граждан;
- регулирование организации и управления процессами в сфере обеспечения безопасности населения;
- определение компетенции надзорных и контрольных органов.

#### 2. Перечень законодательных и нормативных актов РФ в области предупреждения и действия в ЧС

##### **Федеральные законы РФ:**

“О гражданской обороне” от 12.02.1998г.

“О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера” от 21.12. 1994г.

“Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей” от 14.07.1995г.

“О радиационной безопасности населения” от 09.01.1996г.  
“О пожарной безопасности” от 21.12.1994г.  
“О промышленной безопасности опасных производственных объектов” от 21.07.1997г.  
“О безопасности гидротехнических сооружений” от 21.07.1997г.

#### ***Указы президента РФ:***

“О гражданской обороне” от 08.05.1993г.  
“Вопросы гражданской обороны РФ” от 27.05.1996г.  
“Положения о войсках гражданской обороны” от 27.05.1996г.  
“О структуре федеральных органов исполнительной власти” от 10.01.1994г.  
“Вопросы Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий” от 02.08.1999г.

#### ***Постановления Правительства РФ:***

“О создании локальных систем оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов” от 01.03.1993г.  
“О порядке подготовки населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций” от 24.07.1995г.  
“О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций” от 05.11.1995г.  
“О силах и средствах единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций” от 03.08.1996г.  
“О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера” от 13.09.1996г.  
“О реорганизации штабов по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям” от 23.11.1996г.  
“О порядке сбора и обмена в РФ информацией в области защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера” от 24.03.1997г.  
“О федеральной целевой программе по защите населения РФ от воздействия последствий чернобыльской катастрофы на период до 2000г.” от 28.02.1997г.  
“О порядке создания и использования резервов материальных ресурсов для ликвидации ЧС” от 10.11.1996г.  
“О создании (назначении) в организациях структурных подразделений (работников), специально уполномоченных на решение задач в области гражданской обороны” от 10.07.1999г.

### **3. Основные требования Федерального закона “О защите населения и территорий ...”**

Этот закон действует на всей территории РФ и распространяется на отношения, которые формируются в процессе деятельности органов государственной власти РФ, субъектов РФ, органов местного самоуправления, предприятий, организаций и учреждений независимо от их организационно-правовой формы, должностных лиц и граждан в области защиты населения и территорий от ЧС”.

Целями закона являются:

- предупреждение возникновения и развития ЧС;
- снижение размеров ущерба и потерь от ЧС;
- ликвидация ЧС.

Закон *определяет задачи* Единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС), а также границы зон ЧС. В нем закреплены *полномочия* Президента РФ, Федерального собрания РФ, Правительства РФ, органов государственной власти субъектов РФ и органов местного самоуправления в области защиты населения и территорий от ЧС.

В этом Законе изложены основные принципы защиты населения и территорий от ЧС, права и обязанности граждан РФ, а также обязанности организаций в этой области. Определены задачи в области подготовки населения.

В Законе *утвержден порядок финансирования* и материального обеспечения мероприятий по защите населения и территорий от ЧС. Изложен порядок осуществления надзора и контроля в области защиты населения и территорий от ЧС.

#### 4. Нормативно-правовая основа по предупреждению и ликвидации ЧС на железнодорожном транспорте

Федеральный закон “О федеральном железнодорожном транспорте” от 20.06.1995г.

Приказ МПС РФ №4ц “О дальнейшем совершенствовании системы предупреждения и ликвидации ЧС на железнодорожном транспорте” от 21.12.1996г.

Приказ МПС РФ №1ц “О мерах по обеспечению безопасности движения на железнодорожном транспорте” от 08.01.1994г.

Указание МПС РФ № Г-749 “Об основных положениях деятельности РСЧС в области промышленной безопасности, защиты населения и окружающей среды от техногенных ЧС” от 16.08.1996г.

Указание МПС РФ № М-849у “О системе обучения, повышения квалификации и аттестации работников железнодорожного транспорта, связанных с предупреждением и ликвидацией последствий ЧС” от 26.09.1996г.

Положение о функциональной подсистеме железнодорожного транспорта единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС (ЖТСЧС).

Правила безопасности и порядок ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами при перевозке их по железным дорогам.

Правила пожарной безопасности на железнодорожном транспорте.

Руководство по взаимодействию МЧС России и МПС России по вопросам предупреждения и ликвидации ЧС природного и техногенного характера.

Положение о дисциплине работников железнодорожного транспорта РФ.

Нормативно-правовые документы, регулирующие создание и функционирование ведомственных аварийно-спасательных формирований.

#### Список литературы

1. Федеральный закон “О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера”. Собрание законодательств РФ, №34. 1994.

## “Основы пожарной безопасности. Средства и методы тушения пожаров”.

### План.

[1. Пожарная безопасность, общие требования.](#)

[2. Оценка пожарной обстановки.](#)

[3. Принципы и задачи пожарной защиты.](#)

[4. Пожарная техника для защиты объектов.](#)

[Список литературы](#)

#### 1. Пожарная безопасность, общие требования

**Пожарная опасность. Термины и определения. Классификация пожаров** по масштабам и интенсивности: отдельные, сплошные, массовые, пожары в завалах, огненные штормы. Перечень опасных факторов пожара и их формирование. Особенности пожарной опасности на подвижном составе железных дорог МПС. Обеспечение пожарной безопасности объектов путями: системой предотвращения пожара, системой противопожарной защиты, организационно-технические мероприятия. Способы прекращения горения.

#### 2. Оценка пожарной обстановки

**Прогнозирование пожаров** на объектах железнодорожного транспорта и подвижном составе. Определение пожарной обстановки: **масштабы, плотность пожаров**, влияющих на жизнедеятельность населения, работу промышленных предприятий по проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ (АС и ДНР). **Этапы** предварительной оценки пожарной обстановки и ее назначение и задачи. Выявление в городской застройке участков, на которых возможно образование сплошных пожаров и огненных штормов. Определение возможности локализации сплошных пожаров путем расчета сил и средств для основных видов работ противопожарной службы, производство анализа обеспечения объекта водой для пожаротушения. Этапы выявления в городской застройке участков, на которых возможно образование сплошных пожаров и огненных штормов. Выделение на планах объектов участков застройки примерно с одинаковой степенью огнестойкости и этажностью. Распределение участков застройки по номерам с целью определения пожарной нагрузки по элементам объектов. Определение предельной пожарной нагрузки, приведенной к древесине для каждого элемента объекта. Определение возможной пожарной обстановки на маршруте ввода сил ГО на объекты ведения АС и ДНР.

Уточнение возможных видов пожаров на участках застройки, прилегающим к проходам сил ГО. Уточнение возможности прохода сил и средств ГО через участки сплошных пожаров без защиты людей и техники от теплового излучения. Определение рубежей локализации сплошных пожаров.

Исходные данные для оценки пожарной обстановки: вид, мощность и время источника воспламенения; скорость и направление приземного ветра; материалы предварительной пожарной обстановки; характеристика застройки по степеням огнестойкости и этажность зданий на участке. Определение пожарной нагрузки и продолжительности пожара в производственном здании. Расчет времени охвата производственных зданий огнем, и выгорания пожарной нагрузки. Расчет безопасных расстояний от огневого воздействия

пожаров. Определение предельно допустимой температуры нагрева и критической плотности теплового потока (интенсивности облучения) для объектов и человека.

### 3. Принципы и задачи пожарной защиты

**Принципы тушения пожаров:** охлаждение зоны горения, изоляция реагирующих веществ; снижение концентрации кислорода в зоне факела пламени; химическое торможение реакций горения; механический срыв факела пламени; создание условий огнепреграждения.

**Задачи пожарной защиты:** предотвращение возникновения пожара или взрыва на объекте; своевременное обнаружение начала пожара; ликвидация возникновения пожара; предотвращение последствий пожара и защита людей от опасных факторов пожара.

**Способы тушения пожаров:** поверхностный, объемный.

### 4. Пожарная техника для защиты объектов

**Требования безопасности к пожарной технике. Группы пожарной техники:** пожарные машины (автомобили, мотопомпы и прицепы); установки автоматического пожаротушения; установки пожарной сигнализации; огнетушители; пожарное оборудование; пожарный ручной инструмент; пожарный инвентарь; пожарные спасательные устройства.

Требования к размещению пожарной техники. Требования к размещению и обслуживанию пожарных автомобилей, мотопомп и прицепов. Установки автоматического пожаротушения: спринклерные, дренчерные, порошковые, газовые; требования к их размещению и обслуживанию.

Классификация системы пожарной сигнализации. Требования к датчикам пожарной сигнализации. Требования к размещению и обслуживанию систем пожарной сигнализации. Требования к эксплуатации огнетушителей, их проверка и условия перезарядки. Классификация пожарного оборудования, условия его эксплуатации. Условия эксплуатации пожарного ручного инструмента и инвентаря. Требования безопасности к ручным пожарным лестницам.

### Список литературы

1. ССБТ ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.
2. ССБТ ГОСТ 12.2.037-78. Техника пожарная. Общие требования.
3. ССБТ ГОСТ 12.4.009-83. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание.
4. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: Учеб. пособ. / В.П. Журавлев и др. – Изд. АСВ. 1999г. – 376 с.
5. Установки автоматической пожарной защиты. Учеб. пособ. для пожарно-тех. Училищ / Н.Ф. Бубырь, А.Ф. Иванов, В.П. Бабуров и др. – М.: Стройиздат, 1979. – 176 с.
6. Шаровар Ф.И. Устройства и системы пожарной сигнализации. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1985. – 375 с.
7. Охрана труда в химической промышленности / Г.В. Макаров, А.Я. Васин, Л.К. Маринина и др. – М.: Химия, 1989. – 496 с.

## “Организация пожарной безопасности на железнодорожном транспорте”.

### План.

[1. Общие сведения.](#)

[2. Пожарная безопасность в электроустановках.](#)

[3. Пожарная безопасность зданий и сооружений.](#)

[4. Пожарная безопасность на подвижном составе железных дорог.](#)

[5. Организация пожарной безопасности на предприятиях железнодорожного транспорта.](#)

[Список литературы](#)

### 1. Общие сведения

Основные *термины* и *определения*. *Классификация* электроустановок, помещений и электротехнических изделий по условиям пожаровзрывобезопасности. *Группы* взрывоопасных смесей, газов и паров с воздухом по температуре самовоспламенения. Распределение взрывоопасных смесей по категориям и группам. *Уровни* и *знаки* взрывозащиты электрооборудования. Категории помещений по степени пожарной опасности. Определение степени огнестойкости зданий и сооружений.

### 2. Пожарная безопасность в электроустановках

Пожарная *опасность* коротких замыканий в электроустановках. Виды коротких замыканий в электроустановках. Выбор защитной аппаратуры для предотвращения пожаров в электроустановках. Защита электроустановок от токов утечек. Уменьшение величины переходных сопротивлений в контактных группах электроустановок. *Молниезащита*. Виды молниеотводов. Классификация помещений и объектов наружной установки по степени молниезащиты. *Расчет* молниезащиты. Защита от статического электричества. Условия появления заряда статического электричества. *Факторы*, определяющие степень электризации объекта. Мероприятия по защите от статического электричества: ликвидация зарядов статического электричества, уменьшение степени электризации контактирующих тел; средства защиты от статического электричества. Тушение пожаров в электроустановках. Пути прекращения горения в электроустановках. Выбор огнетушащих средств для прекращения горения в электроустановках. Огнетушащие свойства пены, порошков, углекислоты и инертных газов.

*Системы* пожарной сигнализации. Типы датчиков пожарной сигнализации, используемых в электроустановках. Тревожная оптическая лучевая система пожарной сигнализации. Сигнализационная дымовая пожарная установка. Комбинированные пожароохранные системы сигнализации.

### 3. Пожарная безопасность зданий и сооружений

*Мероприятия* по ограничению распространения пожара. Противопожарные *преграды* и *пределы* их огнестойкости. Противопожарные *зоны*. Определение допустимого числа этажей и площади этажа в зависимости от степени огнестойкости здания. Определение

продолжительности пожара зданий со стальными конструкциями, допустимой пожарной нагрузки. Определение допустимой продолжительности пожара и пожарной нагрузки для зданий с железобетонными конструкциями. Определение площади тушения пожара и минимального расстояния между зданиями и сооружениями.

**Взрывозащита** зданий и сооружений. Определение степени опасности взрыва горючих веществ. Определение оптимальных безопасных разрывов между взрывоопасными помещениями, зданиями и сооружениями с повышенными требованиями безопасности.

**Эвакуация** людей из зданий и сооружений. Расчет плотности людского потока при эвакуации из помещения. Основные характеристики пожарной техники для защиты объектов от пожаров и взрывов.

#### 4. Пожарная безопасность на подвижном составе железных дорог

**Факторы** пожаро- и взрывоопасности на подвижном составе: образование взрывоопасных зон загазованности; образование воздушной ударной волны при взрыве облаков ТВС; наличие теплового излучения значительного при горении ЛВЖ, ГЖ, СУГ, ТГВ; значительные концентрации токсичных выбросов при авариях с выделением АХОВ. Степени ожогов тела человека. Классификация термических поражений по степени тяжести в зависимости от размеров обожженной площади тела человека. **Вероятность** смертельного поражения человека в зависимости от полученной дозы излучения при огненных шарах. Классификация опасных зон разрушения. Определение критической интенсивности теплового излучения на стораемые и горючие материалы. Развитие наружных пожаров. Расчет параметров опасных факторов взрывов и пожаров на подвижном составе: огненных шаров, горящих разливов.

#### 5. Организация пожарной безопасности на предприятиях железнодорожного транспорта

Меры защиты от пожаров при авариях на объектах ж.д. транспорта. Мероприятия по ликвидации пожаров на ж.д. станциях. **Порядок** действия работников ж.д. станций при возникновении аварийных ситуаций с опасными грузами и пожаров. Основные требования к содержанию пожарной техники. Противопожарное **водоснабжение**. Типы пожарных водоемов, виды противопожарных водопроводов и их устройство. Нормирование противопожарного водопровода. Нормирование расходов воды на наружное пожаротушение. Пожарные **гидранты**, их виды и устройство. Водяные противопожарные **стволы**, их виды и устройство. Классификация труб для сетей противопожарного водоснабжения.

#### Список литературы

1. Охрана труда в химической промышленности / Г.В. Макаров, А.Я. Васин, Л.К. Маринина и др. – М.: Химия, 1989. – 496 с.
2. Правила устройства электроустановок / Минэнерго РФ. 7-е изд. перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1999. – 846 с.
3. Руководство по определению зон воздействия опасных факторов аварий с сжиженными газами, горючими жидкостями аварийными химическими опасными веществами на объектах железнодорожного транспорта. Введено в действие Указанием МПС от 24.11.97г. № Г-136му. Вып. по заказу МПС РФ. (С). 1997. – 124 с.
4. ВНТП 05-97. Определение категорий помещений и зданий предприятий и объектов железнодорожного транспорта по взрывопожарной и пожарной опасности. – М.: Гипротранс ТЭИ, 1997. – 99 с.
5. Охрана труда в строительстве. Инженерные решения: справочник / В.Н. Русин, Г.Г. Орлов, Н.М. Неделько и др. – К.: Будивэлник 1990. – 208 с.

6. Ревякин А.Н., Кашолкин Б.И. Электробезопасность и противопожарная защита в электроустановках. – М.: Энергия, 1980. – 160 с.

7. Охрана труда в грузовом хозяйстве железных дорог: (с примерами решения задач) / В.И. Бекасов, Н.Е. Лысенко, В.А. Муратов и др. – М.: Транспорт. 1984. – 182 с.

#### 4. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

№1. Исследование микроклимата в рабочих посещениях.

№2. Исследование эффективности защитных экранов.

№3. Исследование загазованности воздуха экспертным методом.

№4. Исследование запыленности воздушной среды рабочих помещений.

№5. Исследование производственного шума и методов борьбы с ним.

№6. Исследование вибрации и определение эффективности виброизоляции.

№7. Исследование естественного освещения в производственных помещениях.

№8. Исследование искусственного освещения в производственных помещениях.

№9. Анализ опасности электрических сетей напряжением до 1000 В с изолированной нейтралью.

№10. Исследование и расчет заземления.

№11. Исследование сопротивления изоляции.

№12. Исследование удельного сопротивления земли.

#### 5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА БЖД

1. Безопасность жизнедеятельности: Сборник лабораторных работ. – В 2-х частях. – Ч.1 / Под ред. Б.А. Мамот. – Хабаровск: ДВГАПС, 1995.

2. Безопасность жизнедеятельности: Сборник лабораторных работ. – В 2-х частях. – Ч.2 / Под ред. Б.А. Мамот. – Хабаровск: ДВГАПС, 1995.

3. Мамот Б.А. Защита от электрического тока и электромагнитных полей: Учебное пособие. – Хабаровск: ДВГУПС, 1999.

4. Мамот Б.А., Балюк А.А., Тесленко И.М. Расследование несчастных случаев методом моделирования производственных ситуаций: Методические указания. – 2-е изд., доп. и перераб. – Хабаровск: ДВГУПС, 1997.

5. Исследование вибрации: Методические указания к лабораторной работе / Сост. В.М. Задвернюк, С.И. Доброхотов, Б.А. Мамот, Е.М. Кулиненко. – Хабаровск: ХГТУ и ДВГАПС, 1993.

6. Трушкин В.П. Прогнозирование и оценка масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях на химически опасных объектах и транспорте: Методические указания. – Хабаровск: ДВГАПС, 1996.

7. Кашин В.Д., Балюк А.А. Проектирование и расчет средств защиты от вибрации: Методические указания на выполнение дипломного проектирования. – Хабаровск: ДВГУПС, 1998.

8. Катин В.Д., Мамот Б.А., Балюк А.А. Обеспечение шумобезопасности горелочных устройств нефтезаводских печей. Обзорная информация. – Москва: ЦНИИТЭНЕФТЕХИМ, 1997.

9. Мамот Б.А., Тесленко И.М. Безопасность жизнедеятельности: Методические указания к выполнению контрольной работы №1 для Студентов ИИФО специальностей: 150700 “Локомотивы”; 150800 “Вагоны”; 170900 “Подъемно-транспортные, дорожные строительные машины и оборудование” – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 1999.

10. Мамот Б.А., Тесленко И.М. Безопасность жизнедеятельности: Методические указания к выполнению контрольной работы №2 для студентов ИИФО специальностей: 150700

“Локомотивы”; 150800 “Вагоны”; 170900 “Подъемно-транспортные, дорожные строительные машины и оборудование” – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 1999.

11. Мамот Б.А., Мещеряков Г.А. Безопасность жизнедеятельности: Методические указания на выполнение контрольной работы №1 для студентов ИИФО специальности 100400 “Электроснабжение предприятий железнодорожного транспорта”. – Хабаровск: ДВГУПС. 1999.

12. Мамот Б.А., Мещеряков Г.А. Безопасность жизнедеятельности: Методические указания на выполнение контрольной работы №2 для студентов ИИФО специальности 100400 “Электроснабжение предприятий железнодорожного транспорта”. – Хабаровск: ДВГУПС. – 1999.

13. Тесленко И.М., Мамот Б.А. Безопасность жизнедеятельности. Методические указания на выполнение контрольных работ №1 и №2 для студентов ИИФО специальностей: 060800 “Экономика и управление на предприятии”; 061100 “Менеджмент”; 061400 “Коммерция”; 060500 “ Бухгалтерский учет и аудит”. – Хабаровск: ДВГУПС. 1999.

14. Балюк А.А., Катин В.Д. Безопасность жизнедеятельности: Методические указания на выполнение контрольной работы №1 “Охрана труда, чрезвычайные ситуации мирного и военного времени”. – Хабаровск: ДВГУПС, 1999.

15. Балюк А.А., Катин В.Д. Безопасность жизнедеятельности: Методические указания на выполнение контрольной работы №2 “Охрана окружающей природной среды”. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 1999.

16. Тесленко И.М., Мамот Б.А. Освещение: Методические указания для студентов, изучающих курс “Безопасность жизнедеятельности”. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2000.

17. Трушкин В.П. Безопасность жизнедеятельности: Методические указания на выполнение контрольной работы № 1 для студентов ИИФО специальности 290900 “Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство”. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2000.

18. Трушкин В.П. Безопасность жизнедеятельности: Методические указания на выполнение контрольной работы № 2 для студентов ИИФО специальности 290900 “Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство”. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2000.

19. Акчурун А.П. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях. Конспект лекций. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2000.

20. Пупатенко К.В. Обеспечение безопасности при производстве путевых работ: Методические указания для студентов, изучающих курс “Безопасность жизнедеятельности”. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2000.

21. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. – М.: Высш. шк., 1999.

## Лекция № 12

Тема лекции:

### “Защита от электрического тока”.

План

- [1. Действие электрического тока на организм человека.](#)
  - [2. Факторы, определяющие опасность поражения электрическим током.](#)
  - [3. Анализ условий поражения электрическим током.](#)
  - [4. Опасность напряжения прикосновения и шага при замыкании токоведущих частей электроустановок на землю.](#)
- [Список литературы](#)

#### 1. Действие электрического тока на организм человека

Человек попадает под действие электрического тока в следующих случаях:

- при прикосновении к токоведущим частям электроустановки;
- при приближении на недопустимо близкое расстояние к незаземленным токоносителям;
- при возникновении в электроустановках аварийного режима;
- при несоответствии параметров электроустановки требованиям нормативных документов;
- при наличии шагового напряжения.

Опасность воздействия *электрического тока* на человека велика еще и потому, что он незаметен для глаза, не слышим, не чувствуется на расстоянии, не имеет запаха, а воспринимается лишь в момент соприкосновения с незащищенными токонесущими проводами или деталями электроустановок и их корпусами, которые по каким-либо причинам попали под напряжение.

Действие электрического тока на человека носит многообразный характер. Проходя через организм человека, электрический ток вызывает термическое, электролитическое, биологическое и механическое действие. Это многообразие действий электрического тока может привести к двум видам поражения: *электрическим травмам* и *электрическим ударам*.

Электрические травмы представляют собой четко выраженные местные повреждения тканей организма, вызванные воздействием электрического тока или электрической дуги. В большинстве случаев электротравмы излечиваются, но иногда, при тяжелых ожогах, травмы могут привести к гибели человека.

Различают следующие электрические травмы: электрические ожоги, электрические знаки, металлизация кожи, электроофтальмия и механические повреждения.

Под электрическим ударом следует понимать возбуждение живых тканей организма протекающим через него электрическим током, сопровождающееся непроизвольным судорожным сокращением мышц. Степень отрицательного воздействия на организм этих явлений может быть различной. В худшем случае электрический удар приводит к нарушению и

даже полному прекращению деятельности жизненно важных органов- легких и сердца т.е. к гибели организма. При этом внешних местных повреждений человек может и не иметь.

Причинами смерти в результате поражения электрическим током могут быть: прекращение работы сердца, прекращение дыхания и электрический шок.

Прекращение работы сердца, как следствие воздействия тока на мышцу сердца, наиболее опасно. Прекращение дыхания может быть вызвано прямым или рефлекторным воздействием тока на мышцы грудной клетки, участвующие в процессе дыхания. Электрический шок – своеобразная тяжелая нервно-рефлекторная реакция организма на сильное раздражение электрическим током, сопровождающаяся глубокими расстройствами кровообращения, дыхания, обмена веществ и т.д.

## 2. Факторы, определяющие опасность поражения электрическим током

Характер и последствия воздействия электрического тока на человека зависит от следующих факторов:

- электрическое сопротивление тела человека;
- величины напряжения и тока;
- продолжительности действия электрического тока;
- пути тока через тело человека;
- рода и частоты электрического тока;
- индивидуальных свойств человека;
- условий внешней среды.

**Электрическое сопротивление тела человека.** Сила тока проходящего через какой-либо участок тела человека, зависит от подведенного напряжения и электрического сопротивления.

В качестве расчетной величины при переменном токе промышленной частоты принимают сопротивление тела человека, равное 1000 Ом.

В действительных условиях сопротивление тела человека не является постоянной величиной. Оно зависит от ряда факторов, в том числе от состояния кожи, состояния окружающей среды, параметров электрической цепи и т.д.

**Величина напряжения и тока.** Основным фактором, обуславливающим исход поражения электрическим током, является сила тока, проходящего через тело человека.

Напряжение, приложенное к телу человека, также влияет на исход поражения, но лишь, постольку, поскольку оно определяет значение тока, проходящего через человека.

Ощутимый ток – электрический ток, вызывающий при прохождении через организм ощутимые раздражения.

Неотпускающий ток – электрический ток, вызывающий при прохождении через человека непреодолимых судорожных сокращений мышц руки, в которой зажат проводник. При таком токе человек уже не может самостоятельно разжать руку, в которой зажата токоведущая часть.

**Фибрилляционный ток** – электрический ток, вызывающий при прохождении через организм фибрилляцию сердца.

Допустимые для человека токи оцениваются по трем критериям электробезопасности:

Первый критерий – осязаемый ток,  $I=0,6$  мА;  
Второй критерий – отпускающий ток,  $I=6$  мА;  
Третий критерий – нефибрилляционный ток,  $I=50$  мА.

**Продолжительность действия электрического тока.** Существенное влияние на исход поражения оказывает длительность прохождения тока через тело человека. Продолжительное действие тока приводит к тяжелым, а иногда смертельным поражениям.

При кратковременном воздействии (0,1...0,5 с) ток порядка 100 мА не вызывает фибрилляции сердца. Если увеличить длительность воздействия до 1 с, то этот же ток может привести к смертельному исходу. С уменьшением длительности воздействия значения допустимых для человека токов существенно увеличиваются. Так, при изменении времени воздействия от 1 до 0,1 с допустимый ток возрастет, примерно, в 16 раз.

**Пути тока через тело человека.** Путь тока в теле человека зависит от того, какими участками тела пострадавший прижимается к токоведущим частям, его влияние на исход поражения проявляется еще и потому, что сопротивление кожи на разных участках тела неодинаково.

Наиболее опасно прохождение тока через дыхательные мышцы и сердце. Так отмечено, что на пути "рука-рука" через сердце проходит 3,3% общего тока, "левая рука-ноги" – 3,7%, "правая рука-ноги" – 6,7%, "нога-нога" – 0,4%, "голова-ноги" – 6,8%, "голова-руки" – 7%. Наименьший ток через сердце проходит при пути тока по нижней петле "нога-нога". Однако из этого не следует делать выводы о малой опасности нижней петли (действие шагового напряжения). Обычно, если ток достаточно велик, он вызывает судороги ног, и человек падает, после чего ток уже проходит через грудную клетку, т.е. через дыхательные мышцы и сердце.

**Род и частота тока.** Установлено, что переменный ток более опасен, чем постоянный. Однако это характерно для относительно небольших напряжений (до 250...300 В). Считают, что напряжение 120 В постоянного тока при одинаковых условиях эквивалентно по опасности напряжению 40 В переменного тока промышленной частоты. При более высоких напряжениях опасность постоянного тока возрастает. В интервале напряжений 400...600 В опасность постоянного тока практически равна опасности переменного тока с частотой 50 Гц, а при напряжении более 600 В постоянный ток опаснее переменного.

Исследования показали, что самыми неблагоприятными для человека являются токи промышленной частоты 50 Гц. Снижение опасности поражения током с повышением частоты практически заметно при частоте 1000...2000 Гц.

**Индивидуальные свойства человека.** Установлено, что физически здоровые и крепкие люди легче переносят электрические удары. Повышенной восприимчивостью к электрическому току отличаются лица, страдающие болезнями кожи, сердечно-сосудистыми заболеваниями, органов внутренней секреции, легких, нервными болезнями и др.

Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок предусматривают отбор персонала для обслуживания действующих электроустановок по состоянию здоровья.

**Условия внешней среды.** Влажность и температура воздуха, наличие заземленных металлических конструкций и полов, токопроводящей пыли оказывают дополнительное влияние на условия электробезопасности. Окружающая среда воздействуя на электрическую изоляцию приборов, устройств, электрическое сопротивление тела человека, она может создать те или иные условия для поражения электрическим током. В этом отношении помещения, в

которых находится электрооборудование, могут быть с повышенной опасностью, особо опасные и без повышенной опасности.

### 3. Анализ условий поражения электрическим током

Все случаи поражения человека током в результате электрического удара возможны лишь при замыкании электрической цепи через тело человека, т.е. при прикосновении человека не менее чем к двум точкам цепи, между которыми существует некоторое напряжение.

Напряжение между двумя точками цепи тока, которых одновременно касается человек, называется напряжением прикосновения. Опасность такого прикосновения, оценивается значением тока, проходящего через тело человека, или же напряжением прикосновения и зависит от ряда факторов: схемы замыкания цепи тока через тело человека, напряжением сети. Схемой самой сети, режима ее нейтрали (т.е. заземлена или изолирована нейтраль), степени изоляции токоведущих частей от земли.

Наиболее типичны два случая замыкания цепи тока через тело человека: когда человек касается одновременно двух проводов и когда он касается лишь одного провода. Во втором случае предполагается наличие электрической связи между сетью и землей (несовершенство изоляции относительно земли, замыкание провода на землю в результате какой-либо неисправности и др.). Применительно к сетям переменного тока первую схему обычно называют двухфазным прикосновением, а вторую – однофазным.

Двухфазное прикосновение более опасно, поскольку к телу человека прикладывается наибольшее в данной сети напряжение – линейное и поэтому через тело человека пройдет больший ток. При двухфазном прикосновении ток, проходящий через человека, практически не зависит от режима нейтрали сети. Опасность прикосновения не уменьшается и в том случае, если человек будет надежно изолирован от земли.

При однофазном прикосновении ток, проходящий через тело человека, зависит от режима нейтрали и сопротивления изоляции относительно земли.

### 4. Опасность напряжения прикосновения и шага при замыкании токоведущих частей электроустановок на землю

Замыкание токоведущих частей электроустановок на землю сопровождается протеканием через них тока. При этом вследствие сопротивления земли падает напряжение и появляется разность потенциалов между отдельными точками на поверхности земли.

На расстоянии 1 м от заземлителя падение напряжения составляет 68%, на расстоянии 10 м – 92%, а на расстоянии 20 м потенциалы точек настолько малы, что практически могут быть приняты равными нулю. Эти точки поверхности грунта можно считать находящимися вне зоны растекания и называть “землей” в электрическом смысле слова.

Аналогично распределение потенциалов происходит при растекании тока с заземлителей другой формы (труба, пластины, оборванный провод соприкасающийся с землей, и т.п.).

**Под напряжением прикосновения** понимают напряжение между двумя точками цепи тока, которых одновременно касается человек.

Под допустимым значением напряжения прикосновения на теле человека понимают наибольшее значение напряжения, которое может быть приложено определенное время к телу человека между рукой и ногами при протекании через него допустимого тока.

Напряжение между двумя точками цепи тока, на которых одновременно стоит человек, т.е. между точками, находящимися одна от другой на расстоянии шага, называется **напряжением шага**. Иными словами, под напряжением шага понимают падение напряжения на теле человека, включенного в электрическую цепь по пути тока “нога-нога”. Попав в зону растекания тока, человек может оказаться под разностью потенциалов и в случае, если он руками не касается частей электроустановки, находящейся под напряжением. Происходит это потому, что удаленные на разные расстояния точки поверхности земли приобретают разные потенциалы вследствие падения напряжения при растекании тока в грунте.

Напряжение шага зависит от длины шага и расстояния, т.е. от места замыкания на землю. По мере удаления от места замыкания опасность напряжения уменьшается. На расстоянии 10...20м от места замыкания шаговое напряжение практически не представляет опасности. При шаге, равном 0,8 м может возникнуть довольно интенсивная судорога, если шаговое напряжение равно 100...150 В. Такое напряжение при протекании тока по пути “нога-нога” еще не опасно. Но в результате судороги мышц ног человек может упасть на землю, при этом за счет увеличения расстояния между точками земли, которых при падении он будет касаться руками и ногами, увеличится разность потенциалов. Кроме того, ток будет протекать по более опасному пути “руки-ноги”. Совокупность этих факторов может привести к поражению человека электрическим током.

Оказавшись случайно в зоне растекания тока, т.е. под шаговым напряжением, человек должен соединить ноги вместе и не спеша выходить из опасной зоны так, чтобы при передвижении ступня одной ноги не выходила за ступню другой.

### Список литературы

1. Мамот Б.А. Защита от электрического тока и электромагнитных полей: Учебное пособие. – Хабаровск: ДВГУПС, 1999.
2. Охрана труда в химической промышленности / Г.В. Макаров, А.Я. Васин, Л.К. Маринина и др. – М.: Химия, 1989.
3. ЦЭ-346 Правила электробезопасности для работников железнодорожного транспорта на электрифицированных железных дорогах. – М.: Транспорт. 1995.

## “Общие сведения о чрезвычайных ситуациях (ЧС). Характеристика поражающих факторов ЧС”.

### План.

[1. ЧС, термины, определения.](#)

[2. Классификация ЧС природного и техногенного характера.](#)

[3. Радиация, суть явления, характер воздействия на организм человека. Способы защиты от радиации.](#)

[4. Аварийные химические опасные вещества \(АХОВ\). Характеристика АХОВ, способы защиты от них.](#)

[5. Характеристика стихийных бедствий.](#)

[6. Классификация ЧС по масштабам.](#)

[Список литературы](#)

### 1. ЧС, термины, определения

**Чрезвычайная ситуация** – это обстановка на определенной территории (акватории), сложившаяся в результате аварии, опасного природного 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.

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

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

**Зона чрезвычайной ситуации** – это территория, на которой сложилась чрезвычайная ситуация.

### 2. Классификация ЧС природного и техногенного характера

**ЧС техногенного характера:**

- транспортные аварии (катастрофы);
- пожары, взрывы, угроза взрывов;
- аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ;
- аварии с выбросом (угрозой выброса) химических опасных веществ;
- аварии с выбросом (угрозой выброса) биологических опасных веществ;
- внезапное обрушение зданий, сооружений;

- аварии на энергетических системах;
- аварии в коммунальных системах жизнеобеспечения;
- аварии на очистных сооружениях;
- гидродинамические аварии.

### **ЧС природного характера:**

- геофизические опасные явления (землетрясения, извержения вулканов);
- геологические опасные явления (оползни, сели, обвалы, осыпи, лавины);
- метеорологические и агрометеорологические опасные явления (ураганы, бури, смерчи, крупный град, сильный снег, гололед);
- природные пожары (лесные, торфяные, горючих ископаемых);
- гидрологические опасные явления (наводнения, в т.ч. паводки, половодья, заторы, зажоры, низкий уровень воды);
- инфекционные заболевания людей (эпидемии, пандемии);
- инфекционные заболевания животных (эпизоотии, энзоотии);
- поражение растений (эпифитотии, панфитотии, массовое распространение вредителей).

## 3. Радиация, суть явления, характер воздействия на организм человека.

### Способы защиты от радиации

**Ионизирующие излучения (радиация)** – это невидимые глазом излучения, испускаемые некоторыми химическими элементами в результате их радиоактивного распада, т.е. самопроизвольного превращения ядер атомов одного радиоактивного элемента в ядра другого. Остановить ничем невозможно.

Излучения, обладая высокой энергией, реализуют свое биологическое действие через эффекты ионизации и последующее развитие химических реакций в биологических структурах клетки, которые могут привести к ее гибели, развитию лучевой болезни.

Основной единицей, характеризующей степень воздействия на организм человека радиации (облучения), является Зиверт (Зв). В старой системе такой единицей является бэр.  $1\text{Зв} = 100\text{бэр}$ .

**Нормами радиационной безопасности (НРБ-96)** предусмотрены защитные мероприятия по ограничению облучения населения в условиях радиационной аварии, разработаны новые подходы при возникновении чрезвычайных ситуаций, определены критерии вмешательства на загрязненных территориях.

На территории, где годовая эффективная доза не превышает  $1\text{мЗв}$ , проводится обычный радиационный контроль. При дозах более  $1\text{мЗв}$  территории подразделяются на четыре зоны:

- зона радиационного контроля – от 1 до  $5\text{мЗв}$ ;
- зона ограниченного проживания населения – от 5 до  $20\text{мЗв}$ ;
- зона добровольного отселения – от 20 до  $50\text{мЗв}$ ;
- зона отселения – более  $50\text{мЗв}$ .

Дозиметрические и радиобиологические исследования показали, что вредные последствия облучения не проявлялись при дозах менее  $1\text{Зв}$  “острого”, т.е. кратковременного облучения. **Лучевая болезнь** первой степени возникает при облучении более 1 до 2-х Зиверт. При облучении более  $6\text{Зв}$  – 100% смертность.

Способами защиты от радиации являются: защита временем, защита расстоянием, защита преградой, проведение организационных мероприятий, медицинская защита.

#### 4. Аварийные химические опасные вещества (АХОВ).

Характеристика АХОВ, способы защиты от них

**Аварийные химические опасные вещества** – это химические соединения, которые в определенных количествах, превышающих предельно допустимые концентрации, оказывают вредное воздействие на людей, животных, растения и вызывают у них поражения различной степени.

АХОВ могут быть элементами технологического процесса (хлор, аммиак, сероводород, бензол, серная и азотная кислоты, фтористый водород и др.) и могут образовываться при пожарах на объекте (окись углерода, оксид азота, сернистый газ и др.).

Способность АХОВ оказывать вредное воздействие на организм называется **токсичностью**. Токсичность каждого АХОВ проявляется только при его непосредственном контакте с организмом человека. Вызванные ими поражения могут быть как местные, так и общие.

Количественная характеристика токсичности АХОВ, соответствующая определенному эффекту поражения называется **токсидоза**.

Самые распространенные АХОВ: хлор, аммиак, сероводород.

На водопроводных станциях, хлопчатобумажных комбинатах, на очистных сооружениях используют **хлор**. Это зеленовато-желтый газ с резким раздражающим запахом. Он в 2,5 раза тяжелее воздуха, поэтому стелется по земле, скапливается в низинных участках местности, подвалах, колодцах.

Если недалеко расположен хладо- или мясокомбинат, нефтеперерабатывающий завод, предприятие по производству азотной кислоты, соды мочевины, удобрений, там может быть **аммиак**. Бесцветный газ с характерным резким запахом “нашатырного спирта”, легче воздуха, поэтому довольно быстро улетучивается. В определенных пропорциях с воздухом образует взрывоопасные смеси.

Своевременно и правильно оказанная первая медицинская помощь при поражении АХОВ является главным фактором спасения пострадавших, благоприятного исхода лечения без тяжелых осложнений и остаточных явлений.

#### 5. Характеристика стихийных бедствий

**Стихийные бедствия** – опасные природные явления или процессы геофизического, геологического, атмосферного, биосферного и другого происхождения такого масштаба, которые вызывают катастрофические ситуации, характеризующиеся внезапным нарушением жизнедеятельности населения, разрушением и уничтожением материальных ценностей, поражением и гибелью людей. Они могут служить причиной многих аварий и катастроф.

По своему разрушительному действию не имеют себе равных среди стихийных бедствий **землетрясения**. По данным ЮНЕСКО, землетрясением принадлежит первое место при по причиняемому экономическому ущербу и одно из первых мест – по числу жертв.

Землетрясения бывают тектонические, вулканические, обвальные, плотинные и др., моретрясения. Особенностью этого стихийного бедствия является то, что оно разрушает в основном искусственные постройки, возводимые человеком. Даже толчки средней силы разрушают стены каменных зданий, что приводит к гибели находящихся в них людей.

В нашей стране для оценки интенсивности подземных бурь используется 12-ти балльная международная шкала **MSK-64**. Условно землетрясения этой шкалой подразделяются на слабые (1...3 балла), умеренные (4), довольно сильные (5), сильные (6), очень сильные (7), разрушительные (8), опустошительные (9), уничтожающие (10), катастрофические (11), сильно катастрофические (12). Можно сравнивать землетрясения одно с другим по числу погибших людей или разрушенных зданий и сооружений, но эти величины не характеризуют самого землетрясения.

Ч. Рихтер создал **шкалу магнитуд** (M) – условных величин, характеризующих общую энергию упругих колебаний, вызванных землетрясениями. Он определил магнитуду как число, пропорциональное десятичному логарифму амплитуды (выраженной в микрометрах) наиболее сильной волны, записанной сейсмографом на расстоянии 100 км от эпицентра землетрясения. Она может изменяться от 0 до 8.8. Если магнитуда оказывается больше на единицу, это означает, что амплитуда волн данного землетрясения возросла в 10 раз.

**Ураганы** – также нередко называют самой мощной силой природы. Вблизи центра наиболее сильных из них, имеющих около 500 км в поперечнике, скорость ветра достигает 320 км/ч (около 90 м/сек). Они проходят расстояния в тысячи километров. Ураган несет тройную угрозу людям. Наиболее разрушительными являются ветер, волны и дождь.

Силу ураганов принято оценивать в зависимости от скорости ветра по 17-ти балльной шкале.

Часто случаются горные обвалы, осыпи, оползни и селевые потоки. Они могут разрушить и уничтожить населенные пункты, пути сообщения, системы энергоснабжения, мосты и путепроводы, тоннели, вызвать катастрофические затопления и гибель людей.

## 6. Классификация ЧС по масштабам

Постановлением Правительства РФ от 13.09.1996г. №1094 утверждено Положение о классификации ЧС природного и техногенного характера. ЧС классифицируются в зависимости от количества людей, пострадавших в этих ситуациях, людей, у которых оказались нарушены условия жизнедеятельности, размера материального ущерба, а также границы зон распространения поражающих факторов ЧС.

Чрезвычайные ситуации подразделяются на **локальные, местные, территориальные, региональные, федеральные и трансграничные**.

Ликвидация ЧС осуществляется силами и средствами предприятий, учреждений и организаций независимо от их организационно-правовой формы, органов местного самоуправления, органов исполнительной власти субъектов РФ, **на территориях** которых сложилась ЧС, под руководством соответствующих комиссий по чрезвычайным ситуациям (КЧС).

При недостаточности собственных сил и средств для ликвидации локальной, местной, территориальной, региональной и федеральной ЧС соответствующие комиссии по ЧС могут обращаться за помощью к вышестоящим комиссиям по чрезвычайным ситуациям.

## Список литературы

1. А.Т. Алтунин. Формирования гражданской обороны в борьбе со стихийными бедствиями. М.: Стройиздат, 1978.
2. Сборник основных нормативных и правовых актов по вопросам ГО и РСЧС. ТОО Редакция журнала "Военные знания". М. – 1998.