

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

**Г.А. Аверьянов, И.А. Екимова, Н.Е. Петровская,
М.В. Тихонова, В.И. Туев**

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Методические указания для проведения практических занятий и
организации самостоятельной работы студентов**

Томск 2012

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ
(ТУСУР)

Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга
(РЭТЭМ)

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой РЭТЭМ, д.т.н.
_____ В.И. Туев
«___» _____ 2012 г.

Безопасность жизнедеятельности

Методические указания для проведения практических занятий и организации
самостоятельной работы студентов очного и заочного обучения всех
направлений и специальностей

Аверьянов Г.А., Екимова И.А., Петровская Н.Е., Тихонова М.В., Туев В.И. Безопасность жизнедеятельности. Методические указания для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы студентов очного и заочного обучения всех направлений и специальностей. – Томск: 2012.

Методические указания по безопасности жизнедеятельности предназначены для всех специальностей изучающих курс «Безопасность жизнедеятельности». Включает сборник задач по безопасности жизнедеятельности, описание занятий по оказанию первой неотложной медицинской помощи, оценке уровня радиации, алгоритмизации безопасного поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

© Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), 2012

Содержание

| | |
|--|-----|
| Введение | 5 |
| 1. Методические рекомендации для проведения практических работ (семинаров) | 7 |
| 1.1 Основные вопросы, рассматриваемые на практических занятиях | 8 |
| 2. Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы | 16 |
| 2.1 Темы для самостоятельной работы | 16 |
| 3. Задачи для практических занятий и самостоятельного решения | 18 |
| 3.1 Ответы к задачам | 40 |
| 4. Тестовые вопросы для самоконтроля | 42 |
| 4.1 Ответы к тестам | 62 |
| 5. Перечень вопросов для экзамена | 64 |
| 6. Перечень вопросов для зачета | 68 |
| 7. Индивидуальные задания | 72 |
| 8. Практическое занятие «Первая неотложная медицинская помощь» | 74 |
| 9. Практическое занятие «Оценка уровня радиации» | 111 |
| 10. Практическое занятие «Алгоритмы безопасного поведения при угрозе и возникновении ЧС природного и техногенного характера» | 123 |
| Заключение | 146 |
| Список литературы | 147 |
| Интернет-источники | 148 |
| Глоссарий | 149 |

Введение

Безопасность жизнедеятельности представляет собой область научных знаний, охватывающую теорию и практику защиты человека от негативных факторов во всех сферах жизни человеческой деятельности.

К формированию учения о безопасности жизнедеятельности привели ряд причин. Интегральным показателем безопасности жизнедеятельности является, прежде всего, продолжительность жизни. В настоящее время в России по сравнению с предыдущими годами происходит значительное сокращение продолжительности жизни (особенно у мужчин). Это связано с низким уровнем дохода на душу населения, ухудшением медицинского обслуживания, несоблюдением норм здорового образа жизни, деградацией среды обитания, снижением требований безопасности на производстве. Численность населения существенно сократилась за последние годы, так как наблюдается низкая рождаемость и высокая смертность. Высокая смертность обусловлена некоторыми причинами, и одна из которых – высокий уровень травматизма. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) третье место занимает травматизм после сердечнососудистых и онкологических заболеваний. Причем от травматизма погибают молодые трудоспособные люди. Одно из первых мест занимает также детская смертность. Высокая смертность среди взрослого населения обусловлена внешними факторами (дорожно-транспортные происшествия, пожары, травматизм на производстве и т.д.).

Исходя из вышеизложенного, можно говорить о недостаточном уровне обеспечения безопасности жизнедеятельности. Поэтому основная цель курса «Безопасность жизнедеятельности» – это формирование представлений, получение знаний направленных на сохранение здоровья и жизни населения, формирование культуры безопасности.

Большое влияние на наше здоровье оказывает состояние среды обитания. Качественное состояние среды обитания достигается рациональным обращением с ресурсами, использованием объектов техносферы в соответствии с нормами по безопасности и экологичности. Кроме того, каждый человек должен соблюдать личную безопасность: это соблюдение правил и норм охраны труда, здоровый образ жизни, безопасность в быту и т.д. В свою очередь государство должно обеспечивать коллективные меры безопасности: безопасные условия деятельности и быта, эффективную систему мер предупреждения и защиты населения от чрезвычайных ситуаций.

Эффективная профессиональная деятельность также непосредственно связана с требованиями к безопасности и защищенности человека. Реализация этих требований гарантирует сохранение работоспособности и здоровья человека, готовит его к действиям в экстремальных условиях.

Таким образом, **дисциплина «Безопасность жизнедеятельности»** – это общепрофессиональная дисциплина, обязательная при подготовке высококвалифицированных специалистов, деятельность которых связана с

сокращением вредного влияния промышленного производства на окружающую среду и направлена на создание экологически ориентированной индустрии.

Обучение студентов технического Вуза направлено на изучение разделов дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» (БЖД), связанных с дальнейшей профессиональной деятельностью. Самостоятельное изучение дисциплины БЖД, как часть комплексного самообразования студентов, является необходимой составляющей в подготовке современных инженеров способных обеспечить нормальное функционирование системы «человек – техника – среда обитания» – сложного динамического комплекса с множеством прямых и обратных связей, которые, в общем виде, представляют совокупность факторов производственной среды, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека.

Приступая к изучению дисциплины необходимо детально проработать методические указания и материал, указанный в списке литературы. Кроме литературы, указанной в списке, студентом могут использоваться другие информационные источники, в том числе Интернет-ресурсы при помощи поисковых систем.

1. Методические рекомендации для проведения практических работ (семинаров)

Цель занятий: познакомить студентов с основами безопасности жизнедеятельности, основными понятиями, закономерностями безопасного функционирования технических систем, с задачами дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», с ее основными разделами, с выводами, которые находят применение в различных областях практической деятельности. Кроме того, основополагающим в процессе проведения практических занятий является формирование представлений о безопасной профессиональной деятельности, направленной на защиту человека от негативных факторов производственной среды и защиту персонала в условиях чрезвычайных ситуаций.

Задачи:

- изучение негативных факторов производственной и бытовой среды и методов защиты от них;
- изучение нормативных документов в области безопасности жизнедеятельности;
- изучение алгоритма действий в случае чрезвычайных ситуаций;
- изучение правил оказания первой медицинской помощи и методов снижения производственного травматизма.

Материальное оснащение занятий: Учебные и методические пособия; учебники; тесты, расположенные в компьютерной сети ТУСУРа. Два учебных класса, оборудованных плакатами по основам промышленной безопасности.

Учебные видеофильмы: десять фильмов по ЧС и основам БЖД («Стихийные бедствия», «Пожарная безопасность», «Оружие массового поражения», «Транспортировка пострадавших в походных условиях» и др.). Фотоальбом на CD-диске: «Последствия техногенных аварий и катастроф».

Для проведения практических занятий по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» помимо традиционных форм обучения, характерных для Высшей школы (лекции, практические и лабораторные занятия) курс должен сопровождаться активными формами обучения. При изучении тем:

«Охрана труда» – ситуационные задачи и их решения, анализ конкретных ситуаций (или кейс-метод);

«Безопасность АЭС» – диспуты, деловые и ролевые игры;

«Психология безопасности» – круглый стол;

«Принципы оказания первой неотложной медицинской помощи при несчастных случаях» – диалог, работа в малых группах;

«Алгоритмы безопасного поведения» – проблемный метод и метод проектов.

Во время практических занятий по данному курсу необходимо обсуждать и анализировать чрезвычайные ситуации разного характера, произошедшие в городе, в стране и мире. Студенты должны занимать в обсуждении активную

позицию, излагать свое видение причин этих чрезвычайных ситуаций, предлагать пути выхода. При проведении практических занятий по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» используются те методы обучения, которые позволяют наиболее полно освоить программу дисциплины.

Предполагается создание студентами презентаций и слайд-шоу для лучшего усвоения знаний по предлагаемому курсу и целенаправленного применения их на практике. Также необходимо побуждение студентов к исследовательской деятельности.

Контроль усвоения студентами пройденных тем на семинарских занятиях осуществляется через вопросы и задания, а также с помощью тестирования. Баллы, полученные студентами во время практических занятий, учитываются при сдаче экзамена или зачета. Критерии оценки студента во время практических занятий: активность индивидуальной работы в группах, наличие теоретических знаний, понимание основных понятий, умение применять теоретические знания при решении практических задач, умение мыслить самостоятельно.

1.1 Основные вопросы, рассматриваемые на практических занятиях

Раздел 1. Основные положения и принципы обеспечения безопасности.

1. Основные понятия и определения.
2. Квантификация опасностей.
3. Типы рисков.
4. Концепция приемлемого риска.
5. Методологические основы управления безопасностью.

Вопросы для самоконтроля:

1. Безопасность как ключевая потребность.
2. Проблема безопасности в современных условиях.
3. Предмет дисциплины «Безопасность жизнедеятельности».
4. Цели и задачи курса «Безопасность жизнедеятельности».
5. Методы и средства обеспечения БЖД.
6. Вскройте различия терминов «авария», «катастрофа» и «стихийное бедствие».
7. Какие, по Вашему мнению, причины развития аварий и катастроф? Является ли «человеческий фактор» одной из главных причин ЧС?
8. Раскройте понятие «риск».
9. Перечислите основные типы рисков и дайте их характеристику.
10. Поясните сущность концепции приемлемого риска.

Раздел 2. Негативные факторы воздействия в системе «человек – среда обитания».

1. Опасность, признаки и источники ее формирования.
2. Виды негативных факторов производственной и бытовой сред.
3. Безопасность и ее виды.

Вопросы для самоконтроля:

1. Виды негативных воздействий в системе «человек – среда обитания».
2. Что такое опасность? Поясните признаки и источники ее формирования.
3. По каким параметрам можно классифицировать негативные факторы?
4. Виды, источники и уровни негативных факторов производственной и бытовой сред.
5. На основании какого документа опасные и вредные производственные факторы (ОВПФ) подразделяются на физические, химические, биологические и психофизиологические?
6. Что относится к физическим ОВПФ?
7. Что относится к химическим ОВПФ?
8. Что относится к биологическим ОВПФ?
9. Что относится к психофизиологическим ОВПФ?
10. Приведите примеры природных, техногенных, антропогенных, социально-политических и экологических негативных факторов.
11. Раскройте понятие «безопасность».
12. Какие виды безопасности Вы знаете?

Раздел 3. Физиология труда и комфортные условия жизнедеятельности.

1. Эргономика.
2. Психология безопасности деятельности.
3. Анализаторы человека в производственной деятельности.
4. Типы анализаторов человека.
5. Классификация основных форм деятельности человека.
6. Классификация условий труда.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что изучает эргономика?
2. Дайте определения средствам отображения информации и сенсорному полю.
3. В чем заключается задача эргономики?
4. Виды совместимости в эргономике.
5. Что часто лежит в основе аварийности и травматизма?
6. Какие группы компонентов различают в психической деятельности человека?
7. Перечислите виды психических процессов.
8. Что определяет общее понятие «человеческий фактор»?
9. Назовите виды психических состояний.
10. Поясните процесс гипермобилизации.
11. Что можно отнести к особым психическим состояниям?
12. Какие бывают стрессовые состояния?
13. Раскройте термин «анализатор».
14. Типы анализаторов человека в производственной деятельности.
15. Что выступает в качестве датчиков сенсорных систем организма?
16. Перечислите основные виды деятельности человека.
17. Охарактеризуйте физический труд.
18. На какие категории подразделяется физическая тяжесть работы?
19. Перечислите показатели динамической нагрузки.

20. Перечислите показатели статической нагрузки.
21. Что можно отнести к механизированным формам физического труда?
22. На какие типы подразделяются формы умственного труда?
23. Поясните классификацию условий труда.
24. Чем характеризуются экстремальные условия труда?
25. Напряженность работы и факторы её характеризующие.
26. Функциональное состояние оператора как комплекс различных функций и качеств человека в его трудовой деятельности.

Раздел 4. Безопасность жизнедеятельности и производственная среда.

4.1. Освещение.

- 4.1.1. Нормирование освещения.
- 4.1.2. Инфракрасное излучение.
- 4.1.3. Ультрафиолетовое излучение.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие основные виды производственного освещения Вы знаете?
2. Перечислите виды естественного освещения.
3. Какие системы искусственного освещения применяются в производственных помещениях?
4. Допускается ли применение одного местного освещения на производственных рабочих местах?
5. Что характеризует показатель ослепленности?
6. Критерием чего является коэффициент пульсации?
7. К какому диапазону длин волн относится видимое излучение?
8. Какой параметр нормируется при использовании естественного освещения?
9. Какие параметры нормируются при использовании искусственного освещения?
10. В зависимости от каких параметров определяется нормируемое значение освещенности на рабочем месте при использовании искусственного освещения?
11. В зависимости от каких параметров определяется нормируемое значение КЕО при использовании естественного освещения?
12. Какие приборы используются для измерения и контроля освещенности на рабочих местах?
13. Влияние на организм ИК- и УФ-излучений.
14. Перечислите средства индивидуальной и коллективной защиты от инфракрасного и ультрафиолетового излучений.

4.2. Микроклимат.

- 4.2.1. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что относится к параметрам, характеризующим микроклимат производственных помещений?
2. Чем характеризуется холодный период года?
3. Чем характеризуется теплый период года?
4. В каких случаях устанавливаются допустимые величины показателей микроклимата в производственных помещениях?

5. Какие бывают меры защиты от теплового излучения?
6. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата.

4.3. Вредные вещества в воздухе рабочей зоны.

Вопросы для самоконтроля:

1. Нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
2. Какие бывают типы вентиляции?
3. Методы защиты от вредных веществ, содержащихся в воздухе.
4. Поясните принцип комбинированного действия ядовитых веществ исходя из эффекта токсичности.
5. Приведите классификацию вредных веществ по степени воздействия на организм.
6. Раскройте термин «ПДК».
7. Назовите стадии при действии яда на организм.
8. Раскройте понятие «токсичность».
9. Приведите классификацию вредных веществ по физиологическому воздействию.

4.4. Электромагнитное поле.

4.4.1. Нормирование электромагнитных полей.

Вопросы для самоконтроля:

1. Как классифицируются электромагнитные волны по частоте?
2. Перечислите источники электромагнитных излучений.
3. Какое действие электромагнитные излучения оказывают на организм человека?
4. Какие параметры электромагнитных излучений влияют на биологическую реакцию организма?
5. К каким последствиям приводит действие электромагнитных излучений на нервную систему человека?
6. К каким последствиям приводит действие электромагнитных излучений на иммунную систему человека?
7. К каким последствиям приводит действие электромагнитных излучений на эндокринную систему человека?
8. К каким последствиям может привести контакт беременной женщины с электромагнитным излучением?
9. К каким заболеваниям может привести длительный контакт человека с электромагнитным полем СВЧ-диапазона?
10. Как часто работа за компьютером приводит к функциональным нарушениям центральной нервной систем?

4.5. Шум и вибрация.

4.5.1. Шум.

4.5.2. Нормирование и защита от шума.

4.5.3. Инфразвук.

4.5.4. Ультразвук.

4.5.5. Вибрация.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение понятию звук.
2. Дайте определение шума.
3. В каких единицах измеряется звуковое давление?
4. В отношении шума, какая величина на рабочем месте является нормируемой?
5. Дайте определение звукового давления и интенсивности звука?
6. Напишите формулы, определяющие понятия уровней интенсивности звука и звукового давления?
7. Что такое децибел?
8. Что такое эквивалентный уровень звука (для непостоянного шума)?
9. В определенной точке помещения одним из источников создается шум величиной 6 дБ, а вторым источником – величиной минус 6 дБ. Чему примерно равен результирующий уровень шума?
10. Один и тот же уровень звука выражен в дБ и дБА. В каком из этих случаев уровень звука выражается большим числом?
11. Дайте краткую характеристику инфразвуку.
12. Дайте краткую характеристику ультразвуку.
13. Что понимается под вибрацией.
14. Нормирование и защита от шума.
15. Нормирование и защита от вибрации.
16. Нормирование и защита от ультразвука.
17. Нормирование и защита от инфразвука.

4.6. Ионизирующие излучения.

Вопросы для самоконтроля:

1. Мероприятия по сокращению поступления радиоактивных веществ в организм человека.
2. Источники радиоактивного загрязнения.
3. Меры, принимаемые на территории загрязненной продуктами взрыва.
4. Методы обнаружения и измерения радиоактивных излучений.
5. Пути поступления радионуклидов в организм.
6. Явления искусственной и естественной радиоактивности.
7. Что такое радиочувствительность? Виды радиочувствительности в природе.
8. Ионизирующие излучения и их типы.
9. Проникающая способность ионизирующих излучений и особенности их взаимодействия с веществом.
10. Радиационная опасность и проблемы использования АЭС.
11. Единицы дозы излучения и радиоактивности?
12. Нормирование ионизирующих излучений.

4.7. Механические опасности.

Вопросы для самоконтроля:

1. В результате чего образуется ударная волна?
2. К каким поражениям людей может приводить воздействие ударной волны?
3. Опасность косвенного воздействия ударной волны.

4. Где может произойти поражение ударной волной.
5. Что возникает при мгновенном воздействии на незащищенного человека избыточного давления?

4.8. Электрический ток.

Вопросы для самоконтроля:

1. Электрический ток какой частоты является наиболее опасным?
2. Действие электрического тока на человека. Виды электротравм.
3. Перечислите и дайте характеристику основных факторов, влияющих на исход электропоражения?
4. Защитное заземление: определение, область применения, принцип действия, защитные функции.
5. Виды изоляции.
6. Зануление: определение, область применения, защитная функция, принцип действия, условия эффективности, требование к занулению.
7. Защитное отключение: определение, область применения, защитная функция, основные требования к защитному отключению.
8. Назовите организационные меры обеспечения электробезопасности.
9. Охарактеризуйте понятия и укажите пороговые значения осmittимого, неотпускающего и фибрилляционного токов частоты 50 Гц.
10. Изложите классификацию помещений по степени опасности поражения электрическим током.

4.9. Статическое электричество.

Вопросы для самоконтроля:

1. Где могут возникать электростатические заряды?
2. Что понимается под электролизацией?
3. Опасность электростатических зарядов.
4. Какой документ регламентирует допустимые уровни напряженности электростатических полей?
5. Дайте определение понятию «статическое электричество».
6. Защита от статического электричества.

4.10. Лазерное излучение.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что понимается под лазерным излучением?
2. Виды лазеров.
3. Основные характеристики лазерного излучения.
4. Опасность лазерного излучения для человека.
5. Нормирование лазерного излучения.
6. Биологические эффекты, возникающие при воздействии лазерного излучения на организм
7. Приведите классификацию лазеров по степени опасности генерируемого ими излучения
8. Перечислите опасные и вредные производственные факторы, которые могут возникнуть при эксплуатации лазеров разных классов.

Раздел 5. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.

- 5.1. Основные понятия.
- 5.2. Чрезвычайные ситуации природного характера.
- 5.3. Чрезвычайные ситуации техногенного характера.
- 5.4. Чрезвычайные ситуации экологического характера.
- 5.5. Чрезвычайные ситуации социального характера.
- 5.6. Чрезвычайные ситуации биологического характера.
- 5.7. Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС).

Вопросы для самоконтроля:

1. Раскройте понятие «чрезвычайная ситуация».
2. Согласны ли Вы с тем, что официальная классификация ЧС не является полной? Аргументируйте это.
3. Какие основные характеристики землетрясений Вы знаете?
4. Перечислите основные мероприятия по защите населения и территорий от землетрясений и ликвидации их последствий.
5. Перечислите и охарактеризуйте поражающие факторы извержения вулкана.
6. Что такое цунами? Назовите основные районы их образования на планете?
7. Имеется ли какая-то связь между вулканической деятельностью, землетрясением и цунами?
8. Перечислите опасные гидрологические явления. Чем они вызываются?
9. Перечислите основные мероприятия, направленные на защиту населения и территорий от наводнения.
10. По каким признакам классифицируются природные пожары?
11. Что такое природно-очаговые заболевания?
12. Охарактеризуйте пути распространения инфекций.
13. В чем состоит суть профилактики природно-очаговых болезней?
14. Что такое эпифитотия, спорадия и эпизоотия?
15. В чем причина возникновения ЧС природного, техногенного, экологического, социального и биологического характеров?
16. По каким признакам классифицируются опасности?
17. Что такое факторы риска, каков механизм их действия?
18. Что необходимо для профилактики и локализации ЧС разного характера?
19. Охарактеризуйте основные задачи РСЧС и режимы ее функционирования.
20. Что явилось причиной создания Всероссийской службы медицины катастроф?
21. Перечислите состав сил и средств ликвидации ЧС.

Раздел 6. Охрана труда.

- 6.1. Понятие и составные части охраны труда.
- 6.2. Основы законодательства РФ об охране труда.
- 6.3. Контроль и надзор за соблюдением законодательства об охране труда.
Охрана труда на предприятии.
- 6.4. Обучение по охране труда.
- 6.5. Расследование и учет несчастных случаев на производстве.

Вопросы для самоконтроля:

1. Кто на предприятии отвечает за организацию охраны труда?
2. Какие виды работ поручено выполнять специалисту (отделу) по охране труда на предприятии?
3. Какие виды инструктажа используются на предприятии?
4. Когда проводят внеплановый инструктаж?
5. За какие нарушения законодательства по охране труда налагается уголовная ответственность?
6. Основные права и обязанности работника и работодателя.
7. Гарантии и компенсации при несчастном случае на производстве и проф. заболевании.
8. Обязанности работника в области охраны труда.
9. Служба охраны труда в организации.
10. Обучение и профессиональная подготовка в области охраны труда.
11. Несчастные случаи, подлежащие расследованию и учету.
12. Обязанности работодателя при несчастном случае.
13. Порядок формирования комиссий по расследованию несчастных случаев.
14. Сроки расследования несчастных случаев.
15. Порядок оформления материалов расследования несчастных случаев.
16. Ответственность за нарушение трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права.
17. Виды инструктажей.

Раздел 7. Принципы оказания первой неотложной медицинской помощи при несчастных случаях.

7.1. Основные сведения по оказанию первой неотложной медицинской помощи. Первая помощь.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем заключается сущность первой неотложной медицинской помощи?
2. Назовите явные признаки жизни.
3. Перечислите сомнительные признаки смерти.
4. Какие бывают виды травм и ран?
5. Способы остановки артериального и венозного кровотечений.
6. Первая помощь при вывихах и переломах.
7. Меры, препятствующие возникновению шока.
8. перевязка как основное средство оказания первой помощи.

2. Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы

Порядок работы студента по темам, предлагаемым для самостоятельного изучения:

1. Преподаватель объявляет тему, предлагаемую для самостоятельного изучения и список учебников, учебных пособий и других источников, содержащих информацию о данной теме. Сроки изучения материала определяются преподавателем и составляют 1–2 недели.

2. Студенты в лекционных тетрадях составляют план-конспект теоретического материала по теме, разбивая материал на 5–6 отдельных блоков.

3. По каждому блоку студент составляет тестовое задание из 5–6 вопросов с 3 вариантами ответов.

4. Обсуждение материалов лекции проходит на ближайшем практическом занятии.

5. Приветствуется и оценивается (максимум 5 баллов) краткое сообщение на практическом занятии или реферат с выступлением, предложенным для самостоятельного изучения.

6. Для закрепления и проверки уровня знаний студентам в конце проверочного занятия предлагается тест, составленный преподавателем с использованием вопросов, сформулированных студентами в ходе самостоятельной проработки материала.

2.1 Темы для самостоятельной работы

1. ЧС природного характера: наводнения.
2. ЧС природного характера: землетрясение.
3. ЧС природного характера: извержение вулканов.
4. ЧС природного характера: смерчи, ураганы.
5. Безопасный отдых и туризм.
6. Безопасность на взрыво- и пожароопасных объектах.
7. Воздействие электромагнитного поля на организм человека и окружающую среду.
8. Аэрозольные системы и их влияние на жизнедеятельность.
9. Личная самооборона как средство защиты в социальной среде.
10. Психология корпоративной безопасности.
11. Безопасность общения.
12. Суицид.
13. Методы психологического воздействия на человека.
14. Уличные дети и теневые городские сообщества.
15. Экономическая безопасность.
16. Терроризм как глобальная проблема современности.
17. Религиозный экстремизм и религиозные секты.
18. Насилие в семье. Детская безпризорность. Проституция.
19. Страх и паника. Безопасность на улицах.

20. Ядерное оружие.
21. Наркомания и алкоголизм как негативные факторы социальной среды.
22. Средства индивидуальной защиты на производстве.
23. Субкультуры как источник социальной опасности.
24. Информационное воздействие на человека через СМИ.
25. Безопасность при эксплуатации транспортных средств и технических устройств.
26. Компьютерная наркомания.
27. Продовольственная безопасность.
28. Животные как фактор опасности.
29. Криминогенные опасности социальной среды.
30. Эпидемии.
31. Утилизация отходов как фактор экологической безопасности.
32. Глобальные климатические изменения, влияние их на жизнедеятельность человека
33. Нефтяное загрязнение окружающей среды.
34. Загрязнение водоемов промышленными и бытовыми отходами.
35. Ядерная энергетика и ее влияние на жизнедеятельность человека.
36. Электробезопасность на производстве.
37. Влияние шума и вибрации на организм человека.
38. Пожарная безопасность.
39. Неуставные взаимоотношения в современной российской армии.
40. Влияние ионизирующих излучений на организм человека.

3. Задачи для практических занятий и самостоятельного решения

Тема 1. Вентиляция цехов и душирование рабочих мест

Условия задач:

Задача 1. Определить воздухообмен L ($\text{м}^3/\text{ч}$), который необходимо обеспечить общеобменной механической вентиляцией для того, чтобы концентрация вредного газа в воздухе рабочей зоны производственного помещения не превышала предельно допустимую $C_{\text{пдк}}$ ($\text{мг}/\text{м}^3$). В помещении выделяется M ($\text{кг}/\text{ч}$) токсичного газа. Его концентрацию в воздухе, поступающем для проветривания помещения, принимать исходя из содержания в атмосферном воздухе. Коэффициент равномерности распределения вентиляционного воздуха равен K . Содержание диоксида углерода в атмосферном воздухе $C_0=540 \text{ мг}/\text{м}^3$.

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| M , кг/ч | 0,04 | 0,02 | 0,05 | 0,03 | 16 |
| Газ | CO | SO ₂ | NH ₃ | H ₂ S | CO ₂ |
| $C_{\text{пдк}}$, мг/м ³ | 20 | 10 | 20 | 10 | 9000 |
| K | 1 | 0,7 | 1 | 0,9 | 0,8 |

Задача 2. В цехе в ходе технологического процесса выбрасывается в воздух M (г) вредного вещества в час. Какую кратность воздухообмена должна обеспечивать вентиляционная установка, если ПДК вредного вещества свинца в воздухе равна $C_{\text{пдк}}$ ($\text{мг}/\text{м}^3$) а размеры цеха $B \times L \times H$ (м)? Коэффициент равномерности распределения вентиляционного воздуха равен K . Поступающий воздух содержит одноименное вещество в количестве 0,3 ПДК.

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------|---------|---------|--------------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| M , г/ч | 0,014 | 14 | 150 | 60 | 10 |
| Вещество | свинец | ацетон | бензин | растворитель | сернистый ангидрид |
| $C_{\text{пдк}}$, мг/м ³ | 0,01 | 200 | 300 | 300 | 10 |
| K | 0,9 | 1 | 0,75 | 1 | 0,85 |
| $B \times L \times H$ | 20×40×5 | 10×20×5 | 20×20×5 | 4×5×2,5 | 6×6×5 |

Задача 3. Определить создаваемые общеобменной вентиляцией воздухообмен L ($\text{м}^3/\text{ч}$) и кратность воздухообмена $K_{\text{об}}$, при которых запыленность воздуха на рабочих местах в производственном помещении объемом V (м^3) не будет превышать предельно допустимую концентрацию $C_{\text{пдк}}$. При работе технологического оборудования и производственных процессах в помещение поступает M ($\text{кг}/\text{ч}$) пыли. Подаваемый в помещение воздух содержит C_0 ($\text{мг}/\text{м}^3$) аналогичной пыли. Коэффициент равномерности

распределения вентиляционного воздуха равен K .

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|----------------------------------|--------------------------|--------|----------|----------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| $V, \text{ м}^3$ | 500 | 1000 | 600 | 800 | 1200 |
| $M, \text{ кг/ч}$ | 0,007 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,02 |
| Вид пыли | зерновая | мучная | сахарная | табачная | известняк |
| $C_{\text{пдж}}, \text{ мг/м}^3$ | 4 | 6 | 10 | 3 | 6 |
| K | 0,9 | 1 | 0,8 | 1 | 0,8 |
| $C_0, \text{ мг/м}^3$ | 0,8 | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 0,0 |

Задача 4. Во сколько раз должен быть увеличен создаваемый общеобменной механической вентиляцией воздухообмен в помещении любого объема для обеспечения предельно допустимой концентрации $C_{\text{пдж}}$ (мг/м^3) в рабочей зоне, если при сохранении постоянным количества поступающего в него вредного вещества M (кг/ч) его содержание в поступающем для проветривания помещения воздухе изменится от C_{01} до C_{02} (мг/м^3)?

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|----------------------------------|--------------------------|---------------|-------------|----------------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Вредное вещество | оксид углерода | сернистый газ | пыль сахара | оксид углерода | аммиак |
| $C_{\text{пдж}}, \text{ мг/м}^3$ | 20 | 10 | 10 | 20 | 20 |
| $C_{01}, \text{ мг/м}^3$ | 6 | 2 | 0 | 6 | 3 |
| $C_{02}, \text{ мг/м}^3$ | 12 | 5 | 3 | 8 | 9 |

Задача 5. Какое количество пыли или газов M (г/ч) может выделяться в производственное помещение, если вентиляционная система подает в него воздух в количестве L ($\text{м}^3/\text{ч}$) и при условиях указанных в таблице?

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|----------------------------------|--------------------------|----------------|-------------|---------------|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Вредное вещество | аммиак | оксид углерода | пыль мучная | сернистый газ | пыль табачная |
| $C_{\text{пдж}}, \text{ мг/м}^3$ | 20 | 20 | 6 | 10 | 3 |
| $C_0, \text{ мг/м}^3$ | 3 | 1 | 0,3 | 2 | 0,2 |
| K | 1 | 0,9 | 1 | 0,8 | 0,9 |
| $L, \text{ м}^3/\text{ч}$ | 4000 | 2600 | 2000 | 3000 | 3500 |

Задача 6. Какой воздухообмен L ($\text{м}^3/\text{ч}$) должна обеспечивать система общеобменной вентиляции в производственном помещении, если в него кроме пыли в количестве $M_{\text{п}}$ (кг/ч) стал поступать газ в количестве $M_{\text{г}}$ (кг/ч)? Поступающий в помещение воздух пыли не содержит, а концентрация газа соответствует имеющейся в атмосферном воздухе. Коэффициент равномерности распределения воздуха по помещению $K=1$.

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|-------------------------------|--------------------------|---------------|----------------|------------------|----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Вид пыли | мучная | зерновая | известняка | мучная | крахмальная |
| $M_{п}$, кг/ч | 0,02 | 0,01 | 0,03 | 0,01 | 0,012 |
| $C_{пдк}$, мг/м ³ | 6 | 4 | 6 | 6 | 6 |
| Газ | оксид углерода | сернистый газ | оксид углерода | диоксид углерода | оксид углерода |
| $M_{г}$, кг/ч | 0,01 | 0,03 | 0,02 | 3 | 0,04 |
| $C_{пдк}$, мг/м ³ | 20 | 10 | 20 | 9000 | 20 |

Задача 7. Определить производительность общеобменной вентиляции L (м³/ч), обеспечивающей в холодный период года удаление теплоизбытков $Q_{изб}$ (Вт) из производственного помещения и поддержание минимально допустимой температуры воздуха в рабочей зоне $t_{р.з.}$ на постоянных рабочих местах с легкой физической работой категории Ib, которая согласно санитарным нормам равна 20 °С. Тепловыделения в помещении от технологического оборудования равны $Q_{об}$ (Вт), а теплопотери через наружные ограждения составляют $Q_{н.о.}$ (Вт). Плотность воздуха при расчетах принимать равной 1,25 кг/м³.

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|-----------------|--------------------------|-------|--------|-------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| $Q_{об}$, Вт | 150000 | 30000 | 200000 | 60000 | 100000 |
| $Q_{н.о.}$, Вт | 100000 | 15000 | 140000 | 40000 | 60000 |

Задача 8. Определить производительность общеобменной вентиляции L (м³/ч), обеспечивающий в теплый период года удаление теплоизбытков $Q_{изб}$ (Вт) из производственного помещения и поддержание максимально допустимой температуры воздуха в рабочей зоне $t_{р.з.}$ на непостоянных рабочих местах с физической работой средней тяжести категории Pa, которая согласно санитарным нормам равна 29 °С. Тепловыделения в помещении от технологического оборудования равны $Q_{об}$ (Вт), от электродвигателей – $Q_{э.д.}$ (Вт) и приток тепла от солнечной инсоляции – $Q_{с}$ (Вт).

Средняя температура наружного воздуха в 13 ч наиболее жаркого месяца $t_{н}^{ж.м}$ (°С). Плотность воздуха при расчетах принимать равной 1,2 кг/м³.

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|-----------------|--------------------------|--------|-------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| $Q_{об.}$, Вт | 100000 | 150000 | 60000 | 220000 | 120000 |
| $Q_{э.д.}$, Вт | 10000 | 20000 | 5000 | 15000 | 8000 |
| $Q_{с}$, Вт | 120000 | 50000 | 80000 | 30000 | 20000 |
| $t_{н}^{ж.м}$ | 21 | 18 | 19 | 15 | 20 |

Задача 9. Определить максимальную величину тепловыделений от оборудования $Q_{об}$ (Вт) в теплый период года, которая должна быть обеспечена за счет теплоизоляции технологического оборудования при

производительности общеобменной вентиляции L (м³/ч) для поддержания температуры воздуха в рабочей зоне $t_{р.з.}$ на постоянных рабочих местах с тяжелой физической работой, которая согласно санитарным нормам равна 26 °С. Поступление тепла от солнечной инсоляции Q_c (Вт). Расчетная температура наружного воздуха $t_{н}^{ж.м.}$, а его плотность $\rho = 1,2$ кг/м³.

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|--|--------------------------|--------|--------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| $L, \text{ м}^3/\text{ч}$ | 50000 | 75000 | 90000 | 110000 | 125000 |
| $Q_c, \text{ Вт}$ | 80000 | 100000 | 150000 | 180000 | 200000 |
| $t_{н}^{ж.м.}, \text{ }^\circ\text{С}$ | 15 | 18 | 19 | 20 | 21 |

Задача 10. Рассчитать во сколько раз должна быть увеличена производительность общеобменной вентиляции в теплый период года по сравнению с холодным для удаления избыточного тепла из помещения при следующих условиях: приток тепла от технологического оборудования – $Q_{об}$ (Вт), от солнечной инсоляции в теплый период Q_c (Вт), потери тепла через наружные ограждения в холодный период – $Q_{н.о.}$ (Вт), средняя температура наружного воздуха в 13 ч наиболее жаркого месяца $t_{н}^{ж.м.}$; его плотность в теплый период – 1,2, а в холодный – 1,25 кг/м³; температура в рабочей зоне в теплый период – 28 °С, в холодный – 24 °С.

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|--|--------------------------|--------|--------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| $Q_{об}, \text{ Вт}$ | 260000 | 280000 | 200000 | 180000 | 160000 |
| $Q_c, \text{ Вт}$ | 80000 | 100000 | 120000 | 140000 | 160000 |
| $Q_{н.о.}, \text{ Вт}$ | 120000 | 110000 | 100000 | 80000 | 60000 |
| $t_{н}^{ж.м.}, \text{ }^\circ\text{С}$ | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |

Методические указания к решению задач

Общее количество воздуха L , которое должно подаваться общеобменной вентиляцией в производственное помещение для обеспечения в рабочей зоне предельно допустимой концентрации вредных газов, паров и пыли, рассчитывается по формуле:

$$L = \frac{M \cdot 10^6}{K \cdot (C_{пдж} - C_0)}, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (3.1)$$

где M – интенсивность выделения рассматриваемого вредного вещества в помещении, кг/ч;

K – безразмерный коэффициент равномерности распределения вентиляционного воздуха в помещении;

$C_{пдж}$, C_0 – предельно допустимая концентрация в рабочей зоне помещения, мг/м³ и его концентрация в поступающем для проветривания помещения воздухе.

Кратность воздухообмена $K_{об}$ в помещении определяется по формуле

$$K_{об} = \frac{L}{V}, \quad (3.2)$$

где V – объем проветриваемого помещения, м^3 .

Воздухообмен, необходимый для обеспечения установленной санитарными нормами температуры воздуха в рабочей зоне производственных помещений, рассчитывается по формуле:

$$L = \frac{3,6 \cdot Q_{изб}}{c \cdot \rho \cdot (t_{yx} - t_{пр})}, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (3.3)$$

где $Q_{изб}$ – избыточное явное тепло, выделяемое в помещении, Вт;

c – удельная теплоемкость воздуха (в расчетах можно принять $c = 1$ кДж/(кг·град));

ρ – плотность наружного (приточного) воздуха при рассматриваемой температуре, $\text{кг}/\text{м}^3$;

$t_{yx}, t_{пр}$ – температура соответственно уходящего и приточного воздуха, $^{\circ}\text{C}$;

$$Q_{изб} = Q_{об} - Q, \text{ Вт}, \quad (3.4)$$

где $Q_{об}$ – тепловыделения в помещении от технологического оборудования, Вт;

Q – выделение тепла от других источников (плюс) или его потери (минус), Вт;

Для теплого и холодного периодов года

$$t_{yx} = t_{р.з.} + 3, \text{ }^{\circ}\text{C}, \quad (3.5)$$

где $t_{р.з.}$ – температура воздуха в рабочей зоне по санитарным нормам, $^{\circ}\text{C}$.

$t_{пр} = t_{н}^{ж.м.}, \text{ }^{\circ}\text{C}$ – для теплого периода года;

$t_{пр} = t_{р.з.} - 5, \text{ }^{\circ}\text{C}$ – для холодного периода года,

где $t_{н}^{ж.м.}$ – средняя температура наружного воздуха в 13 ч наиболее жаркого месяца в районе расположения предприятия, $^{\circ}\text{C}$.

Площадь аэрационной шахты (фонаря), обеспечивающая удаление теплоизбытков из помещения и установленную санитарными нормами температуру в его рабочей зоне в холодный период года, рассчитывается по формуле:

$$F = \frac{L \cdot \rho}{420 \cdot K \cdot \sqrt{h \cdot \Delta t_{cp}}}, \text{ м}^2, \quad (3.6)$$

где L – воздухообмен, обеспечивающий в рабочей зоне требуемую температуру воздуха, $\text{м}^3/\text{ч}$;

ρ – плотность воздуха при рассматриваемой температуре, $\text{кг}/\text{м}^3$;

K – безразмерный коэффициент, учитывающий конструкцию вытяжного устройства (K фонаря = 1; K шахты = 1,2);

h – высота от середины проема для приточного воздуха в помещении до устья шахты (фонаря), м;

$$\Delta t_{cp} = (t_{yx} + t_{р.з.})/2 - t_{пр.}, \text{ }^{\circ}\text{C} \quad (3.7)$$

Эффективность пылеулавливающей установки (фильтра) рассчитывается по формуле:

$$\eta = \frac{C_H - C_K}{C_H} \cdot 100, \% \quad (3.8)$$

где C_H, C_K – концентрация пыли в воздухе соответственно поступающем и выходящем из установки, мг/м³.

При нецелесообразности (технической или экономической) обеспечения нормируемой температуры в рабочей зоне помещения с помощью общеобменной вентиляции применяются воздушные души на отдельных рабочих местах, площадь F_0 выходного сечения душирующего патрубка и скорость воздуха V_0 на выходе из которого рассчитывается по следующим формулам (при $0,6 \leq P_T \leq 1$):

$$F_0 = \frac{(x + 5,3 \cdot P_T - 3,2)^2}{0,75 \cdot n}, \text{ м}^2. \quad (3.9)$$

$$V_0 = \frac{V_p}{0,7 + 0,1 \cdot (0,6 \cdot m \cdot \sqrt{F_0} - x)}, \text{ м/с} \quad (3.10)$$

где x – расстояние от душирующего патрубка до рабочего места, м;

P_T – отношение разности температур, определяемое по формуле (3.11);

n – опытный коэффициент, характеризующий изменение температуры на оси душирующей струи (для патрубков разных типов изменяется в пределах 2,8...4,5, при ориентировочных расчетах принимаются равными 3);

V_p – скорость движения воздуха на рабочем месте, нормируется санитарными нормами, м/с;

m – опытный коэффициент, характеризующий изменение скорости по оси душирующей струи (для патрубков разных типов изменяется в пределах 4...6,8, при ориентировочных расчетах принимается равным 5).

$$P_T = \frac{t_{p.z.} - t_{p.m.}}{t_{p.z.} - t_0}, \quad (3.11)$$

где $t_{p.z.}$ – фактическая температура воздуха в рабочей зоне, °С;

$t_{p.m.}$ – температура воздуха на рабочем месте по санитарным нормам, °С;

t_0 – температура воздуха на выходе из душирующего патрубка, °С;

$$t_0 = t_{\text{охл}} + t_{\text{п}}, \quad (3.12)$$

где $t_{\text{охл}}$ – температура воздуха на выходе из форсуночной камеры после адиабатического охлаждения, °С;

$t_{\text{п}}$ – повышение температуры этого воздуха в вентиляторе и воздуховодах при движении от форсуночной камеры до душирующего патрубка (принимается не менее 1,5 °С).

Относительная влажность воздуха ϕ (%) показывает степень насыщения воздуха водяными парами. Она выражает отношение абсолютной влажности воздуха e при данном состоянии к максимальной влажности, т.е. абсолютной влажности воздуха при полном его насыщении при тех же значениях температуры и давления e_{max} .

$$\phi = \frac{e}{e_{\text{max}}} \cdot 100. \quad (3.13)$$

Относительная влажность может быть также выражена отношением парциального давления водяных паров при данном состоянии p к

парциальному давлению этих паров при полном насыщении воздуха p_n (в %)

$$\varphi = \frac{p}{p_n} \cdot 100. \quad (3.14)$$

При нагреве воздуха в системах вентиляции и кондиционирования его абсолютная влажность остается постоянной, а максимальная влажность увеличивается пропорционально изменению парциального давления водяных паров при полном насыщении воздуха (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Давление насыщенного водяного пара

| Температура, °С | Давление насыщенного водяного пара, кПа, при температуре, °С | | | | | | | | | |
|-----------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0 | 0,61 | 0,66 | 0,71 | 0,76 | 0,81 | 0,87 | 0,94 | 1,00 | 1,07 | 1,15 |
| 10 | 1,23 | 1,31 | 1,40 | 1,49 | 1,60 | 1,71 | 1,81 | 1,95 | 2,07 | 2,20 |
| 20 | 2,33 | 2,49 | 2,64 | 2,81 | 2,99 | 3,18 | 3,36 | 3,56 | 3,79 | 4,00 |
| 30 | 4,24 | 4,49 | 4,76 | 5,03 | 5,32 | 5,63 | | | | |

Тема 2. Освещение производственных помещений

Условия задач:

Задача 11. Сила света, испускаемого элементом поверхности площадью S (м^2) под углом φ к нормали составляет I (кд). Определить яркость L ($\text{кд}/\text{м}^2$) поверхности.

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|------------------------|--------------------------|-----|-----|------|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| $S, \text{см}^2$ | 0,5 | 1,5 | 1,0 | 2,0 | 1,0 |
| $\varphi, \text{град}$ | 60 | 45 | 30 | 60 | 45 |
| $I, \text{кд}$ | 0,25 | 1,0 | 0,5 | 0,75 | 0,5 |

Задача 12. Определить коэффициент отражения ρ и среднюю освещенность E (лк) стены площадью S (м^2); дать оценку фона (светлый, средний, темный). Световой поток F (лм), отражается $F_{\text{отр}}$ (лм).

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|-----------------------------|--------------------------|-----|-----|-----|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| $S, \text{м}^2$ | 4 | 3 | 5 | 8 | 2 |
| $F, \text{лм}$ | 600 | 900 | 250 | 600 | 1000 |
| $F_{\text{отр}}, \text{лм}$ | 150 | 450 | 75 | 100 | 300 |

Задача 13. Определить яркость объекта различения L_o ($\text{кд}/\text{м}^2$), если его контраст с более темным фоном равен K . Яркость фона L_ϕ дана в таблице.

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|---------------------|--------------------------|------|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| $L_\phi, \text{кд}$ | 200 | 1000 | 400 | 500 | 800 |
| K | 0,4 | 0,2 | 0,1 | 0,8 | 0,6 |

Задача 14. Найдите минимальное и максимальное значение освещенности рабочей поверхности, если коэффициент пульсаций освещенности равен $K_{\text{п}}$ (%), а среднее значение освещенности $E_{\text{ср}}$ (лк).

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|----------------------|--------------------------|-----|-----|-----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| $K_{\text{п}}$, % | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 |
| $E_{\text{ср}}$, лк | 400 | 200 | 300 | 150 | 75 |

Задача 15. В производственном помещении площадью S (м^2) со средним выделением пыли минимальная освещенность по нормам составляет E (лк). Освещение осуществляется светильникам прямого света. Напряжение сети 220 (В). Мощность применяемых ламп $W_{\text{л}}$ (Вт). Определить мощность осветительной установки W (Вт) и число ламп N , необходимое для создания общего равномерного освещения. Расчет произвести методом определения удельной мощности. $E_{\text{ср}}$ принять равным 4,15 лк, коэффициент запаса K_3 указан в таблице.

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|--------------------|--------------------------|-----|-----|-----|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| S , м^2 | 84 | 120 | 240 | 200 | 400 |
| E , лк | 300 | 75 | 200 | 200 | 20 |
| N , Вт | 40 | 80 | 80 | 80 | 40 |
| K_3 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,5 | 1,24 |

Задача 16. Рассчитать площадь световых проемов S (м^2) и процент заполнения стен световыми проемами в производственном помещении размерами $B \times L \times H$, м. Выполняемая зрительная работа имеет нормируемое значение КЕО в соответствии со СНиП, равное e , %. Соседние здания, затеняющие производственное помещение, отсутствуют ($K_{\text{зд}}=1$).

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|-----------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| L , м | 100 | 12 | 24 | 120 | 5 |
| B , м | 30 | 7 | 12 | 18 | 3 |
| H , м | 4 | 4 | 5 | 4,8 | 2,5 |
| e , % | 1,0 | 1,5 | 0,3 | 1 | 1,5 |

Задача 17. Рассчитать общее искусственное освещение (определить количество светильников) для помещения, указанного в задаче №16, используя метод светового потока. Помещение характеризуется незначительными пылевыведениями. Норма освещенности для работ, выполняемых в помещении E (лк). Для освещения используются газоразрядные люминесцентные лампы ЛБ, мощностью 40 Вт, в светильниках ПВЛМ-2 с двумя лампами, создающими световой поток $F=3980$ лм, с коэффициентом использования светового потока равным $\eta = 0,85$. Определить число светильников в каждом ряду и полную длину всех светильников ряда, приняв минимальное число рядов светильников. Длина

светильника $l = 1,2$ м. Расстояние между светильниками в ряду $0,3$ м.

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|-----------|--------------------------|-----|----|----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| E , лк | 200 | 300 | 50 | 75 | 200 |

Задача 18. Найдите освещенность E (лк) горизонтальной рабочей поверхности, которая создается двумя светильниками, подвешенными на высоте H (м) от уровня пола так, что свет от них падает на поверхность под углом α к нормали, если известно, что сила света, испускаемого каждым из светильников в этом направлении, I (кд). Коэффициент запаса $K_3 = 1,3$. Высота рабочей поверхности – $0,8$ м.

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|-----------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I , кд | 800 | 600 | 500 | 750 | 650 |
| H , м | 2,8 | 3 | 3,5 | 4 | 3,2 |
| α , град | 60 | 30 | 20 | 15 | 45 |

Методические указания к решению задач.

Яркость поверхности в канделах (кд) определяется по следующей формуле:

$$L = \frac{I}{S \cdot \cos \varphi}, \text{ кд/м}^2 \quad (3.15)$$

где I – сила света, кд;

S – площадь поверхности, м^2 ;

φ – угол между направлением светового потока по отношению к поверхности, град.

Яркость пламени свечи составляет 5000 кд/м². Коэффициент отражения светового потока определяется отношением отраженного светового потока к падающему

$$\rho = F_{\text{отр}} / F_{\text{пад}} \quad (3.16)$$

При значениях $\rho > 0,4$ фон считается светлым, при $0,2 < \rho < 0,4$ – средним и $\rho < 0,2$ – темным.

Освещенность рабочей поверхности определяется отношением падающего светового потока F люмен (лм) к площади поверхности S (м^2):

$$E = F / S, \text{ (лк)}. \quad (3.17)$$

Контраст объекта с фоном определяется по формуле

$$K = \frac{L_0 - L_\phi}{L_\phi} \quad (3.18)$$

где L_0 – яркость объекта различения, кд/м²;

L_ϕ – яркость фона, кд/м².

Контраст считается большим при $K > 0,5$, средним при $0,2 < K < 0,5$ и малым $K < 0,2$.

К качественным показателям относится коэффициент пульсации

светового потока, который определяется по формуле

$$K = \frac{E_{\max} - E_{\min}}{2 E_{cp}} \cdot 100, \% \quad (3.19)$$

При боковом естественном освещении площадь световых проемов рассчитывается по следующей формуле:

$$S = \frac{S_{\Pi} \cdot e \cdot K_3 \cdot \eta_0 \cdot K_{зд}}{\tau_0 \cdot r_1 \cdot 100}, \text{ м}^2 \quad (3.20)$$

где S_{Π} – площадь пола;

e – КЕО;

K_3 – коэффициент запаса, который обычно в расчетах освещения для предприятий пищевой промышленности, как для естественного, так и для искусственного освещения принимается равным 1,3;

$K_{зд}$ – коэффициент, учитывающий затенение окон противостоящими зданиями, лежит в интервале от 1 до 1,7;

η_0 – световая характеристика окон (принимается в зависимости от L/B и B/H) в среднем $\eta_0 = 10$;

τ_0 – общий коэффициент светопропускания, в среднем равный 0,6;

r_1 – коэффициент, учитывающий повышение КЕО при боковом освещении благодаря свету, отражаемому от поверхности помещения и подстилающего слоя на промплощадке = 1,2.

Расчет общего равномерного искусственного освещения методом светового потока состоит в определении необходимого числа светильников для создания требуемой освещенности. Задавшись типом светильника, по справочным данным определяют создаваемый им световой поток и коэффициент использования. Число светильников определяют по формуле

$$N = \frac{E \cdot S \cdot K_3 \cdot Z}{n \cdot F \cdot \eta}, \text{ шт.}, \quad (3.21)$$

где Z – коэффициент неравномерности освещения (отношение средней к минимальной освещенности), принимается 1,2;

n – число ламп в светильнике;

F – световой поток светильника, лм;

η – коэффициент использования светового потока;

K_3 – коэффициент запаса;

E – нормируемая освещенность, лк;

S – освещаемая поверхность, м².

Делением общего числа светильников N на количество рядов определяется число светильников в каждом ряду, а так как длина светильника известна, равна 1,2 м, то можно найти полную длину всех светильников ряда. Если полученная длина близка к длине помещения, ряд получается сплошным, если меньше длины помещения, ряд выполняют с разрывами, а если больше – увеличивают число рядов или каждый ряд выполняют из двоярных или строенных светильников.

Мощность осветительной установки по методу удельной мощности определяется по следующей формуле:

$$W = \frac{E \cdot S \cdot K_3}{1000 \cdot E_{CP}}, \text{ кВт}, \quad (3.22)$$

где E – нормируемая освещенность, лк;

E_{CP} – средняя условная освещенность, лк, в контрольной точке, определяется по графикам пространственных изолукс, при равномерном размещении осветительных приборов общего освещения, при расходе электроэнергии 1 Вт/м^2 ;

K_3 – коэффициент запаса;

S – площадь освещаемой поверхности.

Необходимое число ламп выбранной мощности определяется по формуле

$$N_w = \frac{W}{W_{л}}, \text{ шт} \quad (3.23)$$

где W – мощность осветительной установки;

$W_{л}$ – мощность одной лампы.

Точечный метод применяют для расчета локализованного и комбинированного освещения, освещения наклонных и вертикальных плоскостей.

При расчете точечным методом значение освещенности в расчетной точке находят суммированием освещенностей, создаваемых в этой точке каждым из источников света

$$E = \sum_{i=1}^n E_i, \text{ причем } E_i = \frac{I_{\alpha} \cdot \cos^3 \alpha}{K_3 \cdot H^2} \quad (3.24)$$

где I_{α} – сила света i -го источника в направлении на расчетную точку для данного типа светильника при установке в нем лампы со световым потоком $F = 1000 \text{ лм}$, определяется по кривой силы света (КСС);

H – высота подвеса светильника над рабочей поверхностью;

α – угол между направлением на расчетную точку и нормалью к рабочей поверхности;

K_3 – коэффициент запаса.

Если полученное значение освещенности в расчетной точке не соответствует требуемому, то пропорционально требуемой освещенности увеличивают или уменьшают значение F и по полученному значению светового потока подбирают соответствующую лампу. Если лампа найденной мощности не может быть установлена в светильнике, то необходимо либо изменить тип светильника, либо их расстановку и высоту подвеса.

Тема 3. Борьба с шумом и вибрацией.

Условия задач:

Задача 19. Определить требуемый уровень снижения шума в цехе ΔL (дБ), в котором находится 4 агрегата, создающие шум со следующими уровнями: $L_1; L_2; L_3; L_4$. $L_{\text{доп}} = 80$ дБ.

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|------------|--------------------------|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| L_1 , дБ | 90 | 90 | 90 | 85 | 86 |
| L_2 , дБ | 94 | 90 | 90 | 85 | 87 |
| L_3 , дБ | 91 | 90 | 90 | 85 | 88 |
| L_4 , дБ | 84 | 90 | 94 | 85 | 92 |

Задача 20. Определить ожидаемый уровень звукового давления L (дБ) установки при использовании звукоизолирующего устройства (металлического кожуха толщиной δ_1 (м) с внутренней облицовкой из войлока толщиной δ_2 (м). Коэффициент звукопоглощения технического войлока 0,4; коэффициент звукопоглощения металлического кожуха 0,01. Плотность стали принять равной 7900 кг/м^3 , плотность технического войлока 330 кг/м^3 .

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|--|--------------------------|------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Уровень звукового давления установленный, дБ | 120 | 110 | 100 | 90 | 105 |
| Частота шума, Гц | 800 | 900 | 2000 | 3500 | 500 |
| Толщина δ , м: для стали | 0,001 | 0,01 | 0,005 | 0,015 | 0,025 |
| для войлока | 0,01 | 0,01 | 0,05 | 0,025 | 0,015 |

Задача 21. Звукоизоляция кожуха на частоте f_1 (Гц) составляет R_{k1} (дБ). Найдите эффективность кожуха R_{k2} (дБ) на частоте f_2 (Гц).

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|---------------|--------------------------|-----|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| f_1 , Гц | 1000 | 500 | 4000 | 125 | 63 |
| R_{k1} , дБ | 30 | 25 | 20 | 10 | 5 |
| f_2 , дБ | 100 | 125 | 500 | 2000 | 1000 |

Задача 22. Рассчитать, подобрать типоразмер и количество секций глушителя аэродинамического шума трубчатого типа, установленного на выхлопе вентилятора высокого давления ЦВ-18, уровень шума которого на частоте f (Гц) равен L (дБ) при производительности Q ($\text{м}^3/\text{ч}$). Секции глушителя длиной 500 мм соединяются между собой при помощи фланцев. Скорость воздуха в проходном сечении глушителя для предотвращения

оседания пыли должна находиться в пределах 15...20 м/с.

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|-------------------------|--------------------------|------|------|-------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| f (Гц) | 2000 | 1000 | 500 | 250 | 125 |
| L (дБ) | 102 | 100 | 96 | 98 | 90 |
| Q (м ³ /ч) | 9000 | 1500 | 2500 | 10000 | 4000 |

Задача 23. Рассчитать площадь S (см²) и высоту $H_{из}$ (см) резиновых виброизоляторов в виде ребристых плит устанавливаемых по углам опорной рамы, на которой расположен электродвигатель с частотой вращения n (об/мин). Масса установки с опорной рамой P (кг). Динамический модуль упругости резины $E = 40$ кг/см², допустимая нагрузка $F_{доп} = 1,0$ кг/см².

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|--------------|--------------------------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| n , об/мин | 1000 | 1500 | 2000 | 1600 | 1800 |
| P , кг | 300 | 400 | 500 | 500 | 600 |

Методические указания к решению задач.

Допустимый уровень звукового давления на постоянных рабочих местах на среднегеометрических частотах октавных полос составляет:

| | | | | | | | | | |
|----------------|------|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| f (Гц) | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| $L_{доп}$ (дБ) | 107 | 95 | 87 | 82 | 78 | 75 | 73 | 71 | 69 |

При одновременной работе агрегатов равной интенсивности общий уровень звукового давления в помещении

$$L_{общ} = 10 \lg n + L, \text{ дБ} \quad (3.25)$$

где n – число агрегатов;

L – уровень силы звука одного источника, дБ.

При совместном действии нескольких источников с разными уровнями силы звука для определения общего уровня необходимо суммировать их попарно-последовательно и для каждой пары расчет вести по формуле

$$L_{общ} = L_{больш} + \Delta L, \text{ дБ} \quad (3.26)$$

где $L_{больш}$ – наибольший из суммируемых уровней силы звука, дБ;

ΔL – поправка, определяемая по таблице 3.2, дБ.

Требуемый уровень снижения шума до нормативного составит

$$L_{тр} = L_{общ} - L_{доп}, \text{ дБ} \quad (3.27)$$

Для локализации наиболее шумных машин и механизмов используют звукоизолирующие кожухи.

Таблица 3.2 – Таблица сложения уровней звуковой мощности или звукового давления

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| Разность двух складываемых уровней, дБ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 15 | 20 |
| Добавка к более высокому уровню, необходимая для получения суммарного уровня, дБ | 3 | 2,5 | 2 | 1,8 | 1,5 | 1,2 | 1 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,2 | 0 |

Акустическая эффективность кожуха (дБ) определяется по формуле

$$\Delta L_k = R_k + 10 \lg \alpha_{\text{обл}}, \text{ дБ} \quad (3.28)$$

где R_k – звукоизоляция стенок кожуха;

$\alpha_{\text{обл}}$ – коэффициент звукопоглощения материала кожуха, для двухслойного кожуха

$$\alpha_{\text{обл}} = \alpha_1 + \alpha_2, \quad (3.29)$$

где α_1 и α_2 – коэффициенты звукопоглощения каждого слоя.

Если стенки кожуха не имеют звукопоглощающей облицовки, то эффективность кожуха определяют по формуле

$$\Delta L_k = R_k - 10 \lg \frac{S_k}{S_{\text{ист}}}, \quad (3.30)$$

где S_k – площадь поверхности кожуха, м²;

$S_{\text{ист}}$ – площадь поверхности машины, создающей шум, м².

Звукоизоляцию R_k , дБ, ограждения однослойного или из нескольких, жестко связанных между собой слоев можно рассчитать по полуэмпирической формуле:

$$R_k = 20 \lg(m \cdot f) - 47,5, \text{ дБ, или } R_k = 20 \lg(\rho \cdot d \cdot f) - 47,5, \text{ дБ,} \quad (3.31)$$

где m – поверхностная масса ограждения, кг/м²;

f – частота колебаний, Гц;

ρ – плотность материала, кг/м³;

d – толщина стенки материала, м.

Для снижения уровня аэродинамического шума на трубопроводах устанавливают глушители. Они должны обеспечивать свободный проход воздуха через сечение и необходимое снижение шума. Сечение глушителя квадратное со стороной А (мм). Снижение уровня шума на 1 погонный метр глушителя L с наполнителем из супертонкого минерального волокна (СТВ) толщиной 100 мм находят из таблицы:

| Типоразмер глушителя | Величина снижения шума при частоте | | | | | | | |
|---|------------------------------------|-----|------|------|------|------|------|------|
| | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| А-160 | 4,0 | 6,5 | 20,0 | 27,0 | 29,0 | 25,0 | 16,0 | 7,5 |
| А-200 | 4,0 | 5,5 | 18,0 | 22,0 | 21,0 | 16,0 | 10,0 | 5,0 |
| А-250 | 3,0 | 4,5 | 14,5 | 17,5 | 17,0 | 13,0 | 8,0 | 4,0 |
| А-400 | 2,5 | 3,5 | 7,0 | 7,5 | 12,0 | 8,0 | 5,0 | 3,0 |
| А-500 | 2,0 | 3,0 | 5,5 | 6,0 | 10,0 | 6,5 | 4,0 | 2,5 |
| Предельно допустимые уровни звукового давления на рабочих местах СН 2.2.4/2.1.8.562-96 | | | | | | | | |
| | 95 | 87 | 82 | 78 | 75 | 73 | 71 | 69 |

Снижение шума можно достичь путем установки виброизоляторов. Расчет резиновых виброизоляторов состоит в определении их размеров и определении эффективности виброизоляции.

Площадь резиновых виброизоляторов рассчитывается по формуле:

$$S_0 = \frac{P}{\sigma}, \text{ см}^2, \quad (3.32)$$

где P – общая масса установки, кг;

σ – допустимая удельная нагрузка для резины, кг/см².

Площадь одного резинового виброизолятора будет равна

$$S_i = \frac{S_0}{n}, \quad (3.33)$$

где n – число резиновых виброизоляторов.

Высоту виброизоляторов определяют из уравнения

$$H_{\text{из}} = \frac{E \cdot S_0}{K}, \text{ см}, \quad (3.34)$$

где E – динамический модуль упругости, кг/см²;

K – необходимая суммарная жесткость виброизоляторов, определяемая по формуле:

$$K = 4\pi^2 f_c^2 \frac{P}{g}, \text{ кг/см} \quad (3.35)$$

где f_c – необходимая частота собственных вертикальных колебаний, Гц;

$g = 9,81 \text{ м/с}^2$.

$$f_c = \frac{f}{\alpha}, \text{ Гц} \quad (3.36)$$

где f – основная расчетная частота вынуждающей силы, определяемая по формуле: $f = n/60$, Гц,

где n – частота вращения вала электродвигателя, об./мин;

α – коэффициент виброизоляции, рекомендуют принимать при динамической балансировке $\alpha \geq 3$.

Для устойчивой работы виброизоляторов при их выборе необходимо выполнить следующие условия:

1) для агрегатов с расчетной частотой вращения от 350 до 500 об/мин $f_{\text{max}} \leq 0,43 f$,

2) с частотой $500 < n \leq 1000$ об/мин $f_{\text{max}} = 0,4 f$,

3) для быстроходных агрегатов с частотой свыше 1000 об/мин $0,2 \leq f_{\text{max}} \leq 0,33 f$.

Эффективность виброизоляции (снижение ее уровня) на резиновых опорах рассчитывается по формуле:

$$\Delta L = 20 \lg \left[\frac{f_1^2}{f_c^2} - 1 \right], \text{ дБ}. \quad (3.37)$$

Сопоставляя полученный результат с требуемым уровнем снижения вибрации $\Delta L \geq \Delta L_{\text{тр}}$ делаем вывод о возможности использования виброизоляции с помощью резиновых виброизоляторов.

Тема 4. Электробезопасность

Условия задач.

Задача 24. Определите величину тока $I_{\text{ч}}$ (мА), который пройдет через тело человека при следующих случаях его включения в 3-х фазную электрическую сеть: а) двухфазном; б) однофазном с заземленной нейтралью. Линейное напряжение сети $U_{\text{л}}$ (В), сопротивление тела человека $r_{\text{ч}}$ (Ом), сопротивление обуви $r_{\text{об}}$ (Ом); опорное сопротивление поверхности ног (сопротивление пола) $r_{\text{оп}}$ (Ом); сопротивление изоляции $r_{\text{из}}$ (МОм); сопротивление рабочего заземления $r_{\text{о}}$ (Ом).

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|-----------------------|--------------------------|-------|------|------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| $U_{\text{л}}$, В | 380 | 380 | 220 | 220 | 380 |
| $r_{\text{ч}}$, Ом | 1000 | 10000 | 800 | 200 | 80000 |
| $r_{\text{об}}$, Ом | 0 | 500 | 100 | 1000 | 25 |
| $r_{\text{оп}}$, Ом | 1500 | 0 | 1500 | 800 | 2000 |
| $r_{\text{из}}$, МОм | 5 | 0,5 | 10 | 1,1 | 0,1 |
| $r_{\text{о}}$, Ом | 1 | 2 | 4 | 10 | 50 |

Задача 25. Определить силу тока $I_{\text{ч}}$ (мА), проходящего через человека при неблагоприятной и благоприятной ситуациях, в случаях однофазного включения в трехпроводную трехфазную сеть напряжением $U = 380$ В с изолированной нейтралью и четырехпроводную с глухозаземленной нейтралью:

а) неблагоприятные условия: человек прикоснулся к одной фазе, стоит на токопроводящем полу (металлическом), обувь сырая. Сопротивление – тела человека $r_{\text{ч}}$, обуви $r_{\text{об}} = 0$, опорной поверхности ног $r_{\text{оп}} = 0$ (Ом); $r_{\text{о}}$ рабочего заземления, $r_{\text{из}}$ изоляции проводов;

б) благоприятные условия: обувь сухая на резиновой подошве $r_{\text{об}} = 50$ (кОм); человек стоит на сухом деревянном полу $r_{\text{оп}} = 150$ (кОм).

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|-----------------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| $r_{\text{ч}}$, кОм | 1,0 | 10 | 0,2 | 0,5 | 15 |
| $r_{\text{о}}$, Ом | 4 | 10 | 4 | 10 | 10 |
| $r_{\text{из}}$, МОм | 0,5 | 0,1 | 10 | 0,9 | 1,0 |

Задача 26. Электропитание цеха осуществляется от силового трансформатора мощностью P (кВА), напряжением $U = 6,3/0,38$ кВ. Нейтраль высоковольтной и низковольтной стороны трансформатора нормально изолирована от земли. Нагрузка всех фаз равномерная. Грунт возле завода с удельным сопротивлением ρ , Ом·м.

Требуется рассчитать искусственное защитное заземление из стальных труб диаметром d , длиной l и соединенных стальной полосой шириной b , к которому присоединяются корпуса электромеханического оборудования.

Расчетная глубина заложения соединительной контурной полосы h_0 (м), расстояние между вертикальными электродами a принять равным длине трубчатого электрода.

Определить сопротивление заземления R (Ом) и количество n вертикальных электродов.

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|---------------|--------------------------|----------|-------|------------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| P , кВА | 90 | 50 | 1000 | 2000 | 300 |
| грунт | глина | суглинок | песок | каменистый | супесь |
| ρ , Ом·м | 40 | 100 | 500 | 600 | 300 |
| d , м | 0,025 | 0,03 | 0,06 | 0,12 | 0,1 |
| l , м | 2,5 | 3,0 | 4,0 | 4,2 | 3,5 |
| b , м | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,08 | 0,08 |
| h_0 , м | 0,5 | 0,6 | 0,75 | 1,0 | 0,7 |

Задача 27. Электропитание цеха напряжением 380 В осуществляется от трансформатора с глухозаземленной нейтралью. Сопротивление трансформатора $R_{тр}$ (Ом), сопротивление участков проводов длиной 100 м $r_{пр}$ (Ом), сопротивление магистрали R_m (Ом). Требуется определить ток короткого замыкания $I_{кз}$ (А) в случае пробоя изоляции на корпус электроустановки; номинальный ток плавких вставок предохранителей $I_{нп}$ (А); величину напряжения прикосновения $U_{пр}$ (В). Коэффициент надежности равен 3. Сопротивление нулевого провода R_0 (Ом).

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|---------------|--------------------------|------|-----|------|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| $R_{тр}$, Ом | 0,15 | 0,1 | 0,2 | 0,25 | 2,5 |
| $r_{пр}$, Ом | 2,5 | 1,84 | 3,5 | 2,0 | 0,1 |
| R_m , Ом | 0,85 | 2,8 | 1,0 | 0,75 | 0,5 |
| R_0 , Ом | 1,76 | 5,6 | 0,3 | 2,5 | 2,0 |

Задача 28. Является ли опасным шаговое напряжение $U_{ш}$ (В) и величина переменного тока $I_{ч.ш.}$ (мА) для человека, находящегося в зоне его растекания от упавшего на грунт с удельным электрическим сопротивлением ρ (Ом·м) провода под напряжением и создавшего ток замыкания I_3 (А). Размер шага человека при расчете принять равным $x_{ш}=0,8$ м, а сопротивление тела $r_{ч}$ (Ом). Он находится в зоне растекания тока на расстоянии x (м) от упавшего провода. Опасность напряжения оценить сравнением с пороговым значением безопасного напряжения $U_6 = 50$ В, а силы тока – сравнением с пороговым отпускающим $I_{п} = 10$ мА.

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|---------------|--------------------------|------|-----|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ρ , Ом·м | 70 | 100 | 30 | 150 | 90 |
| I_3 , А | 80 | 50 | 40 | 60 | 30 |
| $r_{ч}$, Ом | 1000 | 1500 | 800 | 1000 | 1200 |
| x , м | 3 | 1 | 5 | 4 | 2 |

Задача 29. Определить силу тока короткого замыкания $I_{к.з.}$ (А) фазы на корпус оборудования и соответствующее ему напряжение прикосновения $U_{пр}$ (В) к нему до срабатывания защиты для сети с фазным напряжением $U_{ф}$ (В), питаемой трансформатором с заземленной нейтралью, имеющим сопротивления обмоток, фазного и нулевого проводов соответственно $r_{тр}$, $r_{ф.пр}$, r_n , Ом. Величину напряжения прикосновения сопоставить с безопасным и равным $U_6 = 50$ В.

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|-----------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| $U_{ф}$, В | 220 | 127 | 220 | 220 | 127 |
| $r_{тр}$, Ом | 0,9 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,1 |
| $r_{ф.пр}$, Ом | 4 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| r_n , Ом | 0,3 | 0,2 | 0,5 | 0,4 | 0,6 |

Задача 30. Установить, соответствует ли допустимому $R_{доп}$ (Ом) сопротивление растеканию тока R_3 (Ом) железобетонного фундамента, используемого в качестве естественного защитного заземления, площадью $S=3000$ м² производственного здания, расположенного на грунте, верхний слой которого толщиной $h_1 = 3,7$ м представлен песком с удельным электрическим сопротивлением $\rho_1=500$ Ом·м, а нижний – суглинком с $\rho_2=130$ Ом·м. Безразмерные коэффициенты α и β , зависящие от соотношения ρ_1 и ρ_2 , равным соответственно 3,6 и 0,1. Допустимое сопротивление защитного заземления $R_{доп}$ не должно превышать 4 Ом.

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|----------------------|--------------------------|------|------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| S , м ² | 3000 | 5000 | 1500 | 2000 | 2500 |
| h_1 , м | 3,7 | 3 | 2,5 | 3,5 | 2 |
| ρ_1 , Ом·м | 500 | 300 | 400 | 70 | 100 |
| ρ_2 , Ом·м | 130 | 150 | 200 | 400 | 600 |
| α | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 110 | 110 |
| β | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,003 | 0,003 |

Методические указания к решению задач.

Электрическое сопротивление цепи человека: $R_{ч} = r_{ч} + r_{об} + r_{оп}$, где $r_{ч}$; $r_{об}$; $r_{оп}$ – соответственно сопротивление тела человека, обуви и опорной поверхности.

При однофазном включении человека в четырехпроводную сеть с заземленной нейтралью, проходящей через него ток определяется:

$$I_{ч} = \frac{U_{ф}}{R_{\square} r_0}, \text{ А} \quad (3.38)$$

где $U_{ф}$ – фазное напряжение, В

r_0 – сопротивление рабочего заземления, Ом.

В случае двухфазного включения человека в сеть с глухозаземленной и изолированной и изолированной нейтралью, ток проходящий через него будет равен

$$I_{\text{ч}} = \frac{U_{\text{Л}}}{r_{\text{ч}}} , \text{ А} \quad (3.39)$$

При прикосновении к одной фазе в трехпроводной сети с изолированной нейтралью сила тока, протекающего через человека, определяется

$$I_{\text{ч}} = \frac{U_{\phi}}{R_{\text{ч}} + \frac{r_{\text{ИЗ}}}{3}} , \text{ А} \quad (3.40)$$

где $r_{\text{ИЗ}}$ – сопротивление изоляции проводов, Ом.

При расчете искусственного заземления вначале определяется электрическое сопротивление одиночного вертикального электрода по формуле

$$R_{\text{В}} = \frac{0,16 \cdot \rho}{l} \cdot \left[\ln \frac{2 \cdot l}{d} + 0,5 \cdot \ln \frac{4 \cdot (h_0 + 0,5 \cdot l) + l}{4 \cdot (h_0 + 0,5 \cdot l) - l} \right] , \text{ Ом} \quad (3.41)$$

где ρ – удельное сопротивление грунта, Ом·м;

l , d – соответственно длина, диаметр труб (м);

h_0 – глубина заложения полосы, м.

Рассчитывается суммарная длина горизонтального электрода $l_{\text{Г}}$, соединяющего вертикальные электроды в контурном заземляющем устройстве

$$l_{\text{Г}} = a \cdot (n - 1), \text{ м} \quad (3.42)$$

где n – число вертикальных электродов, $n \geq 4$ шт;

a – расстояние между электродами, м.

Оценивается электрическое сопротивление этого электрода

$$R_{\text{Г}} = \frac{0,16 \cdot \rho}{l_{\text{Г}}} \cdot \ln \frac{l_{\text{Г}}^2}{b \cdot h_0} , \text{ Ом} \quad (3.43)$$

где b – ширина полосы, м.

Вычисляется расчетное электрическое сопротивление заземляющего устройства расстоянию тока

$$R = \frac{R_{\text{В}} \cdot R_{\text{Г}}}{R_{\text{В}} \cdot \eta_{\text{Г}} + R_{\text{Г}} \cdot \eta_{\text{В}} \cdot n} \quad (3.44)$$

где $\eta_{\text{В}}$, $\eta_{\text{Г}}$ – соответственно коэффициенты экранирования стержней и полосы.

Затем сопоставляется расчетное сопротивление R с допустимым сопротивлением заземления. Если $R > R_{\text{доп}}$, то увеличивается число вертикальных электродов n и длина горизонтального электрода $l_{\text{Г}}$. Операции по расчету повторяются по формулам до тех пор, пока будет удовлетворено условие $R < R_{\text{доп}}$. Значения $\eta_{\text{В}}$ и $\eta_{\text{Г}}$ определяются для заданных условий по таблице. Величина $R_{\text{доп}}$ принимается равной 4 Ом, а при мощности генераторов и трансформаторов 100 кВА и менее $R_{\text{доп}} = 10$ Ом.

Зависимость величин η_B и η_T от числа электродов при $a = l$.

| Число вертикальных электродов n , шт | 4 | 6 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|
| Значения, η_T | 0,45 | 0,4 | 0,34 | 0,27 | 0,22 | 0,2 | 0,19 |
| Значения, η_B | 0,69 | 0,61 | 0,56 | 0,47 | 0,41 | 0,39 | 0,36 |

При системе зануления электрооборудования пробой изоляции на корпус превращается в однофазное короткое замыкание. Сила тока короткого замыкания рассчитывается по формуле

$$I_{к.з.} = \frac{U_{\phi}}{R_{TP} + r_{TP} + R_M}, \text{ А} \quad (3.45)$$

где R_{TP} – сопротивление трансформатора;
 r_{TP} – сопротивление участка проводов;
 R_M – сопротивление магистрали.

Номинальная сила тока плавкого предохранителя определяется

$$I_{н.п.} = \frac{I_{к.з.}}{K}, \text{ А} \quad (3.46)$$

где K – коэффициент надежности.

Напряжение прикосновения

$$U_{пр} = I_{к.з.} \cdot R_0, \quad (3.47)$$

где R_0 – сопротивление нулевого привода.

При использовании железобетонных фундаментов промышленных зданий в качестве заземлителей сопротивление растеканию заземляющего устройства R (Ом) должно оцениваться по формуле

$$R = 0,5 \frac{\rho_{\Omega}}{\sqrt{S}}, \quad (3.48)$$

где S – площадь, ограниченная периметром здания, м²;

ρ_{Ω} – удельное эквивалентное электрическое сопротивление земли, Ом·м.

Для расчета ρ_{Ω} в Ом·м следует использовать формулу

$$\rho_{\Omega} = \rho_1 \left[1 - \exp\left(-\alpha \frac{h_1}{\sqrt{S}}\right) \right] + \rho_2 \left[1 - \exp\left(-\beta \frac{\sqrt{S}}{h_1}\right) \right], \quad (3.49)$$

где ρ_1 – удельное электрическое сопротивление верхнего слоя земли, Ом·м;

ρ_2 – удельное электрическое сопротивление нижнего слоя, Ом·м;

h_1 – толщина верхнего слоя земли, м;

α , β – безразмерные коэффициенты, зависящие от соотношения удельных электрических сопротивлений слоев земли.

Если $\rho_1 > \rho_2$, $\alpha = 3,6$, $\beta = 0,1$; если $\rho_1 < \rho_2$, $\alpha = 1,1 \cdot 10^2$, $\beta = 0,3 \cdot 10^{-2}$.

Напряжение шага – это напряжение между точками земли, обусловленное растеканием тока замыкания на землю при одновременном касании их ногами человека. Численно напряжение шага равно разности потенциалов точек, на которых находятся ноги человека.

При расположении одной ноги человека на расстоянии x от заземлителя и

ширине шага $x_{ш}$ (обычно принимается $x_{ш} = 0,8$ м)

$$U_{ш} = \frac{I_{з.р.} x_{ш}}{2\pi x_{ш} x_{ш}}, \text{ В} \quad (3.50)$$

Ток, обусловленный напряжением шага,

$$I_{ч.ш.} = \frac{U_{ш}}{r_{ч}}, \text{ А.} \quad (3.51)$$

Тема 5. Профилактика травматизма

Условия задач.

Задача 31. Рассчитать значения показателей частоты и тяжести несчастных случаев на предприятии (цехе, бригаде), среднесписочный состав работающих на котором равен P человек, в течение года произошло H несчастных случаев с общим числом D дней нетрудоспособности.

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|---------------|--------------------------|----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| P , человек | 8 | 35 | 188 | 306 | 820 |
| H , случаев | 1 | 2 | 2 | 3 | 5 |
| D , дней | 32 | 21 | 47 | 68 | 136 |

Задача 32. Рассчитать показатели нетрудоспособности на предприятии (цехе, бригаде), среднесписочный состав работающих на котором равен P человек, в течение года общее число дней нетрудоспособности составило D .

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|---------------|--------------------------|----|-----|-----|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| P , человек | 12 | 41 | 210 | 406 | 1003 |
| D , дней | 26 | 45 | 52 | 98 | 185 |

Задача 33. Рассчитать показатель нетрудоспособности на предприятии (производственном объединении), если показатель частоты несчастных случаев $K_{ч}$, в течение года произошло H несчастных случаев с общим количеством D дней нетрудоспособности.

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|---------------|--------------------------|-----|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| $K_{ч}$ | 12,3 | 5,3 | 10,1 | 28,2 | 32,1 |
| H , случаев | 6 | 16 | 18 | 8 | 21 |
| D , дней | 189 | 853 | 1020 | 287 | 524 |

Задача 34. Рассчитать показатель тяжести случаев для предприятия (производственного объединения) со среднесписочным числом работающих P человек на котором в течение года произошло H несчастных случаев, а показатель нетрудоспособности равен $K_{н}$.

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|---------------|--------------------------|------|-----|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| P , человек | 312 | 589 | 860 | 1560 | 3283 |
| H , случаев | 7 | 12 | 28 | 41 | 86 |
| K_n | 890 | 1100 | 690 | 756 | 126 |

Задача 35. Определить на каком производственном объединении работа по профилактике травматизма за последние 5 лет была организована лучше. В первом объединении среднесписочный состав в течение пятилетки был равен P_1 человек, произошло H_1 несчастных случаев с общим числом D_1 дней нетрудоспособности, а для второго объединения эти показатели соответственно равны P_2 , H_2 и D_2 . Оценку провести на основе сопоставления среднегодового значения показателя несчастных случаев за пятилетку.

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|-----------------|--------------------------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| P_1 , человек | 1302 | 1618 | 1863 | 2876 | 3267 |
| H_1 , случаев | 80 | 60 | 50 | 40 | 75 |
| D_1 , дней | 1760 | 1590 | 1460 | 920 | 2300 |
| P_2 , человек | 2606 | 1180 | 3400 | 2822 | 5631 |
| H_2 , случаев | 80 | 35 | 60 | 40 | 160 |
| D_2 , дней | 3520 | 1225 | 2280 | 880 | 4160 |

Задача 36. В результате несчастных случаев на предприятии на больничном листе в течение года было 3 человека, один из которых проболел D_1 рабочих дней, другой – D_2 , а третий – D_3 . Найдите коэффициент частоты $K_{\text{ч}}$ и тяжести $K_{\text{т}}$ несчастных случаев, если на предприятии занято P человек?

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|---------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| P , человек | 100 | 300 | 150 | 120 | 180 |
| D_1 , дней | 7 | 5 | 14 | 12 | 10 |
| D_2 , дней | 20 | 10 | 30 | 21 | 45 |
| D_3 , дней | 10 | 15 | 20 | 15 | 7 |

Задача 37. Средний за 5 лет коэффициент частоты несчастных случаев на предприятии равен $K_{\text{ч}}$, а коэффициент тяжести – $K_{\text{т}}$. Сколько человеко-дней D вероятнее всего будет потеряно по этой причине в текущем году, если на предприятии работает P человек?

| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
|----------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| $K_{\text{ч}}$ | 16 | 5 | 10 | 28 | 32 |
| $K_{\text{т}}$ | 5 | 8 | 3 | 10 | 6 |
| P , человек | 400 | 100 | 250 | 500 | 300 |

Методические указания к решению задач.

Показатель частоты несчастных случаев, т.е. их число, приходящиеся на 1000 работающих на предприятии в течение года по среднесписочному составу, рассчитывается по формуле

$$K_{\text{ч}} = \frac{H \cdot 1000}{P}, \quad (3.52)$$

где H – число несчастных случаев с потерей трудоспособности на 1 день и более, произошедших в течение года;

P – среднесписочный состав работающих на предприятии (бригаде, цехе и т.д.).

Показатель тяжести несчастных случаев, т.е. среднее число дней нетрудоспособности, приходящихся на один несчастный случай по предприятию (бригаде, цеху) в течение года, рассчитывается по формуле

$$K_{\text{т}} = \frac{D}{H}, \quad (3.53)$$

где D – суммарное число дней нетрудоспособности из-за несчастных случаев на предприятии в течение года.

Показатель нетрудоспособности (потери трудоспособности), обусловленной травматизмом, т.е. число дней нетрудоспособности из-за травматизма, приходящееся на 1000 работающих на предприятии в течение года, рассчитывается по формуле

$$K_{\text{н}} = K_{\text{ч}} \cdot K_{\text{т}} = \frac{D \cdot 1000}{P}. \quad (3.54)$$

3.1 Ответы к задачам

| Номер задачи | Определяемая величина | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------|-------------------------------------|---------|---------|---------|--------|---------|
| 1 | L (м ³ /ч) | 2000 | 2857 | 2500 | 3333 | 2364 |
| 2 | $K_{\text{об}}$ (1/ч) | 0,6 | 0,1 | 0,5 | 5,7 | 9,3 |
| 3 | L (м ³ /ч) | 2431 | 1724 | 2525 | 3846 | 4167 |
| | $K_{\text{об}}$ (1/ч) | 4,86 | 1,72 | 4,21 | 4,81 | 3,47 |
| 4 | n | 1,75 | 1,60 | 1,43 | 1,17 | 1,55 |
| 5 | M (г/ч) | 0,068 | 0,044 | 0,011 | 0,019 | 0,009 |
| 6 | L (м ³ /ч) | 3333 | 3000 | 5000 | 1667 | 2000 |
| 7 | L (м ³ /ч) | 18000 | 5400 | 21600 | 7200 | 14400 |
| 8 | L (м ³ /ч) | 62727 | 47143 | 33462 | 46765 | 37000 |
| 9 | $Q_{\text{об}}$ (Вт) | 153333 | 175000 | 150000 | 150000 | 133333 |
| 10 | n | 1,35 | 1,33 | 2,05 | 2,22 | 2,42 |
| 11 | L (кд/м ²) | 10000 | 9424 | 5773 | 7493 | 7068 |
| 12 | ρ | 0,25 | 0,50 | 0,30 | 0,17 | 0,30 |
| | E (лк) | 150 | 300 | 50 | 75 | 500 |
| | фон | средний | светлый | средний | темный | средний |
| 13 | $L_{\text{о}}$ (кд/м ²) | 280 | 1200 | 440 | 900 | 1280 |

| | | | | | | |
|----|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 14 | E_{\max} (ЛК) | 420 | 220 | 345 | 180 | 130 |
| | E_{\min} (ЛК) | 380 | 180 | 255 | 120 | 70 |
| 15 | W (Вт) | 6,7 | 2,6 | 15,0 | 14,5 | 2,4 |
| | N | 167 | 33 | 188 | 181 | 60 |
| 16 | S (м ²) | 541,7 | 22,8 | 15,6 | 390,0 | 4,1 |
| | % | 52,1 | 15,0 | 4,3 | 29,4 | 10,2 |
| 17 | N | 139 | 6 | 4 | 38 | 1 |
| 18 | E (ЛК) | 39 | 124 | 88 | 102 | 61 |
| 19 | ΔL (дБ) | 17,1 | 16 | 17,5 | 11 | 15 |
| 20 | L (дБ) | 92 | 64 | 50 | 28 | 56 |
| 21 | $R_{к2}$ (дБ) | 10 | 13 | 2 | 34 | 29 |
| 22 | тип глуш. | А-400 | А-160 | А-200 | А-400 | А-250 |
| | кол. секций | 8 | 2 | 2 | 5 | 2 |
| 23 | S (см ²) | 75 | 100 | 125 | 125 | 150 |
| | $H_{из}$ (см) | 56 | 37 | 28 | 35 | 31 |
| 24 | а) $I_{ч}$ (мА) | 380,0 | 38,0 | 275,0 | 1100,0 | 4,8 |
| | б) $I_{ч}$ (мА) | 230,8 | 549,8 | 192,1 | 57,4 | 562,8 |
| 25 | $I_{ч}$ (мА) | | | | | |
| | а) изол. | 1,3 | 5,1 | 0,1 | 0,7 | 0,6 |
| | заземл. | 218,5 | 21,9 | 1075,5 | 430,2 | 14,6 |
| | б) изол. | 0,6 | 0,9 | 0,1 | 0,4 | 0,4 |
| | заземл. | 1,1 | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 1,0 |
| 26 | n | 4 | 4 | 60 | 60 | 40 |
| | R (Ом) | 3,98 | 8,34 | 3,82 | 3,84 | 3,25 |
| 27 | $I_{кз}$ (А) | 62,7 | 46,3 | 46,7 | 73,1 | 70,8 |
| | $I_{нп}$ (А) | 20,9 | 15,4 | 15,6 | 24,4 | 23,6 |
| | $U_{пр}$ (В) | 110,3 | 259,2 | 14,0 | 182,8 | 141,5 |
| 28 | $U_{ш}$ (В) | 63 | 354 | 5 | 60 | 61 |
| | $I_{ч.ш.}$ (мА) | 63 | 236 | 7 | 60 | 51 |
| 29 | $I_{к.з.}$ (А) | 47,8 | 51,5 | 57,4 | 122,2 | 42,8 |
| | $U_{пр}$ (В) | 14,3 | 10,3 | 28,7 | 48,9 | 25,7 |
| 30 | R_3 (Ом) | 1,90 | 1,26 | 3,10 | 0,95 | 1,42 |
| 31 | $K_{ч}$ | 125,0 | 57,1 | 10,6 | 9,8 | 6,1 |
| | $K_{Т}$ | 32,0 | 10,5 | 23,5 | 22,7 | 27,2 |
| 32 | $K_{Н}$ | 2166,7 | 1097,6 | 247,6 | 241,4 | 184,4 |
| 33 | $K_{Н}$ | 387,5 | 282,6 | 572,3 | 1011,7 | 801,0 |
| 34 | $K_{Т}$ | 39,7 | 54,0 | 21,2 | 28,8 | 4,8 |
| 35 | | одинаково | на первом | на втором | на втором | на первом |
| 36 | $K_{ч}$ | 30,0 | 10,0 | 20,0 | 25,0 | 16,7 |
| | $K_{Т}$ | 12,3 | 10,0 | 21,3 | 16,0 | 20,7 |
| 37 | D | 32 | 4 | 8 | 140 | 58 |

4. Тестовые вопросы для самоконтроля

Тема 1. Основные положения и принципы обеспечения безопасности

Вопрос 1.

Форма опасности, представляющая совокупность обстоятельств, порождающих гипотетическую опасность, которая в перспективе может превратиться в непосредственную опасность.

- 1. Угроза.*
- 2. Вызов.*
- 3. Инцидент.*
- 4. Авария.*

Вопрос 2.

Форма опасности в природной и техногенной сферах, которая представляет собой непосредственную опасность возникновения природных бедствий и техногенных катастроф, а также наличие обстоятельств, стимулирующих эти явления.

- 1. Угроза.*
- 2. Вызов.*
- 3. Инцидент.*
- 4. Авария.*

Вопрос 3.

Как называется объект, на котором используют, производят, перерабатывают, хранят или транспортируют радиоактивные, пожаровзрывоопасные, опасные химические и биологические вещества, создающие реальную угрозу возникновения источника чрезвычайной ситуации?

- 1. Особо опасный.*
- 2. Потенциально-аварийный.*
- 3. Особо аварийный.*
- 4. Потенциально-опасный.*

Вопрос 4.

Как называется обстановка на определенной территории, 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?

- 1. Опасная ситуация.*
- 2. Экстремальная ситуация.*
- 3. Чрезвычайная ситуация.*
- 4. Особая ситуация.*

Вопрос 5.

Стихийное бедствие особо крупных масштабов и с наиболее тяжелыми последствиями, сопровождающееся необратимыми изменениями компонентов природной среды.

- 1. Природная катастрофа.*
- 2. Техногенная катастрофа.*
- 3. Антропогенная катастрофа.*
- 4. Социальная катастрофа.*

Вопрос 6.

Крупная авария, повлекшая за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей, разрушение и уничтожение объектов, материальных ценностей и приведшая к серьезному ущербу окружающей природной среде.

- 1. Природная катастрофа.*
- 2. Техногенная катастрофа.*
- 3. Антропогенная катастрофа.*
- 4. Социальная катастрофа.*

Вопрос 7.

Опасное техногенное происшествие, создающее на объекте или определенной территории угрозу жизни и здоровья людей и приводящее к разрушению зданий, оборудования и нарушению производственного процесса.

- 1. Инцидент.*
- 2. Конфликт.*
- 3. Угроза.*
- 4. Авария.*

Вопрос 8.

Отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от режима технологического процесса.

- 1. Инцидент.*
- 2. Конфликт.*
- 3. Угроза.*
- 4. Авария.*

Вопрос 9.

Как называется опасная ситуация, при которой индивидуум теряет способность к рациональным поступкам и действиям, адекватным сложившейся ситуации.

- 1. Чрезвычайная ситуация.*
- 2. Сложная ситуация.*
- 3. Экстремальная ситуация.*
- 4. Негативная ситуация.*

Вопрос 10.

Вероятность реализации негативного воздействия за определенный период времени – это...

- 1. Риск.*
- 2. Опасность.*
- 3. Адаптация.*
- 4. Феномен.*

Вопрос 11.

Частота поражения отдельного человека в результате воздействия опасного фактора за определенный период времени – это...

- 1. Производственный риск.*
- 2. Социальный риск.*
- 3. Индивидуальный риск.*
- 4. Коллективный риск.*

Вопрос 12.

На какой концепции базируется современная техника безопасности?

- 1. Концепция абсолютного риска.*
- 2. Концепция абсолютной безопасности.*
- 3. Концепция приемлимой безопасности.*
- 4. Концепция приемлимого риска.*

Вопрос 13.

Снижение риска до уровня допустимого – это концепция...

- 1. Значимого риска.*
- 2. Недопустимого риска.*
- 3. Абсолютного риска.*
- 4. Приемлемого риска.*

Вопрос 14.

Вид риска, характеризующий соответствие данного вида производства нормативным требованиям по охране труда.

- 1. Технический.*
- 2. Коллективный.*
- 3. Социальный.*
- 4. Производственный.*

Вопрос 15.

Предприятие по переработке нефти можно отнести к:

- 1. Опасным объектам.*
- 2. Потенциально-опасным объектам.*
- 3. Аварийным объектам.*
- 4. Чрезвычайным объектам.*

Вопрос 16.

Частота поражения группы людей в результате воздействия опасных факторов или чрезвычайных происшествий за определенный промежуток времени – это...

1. Коллективный риск.
2. Общий риск.
3. Совместный риск.
4. Социальный риск.

Вопрос 17.

Метод оценки риска, основанный на социологическом опросе населения называется

1. Модельным.
2. Гипотетическим.
3. Экспертным.
4. Социологическим.

Вопрос 18.

Метод оценки риска, основанный на опросе опытных специалистов называется

1. Модельным.
2. Экспертным.
3. Социологическим.
4. Гипотетическим.

Вопрос 19.

Метод оценки риска, основанный на построении моделей воздействия вредных факторов на отдельного человека, социальные профессиональные группы называется

1. Социальным.
2. Инженерным.
3. Модельным.
4. Экспертным.

Вопрос 20.

Метод оценки риска, который опирается на статистику, расчет частот, вероятностный анализ безопасности называется...

1. Социальным.
2. Инженерным.
3. Модельным.
4. Экспертным.

Тема 2. Негативные факторы воздействия в системе «человек-среда обитания»

Вопрос 1.

Явления, процессы, объекты или свойства объектов, которые в определенных условиях способны наносить вред жизнедеятельности человека – это...

1. Безопасность.
2. Опасность.
3. Угроза.
4. Инцидент.

Вопрос 2.

Производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме или к резкому ухудшению здоровья - это...

- 1. Вредный фактор.*
- 2. Безопасный фактор.*
- 3. Негативный фактор.*
- 4. Опасный фактор.*

Вопрос 3.

Фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению работоспособности, которое исчезает после отдыха или перерыва, это...

- 1. Вредный фактор.*
- 2. Безопасный фактор.*
- 3. Негативный фактор.*
- 4. Опасный фактор.*

Вопрос 4.

К пассивным негативным факторам относится:

- 1. Автомобильный транспорт.*
- 2. Производственное оборудование.*
- 3. Коррозия металлов.*
- 4. Электрическое напряжение.*

Вопрос 5.

К физическим негативным факторам относится ...

- 1. Неустойчивые конструкции.*
- 2. Вредные вещества.*
- 3. Патогенные микроорганизмы.*
- 4. Эмоциональные перегрузки.*

Вопрос 6.

К природным негативным факторам относится...

- 1. Транспортная авария.*
- 2. Ядерный взрыв.*
- 3. Лесной пожар.*
- 4. Вооруженный конфликт.*

Вопрос 7.

Аварии на промышленных предприятиях относятся к негативным факторам...

- 1. Природного характера.*
- 2. Антропогенного характера.*
- 3. Социального характера.*
- 4. Техногенного характера.*

Вопрос 8.

Разрушение озонового слоя относится к негативным факторам...

1. Природного характера.
2. Экологического характера.
3. Антропогенного характера.
4. Техногенного характера.

Вопрос 9.

Качественное изменение биосферы, вызванное действием антропогенных факторов, обусловленных хозяйственной деятельностью человека, и оказывающее вредное воздействие на людей, животный и растительный мир, окружающую среду в целом происходит при воздействии негативных факторов...

1. Природного характера.
2. Антропогенного характера.
3. Экологического характера.
4. Техногенного характера.

Вопрос 10.

Негативные факторы, вызванные деятельностью человека – это...

1. Абиогенные факторы.
2. Антропометрические факторы.
3. Природные факторы.
4. Антропогенные факторы.

Вопрос 11.

Химическое заражение местности относится к негативным факторам...

1. Антропогенного характера.
2. Техногенного характера.
3. Природного характера.
4. Экологического характера.

Вопрос 12.

Негативные факторы, обусловленные особенностями характера и организации труда, параметров рабочего места и оборудования – это...

1. Психологические факторы.
2. Антропогенные факторы.
3. Социальные факторы.
4. Психофизиологические факторы.

Вопрос 13.

Лекарственные средства, применяемые не по назначению, относятся к негативным факторам ...

1. Антропогенного характера.
2. Абиогенного характера.
3. Химического характера.
4. Биологического характера.

Вопрос 14.

От какого типа негативных факторов человек наименее защищен?

1. Антропогенные.

2. Социологические.
3. Природные.
4. Техногенные.

Вопрос 15.

Радиационное заражение местности относится к негативным факторам...

1. Антропогенного характера.
2. Техногенного характера.
3. Социального характера.
4. Химического характера.

Вопрос 16.

Какие из перечисленных факторов относятся к физическим негативным факторам?

1. Электрическое напряжение, ультрафиолетовое излучение.
2. Лекарственные препараты, вредные вещества.
3. Ядовитые насекомые, патогенные микроорганизмы.
4. Монотонность труда, эмоциональные перегрузки.

Вопрос 17.

Пожар на предприятии относится к негативным факторам...

1. Антропогенного характера.
2. Техногенного характера.
3. Природного характера.
4. Химического характера.

Вопрос 18.

Антропогенные факторы – это факторы, вызванные...

1. Природными явлениями.
2. Деятельностью человека.
3. Техническими системами.
4. Социологическими явлениями.

Вопрос 19.

Загрязнение водных ресурсов относится к негативным факторам...

1. Природного характера.
2. Экологического характера.
3. Антропогенного характера.
4. Биологического характера.

Вопрос 20.

К долговременнодействующим негативным факторам можно отнести...

1. Ядерный взрыв.
2. Вредное производство.
3. Транспортную аварию.
4. Разрыв трубопровода.

Тема 3. Физиология труда и комфортные условия жизнедеятельности

Вопрос 1.

Как называется тип предельного психического напряжения, который характеризуется скованностью и замедленностью движений?

1. Замедленный.
2. Нормальный.
3. Тормозной.
4. Слабый.

Вопрос 2.

Как называется научная дисциплина, изучающая функциональные возможности человека в процессе трудовой деятельности?

1. Эргономика.
2. Санитария.
3. Гигиена.
4. Психология.

Вопрос 3.

Согласно статистике, для какого стажа работы характерен повышенный риск травматизма по причине переоценки профессиональных качеств?

1. 5 лет.
2. 10 лет.
3. 20 лет.
4. 15 лет.

Вопрос 4.

Назовите состояние психической напряженности, вызванное трудностями и (или) опасностями, возникающими у человека при решении важных задач.

1. Переутомление.
2. Аффект.
3. Стресс.
4. Перенапряжение.

Вопрос 5.

Какое состояние относится к особым психическим состояниям?

1. Утомление.
2. Стресс.
3. Аффект.
4. Перенапряжение.

Вопрос 6.

Какие изменения в организме человека характеризуются кратковременной утратой сознания?

1. Психогенные изменения.
2. Диссоциальные расстройства.
3. Пароксизмальные расстройства.
4. Аффектные состояния.

Вопрос 7.

Какое состояние вызывают психостимуляторы?

- 1. Гиперактивность.*
- 2. Сонливость.*
- 3. Заторможенность.*
- 4. Инерцию.*

Вопрос 8.

Как называются вещества, вызывающие снижение психической активности и замедление реакции?

- 1. Психостимуляторы.*
- 2. Нейростимуляторы.*
- 3. Транквилизаторы.*
- 4. Трансстимуляторы.*

Вопрос 9.

Способность сохранения анализатором светового сигнала в течение некоторого времени после его исчезновения – это...

- 1. Аккомодация зрения.*
- 2. Адаптация зрения.*
- 3. Острота зрения.*
- 4. Инерция зрения.*

Вопрос 10.

Свойство аккомодации зрения позволяет...

- 1. Детализировать предмет на разных расстояниях.*
- 2. Различать предмет и фон.*
- 3. Определять цвет предмета.*
- 4. Адаптироваться в темноте.*

Вопрос 11.

Сколько приблизительно длится световая адаптация?

- 1. 30–60 минут.*
- 2. 20–30 минут.*
- 3. 8–10 минут.*
- 4. 1–3 минуты.*

Вопрос 12.

В чем заключается бинауральный эффект?

- 1. Слияние звуков разной частоты и интенсивности.*
- 2. Восприятие оттенков одного цвета.*
- 3. Определение направления звука.*
- 4. Детализация предмета на расстоянии.*

Вопрос 13.

Вестибулярный анализатор отвечает за...

- 1. Остроту зрения.*

2. Остроту слуха.
3. Координацию движений.
4. Болевые ощущения.

Вопрос 14.

Какой из факторов не учитывается при установлении категории тяжести физической работы?

1. Вес перемещаемого груза.
2. Количество однотипных движений.
3. Энергетические затраты организма.
4. Условия окружающей среды.

Вопрос 15.

Условия труда, характеризующиеся уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических норм для рабочих мест называются...

1. Допустимыми.
2. Вредными.
3. Опасными.
4. Безопасными.

Вопрос 16.

В какой фазе работа оператора является наиболее эффективной?

1. Фаза мобильности.
2. Фаза компенсации.
3. Фаза гиперкомпенсации.
4. Фаза субкомпенсации.

Вопрос 17.

Пространственно-антропометрическая совместимость в эргономике учитывает...

1. Работу системы.
2. Обзор пространства.
3. Комфортный климат.
4. Эстетический комфорт.

Вопрос 18.

Какой из симптомов характеризует состояние аффекта?

1. Апатия.
2. Сонливость.
3. Агрессия.
4. Заторможенность.

Вопрос 19.

Как называется эффект, при котором создается иллюзия движения при прерывистом наблюдении отдельных предметов?

1. Бинауральный.
2. Стробоскопический.
3. Инерционный.
4. Композиционный.

Вопрос 20.

Назовите факторы окружающей среды, на которые реагирует тактильный анализатор.

- 1. Тепло и холод.*
- 2. Свет и темнота.*
- 3. Шум и вибрация.*
- 4. Вкус и запах.*

Тема 4. Безопасность жизнедеятельности и производственная среда

Вопрос 1.

Организованная естественная вентиляция осуществляется при помощи:

- 1. Окон, фрамуг, дефлекторов.*
- 2. Механических фильтров и калориферов.*
- 3. Электрических вентиляторов.*
- 4. Увлажнителей и ионизаторов воздуха.*

Вопрос 2.

К какому типу относится приточно-вытяжная вентиляция?

- 1. Естественная организованная вентиляция.*
- 2. Аэрация.*
- 3. Инфильтрация.*
- 4. Искусственная вентиляция.*

Вопрос 3.

Какая вентиляция должна применяться в технологически чистых помещениях?

- 1. Естественная организованная.*
- 2. Приточная.*
- 3. Вытяжная.*
- 4. Приточно-вытяжная.*

Вопрос 4.

Максимальная чувствительность глаз человека лежит в области ...

- 1. Сине-фиолетовых цветов;*
- 2. Красно-оранжевых цветов;*
- 3. Желто-зеленых цветов;*
- 4. Оранжево-желтых цветов.*

Вопрос 5.

Освещенность на поверхности стола с видеодисплейным терминалом и ПЭВМ в зоне размещения рабочего документа должна быть:

- 1) 100–200 лк.*
- 2) 30–50 лк.*
- 3) 200–300 лк.*
- 4) 300–500 лк.*

Вопрос 6.

Какое значение коэффициента естественной освещенности нормируется при боковом освещении?

1. Минимальное.
2. Среднее.
3. Среднеквадратичное.
4. Максимальное.

Вопрос 7.

Как воздействуют на организм человека сенсibilизирующие вредные вещества?

1. Вызывают отравление всего организма.
2. Вызывают изменение наследственных признаков.
3. Вызывают аллергические реакции.
4. Влияют на репродуктивную функцию.

Вопрос 8.

Зоны, с каким уровнем звукового давления, должны быть обозначены знаками, а персонал, работающий в них – обеспечен средствами индивидуальной защиты?

1. Более 30 дБА.
2. Более 40 дБА.
3. Более 50 дБА.
4. Более 85 дБА.

Вопрос 9.

В ночное время в жилых помещениях значение уровня шума не должно превышать:

1. 10 дБА.
2. 15 дБА.
3. 30 дБА.
4. 25 дБА.

Вопрос 10.

Какая вибрация оказывает наиболее опасное воздействие на организм человека?

1. Направленная.
2. Локальная.
3. Централизованная.
4. Общая.

Тема 5. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Вопрос 1.

Из каких подсистем состоит Российская система предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях?

1. Федеральных и территориальных.
2. Областных и районных.
3. Городских и местных.
4. Территориальных и функциональных.

Вопрос 2.

Какие уровни имеет Российская система предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях?

1. Федеральный, региональный, территориальный, местный, объектовый.
2. Федеральный, региональный, областной, районный, городской.
3. Городской, районный, местный, производственный, объектовый.

4. Функциональный, территориальный, промышленный, бытовой, специальный.

Вопрос 3.

В каком режиме функционирует Российская система предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях при получении прогноза о возможности возникновения чрезвычайной ситуации:

1. Повседневной деятельности.
2. Постоянной готовности.
3. Повышенной готовности.
4. Оперативной деятельности.

Тема 6. Охрана труда

Вопрос 1.

Какая научная область занимается изучением влияния на организм человека трудовых процессов и окружающей производственной среды, а также разработкой гигиенических нормативов и мероприятий для обеспечения благоприятных условий труда и предупреждения профессиональных заболеваний?

1. Производственная санитария.
2. Гигиена труда.
3. Техника безопасности.
4. Охрана труда.

Вопрос 2.

Какая научная область представляет собой систему организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение или уменьшение воздействия вредных производственных факторов на человека?

1. Производственная санитария.
2. Гигиена труда.
3. Техника безопасности.
4. Охрана труда.

Вопрос 3.

Какая область знаний включает систему безопасных приёмов работы, предотвращающих воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов?

1. Производственная санитария.
2. Гигиена труда.
3. Техника безопасности.
4. Охрана труда.

Вопрос 4.

Целью какой процедуры является оценка правильности начисления компенсаций за вредные условия труда?

1. Аттестация условий труда.
2. Экспертиза условий труда.
3. Сертификация условий труда.
4. Мониторинг условий труда.

Вопрос 5.

Какое лицо имеет право выдавать работодателю предписание об обязательном устранении нарушений охраны труда на предприятии?

- 1. Профсоюзный инспектор труда.*
- 2. Начальник охраны труда.*
- 3. Государственный инспектор труда.*
- 4. Представитель комитета охраны труда.*

Вопрос 6.

По чьей инициативе создается комитет по охране труда?

- 1. Работников предприятия.*
- 2. Профсоюзного инспектора.*
- 3. Государственной инспекции.*
- 4. Страховых органов.*

Вопрос 7.

Кем утверждается состав комитета по охране труда?

- 1. Профсоюзным инспектором.*
- 2. Объединением работников.*
- 3. Государственным инспектором.*
- 4. Работодателем.*

Вопрос 8.

Кем накладывается дисциплинарное взыскание?

- 1. Работодателем.*
- 2. Государственным инспектором.*
- 3. Начальником охраны труда.*
- 4. Комитетом охраны труда.*

Вопрос 9.

Какое из направлений не входит в аттестацию рабочих мест?

- 1. Оценка условий труда по психофизиологическим критериям.*
- 2. Оценка обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты.*
- 3. Оценка травмобезопасности рабочих мест.*
- 4. Оценка проверки знаний работниками техники безопасности.*

Вопрос 10.

На каких работников распространяется статья 143 УК РФ «Нарушение правил охраны труда»?

- 1. На всех работников.*
- 2. На ответственных работников.*
- 3. Только на руководителя предприятия.*
- 4. Только на зам. Руководителя предприятия.*

Вопрос 11.

Сколько человек должно входить в состав комиссии по расследованию несчастных случаев?

1. Не менее 2.
2. Не менее 3.
3. Не менее 5.
4. Не менее 10.

Вопрос 12.

В каком случае в состав комиссии по расследованию несчастного случая включается представитель федеральной инспекции труда?

1. В случае смерти 3 человек и более.
2. В случае смерти 4 человек и более.
3. В случае смерти 5 человек и более.
4. В случае смерти 10 человек и более.

Вопрос 13.

Кто является председателем комиссии по расследованию несчастного случая при гибели 5 человек и более?

1. Руководитель предприятия.
2. Государственный инспектор по охране труда по субъекту РФ.
3. Представитель общероссийского объединения профсоюзов.
4. Представитель федеральной инспекции труда.

Вопрос 14.

Каковы сроки расследования несчастного случая, в результате которого пострадавшие получили незначительные повреждения здоровья?

1. 15 дней.
2. 10 дней.
3. 5 дней.
4. 3 дня.

Вопрос 15.

В течение какого времени после завершения расследования работодатель обязан выдать заключительный экземпляр акта о несчастном случае пострадавшему либо его доверенному лицу?

1. 4 дня.
2. 3 дня.
3. 2 дня.
4. 5 дней.

Вопрос 16.

Кем устанавливается степень утраты профессиональной трудоспособности?

1. Государственной инспекцией труда.
2. Учреждением медико-социальной экспертизы.
3. Министерством здравоохранения и социального развития.
4. Комитетом охраны труда на предприятии.

Вопрос 17.

При каком сроке перерыва в работе с вредными и опасными условиями труда работодатель обязан провести внеплановый инструктаж?

1. Более 20 календарных дней.

2. Более 25 календарных дней.
3. Более 30 календарных дней.
4. Более 35 календарных дней.

Вопрос 18.

Какой вид инструктажа проводится при выполнении разовых работ, при ликвидации последствий аварий, а также при проведении в организации массовых мероприятий?

1. Первичный.
2. Разовый.
3. Отдельный.
4. Целевой.

Вопрос 19.

Кем проводится первичный инструктаж на рабочем месте?

1. Руководителем организации.
2. Руководителем работ.
3. Руководителем подразделения.
4. Инженером по охране труда.

Вопрос 20.

В каком случае выдача молока или равноценных пищевых продуктов может быть заменена на денежную компенсацию?

1. По приказу работодателя.
2. По требованию профсоюза.
3. По заявлению комитета охраны труда.
4. По заявлению работника.

Тема 7. Принципы оказания первой неотложной медицинской помощи при несчастных случаях

Вопрос 1.

Пострадавший не дышит, отсутствует реакция на укол иглой, реакция зрачков на сильный свет отрицательная – это ...

1. Явные трупные признаки.
2. Клиническая смерть.
3. Сомнительные признаки смерти.
4. Биологическая смерть.

Вопрос 2.

К явным трупным признакам не относятся:

1. Помутнение роговицы и ее высыхание.
2. Отсутствие дыхания.
3. Отсутствие реакции на укол иглой.
4. Отсутствие реакции зрачков на сильный свет.

Вопрос 3.

Длительность фазы клинической смерти составляет

- 1. 1–3 минуты.*
- 2. 3–5 минут.*
- 3. 5–7 минут.*
- 4. 8–10 минут.*

Вопрос 4.

К сомнительным признакам смерти можно отнести ...

- 1. Помутнение роговицы.*
- 2. Отрицательная реакция зрачков на сильный свет.*
- 3. Отсутствие дыхания.*
- 4. Пропадающий пульс на сонной артерии.*

Вопрос 5.

Какое действие недопустимо в случае проникающего ранения грудной клетки?

- 1. Извлечение инородного предмета из раны.*
- 2. Фиксация повязки при выдохе.*
- 3. Обработка кожи вокруг раны йодом или раствором бриллиантовой зелени.*
- 4. Наложение герметизирующей повязки.*

Вопрос 6.

В каких случаях возникают рваные раны?

- 1. При нанесении острым предметом.*
- 2. При действии давления при ударе тупым предметом.*
- 3. При разрыве кожи в результате ее натяжения.*
- 4. При проникновении пуль и осколков зарядов.*

Вопрос 7.

При каких травмах применяются шинные перевязки?

- 1. При порезах.*
- 2. При переломах.*
- 3. При воспалениях.*
- 4. При ожогах.*

Вопрос 8.

Учение о повязках, их правильном наложении и применении при различных травмах и заболеваниях – это ...

- 1. Десмургия.*
- 2. Санитария.*
- 3. Демеркуризация.*
- 4. Травматология.*

Вопрос 9.

К ранениям средней тяжести относятся:

- 1. Вывихи, переломы пальцев.*
- 2. Ушибы, растяжения.*
- 3. Сотрясение мозга.*
- 4. Перелом бедра.*

Вопрос 10.

Раны, нанесённые острыми предметами с режущими краями, называются ...

- 1. Колото-резаными.*
- 2. Колотыми.*
- 3. Рваными.*
- 4. Резанными.*

Вопрос 11.

Какой вид кровотечения быстро останавливается наложением на рану чистой марли и слоя ваты с последующей перевязкой?

- 1. Венозное.*
- 2. Артериальное.*
- 3. Капиллярное.*
- 4. Внутреннее.*

Вопрос 12.

Каким образом можно остановить артериальное кровотечение?

- 1. Наложить на кровоточащий участок тела марлю.*
- 2. Придавить артерию пальцем ниже места ранения, затем наложить давящую повязку.*
- 3. Наложить на кровоточащий участок тела марлю, поверх нее вату, и перевязать рану.*
- 4. Придавить артерию пальцем выше места ранения, затем наложить давящую повязку.*

Вопрос 13.

В каких случаях наблюдается капиллярное кровотечение?

- 1. При поверхностных ранах, кровь вытекает по каплям.*
- 2. При очень глубоких ранах.*
- 3. При глубоких рубленых или колотых ранах.*
- 4. При повреждении артерий.*

Вопрос 14.

Какое время свертывания крови при 25 °С считается нормальным?

- 1. 3–4 минуты.*
- 2. 4–6 минут.*
- 3. 8–12 минут.*
- 4. 12–15 минут.*

Вопрос 15.

Кровоостанавливающий жгут летом можно накладывать на время не более ...

- 1. 2 часов.*
- 2. 4 часов.*
- 3. 1 часа.*
- 4. 3 часов.*

Вопрос 16.

Кровоостанавливающий жгут зимой можно накладывать на время не более ...

- 1. 2 часов.*
- 2. 4 часов.*
- 3. 1 часа.*
- 4. 3 часов.*

Вопрос 17.

Иммобилизация – это ...

- 1. Остановка кровотечения.*
- 2. Наложение компресса.*
- 3. Промывание желудка.*
- 4. Обездвиживание поврежденной части тела.*

Вопрос 18.

При закрытом переломе наблюдается ...

- 1. Повреждение костей, при котором не происходит значительного нарушения целостности кожи.*
- 2. Повреждение костей, при котором происходит значительного нарушения целостности кожи.*
- 3. Повреждение кожи, при котором не происходит значительного нарушения целостности кости.*
- 4. Повреждение кожи, при котором происходит значительное нарушение целостности кожи.*

Вопрос 19.

Признаки закрытого перелома:

- 1. Сильная боль, резкое усиление боли при движении или попытке опереться на поврежденную конечность, деформацию и отечность в месте повреждения.*
- 2. Деформация и отечность конечности в месте повреждения, обязательное наличие раны, из просвета раны могут выступать костные отломки.*
- 3. Образование пузырей и покраснение кожи.*
- 4. Сильное кровотечение.*

Вопрос 20.

Каким образом необходимо транспортировать пострадавшего при переломе костей таза?

- 1. Лежа на спине с согнутыми в коленях ногами.*
- 2. Лежа на животе.*
- 3. Лежа на спине.*
- 4. Лежа на спине с приподнятыми нижними конечностями.*

Вопрос 21.

Признаки открытого перелома:

- 1. Сильная боль, резкое усиление боли при движении или попытке опереться на поврежденную конечность, деформацию и отечность в месте повреждения.*
- 2. Деформация и отечность конечности в месте повреждения, обязательное наличие раны, из просвета раны могут выступать костные отломки.*
- 3. Образование пузырей и покраснение кожи.*
- 4. Сильное кровотечение.*

Вопрос 22.

В каком случае место ожога обмывают сильной струей воды, 3 % раствором пищевой соды или мыльной водой, затем засыпают порошком пищевой соды, после чего перевязывают чистой марлей и бинтом?

- 1. При ожоге кислотой.*
- 2. При ожоге щелочью.*
- 3. При ожоге фенолами.*
- 4. При термическом ожоге.*

Вопрос 23.

Ожог второй степени характеризуется ...

- 1. Покраснением кожи, отечностью, болью.*
- 2. Резким покраснением кожи, образованием водянисто-серозных пузырей, жгучей болью.*
- 3. Омертвлением всех слоев кожи.*
- 4. Обугливанием кожи.*

Вопрос 24.

При ожоге щелочами пораженную поверхность тела обрабатывают ...

- 1. Уксусной водой или лимонным соком.*
- 2. Раствором соды.*
- 3. Спиртом или эфиром.*
- 4. Маслом.*

Вопрос 25.

Чем следует напоить человека в случае солнечного удара?

- 1. Сок.*
- 2. Минеральная вода.*
- 3. Сладкий чай.*
- 4. Молоко.*

Вопрос 26.

К одним из самых очевидных симптомов при сотрясении мозга можно отнести:

- 1. Учащенное сердцебиение, головокружение.*
- 2. Высокая температура, нарушение координации.*
- 3. Удушье.*
- 4. Головная боль, потеря сознания, рвота.*

Вопрос 27.

Признаком бешенства при укусе животного является ...

1. Потемнение языка.
2. Расширение зрачков.
3. Обильное слюноотделение.
4. Паралич дыхательного центра.

Вопрос 28.

Симптомы отравления угарным газом:

1. Головная боль, слабость, головокружение, шум в ушах, тошнота, потеря сознания.
2. Учащенный пульс, высокая температура тела.
3. Сокращения мышц, судороги.
4. Повышенная активность, дезориентация.

Вопрос 29.

Какие повязки наиболее часто применяются в быту?

1. Працевидные.
2. Шинные.
3. Бинтовые.
4. Косыночные.

Вопрос 30.

Какой раствор перекиси водорода применяется в домашних аптечках?

1. 3 %.
2. 6 %.
3. 15 %.
4. 70 %.

4.1 Ответы к тестам

| | Тема 1 | Тема 2 | Тема 3 | Тема 4 | Тема 5 | Тема 6 | Тема 7 |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Вопрос 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 4 | 2 | 3 |
| Вопрос 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Вопрос 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Вопрос 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | - | 2 | 4 |
| Вопрос 5 | 1 | 1 | 3 | 4 | - | 3 | 1 |
| Вопрос 6 | 2 | 3 | 3 | 1 | - | 1 | 3 |
| Вопрос 7 | 4 | 4 | 1 | 3 | - | 4 | 2 |
| Вопрос 8 | 1 | 2 | 3 | 4 | - | 1 | 1 |
| Вопрос 9 | 3 | 3 | 4 | 3 | - | 4 | 1 |
| Вопрос 10 | 1 | 4 | 1 | 4 | - | 1 | 1 |
| Вопрос 11 | 3 | 2 | 4 | - | - | 2 | 3 |
| Вопрос 12 | 4 | 4 | 3 | - | - | 3 | 4 |
| Вопрос 13 | 4 | 3 | 3 | - | - | 2 | 1 |
| Вопрос 14 | 2 | 3 | 4 | - | - | 4 | 3 |
| Вопрос 15 | 2 | 2 | 4 | - | - | 2 | 1 |

| | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|
| Вопрос 16 | 4 | 1 | 2 | - | - | 2 | 3 |
| Вопрос 17 | 4 | 2 | 2 | - | - | 3 | 4 |
| Вопрос 18 | 2 | 2 | 3 | | - | 4 | 1 |
| Вопрос 19 | 3 | 2 | 2 | - | - | 2 | 1 |
| Вопрос 20 | 2 | 2 | 1 | - | - | 4 | 2 |
| Вопрос 21 | - | - | - | - | - | - | 2 |
| Вопрос 22 | - | - | - | - | - | - | 1 |
| Вопрос 23 | - | - | - | - | - | - | 2 |
| Вопрос 24 | - | - | - | - | - | - | 1 |
| Вопрос 25 | - | - | - | - | - | - | 2 |
| Вопрос 26 | - | - | - | - | - | - | 4 |
| Вопрос 27 | - | - | - | - | - | - | 3 |
| Вопрос 28 | - | - | - | - | - | - | 1 |
| Вопрос 29 | - | - | - | - | - | - | 3 |
| Вопрос 30 | - | - | - | - | - | - | 1 |

5. Перечень вопросов для экзамена

1. Основные понятия безопасности жизнедеятельности: отказ, инцидент, происшествие, чрезвычайное происшествие, авария, катастрофа, стихийное бедствие, чрезвычайные ситуации, биосфера, безопасность труда, техника безопасности, охрана труда, производственная санитария и другие.

2. Обязанности работодателя и работника по обеспечению охраны труда на предприятии.

3. Основные принципы оказания первой помощи.

4. Правила поведения во время землетрясения.

5. Основные задачи, которые решает дисциплина БЖД.

6. Экономический механизм обеспечения охраны труда. Фонды охраны труда.

7. Правила обращения с пострадавшим.

8. Правила поведения при угрозе землетрясения.

9. Вредные и опасные факторы. Аксиома о потенциальной опасности. Концепция приемлемого риска.

10. Влияние различных факторов на проникновение вредных веществ в организм.

11. Правила поведения при нахождении в завале.

12. Средства первой помощи.

13. Классификация негативных факторов среды обитания (опасные и вредные факторы, классификация опасностей).

14. Характеристики пылей.

15. Признаки жизни.

16. Некоторые меры личной безопасности.

17. Понятие эргономики.

18. Воздействие смеси вредных веществ: однонаправленное действие, независимое действие, положительный синергизм (потенцирование) и антагонизм (отрицательный синергизм).

19. Признаки смерти.

20. Правила поведения при угрозе наводнения.

21. Виды совместимости в эргономике.

22. Система стандартов безопасности труда (ССБТ).

23. Виды травм.

24. Правила поведения во время наводнения.

25. Психология безопасности деятельности. Закон Иеркса-Додсона. Мотивация деятельности.

26. Подготовка специалистов по охране труда. Обучение и инструктирование работников по охране труда.

27. Понятие раны, осложнения ран, обработка ран.

28. Правила поведения после спада воды при наводнении.

29. Анализаторы человека в производственной деятельности (зрительный и слуховой анализаторы, вибрационная чувствительность, тактильные анализаторы, болевая чувствительность, обоняние и вкус, органическая

чувствительность).

30. Профориентация и профотбор.
31. Кровотечение: виды и последствия.
32. Правила поведения при угрозе смерча.
33. Функциональное состояние оператора (ФСО).
34. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Общие положения. Первоочередные меры, принимаемые в связи с несчастным случаем на производстве.
35. Остановка капиллярного и венозного кровотечений.
36. Правила поведения во время смерча.
37. Человеческий фактор в обеспечении производственной безопасности. Классификация основных форм деятельности человека. Напряженность, оптимальные условия труда, допустимые условия труда, вредные условия труда, экстремальные условия труда.
38. Понятия о производственных травмах и профессиональных заболеваниях.
39. Остановка артериального кровотечения.
40. Правила поведения при пожарах.
41. Понятие и составные части охраны труда. Основные понятия: охрана труда, гигиена труда, санитария труда, техника безопасности).
42. Виды вентиляции.
43. Растяжение связок.
44. Правила поведения при угрозе урагана.
45. Основы законодательства РФ об охране труда. Трудовой кодекс. Основные принципы государственной политики в области охраны труда.
46. Характеристики микроклимата (тепловое излучение, подвижность воздуха, влажность воздуха, охлаждение, перегрев).
47. Вывих.
48. Правила поведения во время урагана.
49. Контроль за состоянием охраны труда на предприятии. Органы управления охраной труда на предприятиях и их объединениях.
50. Средства коллективной защиты в промышленности.
51. Переломы.
52. Меры профилактики лесных пожаров.
53. Надзор и контроль за соблюдением законодательства об охране труда. Общественный контроль за охраной труда.
54. Защита от шума.
55. Имобилизация.
56. Торфяные пожары.
57. Ответственность работодателей и должностных лиц за нарушение законодательных и иных нормативных актов об охране труда. Дисциплинарная, административная, уголовная, материальная виды ответственности.
58. Вредное действие, нормирование и защита от шума.
59. Ожоги.

60. Правила поведения при угрозе бури.
61. Соответствие производственных объектов и средств производства требованиям по охране труда. Ответственность предприятий за невыполнение требований по созданию здоровых и безопасных условий труда.
62. Характеристики вибрации.
63. Поражения электрическим током и молнией.
64. Правила поведения во время бури.
65. Ограничения на тяжелые работы и работы с вредными или опасными условиями труда. Обеспечение безопасности работников при производстве и применении вредных веществ.
66. Проникновение вредных веществ в организм человека.
67. Химические ожоги.
68. Правила поведения при радиационном загрязнении местности.
69. Государственный надзор и контроль за охраной труда в России (Ростехнадзор, Роспотребнадзор, Государственный энергетический надзор, Госатомнадзор, ГИБДД, Государственный пожарный надзор).
70. Характеристики шума.
71. Солнечный и тепловой удары.
72. Основные меры безопасности при тушении лесных пожаров.
73. Служба охраны труда на предприятии. Обязанности инженера по технике безопасности.
74. Вредное действие, нормирование и защита от вибрации.
75. Отморожение и общее замерзание.
76. Пожар на кухне.
77. Планирование мероприятий по охране труда. Общероссийские и отраслевые пособия и нормы.
78. Основные оздоровительные мероприятия в отношении микроклимата: защита от перегревания, защита организма от местного и общего охлаждения.
79. Утопление.
80. Пожар в квартире.
81. Обучение по охране труда. Вводный, первичный, повторный, внеплановый, целевой инструктажи.
82. Защита от вибрации.
83. Ранения, нанесенные животными.
84. Пожар в гараже.
85. Порядок расследования несчастных случаев. Оформление материалов расследования несчастного случая и их учет.
86. Мероприятия и средства защиты от вредных веществ в промышленности.
87. Инородные тела.
88. Правила поведения при угрозе террористического взрыва.
89. Расследование и учет профессиональных заболеваний. Методы анализа производственного травматизма.

90. Средства индивидуальной защиты органов дыхания.
91. Отравление газами и химическими веществами, лекарственными препаратами.
92. Правила поведения при нахождении в заложниках.
93. Классификация опасных и вредных факторов (опасный производственный фактор, вредный производственный фактор, физические, химические, биологические, психофизиологические факторы).
94. Действие электрического тока на организм человека.
95. Отравление пищевыми продуктами, алкоголем, никотином.
96. Правила поведения при радиационных авариях.
97. Характер воздействия опасных и вредных производственных факторов на организм человека (общетоксическое, раздражающее, сенсibiliрующее, канцерогенное, мутагенное действия; влияющие на репродуктивную функцию).
98. Состояние шока.
99. Степень воздействия вредных веществ на организм человека (вещества чрезвычайно опасные, вещества высокоопасные, вещества умеренноопасные, вещества малоопасные).
100. Оживление: искусственное дыхание, массаж сердца.
101. Массовые травмы.
102. Транспортировка пострадавших. Положение пострадавшего при транспортировке.
103. Домашняя аптечка.

6. Перечень вопросов для зачета

1. Предмет безопасности жизнедеятельности, его основные цели и задачи, разделы дисциплины.
2. Принципы безопасности жизнедеятельности.
3. Методы обеспечения безопасности жизнедеятельности.
4. Средства обеспечения безопасности жизнедеятельности.
5. Опасность и ее виды (природная, техногенная, антропогенная).
6. Основные понятия БЖД: вызов, угроза, чрезвычайная ситуация, потенциально-опасный объект, стихийное бедствие, природная катастрофа, авария, техногенная катастрофа, инцидент, опасная ситуация, экстремальная ситуация.
7. Риск. Понятие остаточного риска. Типы рисков.
8. Опасность, признаки и источники ее формирования.
9. Понятие вредного и опасного производственного фактора. Виды негативных факторов производственной и бытовой среды, их классификация (по энергии, по происхождению, по распределенности в пространстве, по регулярности действия).
10. Безопасность и ее виды.
11. Понятие эргономики. Сенсорное поле и средства отображения информации. Виды совместимости в эргономике.
12. Психология безопасности деятельности и причины производственного травматизма.
13. Структура психической деятельности человека. Виды психических процессов.
14. Психические свойства личности. «Человеческий», социальные и производственные факторы безопасности.
15. Виды психических состояний. Производственные психические состояния: утомление, состояние здоровья, стресс. Производственные стрессоры. Предельное психическое напряжение и его типы.
16. Особые психические состояния: пароксизмальные расстройства сознания, психогенные изменения настроения и состояния аффекта. Лекарственные и алкогольные изменения психического состояния.
17. Анализаторы человека в производственной деятельности. Типы анализаторов. Зрительный анализатор и его характеристики: инерция, стробоскопический эффект, стереоскопичность, бинокулярность, аккомодация, адаптация, острота, контрастная чувствительность, скорость узнавания.
18. Слуховой анализатор и восприятие шума. Бинауральный эффект.
19. Анализаторы обоняния и вкуса. Порог восприятия.
20. Тактильные анализаторы, их характеристика.
21. Анализаторы боли.
22. Вестибулярный анализатор, его характеристика.
23. Виды деятельности человека. Физический труд, его характеристика. Статическая и динамическая работа. Категории физических работ.

Показатели динамической и статической нагрузки.

24. Механизированные формы физического труда.

25. Умственный труд (работа оператора, управление, работа преподавателя, учащегося, творческий труд).

26. Факторы напряженности работы.

27. Условия труда: оптимальные, допустимые, вредные, экстремальные. Степени вредности условий труда.

28. Освещение. Количественные характеристики освещения. Фон, его характеристика. Виды освещения: естественное, искусственное. Рабочее, аварийное, эвакуационное освещение. Нормирование искусственного и естественного освещения. Коэффициент естественной освещенности. Классификация зрительных работ. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение, их источники, воздействие на организм человека.

29. Микроклимат и его параметры: температура воздуха, относительная влажность, скорость движения воздуха. Их влияние на организм человека. Терморегуляция организма. Нормирование микроклимата. Меры защиты от теплового излучения.

30. Токсичные вещества. Характер воздействия токсических веществ на организм. Стадии действия яда. Токсическая доза. Классификация вредных веществ. Острые и хронические отравления. Материальная и функциональная кумуляция. Предельно допустимая концентрация. Классы опасности веществ. Комбинированное действие ядовитых веществ.

31. Промышленная пыль и ее виды. Аэрозоль, аэрогель. Воздействие пыли на организм человека. Параметры, от которых зависит вредность воздействия пыли. Методы защиты от вредных паров, пыли и газов. Вентиляция и ее виды.

32. Ударная волна, ее основные поражающие факторы. Воздействие на организм человека.

33. Акустические колебания. Шум и его характеристики: звуковое давление, интенсивность звука, звуковая мощность. Уровни звукового давления и интенсивности звука, единицы измерения. Аудиометрия. Классификация шума. Влияние шума на организм человека. Нормирование и измерение шума. Защита от шума.

34. Инфразвук, ультразвук, их источники и действие на организм человека. Нормирование ультразвука и инфразвука, методы защиты.

35. Вибрация и ее виды. Характеристика вибрации. Степени воздействия вибрации на организм человека. Локальная и общая вибрация. Вибрационная болезнь. Нормирование вибраций. Защита от вибрации.

36. Ионизирующие излучения. Основные понятия: активность, период полураспада, поглощенная доза, экспозиционная доза, уровень радиации, эквивалентная доза. Виды излучения. Радиационный фон: естественный и искусственный. Источники радиации.

37. Воздействие ионизирующих излучений на организм человека. Виды облучения: внутреннее и внешнее. Лучевая болезнь, стадии ее протекания. Степени тяжести лучевой болезни. Соматические и генетические эффекты.

Эффективная доза. Радиочувствительность органов. Защита от ионизирующих излучений.

38. Чрезвычайные ситуации. Классификация чрезвычайных ситуаций. Поражающие факторы чрезвычайных ситуаций.

39. Землетрясение. Классификация землетрясений. Пояса сейсмичности. Основные характеристики землетрясений: сейсмический, магнитуда, интенсивность, эпицентр, гипоцентр, афтершок. Поражающие факторы землетрясения и его последствия. Сейсмические шкалы. Сейсмическое районирование.

40. Наводнение. Основные понятия: опасная отметка, особо опасная отметка. Виды наводнений. Классификация наводнений по масштабам ущерба. Поражающие факторы и последствия наводнения. Факторы, способствующие наводнению. Подтопление территорий.

41. Ураган. Циклоны. Причины возникновения ураганов. Разрушающие факторы и последствия урагана. Шкала Бофорта.

42. Извержение вулканов. Основные понятия: лава, лавовый поток, тефра, магма, вулканический грязевый поток, вулканическая туча, палящая лавина, вулканическое наводнение. Основные поражающие факторы при извержении вулкана. Последствия извержения вулкана.

43. Оползни и обвалы. Причины образования оползней и обвалов и их последствия.

44. Цунами. Характеристика цунами. Разрушающие факторы и последствия цунами.

45. Сели. Причины возникновения селей, их классификация. Основные параметры селевых потоков. Факторы, влияющие на характер и интенсивность селевого потока.

46. Лесные пожары. Причины возникновения лесных пожаров, их классификация.

47. Охрана труда и ее составные части. Гигиена труда и производственная санитария, техника безопасности. Их основные цели и задачи.

48. Законодательство РФ об охране труда. Основные направления государственной политики в области охраны труда. Способы защиты трудовых прав и свобод.

49. Государственный контроль и надзор за соблюдением правил охраны труда. Основные задачи федеральной инспекции труда. Права государственных инспекторов труда. Аттестация рабочих мест. Государственная экспертиза условий труда.

50. Общественный контроль и надзор за соблюдением правил охраны труда. Права профсоюзных инспекторов труда.

51. Служба охраны труда на предприятиях. Обязанности работника и работодателя по соблюдению требований охраны труда. Комитет по охране труда и его основные задачи.

52. Виды ответственности работника: дисциплинарная, административная, уголовная, материальная. Виды взысканий.

53. Компенсации для работников, занятых на работах с вредными и опасными условиями труда. Ограничения в отношении выполнения тяжелых работ и работ с вредными и опасными условиями труда. Гарантии работников, в случае нарушения правил охраны труда на производстве.

54. Обучение по охране труда. Профорientация и ее мероприятия. Профотбор. Инструктажи, их виды и сроки их проведения.

55. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Обязанности работодателя при несчастном случае. Порядок извещения о несчастном случае. Формирование комиссий по расследованию несчастного случая. Сроки расследования несчастных случаев. Оформление материалов несчастного случая.

56. Обязательное социальное страхование. Виды обеспечения по страхованию.

7. *Индивидуальные задания*

ВАРИАНТ 1

1. Основные понятия безопасности жизнедеятельности: отказ, инцидент, происшествие, чрезвычайное происшествие, авария, катастрофа, стихийное бедствие, чрезвычайные ситуации, биосфера, безопасность труда, техника безопасности, охрана труда, производственная санитария и другие.

2. Обязанности работодателя и работника по обеспечению охраны труда на предприятии.

3. Основные принципы оказания первой помощи.

4. Правила поведения во время землетрясения.

5. Виды вентиляции.

6. Вредное действие, нормирование и защита от вибрации.

7. Действие электрического тока на организм человека.

8. Характер воздействия опасных и вредных производственных факторов на организм человека (общетоксическое, раздражающее, сенсibiliрующее, канцерогенное, мутагенное действия; влияющие на репродуктивную функцию).

9. Система стандартов безопасности труда (ССБТ).

10. Виды совместимости в эргономике.

ВАРИАНТ 2

1. Вредные и опасные факторы. Аксиома о потенциальной опасности. Концепция приемлемого риска.

2. Влияние различных факторов на проникновение вредных веществ в организм.

3. Правила поведения при нахождении в завале.

4. Средства первой помощи.

5. Некоторые меры личной безопасности.

6. Понятие эргономики.

7. Воздействие смеси вредных веществ: однонаправленное действие, независимое действие, положительный синергизм (потенцирование) и антогонизм (отрицательный синергизм).

8. Понятие и составные части охраны труда. Основные понятия: охрана труда, гигиена труда, санитария труда, техника безопасности).

9. Защита от шума.

10. Основные оздоровительные мероприятия в отношении микроклимата: защита от перегревания, защита организма от местного и общего охлаждения.

ВАРИАНТ 3

1. Психология безопасности деятельности. Мотивация деятельности.

2. Подготовка специалистов по охране труда. Обучение и инструктирование работников по охране труда.
3. Понятие раны, осложнения ран, обработка ран.
4. Правила поведения после спада воды при наводнении.
5. Основные задачи, которые решает дисциплина БЖД.
6. Характеристики микроклимата (тепловое излучение, подвижность воздуха, влажность воздуха, охлаждение, перегрев).
7. Понятия о производственных травмах и профессиональных заболеваниях.
8. Человеческий фактор в обеспечении производственной безопасности. Классификация основных форм деятельности человека. Напряженность, оптимальные условия труда, допустимые условия труда, вредные условия труда, экстремальные условия труда.
9. Остановка артериального кровотечения.
10. Правила поведения при пожарах.

ВАРИАНТ 4

1. Анализаторы человека в производственной деятельности (зрительный и слуховой анализаторы, вибрационная чувствительность, тактильные анализаторы, болевая чувствительность, обоняние и вкус, органическая чувствительность).
2. Профориентация и профотбор.
3. Кровотечение: виды и последствия.
4. Правила поведения при угрозе смерча.
5. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Общие положения. Первоочередные меры, принимаемые в связи с несчастным случаем на производстве.
6. Проникновение вредных веществ в организм человека.
7. Массовые травмы. Транспортировка пострадавших.
8. Степень воздействия вредных веществ на организм человека (вещества чрезвычайно опасные, вещества высокоопасные, вещества умеренноопасные, вещества малоопасные).
9. Отравление пищевыми продуктами, алкоголем, никотином.
10. Понятие об АХОВ.

8. Практическое занятие «Первая неотложная медицинская помощь»

ПРИНЦИПЫ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ

Первая помощь – это совокупность простых, целесообразных мер по охране здоровья и жизни пострадавшего от травмы или внезапного заболевания. Правильно оказанная первая помощь сокращает время специального лечения, способствует быстрейшему заживлению ран и часто является решающим моментом при спасении жизни пострадавшего. Первая помощь должна оказываться сразу же на месте происшествия до прихода врача или до транспортировки пострадавшего в больницу. Каждый человек должен уметь оказать первую помощь по мере своих способностей и возможностей. При оказании первой помощи следует руководствоваться следующими принципами: правильность и целесообразность, быстрота, обдуманность, решительность, и спокойствие.

При оказании первой помощи в первую очередь необходимо:

- вынести пострадавшего с места происшествия;
- обработать поврежденные участки тела и остановить кровотечение;
- иммобилизовать переломы и предотвратить травматический шок;
- доставить или обеспечить транспортировку пострадавшего в лечебное учреждение.

Очень важно правильно оценить состояние пострадавшего, особенно в тех случаях, когда пострадавший находится без сознания и не подает признаков жизни. Данные, установленные лицом, оказывающим первую помощь, могут позднее помочь врачу при оказании квалифицированной помощи. Прежде всего, необходимо установить обстоятельства, при которых произошла травма, время и место возникновения травмы, ее вид и тяжесть, и наконец, способ обработки поврежденных участков тела.

Обращение с пострадавшим. При оказании первой помощи очень важно уметь правильно обращаться с пострадавшим во избежание усиления боли, кровотечения и развития шокового состояния. Приподнимать пострадавшего необходимо, поддерживая его снизу. Для этого нередко требуется участие двух или трех человек. Если пострадавший находится в сознании, то он должен обнять оказывающего помощь за шею. В случае значительных термических и химических ожогов, при повреждении верхней конечности одежду сначала снимают со здоровой руки. Затем с поврежденной руки стягивают рукав, поддерживая при этом всю руку снизу. При ожогах нижних конечностей аналогичным образом с пострадавшего снимают брюки. Если одежда прилипает или припекается к коже, материю следует обрезать вокруг места ожога: ни в коем случае ее нельзя отрывать. Повязка накладывается поверх обожженных участков. В случае, если снять одежду невозможно, ее распарывают по швам. При кровотечениях в большинстве случаев достаточно просто разрезать одежду выше места кровотечения. После оказания первой помощи необходима срочная транспортировка пострадавшего в лечебное учреждение, где ему будет оказана квалифицированная медицинская помощь.

Средства первой помощи. В настоящее время средства первой помощи выпускают в виде различных наборов (аптечек, шкафчиков, санитарных сумок), которые должны быть в каждой семье, в школах, в мастерских, в автомашинах. При срочном оказании первой помощи, когда аптечки нет под рукой, приходится применять импровизированные, временные средства (чистый носовой платок, простыню, полотенце, белье). Для иммобилизации переломов конечностей могут служить палки, доски, зонтики, линейки и т.д. Из лыж, санок и веток деревьев можно приготовить импровизированные носилки.

Аптечки первой помощи оснащены стандартными, фабричного производства средствами первой помощи.

В состав универсальной аптечки входят:

лекарственные средства для приема внутрь:

болеутоляющие средства в таблетках (анальгин, аспирин);

аэрон (таблетки для профилактики и лечения морской и воздушной болезни (укачивания): для профилактики за 30–60 минут до отъезда принимают по 1–2 таблетке, в дальнейшем через 6 часов – еще одну таблетку; если аэрон профилактически не принимали, то при первых признаках болезни принимают 1–2 таблетки, в дальнейшем по 1 таблетке 2 раза в день; высшая разовая доза – 2 таблетки, суточная – 4 таблетки;

валидол – в таблетках применяют при легких приступах стенокардии, неврозах, истерии и как противорвотное средство при морской и воздушной болезни: капсулу или таблетку валидола размещают под языком и держат до полного рассасывания;

валокордин (корвалол) – в каплях применяется в качестве успокоительного средства при болях в области сердца, сердцебиениях, спазмах кишечника, при возбуждении; назначают по 15–30 капель 2–3 раза в день до еды, при сердцебиении и спазмах сосудов разовая доза увеличивается до 40–50 капель;

нитроглицерин – в таблетках или в капсулах применяется при приступах стенокардии (болях в сердце); таблетку или капсулу нитроглицерина размещают под языком и держат там до полного рассасывания – для ускорения эффекта капсулу можно раздавить зубами;

сода двууглекислая в порошке – 0,5–2% водный раствор применяется для полоскания и промывания при заболеваниях глаз, носоглотки, а также для промывания слизистых оболочек и кожи при попадании на них кислот; при изжоге соду принимают внутрь;

супрастин – в таблетках применяется при аллергии по 1 таблетке 2–3 раза в день.

уголь активированный – в таблетках применяют при пищевых отравлениях в количестве 4–6 штук, предварительно измельчив, таблетки запивают 0,5 стакана воды;

лекарственные средства для наружного применения:

горчичники – применяют при стенокардии: для этого 2–3 горчичника

ставят на грудь в области сердца; при гипертонических кризах горчичники ставят на область затылка и икроножные мышцы; горчичники держат 8–10 минут;

5% спиртовой раствор йода (или 1–2% спиртовой раствор бриллиантовой зелени) применяют с целью дезинфекции ран;

лейкопластырь бактерицидный – применяется для предохранения мелких ранок от попадания в них микробов и грязи;

лейкопластырь (лента) – применяется для фиксации больших и плоских повязок;

нашатырный спирт 10% во флаконах или в ампулах – применяют для выведения больного из обморочного состояния: для этого ватку, смоченную нашатырным спиртом, на 0,5–1 секунду подносят к носу пострадавшего; при укусах насекомых примочки с нашатырным спиртом кладут на место укуса;

3% раствор перекиси водорода – применяется для промывания ран и остановки кровотечения из мелких ранок, ссадин, царапин;

перманганат калия (марганцовка) – кристаллический порошок при слабом водном разведении 0,1–0,5% применяется для промывания ран, а при разведении 2–5% – для смазывания ожоговых поверхностей;

сульфацил-натрий в виде 30% раствора в тубиках-капельницах – применяется при инфекциях, травмах глаза и попадании в него инородных тел; в глаз закапывают 1–3 капли лекарства.

Перевязочный материал, средства остановки кровотечения, прочее:

бинт стерильный узкий и широкий – используется для перевязок;

бинт нестерильный – для фиксации повязок при переломах и вывихах конечностей, для компрессов;

вата гигроскопичная нестерильная – используется для компрессов, для фиксирующих повязок как прокладочный материал, для примочек;

пакеты перевязочные индивидуальные – используются для перевязок ран;

салфетки марлевые стерильные – используют для обработки ран и повязок;

резиновый кровоостанавливающий жгут – используется для остановки артериального кровотечения;

бумага вощеная – используется для компрессов;

грелка резиновая – применяется для локального прогревания участков тела;

напалечники резиновые – используются для защиты повязок и заживающих ссадин от микробов грязи;

ножницы – применяют при перевязках, для разрезания одежды при травме;

пинцет– применяется для удаления инородных тел из кожи и т.д.

пипетка глазная – для капельного введения жидких лекарств;

пузырь для льда резиновый – для создания локального охлаждения участка тела при травмах, заболеваниях.

Перевязочный материал и лекарственные препараты следует

периодически заменять и дополнять. В первую очередь, это касается перекиси водорода, действие которого слабеет через 1–2 недели.

УСТАНОВЛЕНИЕ ФАКТА СМЕРТИ

При тяжелых травмах, когда пострадавший находится в бессознательном состоянии и не подает никаких признаков жизни, очень трудно определить, наступила смерть или нет. В случае обнаружения хотя бы минимальных признаков жизни, необходимо немедленно оказать первую помощь. Если невозможно однозначно ответить на вопрос, наступила смерть или нет, необходимо приступить к оказанию первой помощи, чтобы не допустить смерти человека по причине небрежности.

Признаки жизни. Определение сердцебиения рукой или же на слух в области сердца, в левой части грудной клетки, является признаком того, что пострадавший еще жив. Пульс определяется на шее, где проходит самая крупная артерия – сонная, или же на внутренней части предплечья. Дыхание устанавливается по движениям грудной клетки, по увлажнению зеркала, приложенного к носу пострадавшего, или же по движению ваты, поднесенной к носовым отверстиям. При резком освещении глаз карманным фонариком наблюдается сужение зрачков; подобную реакцию можно видеть и в том случае, если открытый глаз пострадавшего заслонить рукой, а затем руку быстро отвести в сторону. Однако при глубокой потере сознания реакция на свет отсутствует.

Признаки смерти. При прекращении работы сердца и остановке дыхания наступает смерть. Недостаток кислорода вызывает отмирание клеток мозга. В связи с этим при оживлении основное внимание следует сосредоточить на деятельности сердца и легких. Смерть состоит из двух фаз – клинической и биологической смерти. Во время клинической смерти, длящейся 5–7 минут, человек уже не дышит, сердце перестает биться, однако необратимые явления в тканях еще отсутствуют. В этот период, пока еще не произошло необратимых нарушений функционирования мозга, сердца и легких, организм можно оживить. По истечении 8–10 минут наступает биологическая смерть: в этой фазе спасти пострадавшему жизнь уже невозможно. Для установления факта смерти необходимо выявление трупных признаков.

Сомнительные признаки смерти. Пострадавший не дышит, биения сердца не определяется, отсутствует реакция на укол иглой, реакция зрачков на сильный свет отрицательная. До тех пор, пока нет полной уверенности в смерти пострадавшего, необходимо оказывать ему помощь в полном объеме.

Явные трупные признаки. Помутнение роговицы и ее высыхание. При сдавливании глаза с боков пальцами зрачок суживается и напоминает кошачий глаз. Трупное окоченение начинается с головы, а именно через 2–4 часа после смерти. Охлаждение тела происходит постепенно: появляются трупные синеватые пятна, возникающие из-за стекания крови в нижерасположенные части тела. У трупа, лежащего на спине, трупные пятна наблюдаются на пояснице, ягодицах и на лопатках. При положении на животе пятна обнаруживаются на лице, груди и на соответствующих частях

конечностей.

МАССОВЫЕ ТРАВМЫ

Массовые травмы возникают при столкновении поездов, трамваев, автобусов, при пожарах и взрывах. С точки зрения оказания первой помощи массовые травмы представляют собой серьезную проблему. Как правило, не хватает санитаров и средств первой помощи, в большинстве случаев у пострадавших наблюдаются тяжелые формы ранений. В первую очередь необходимо, чтобы хотя бы часть лиц, не пострадавших в результате происшествия, могла правильно и организованно оказывать раненым первую помощь, умела найти и применить импровизированные средства, имеющиеся в данный момент под рукой.

Принципы оказания первой помощи. При оказании первой помощи, прежде всего, необходимо правильно оценить ситуацию, постараться сохранить спокойствие и хладнокровие, не поддаваться панике. Далее раненым следует оказать первую помощь: сначала тем, которые задыхаются, затем раненым с открытыми ранениями грудной клетки и с внутрибрюшным кровотечением, далее раненым с сильным кровотечением из ран и находящимся в бессознательном и шоковом состояниях, затем раненым со значительными переломами и, наконец, остальным пострадавшим с меньшими ранениями. После оказания первой помощи раненых следует уложить в подходящем месте и подготовить их к транспортировке в следующей последовательности: ранения черепа, брюшной полости, ампутация конечностей, шок, открытые ранения грудной клетки, тяжелые кровотечения, ожоги, открытые переломы; закрытые переломы бедра, голени, плеча и иные значительные кровотечения; менее значительные кровотечения и ранения. При транспортировке каждая группа раненых должна сопровождаться хотя бы одним сопровождающим лицом.

Транспортировка пострадавших. При тяжелых ранениях и внезапных заболеваниях требуется немедленная доставка пострадавшего в лечебное учреждение. Транспортировка раненого должна быть быстрой, безопасной и щадящей; при транспортировке раненому нельзя причинять боль сотрясениями или неудобным положением, так как эти факторы способствуют возникновению шока. При тяжелых ранениях пострадавшего необходимо сопровождать. Транспортировка раненого зависит от обстоятельств, при которых произошла травма или ранение, от количества лиц, которые могут оказать первую помощь, и от имеющихся в распоряжении транспортных средств. В случае необходимости доставка раненого производится одним лицом. При этом раненого можно переносить следующими способами: поддерживать раненого; нести раненого на руках; нести раненого на плечах, на спине; тянуть раненого волоком на плащ-палатке, на простыне и т.д. Если помощь оказывают два лица, причем в их распоряжении нет носилок, то переноску раненого можно осуществлять следующим образом: посадив раненого на «стул» – сцепленные руки обоих помощников; посадив раненого на доску, толстую жердь, которую

оказывающие помощь держат за концы; один помощник держит раненого под коленями, другой – подмышками (такой способ неприменим при переломе позвоночника). Лучше всего для переноски раненого использовать стандартные средства переноски – носилки, или хотя бы импровизированные средства транспорта – лыжи, стул, насаженный на жерди, лестницу, доску, пальто, в которое вдевают жерди. Транспортировать раненого вниз с горы или наверх следует всегда головой вверх.

Положение раненого при его транспортировке. Перевозка раненого транспортными средствами является наиболее быстрым и удобным видом транспортировки; однако раненого при этом следует уложить в правильном, удобном положении, соответствующем виду его ранения. Правильное положение раненого при транспортировке гарантирует удобство и наиболее щадящее расположение тела; предупреждает развитие шока.

В положении лежа на спине транспортируют пострадавших, находящихся в сознании, с ранениями головы, ранениями позвоночника и с ранениями конечностей.

В положении лежа на спине с согнутыми в коленях ногами рекомендуется транспортировка при открытых ранениях брюшной полости, при переломе костей таза.

В положении лежа на спине с приподнятыми нижними конечностями и опущенной вниз головой транспортируют раненых со значительными кровопотерями и при шоке.

В положении лежа на животе транспортируют раненых с ранениями позвоночника, когда пострадавший находится в бессознательном состоянии.

Полусидящее положение с вытянутыми ногами рекомендуется при ранениях шеи и при значительных ранениях верхних конечностей.

В полусидящем положении с согнутыми коленями, под которые подкладывают валик, транспортируют пострадавших с ранениями мочевых и половых органов, при кишечной непроходимости и иных внезапных заболеваниях брюшных органов, при травмах брюшной полости, а также при ранениях грудной клетки.

В положении на боку, в так называемом фиксированном-стабилизированном положении, в обязательном порядке транспортируют раненых, находящихся в бессознательном состоянии.

В сидячем положении или же пешком с помощью сопровождающего лица доставляются пострадавшие со сравнительно легкими ранениями лица и верхних конечностей.

ЗАКРЫТЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ

Закрытые повреждения развиваются вследствие действия на организм чрезмерной механической нагрузки. При этом повреждаются глуболежащие ткани, но сохраняется целостность покровов (кожи и слизистых оболочек). К закрытым повреждениям относятся: ушибы, растяжения и подкожные разрывы связок, вывихи, закрытые переломы; закрытые повреждения органов грудной и брюшной полости; повреждения

головного мозга.

Ушибы – повреждения тканей и органов тела тупым предметом, без нарушения целостности кожи. Обычно повреждаются мелкие кровеносные и лимфатические сосуды, подкожно-жировая клетчатка, мышцы.

Симптомы: боль (разной интенсивности), отек, кровоподтек, нарушение функции поврежденного органа. При повреждении крупного сосуда возможно образование гематомы (скопления крови); если поврежден артериальный сосуд, гематома может быть пульсирующей, она увеличивается при каждом сокращении сердца. При обширных кровоподтеках и гематомах в связи с их рассасыванием или нагноением наступает местное (в области ушиба) или общее повышение температуры.

Первая помощь: смазать кожу в области ушиба 5%-ным спиртовым раствором йода (для предупреждения попадания микробов с кожи в нижележащие ткани); наложить давящую повязку; обеспечить приподнятое положение травмированной части тела; приложить на место ушиба холод (пузырь со льдом или холодной водой, снег в полиэтиленовом мешочке и т. д.).

Растяжения и разрывы связок возникают при неловких движениях, при этом растягивается связка со стороны, противоположной направлению движения. Чаще повреждаются связки голеностопного и коленного суставов.

Симптомы: боль, отек, кровоподтек, нарушение функции; все симптомы локализуются в области сустава. Как правило, возникают микроразрывы отдельных волокон поврежденной связки. При полном разрыве возникает интенсивная боль, напоминающая удар ножом; движение в сторону, противоположную разорванной связке, не ограничивается (патологическая подвижность).

Первая помощь: наложить давящую повязку на область поврежденного сустава; приложить холод; приподнятое положение конечности, при сильных болях – иммобилизация (обездвиживание) с помощью транспортной лестничной шины или подручных средств; обезболивание (анальгин, баралгин и пр.).

Вывих – смещение суставных концов костей, сопровождающееся разрывом капсулы и повреждением связок сустава. При полных вывихах суставные поверхности полностью теряют соприкосновение, при неполных сохраняется частичное соприкосновение суставных поверхностей костей, образующих сустав. Если в области сустава нарушается целостность кожи, то такой вывих называется открытым. Открытый вывих опасен попаданием в рану микробов и развитием воспалительного процесса в суставе. Вывихи возникают чаще в суставах с большим объемом движений, например в тазобедренном, в плечевом.

Симптомы: боль, отек, нарушение функции сустава, вынужденное положение конечности, деформация сустава, пружинящее сопротивление в суставе при попытке изменить положение конечности.

Первая помощь: транспортная иммобилизация (без изменения положения в суставе). На область поврежденного сустава для уменьшения болей, отека и

кровоподтека следует приложить холод. При сильных болях необходимо дать пострадавшему обезболивающее. На открытый вывих накладывают стерильную повязку. Ни в коем случае нельзя самостоятельно вправлять вывих, т.к. возможен перелом кости. Необходимо немедленно обратиться к врачу.

Перелом – полное или частичное нарушение целостности кости, сопровождающееся повреждением окружающих тканей. Переломы делятся на закрытые, при которых сохраняется целостность покровов (кожи, слизистых оболочек), и открытые, когда целостность покровов нарушается. Открытый перелом характеризуется наличием открытой раны, в которой видны обломки кости и кровотечением. Наличие достоверных симптомов позволяет безошибочно поставить диагноз сразу на месте происшествия. Их отсутствие, однако, не исключает перелом, так как в некоторых случаях признаки могут быть слабо выражены.

Достоверные признаки перелома: ненормальная подвижность в области подозреваемого перелома; хруст в костях или щелкающий звук в момент получения травмы; крепитация (характерное похрустывание при ощупывании); болезненность в месте перелома при нагрузке (давлении) по длинной оси кости; неестественное положение конечности, например, вывернута пятка или кисть; наличие в ране обломков кости в случае открытого перелома.

Относительные признаки перелома: деформация конечности; болезненность в области перелома при ощупывании; нарушение функции поврежденной конечности.

При переломах в момент травмы часто возникают серьезные осложнения: болевой шок, сильное кровотечение, повреждение жизненно важных органов (сердца, легких, почек, печени, мозга), а также крупных сосудов и нервов. Иногда перелом осложняется жировой эмболией – попаданием из костного мозга кусочков жира в венозные и артериальные сосуды, что может привести к их закупорке.

Первая помощь: обезболивание (анальгин, ацетилсалициловая кислота) и др.; остановка кровотечения и наложение стерильной повязки при открытых переломах; транспортная иммобилизация; согревание пострадавшего зимой и предупреждение перегрева летом.

ПЕРЕВЯЗКИ

Перевязка является основным средством первой помощи; в зависимости от предназначения повязки делятся на: обыкновенные – защищающие раны от внешних вредных воздействий, удерживающие перевязочный материал и лекарственные препараты; давящие – создающие постоянное давление на какой-либо участок тела (применяются чаще для остановки кровотечения), и прочные или иммобилизирующие – создающие неподвижность поврежденной части тела. По виду использованного материала перевязки делятся на: бинтовые (марлевые); пращевидные – надрезанная по бокам

полоска материи или марли; косыночные – треугольные косынки, при помощи которых можно перевязать значительную поверхность тела, применяются также для подвешивания верхней конечности; пластырные – липкие повязки, прочно прилипающие к поверхности кожи; шинные – применяются для иммобилизации при переломах; твердые – крахмальные и гипсовые повязки.

Наложение повязок. В момент наложения повязки больному нужно придать наиболее удобное положение, при котором боль не усиливается.



Рисунок 8.1

Наложение бинтовых повязок заключается в разматывании бинта и наложении ходов один на другой. Бинтовать следует двумя руками. Во время наложения повязки бинт необходимо разворачивать слева направо. Каждый последующий ход должен закрывать 1/2–1/3 ширины предыдущего (рисунок 8.1). Повязка должна накладываться прочно, она не должна сбиваться и соскальзывать, но в то же самое время она не должна слишком давить, вызывая боль и ухудшая кровоснабжение. Перевязываемая часть тела должна быть обнаженной и легко доступной для наложения повязки; бинтование всегда производится слева направо. После окончания бинтования конец бинта разрывают вдоль на две половины и каждым концом обвязывают вокруг перевязываемой части тела, после чего концы завязывают узлом.

Бинтовые повязки головы и шеи. Повязки головы должны хорошо прилегать, они не должны сбиваться или давить на уши, лоб, шею или подбородок и, если позволяет характер травмы, то они не должны закрывать глаз и ушей. Наиболее простыми повязками головы являются следующие:

Головная повязка "чепец" (рисунок 8.2,а) – полоска бинта приблизительно 70 см длиной опущена с



а



б



в

Рисунок 8.2

темени вниз перед ушами. Концы бинта держит сам раненый или же помощник оказывающего помощь. Вокруг этой полоски, вокруг головы, накладывают круговые ходы бинта до тех пор, пока не будет перевязана вся голова, причем каждый круговой ход закрывает

часть наложенной свободно полоски бинта.

Восьмерка (рисунок 8.2,б) – перекрещивающаяся перевязка затылка и темени - ходы перекрещиваются на затылке.

Повязка на ухо (рисунок 8.2,в) – круговые ходы постепенно закрывают больное ухо и последовательно проходят сверху и снизу под здоровым ухом.



Рисунок 8.3

Повязка на глаз (рисунок 8.3) – круговые ходы вокруг лба, накладываемые на половине больного глаза, ниже уха,

непосредственно на больной глаз. Повязка шеи должна быть свободной, не слишком тугой, она не должна оказывать давления на гортань и вызывать удушья. Лучше всего накладывать такие повязки, которые состоят из повязки затылка восьмеркой, комбинированной с оборотами вокруг шеи.

Бинтовые повязки грудной клетки и живота. Для перевязки грудной клетки и живота применяются более широкие бинты. Спиралевидная повязка (рисунок 8.4,а): отрезают кусок бинта длиной 1,5 м и перекидывают серединой через надплечье. поверх висящего бинта накладывают спиральную повязку – снизу вверх, до подмышечных впадин. Свободно висящие концы бинта-завязки поднимают вверх и связывают над другим надплечьем. Бинт-завязка хорошо фиксирует спиральную повязку, делает ее неподвижной.

В случае переломов плеча, ключица, а также после вправления вывиха в плечевом суставе применяются повязки Дезо (рисунок 8.4,б).

Перед наложением повязки руку сгибают под прямым углом в локтевом суставе, в подмышечную впадину закладывают валик из ваты. Несколькими круговыми ходами плечо фиксируют к грудной клетке.

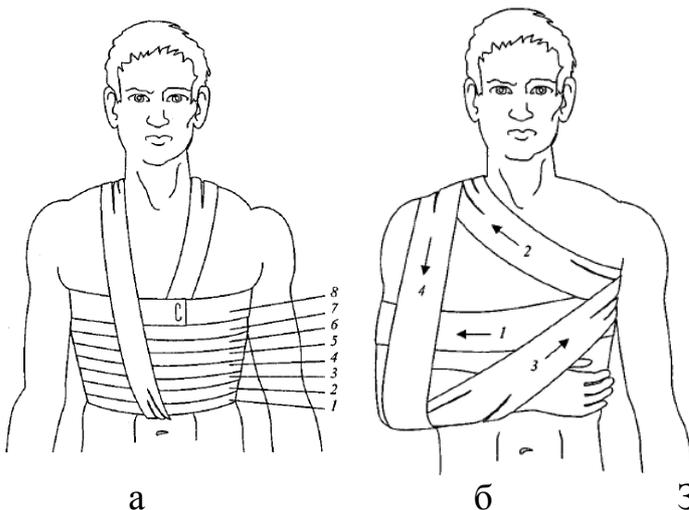


Рисунок 8.4

С живота повязки соскальзывают не так часто, как с грудной клетки, поэтому их можно забинтовывать обычными спиралевидными ходами. Первые ходы накладывают в верхней части живота; последующими ходами, которые должны закрывать наполовину ходы предыдущие, переходят на нижнюю часть живота.

Заканчивающие ходы накладывают на правое бедро, где и заканчивают повязку.

Бинтовые повязки верхних и нижних конечностей.

При перевязке конечностей следует придерживаться правила – первые ходы должны быть наложены на нижнюю часть конечности; в дальнейшем бинтование ведется по направлению вверх. Такой способ перевязки позволяет избежать накопления венозной крови в свободных, не забинтованных отделах конечностей. На плечевой и бедренный суставы обычно накладывается колосовидная повязка. Первые ходы обычно

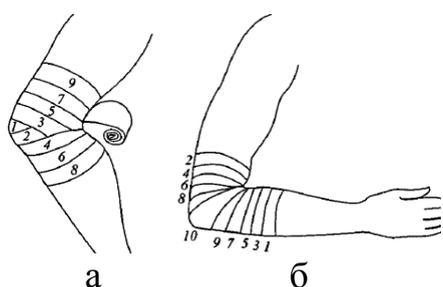


Рисунок 8.5

накладывают на плечо или же на бедро. Далее колосовидными ходами бинтуют по направлению к суставу. В области сустава при помощи круговых ходов переходят при забинтовывании плечевого сустава на грудную клетку, при забинтовывании бедренного

сустава – на живот. Эти повязки заканчивают при перевязке плечевого сустава – на груди, при перевязке бедренного сустава – на животе.

На плечо, предплечье, бедро и голень (рисунок 8.5,а) накладываются спиралевидные или же более прочные колосовидные повязки. Области локтевого и коленного суставов забинтовывают восьмерками (рисунок 8.5,б), причем бинтовые ходы должны перекрещиваться в суставных ямках, а именно на локте – в локтевой ямке, на колене – в коленной ямке. Повязки на один палец кисти начинают с укрепления бинта несколькими ходами у лучезапястного сустава, затем бинт проводят по тылу кисти до конца пальца, который закрывают спиральной восходящей повязкой до основания. Закрыв весь палец, бинт выводят через межпальцевой промежуток на тыл кисти и фиксируют несколькими ходами вокруг предплечья; на большой палец кисти накладывают восьмиобразную (колосовидную) повязку (рисунок 8.6).

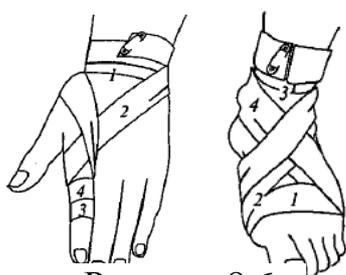


Рисунок 8.6

При перевязке всех пальцев руки накладывают так называемую «перчатку». При перевязке пальцев руки вспомогательные ходы накладываются всегда с тыльной, а не с ладонной поверхности кисти руки. Ладонь должна быть свободной, за исключением случаев ранения самой ладони.

ИММОБИЛИЗАЦИЯ

Иммобилизация – создание неподвижности в области перелома на период транспортировки пострадавшего в больницу. При переломах транспортная иммобилизация – важнейшее мероприятие первой медицинской помощи. Обеспечивая покой травмированной части тела, иммобилизация предупреждает развитие травматического шока и дополнительное смещение обломков поврежденной кости. Выполняют транспортную иммобилизацию с помощью стандартных шин: металлических лестничных или сетчатых, а также пневматических шин. При их отсутствии используют подручные средства: доски, лыжи, лыжные палки, плотный картон, книги, толстые ветки деревьев и т.д. Применяют также аутоиммобилизацию – фиксацию сломанной конечности к здоровым частям тела: рука прибинтовывается к туловищу, сломанная нога – к здоровой ноге.

Транспортная иммобилизация производится после обязательного обезболивания в следующем порядке:

- придание поврежденной конечности среднефизиологического положения (конечность должна находиться в слегка согнутом состоянии);
- подбор и моделирование транспортной шины (шина подбирается такой длины, чтобы можно было фиксировать место перелома и захватить по одному суставу выше и ниже места перелома; затем шине придается форма иммобилизуемой конечности; обернув шину ватой и марлей, ее накладывают на больного поверх одежды; фиксируют шину к конечности

бинтами, косынками или подручными средствами (полотенце, простыня, широкая тесьма и т.д.);

- наложение шины (производится в зависимости от части тела, которую необходимо иммобилизовать).

Переломы верхней и нижней челюсти фиксируют при помощи пращевидных повязок, которые фиксируют нижнюю челюсть (рисунок 8.7). Можно предварительно между зубами положить плоскую дощечку, линейку. Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, причем возникает опасность удушья запавшим языком, то голову следует



фиксировать бинтами в положении на боку. Для этого вокруг головы и под подбородком накладывают повязку, концы которой крепко привязывают к ручкам носилок.

Рисунок 8.7

Переломы позвоночника могут быть в шейном, грудном, поясничном отделах.

Переломы шейного отдела позвоночника иммобилизуют следующим образом: пострадавшего укладывают на спину, на доску и привязывают к ней. При отсутствии доски пострадавшего достаточно уложить на носилки и привязать его таким образом, чтобы при переноске его тело оставалось неподвижным. Для фиксации шейного отдела шею оборачивают слоем ваты и мягкого картона, которые закрепляют бинтом (воротник Шанца). Если раненый находится в бессознательном состоянии, то его укладывают на живот, подложив под верхний отдел грудной клетки и лоб валики, для избежания удушья запавшим языком или же вдыханием рвотных масс.

В случаях переломов позвоночника в грудном и поясничном отделах пострадавшего укладывают на спину на носилки, под область перелома подкладывают валик, либо в положении лежа на животе – с большим валиком под грудной клеткой.

Переломы таза. При переломах таза пострадавшего укладывают на доску или на носилки с согнутыми в коленях ногами, причем под колени подкладывают валик. Перед укладыванием пострадавшего область таза туго забинтовывают.

Переломы ребер. При переломе ребер грудную клетку туго перевязывают бинтами или полотенцем.

Перелом ключицы. Иммобилизацию переломов ключицы можно провести, прижав верхнюю конечность травмированной стороны к туловищу и фиксируя ее повязкой Дезо (рисунок 8.4,б).

Перелом конечностей. При переломе конечностей иммобилизации подлежат два соседних сустава, располагающихся выше и ниже места перелома, что гарантирует полный покой сломанной конечности. При переломе плечевой кости шина должна идти от плечевого сустава со здоровой стороны через спину, плечевой сустав больной стороны и всю руку. После наложения шины на руку оба ее конца связывают, чтобы она не

смещалась. В подмышечную область, под локтевой отросток и в кисть укладывают ватные подушечки; шину фиксируют на руке бинтом, после чего руку дополнительно фиксируют косынкой (рисунок 8.8).



Рисунок 8.8

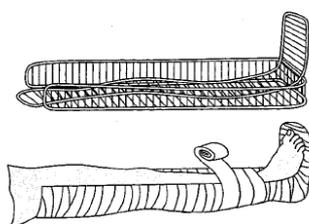


Рисунок 8.9

При переломе предплечья шину накладывают так же, только ее длина значительно меньше: от кончиков пальцев до средней трети плеча. Верхнюю конечность проще всего иммобилизовать, подвесив ее бинтами или косынкой на перевязь, которая завязывается на шее.

Нижнюю конечность можно также иммобилизовать, связав вместе обе ноги. При иммобилизации голени и бедра шины накладываются с внутренней и внешней сторон поврежденной конечности. Наиболее удобными являются проволочные лестничные шины (рисунок 8.9), которые могут сгибаться, принимая необходимую форму. Для фиксации переломов бедра и области коленного сустава необходимо 3 деревянные шины, которые накладываются следующим образом: задняя шина от уровня лопатки до кончиков пальцев; внутренняя шина по внутренней поверхности ноги от паховой области и до конца пятки, затем под прямым углом на подошвенную поверхность стопы; наружная от подмышечной впадины до конца пятки. Шина фиксируется к нижней конечности марлевыми бинтами, косынками или другими подручными средствами.

При переломе костей голени иммобилизация производится по тому же принципу. Шины накладываются от кончиков пальцев до средней трети бедра. При переломе костей стопы и одной из лодыжек накладывается только задняя шина – от кончиков пальцев до средней трети голени.

ОТКРЫТЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ

Ссадины – нарушения целостности поверхностных слоев кожи, характеризующиеся точечным кровотечением. Обширные ссадины могут возникать при падении на большой скорости.

Первая помощь: поверхность ссадины промывают перекисью водорода, затем смазывают 1%-ным спиртовым раствором бриллиантового зеленого. Если ссадина не кровоточит, то ее оставляют открытой, если кровоточит, то ее высушивают стерильными салфетками и применяют бактерицидную бумагу.

Раны – механические повреждения тканей организма,

сопровождающиеся нарушением целостности покровов (кожи и слизистых оболочек).

Симптомы: боль, кровотечение и нарушение функции поврежденной части тела.

Раны делятся на поверхностные (затрагиваются только кожные покровы), и на глубокие (затрагиваются ткани, мышцы, кости), а также на:

резаные – нанесенные острым предметом, чаще всего ножом, бритвой, стеклом и т.д.; они характеризуются ровными краями и умеренно или сильно кровоточат;

рубленые – наносятся опускающимся предметом с острым краем; по своему внешнему виду напоминают резаные раны, но отличаются большей глубиной;

колотые – наносятся ножом, кинжалом, гвоздем, вилами или иными острыми предметами; это узкие и глубокие раны;

ушибленные – возникают под действием давления, при ударе тупым предметом, при падении или сдавливании тела; края раны неровные, кровотечение слабое;

рваные – возникают в результате разрыва кожи при ее натяжении; края таких ран неровные, кровотечение слабое, отмечается значительная болезненность;

укушенные раны – по внешнему виду напоминают ушибленные или рваные раны; нередко вместе со слюной бешеных животных в них попадает инфекция;

огнестрельные – обуславливаются пулями и осколками снарядов; эти раны могут быть сквозными, если пуля проникает через тело и имеет два отверстия, и слепыми, если пуля застревает в теле.

Правильная **обработка ран** препятствует возникновению осложнений и почти в три раза сокращает заживление раны. В первую очередь необходимо остановить кровотечение. После остановки кровотечения осуществляют перевязку раны. Для дезинфекции раны необходимо смазать кожу вокруг раны 5% раствором йода. Ни в коем случае нельзя смазывать рану йодом или другими средствами, а также засыпать порошками или промывать водой, т.к. гибель поврежденных клеток вызовет сильную боль. Очень загрязненную кожу вокруг раны можно сначала промыть горячей водой с мылом или обработать перекисью водорода, а затем высушить и обработать йодом. При отсутствии дезинфицирующего раствора рану необходимо прикрыть чистой марлей, затем наложить слой ваты и перевязать бинтом. В качестве повязки можно использовать также подручные средства – хлопчатобумажную ткань, простыню, полотенце, косынку, платок и т.д. Если рана находится в волосистой части головы, то необходимо сначала удалить кровь чистой салфеткой, смоченной в воде, а затем состричь волосы в радиусе 5 см вокруг раны, и уже после этого наложить повязку.

Осложнения ран:

болевого шок – тяжелое общее состояние, вызванное потоком болевых

импульсов, идущих от раны, так как при ранении повреждается большое количество чувствительных нейрорецепторов;

анемия в результате большой кровопотери;

интоксикация в результате всасывания продуктов разложения тканей;

инфицирование раны – попадание в нее микробов, может наступить в момент ранения и позже, в том числе при оказании помощи больному

В результате инфицирования раны может возникнуть опасность заражения столбняком. Столбняк – это острое инфекционное заболевание человека и животных, характеризующееся тяжелыми судорогами в результате поражения нервной системы; заражение столбняком происходит при рваных, ушибленных, огнестрельных ранениях, а также при загрязнении медицинских инструментов; источником заболевания являются палочки столбняка, попадающие из земли, пыли, помета. Эффективным средством борьбы с этим заболеванием является профилактическая прививка столбнячной сыворотки.

Газовая гангрена возникает при заражении раны микробами, размножающимися в инфицированных ранах без доступа воздуха. При сдавливании области раны слышится крепитация (скрип), обусловленная образующимися пузырьками газа. Пораженная кожа красного цвета; у больного наблюдается высокая температура. Если микробы газовой гангрены в большом количестве проникают из раны в кровеносное русло, то при отсутствии своевременного медицинского вмешательства наблюдается летальный исход.

Последовательность действий в случае тяжелых ранений:

временная остановка кровотечения;

введение обезболивающих средств;

наложение стерильной повязки;

выполнение иммобилизации;

транспортировка в лечебное учреждение.

КРОВОТЕЧЕНИЕ

Кровотечение – это истечение крови из сосудов, наступающее чаще всего в результате их повреждения.

Наиболее частая причина кровотечений – травма (удар, укол, разрез, размозжение, растяжение). Кровотечение может также возникнуть при повреждении сосуда в результате заболевания (туберкулез, рак, язва).

Виды кровотечения.

Наружное кровотечение сопровождается вытеканием крови из раны наружу. Особенно значительно наружное кровотечение при рубленых и глубоких резаных ранах.

Наружные кровотечения делятся на:

Капиллярное кровотечение – возникает при повреждении мельчайших кровеносных сосудов (капилляров). Оно бывает, например, при поверхностных ранах, неглубоких порезах кожи, ссадинах. Кровь из раны вытекает медленно, по каплям, и если свертываемость крови нормальная,

кровотечение прекращается самостоятельно.

Венозное кровотечение возникает при повреждении вен, кровь вытекает медленно, равномерной и непрерывной струей и имеет темно-вишневый цвет. Венозное кровотечение редко носит угрожающий жизни характер. Однако при ранении вен шеи и грудной клетки с током крови в сердце могут проникнуть пузырьки воздуха (воздушная эмболия), вызвать закупорку его сосудов и стать причиной смерти.

Артериальное кровотечение возникает при глубоких рубленых, колотых ранах; артериальная кровь ярко-красного цвета бьет струей из поврежденных артерий, в которых она находится под большим давлением; этот вид кровотечения наиболее опасен, т.к. сопровождается большой кровопотерей; при повреждении аорты и крупных артерий в течение нескольких минут может произойти кровопотеря, несовместимая с жизнью.

Смешанное кровотечение – возникает в тех случаях, когда в ране кровоточат одновременно вены и артерии.

Внутреннее кровотечение – кровотечение в полости тела. Возникает при колотых и огнестрельных ранах, а также ранах внутренних органов, возникающих при ударе тупым предметом, когда наблюдаются разрывы печени, селезенки, почек и крупных сосудов.

Свертывание крови. Кровь обладает важным защитным свойством – свертываемостью; благодаря способности крови свертываться, происходит спонтанная остановка любого небольшого, главным образом капиллярного кровотечения. Сгусток свернувшейся крови закупоривает возникшее при ранении отверстие сосуда. В некоторых случаях кровотечение останавливается в результате сжатия сосуда.

Кровоточивость. При недостаточной свертываемости, проявляющейся несоразмерно длительным, замедленным свертыванием, возникает кровоточивость. Лица, страдающие этим заболеванием, могут потерять значительное количество крови при кровотечении из мелких сосудов, малых ран, в некоторых случаях возможен летальный исход.

Последствия кровотечений. При кровотечениях главная опасность связана с возникновением острого недостаточного кровоснабжения тканей. Потери крови, обуславливая недостаточное снабжение органов кислородом, вызывает нарушение их деятельности; в первую очередь, это касается мозга, сердца и легких.

ОСТАНОВКА КРОВОТЕЧЕНИЙ

Остановка кровотечения осуществляется наложением повязки или жгута, а также максимальным сгибанием поврежденной конечности в суставах.

Капиллярное кровотечение можно легко остановить наложением простой повязки.

В качестве перевязочного материала используется марля, поверх которой накладывается слой ваты, а затем перевязывается бинтом. Прямо на открытую рану нельзя накладывать ткань с ворсом, а также вату, т.к. на ворсинках размножаются бактерии, и это может вызвать инфицирование

раны.

Венозное кровотечение останавливают наложением давящей повязки (рисунок 8.10). Для этого поверх нескольких слоев марли накладывается толстый слой ваты (или неразвернутый бинт) и туго перебинтовывается.



Рисунок 8. 10

Сдавленные повязкой, сосуды быстро закрываются свернувшейся кровью. При сильном венозном кровотечении на период подготовки давящей повязки кровотечение можно временно остановить прижатием кровоточащего сосуда пальцами ниже места ранения.

Артериальное кровотечение из небольшой

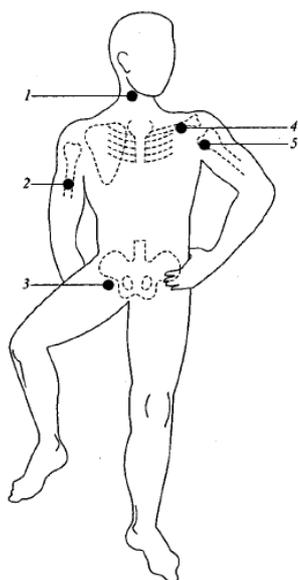


Рисунок 8.11 – Места прижатия артерий:
1 – сонной; 2 – плечевой;
3 – бедренной; 4 –
подключичной; 5 –
подмышечной.

артерии останавливают наложением давящей повязки. Если повреждена крупная артерия, то кровь временно можно остановить придавливанием артерии пальцем выше места ранения (рисунок 8.11). Надежным способом остановки артериального кровотечения является наложения жгута. Жгут накладывают поверх рукава или брюк, либо на кусок марли или ткани, но не на голое тело, т.к. можно повредить кожу. Держать жгут у взрослого человека можно не более 2 ч (зимой – не более 1 ч), более продолжительное сдавливание сосудов может привести к омертвлению конечности. Под жгут обязательно подкладывают записку с точным (до минуты) указанием времени его наложения. Если

жгут наложен правильно, кровотечение прекращается немедленно, конечность бледнеет, пульсация сосудов ниже жгута исчезает. Чрезмерное затягивание жгута может вызвать разможнение мышц, нервов, сосудов и стать причиной паралича конечности. При слабо наложенном жгуте создаются условия для венозного застоя и усиления кровотечения. Если нет специального жгута, то можно использовать закрутку (жгут из подручных средств – ремня, косынки, куска материи, платка и т.д.) (рисунок 8.12).

Кровотечение из ран на предплечье (плече, бедре или голени) можно остановить, положив в локтевой сгиб (подмышечную впадину, паховую складку или подколенную ямку) валик из ваты или туго свернутой ткани, согнув конечность и закрепив в таком положении с помощью бинта, платка, ремня, полотенца. Этот способ непригоден при переломах костей или сильных ушибах. При кровотечении из главной шейной артерии – сонной – следует немедленно сдавить

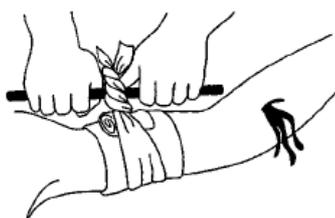


Рисунок 8.12

жгут наложен правильно, кровотечение прекращается немедленно, конечность бледнеет, пульсация сосудов ниже жгута исчезает. Чрезмерное затягивание жгута может вызвать разможнение мышц, нервов, сосудов и стать причиной паралича конечности. При слабо наложенном жгуте создаются условия для венозного застоя и усиления кровотечения. Если нет специального жгута, то можно использовать закрутку (жгут из подручных средств – ремня, косынки, куска материи, платка и т.д.) (рисунок 8.12).

рану пальцами или кулаком; после этого производят тампонирование (рану набивают большим количеством чистой марли).

Кровотечение из носа возникает при ушибах, повышенном артериальном давлении, анемии и т.д. Остановка осуществляется путем сжатия носа на 15–20 минут, пострадавший при этом дышит ртом. В ноздри вводят кусочки ваты, смоченные в перекиси водорода или нафтизине), на область переносицы необходим холодный компресс. Больного следует уложить или посадить с приподнятой головой, дать доступ свежего воздуха.

Внутреннее кровотечение. Кровотечение в брюшную полость наблюдается при ударе в живот, у женщин при внематочной беременности. Такое кровотечение характеризуется сильным болями в области живота. Пострадавший впадает в шоковое состояние или теряет сознание. Его укладывают в полусидящем положении с согнутыми в коленях ногами, на область живота кладут холодный компресс. *Пострадавшему нельзя давать ни пить, ни есть.* Кровотечение в плевральную полость возникает при ударе, повреждении грудной клетки. Может произойти повреждение легочных альвеол и бронхов. На голове, шее и верхней части грудной клетки образуются обширные подкожные кровоподтеки. Кожа в этих местах натянута, темно-синего цвета. Кровь скапливается в плевральной полости и в пораженной половине сдавливает легкие, тем самым, препятствуя их нормальной деятельности. Тяжелой травмой является проникновение воздуха в плевральную полость при колотых и огнестрельных ранах, обуславливающее опадание легких поврежденной половины грудной клетки. В таком случае пострадавшее легкое перестает функционировать. Такое состояние называется пневмоторакс. Пострадавший дышит с трудом, при значительном кровотечении даже задыхается. На открытую рану грудной клетки следует немедленно наложить давящую повязку с марлей, которая препятствует дальнейшему проникновению воздуха в грудную клетку. Для закрытия раны грудной клетки может быть использован и лейкопластырь. Раненого укладывают в полусидящем положении с вытянутыми ногами, на грудную клетку кладут холодные компрессы.

Острое малокровие при потере крови. Острое малокровие наблюдается при потере организмом значительного количества крови. Потеря даже полутора литров крови представляет большую опасность для жизни пострадавшего.

Симптомы. При остром малокровии пострадавший жалуется на слабость, отмечается бледность, запавшие глаза, пульс слабый и учащенный, больной выглядит осунувшимся, апатичным, на лбу у него выступает холодный пот. Иногда происходит непроизвольное моче- и калоиспускание. Пострадавший может потерять сознание. В результате уменьшения объема крови в кровеносной системе органы тела страдают из-за недостаточного снабжения организма кислородом; больше всего это отражается на деятельности мозга и на общем обмене веществ. В результате паралича расположенных в продолговатом мозгу дыхательного и кровеносного центров, обусловленного недостатком кислорода, наступает смерть больного.

Первая помощь. Прежде всего, необходимо остановить кровотечение, если еще не произошло его спонтанного прекращения в результате потери сосудами тонуса, что наблюдается при значительных кровопотерях. Даже если кровотечение прекратилось, тем не менее, на рану следует наложить давящую повязку. Затем пострадавшему расстегивают одежду; кладут на спину с несколько опущенной головой, руки и ноги приподнимают. Такое положение способствует кровенаполнению мозга и тем самым поддерживает его деятельность. После этого пострадавшего необходимо срочно транспортировать в лечебное учреждение.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПОТЕРЕ СОЗНАНИЯ, ВОЗДЕЙСТВИЕ НИЗКИХ И ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР

Шок. При тяжелых травмах, ранениях возникает много факторов, оказывающих вредное влияние на организм: боль, потеря крови, образование в пораженных тканях вредных продуктов. При этом возникают нарушения кровообращения, дыхания и обмена веществ – шок. Шок – это реакция организма, которая представляет большую опасность для жизни пострадавшего. Иногда шок возникает сразу же, иногда – через 2–4 часа после травмы.

Симптомы. Пострадавший, находящийся в состоянии шока, бледен, не воспринимает окружающее, лоб покрывается холодным потом, зрачки расширены, дыхание и пульс ускорены; кровяное давление падает. У раненого, находящегося в тяжелом шоке, наблюдается рвота, значительная жажда, цвет лица становится пепельным, губы, мочки ушей и кончики пальцев синеют. Иногда происходит самопроизвольное кало- и мочеиспускание. Может наступить потеря сознания и в результате – летальный исход.

Первая помощь. Предотвратить шок можно обеспечив больному тишину, тепло (но не перегревание), уменьшение болей, употребление жидкости (только при кровопотерях и ожогах, но *ни в коем случае не при ранениях брюшной полости*). Если у пострадавшего наблюдается шок, то ему необходимо оказать помощь, соответствующую, прежде всего, виду ранения, а именно: остановить кровотечение, иммобилизовать перелом и т.д. Затем раненого укутывают в одеяло, укладывают в горизонтальном положении с несколько опущенной головой.

Потеря сознания – это состояние, при котором пострадавший лежит без движений, не воспринимает окружающее. Потеря сознания возникает по различным причинам в результате нарушения деятельности мозга (в результате травмы головы, кровоизлияния, электротравмы, отравления (в том числе и алкоголем), недостаточного притока крови из-за кровотечения, обморока, шока, сердечных заболеваний или в результате ранений головы). Потеря сознания может быть вызвана также недостатком кислорода в крови при удушье, отравлениях, при нарушениях обмена веществ. Мозг поражается также при воздействии тепла и холода – при тепловом ударе, замерзании. Потеря сознания проявляется весьма широкой шкалой симптомов, начиная от

шока, обморока и заканчивая состоянием клинической смерти. Большую опасность для жизни пострадавшего при потере сознания представляет запавший язык, закупоривающий просвет дыхательных путей, и вдыхание рвотных масс.

Первая помощь. Необходимо устранить фактор, который способствовал потере сознания; затем освободить дыхательные пути; пострадавшего следует уложить в положении на боку, в случае необходимости вычистить полость рта. При остановке дыхания и прекращении сердечной деятельности необходимо немедленно приступить к реанимационным мероприятиям. Сразу же после восстановления дыхания и ритмической деятельности сердца пострадавшего следует доставить в лечебное учреждение. *Человеку, потерявшему сознание, нельзя давать пить никаких напитков или лекарственных средств, т.к. у него отсутствует глотательный рефлекс и он может захлебнуться.* При транспортировке пострадавшего его обязательно должен кто-либо сопровождать.

Обморок – это кратковременная потеря сознания, которая происходит в результате острой сосудистой недостаточности. Кровенаполнения мозга недостаточно для нормального функционирования, поэтому человек теряет сознание. Обморок случается при психической травме или нервном потрясении, чрезмерном переутомлении, длительном пребывании в душном помещении, при резкой перемене положения тела из горизонтального в вертикальное, при тяжелых заболеваниях сердца.

Симптомы. Обморок выражается во внезапно наступившей дурноте, потемнении в глазах, шуме в ушах, головокружении, резкой слабости и потере сознания, сопровождается побледнением и похолоданием кожных покровов, особенно конечностей. Дыхание становится замедленным, поверхностным, но иногда и глубоким; наблюдается учащение пульса, выступает холодный пот.

Первая помощь. Необходимо придать больному горизонтальное положение с запрокинутой назад головой и приподнятыми ногами, для кровенаполнения мозга. Надо освободить шею и грудь от стесняющей одежды, обеспечить приток свежего воздуха в помещение. Для раздражения нервных окончаний опрыскивают лицо и грудь холодной водой, растирают тело, дают вдыхать нашатырный спирт. Как правило, этих мер бывает достаточно, чтобы привести больного в чувство. Однако обморок может повториться, и поэтому после того, как больной пришел в себя, его надо уложить в постель, дать крепкий чай или кофе, согреть, укрыв его и приложив к конечностям теплые грелки. Если пострадавший начинает дышать с хрипом или же вообще перестает дышать, то следует проверить, не произошло ли западения языка. При остановке дыхания и пульса, что может быть симптомом нарушения функционирования сердца и мозга, предпринимают меры по оживлению. При затянувшемся обмороке необходимо немедленно вызвать врача.

РЕАНИМАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Реанимация – комплекс мероприятий по восстановлению дыхания и сердечной деятельности.

Реанимация при остановке дыхания. Сущность искусственного дыхания состоит в искусственном введении воздуха в легкие. Оно производится во всех случаях остановки дыхательной деятельности.

Техника искусственной вентиляции легких «рот ко рту» или «рот к носу». Необходимо уложить больного на спину, расстегнуть стесняющую грудную клетку одежду и обеспечить свободную проходимость дыхательных путей. При проведении дыхания «рот ко рту» голову пострадавшего удерживают в определенном положении (рисунок 8.13). Оказывающий помощь должен подложить руку под шею пострадавшего, приподняв ее. Благодаря этому

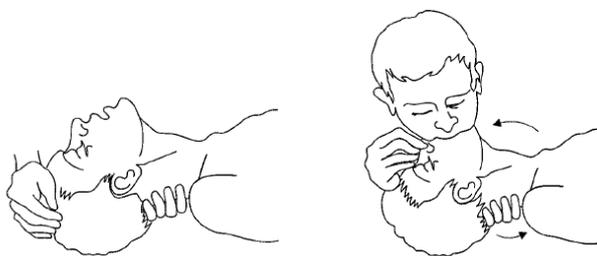


Рисунок 8.13

голова пострадавшего откидывается назад и обеспечивается проходимость дыхательных путей. *Чрезмерное отведение головы может привести к сужению дыхательных путей.* Если в полости рта или глотке имеется содержимое, его нужно удалить. Затем оказывающий помощь ребром

ладони другой руки оказывает давление на лоб раненого, помогая тем самым удерживать его голову в запрокинутом положении; одновременно большим и указательным пальцами этой же руки он зажимает ему нос.

После этого необходимо сделать глубокий вдох и, плотно прижав свой рот ко рту пострадавшего, вдохнуть в его легкие воздух. Выдох осуществляется пассивно, за счет сокращений грудной клетки. Число дыханий в минуту должно быть не менее 16–20. Вдыхание надо проводить быстро и резко (у детей – менее резко), чтобы продолжительность вдоха была в 2 раза меньше времени выдоха. Искусственное дыхание можно также проводить методом «рот к носу» (рисунок 8.14). Вдыхание воздуха при этом осуществляется через нос.

Положение пострадавшего такое же, как и при методе «рот ко рту», но рот должен быть закрыт.

Реанимация при остановке кровообращения. Прекращение деятельности сердца может

произойти под влиянием самых различных причин (при утоплении, удушении, отравлении газами, поражении электрическим током и молнией, кровоизлиянии в мозг, инфаркте миокарда и других заболеваниях сердца, тепловом ударе, кровопотере, прямом ударе в область сердца, ожогах, замерзании и др.).



Рисунок 8.14

Симптомы: потеря сознания; отсутствие пульса на сонных и бедренных артериях; остановка дыхания; бледность или синюшность кожи и слизистых оболочек; расширенные зрачки, не суживающиеся под действием света; судороги.

В случае остановки сердца необходимо немедленно начать реанимацию, которая заключается в одновременном проведении массажа сердца и искусственного дыхания. Для проведения массажа сердца больного



Рисунок 8.15

укладывают на твердое основание (пол, земля). Массаж на матрасе или мягкой поверхности проводить нельзя. Реаниматор становится сбоку от больного и ладонями, наложенными одна на другую, надавливает на грудину (рисунок 8.15). Руки должны лежать на нижней трети грудины. Давление необходимо оказывать с такой силой, чтобы грудная кость смещалась по направлению к позвоночнику на 4–5 см. Тем самым

вызывают искусственное сокращение сердца, а прекращением давления – его растяжение. Таким образом, искусственным путем возобновляют деятельность сердца, которое по истечении некоторого времени обычно начинает функционировать самостоятельно. Частота нажатий – 50–70 в минуту. У детей массаж сердца следует проводить только одной рукой, а у детей грудного возраста – кончиками двух пальцев с частотой 100–120 надавливаний в минуту. Точка приложения пальцев у детей до 1 года – у нижнего конца грудины.

Массаж сердца является действенной мерой оживления только при его сочетании с искусственным дыханием; проводить искусственное дыхание необходимо, поскольку при остановке сердца у человека прекращается и дыхательная деятельность. На 15 сдавлений грудной клетки производится 3 искусственных вдоха. Эффективность массажа сердца оценивают по следующим признакам: 1) появление пульса; 2) повышение артериального давления; 3) сужение зрачков и появление реакции их на свет; 4) исчезновение синюшной окраски и «мертвенной» бледности; 5) последующее восстановление самостоятельного дыхания.

Массаж сердца – это мера, требующая большой осторожности, поэтому к ней прибегают только в случаях крайней необходимости. Неправильный массаж сердца может привести к переломам ребер, повреждению легких, сердца, желудка и печени.

ТЕПЛОВОЙ И СОЛНЕЧНЫЙ УДАРЫ

Тепловой удар – это перегревание организма в результате длительного воздействия высокой температуры. Перегрев организма наблюдается при длительном пребывании в горячем, влажном помещении, в плотной, затрудняющей испарение одежде; при недостатке свежего воздуха в толпе, при интенсивной физической работе.

Солнечный удар – воздействие в жаркие дни прямых солнечных лучей на голову, вызывающее нарушение деятельности головного мозга. Его последствия наступают не сразу, а спустя 4–8 ч после облучения. Симптомы. Проявление теплового и солнечного удара сходны между собой. Вначале пострадавший ощущает усталость, головную боль, слабость, вялость, сонливость, головокружение. Появляются боли в ногах, в области спины, шум в ушах, потемнение в глазах, тошнота, иногда кратковременная потеря сознания, рвота. Позднее возникает одышка, учащается пульс, усиливается сердцебиение. Если в этот период принять соответствующие меры, заболевание дальше не развивается. При отсутствии помощи и дальнейшем нахождении пострадавшего в тех же условиях быстро развивается тяжелое состояние, обусловленное поражением центральной нервной системы. Лицо бледнеет, появляется синюшный оттенок, возникает тяжелая одышка, пульс становится частым, прощупывается с трудом. Больной теряет сознание, наблюдаются судороги мышц, бред, галлюцинации. Температура тела повышается до 41 °С и выше. Состояние больного резко ухудшается, дыхание становится неровным, перестает определяться пульс, и больной может погибнуть в ближайшие часы в результате паралича дыхания и остановки сердца. У детей развитие теплового и солнечного удара часто происходит внезапно.

Первая помощь. Необходимо перенести пострадавшего в прохладное место, в тень и уложить, несколько приподняв ноги с помощью валика из одежды. Затем снять одежду, обеспечить охлаждение пострадавшего (облить холодной водой, приложить лед или холодные предметы к затылочной области и к задней поверхности шеи, а также на область шейных, подмышечных, паховых сосудов; поместить пострадавшего в прохладную ванну, облить прохладным душем, обернуть в мокрые простыни). Необходимо наладить движение воздуха и ускоренное испарение влаги (вентилятор, обмахивание пострадавшего). Если человек в сознании, ему можно дать крепкий холодный чай или слегка подсоленную холодную воду. В том случае, когда пострадавший потерял сознание, поднести к носу ватку, смоченную нашатырным спиртом. При рвоте пострадавшему поворачивают голову на бок, чтобы рвотные массы не попали в дыхательные пути. Если у пострадавшего отсутствует сознание, дыхание, не прощупывается пульс, а зрачки расширены и не реагируют на свет, необходимо, вызвав «скорую помощь», начать сердечно-легочную реанимацию.

ОБМОРОЖЕНИЕ И ОБЩЕЕ ЗАМЕРЗАНИЕ

Обморожение. При низких температурах окружающего воздуха могут произойти обморожения. Повреждение тканей под действием охлаждения возможно и при температуре выше нуля, особенно в периоды обильного снегопада, при сырой погоде, влажной одежде и нарушении нормального кровообращения (тесная обувь). Обморожению подвергаются чаще всего пальцы ног и рук, нос и уши. Обморожения нередко наступают незаметно, без боли, поэтому необходимо чаще проверять чувствительность кожи лица,

постоянно шевелить пальцами рук и ног. При сильном ветре лучше укрыть лицо шарфом или самодельной маской. Во избежание обморожения ног желательно больше двигаться.

Симптомы. При обморожении I степени наступает побледнение кожи с потерей чувствительности. После отогревания появляются покраснение и синюшность кожи с небольшой ее припухлостью, сопровождающиеся жжением. Все явления проходят через несколько часов или дней. При обморожении II степени после отогревания на коже появляются пузыри с кровянистым содержимым, при III степени развивается омертвление всех слоев кожи, а при IV – омертвление мягких тканей и костей, всей конечности. Обычно процесс обморожения оказывается более распространенным и глубоким, чем это определяется вначале.

Первая помощь. Необходимо быстро отогреть обмороженную часть тела, желательно в теплом помещении. Не рекомендуется растирать обмороженный участок снегом, т.к. можно повредить кожу. Согреть его лучше в ванне, доводя постепенно (в течение 30–60 мин) температуру воды (+17 °С) до +37...+38 °С, обмывая мылом и производя осторожный, но энергичный массаж. Массаж обмороженной части тела в направлении к сердцу улучшает кровообращение и предупреждает закупорку сосудов и омертвление тканей. Массаж продолжают до тех пор, пока обмороженные ткани не потеплеют и не исчезнет синюшность кожи. При новом появлении синюшности массаж возобновляют. При возникновении пузырей массаж делать не рекомендуется. Одновременно пострадавшему дают горячий чай и кофе, алкогольные напитки. Согретый обмороженный участок обтирают спиртом, одеколоном или водкой и накладывают повязку со значительным количеством ваты. Мазевые повязки вредны, так как они усложняют последующую хирургическую обработку места обморожения.

Замерзание. Длительное действие холода приводит к снижению температуры тела человека, к угнетению всех жизненных процессов и даже к смерти. Признаки. Пострадавший вначале чувствует озноб, затем наступают сонливость, дремота и глубокий сон, во время которого ослабевает дыхание, снижается сердечная деятельность, развивается окоченение и наступает смерть. Оказание первой медицинской помощи. Необходимо поместить пострадавшего в теплое помещение и согреть его, растереть окоченевшие руки и ноги спиртом или водкой. Если пострадавший может глотать, то необходимо напоить его горячим чаем или кофе. При отсутствии признаков жизни необходимо принять меры по оживлению.

ОЖОГИ

Ожоги – повреждение кожи, слизистой оболочки, а также прилежащих тканей в результате воздействия высоких температур (термический ожог), химических веществ (химический ожог), электрического тока (электрический ожог), ионизирующего излучения (лучевой ожог).

Термические ожоги. Различают четыре степени ожогов: I – гиперемия (выраженное покраснение и припухлость кожи); II – образование пузырей; III

А – омертвление поверхностных слоев кожи; III Б – омертвление всех слоев кожи; IV – омертвление тканей, расположенных под кожей.

Ожоги I степени протекают легко. Для уменьшения боли и предупреждения образования пузырей обожженную поверхность следует в течение 10–15 мин охлаждать проточной водой, затем обсушить и можно припудрить содой, тальком, крахмалом и т.д. При ожогах II степени применяют различные методы лечения. *Накладывать на ожоги мазевые повязки не следует*, так как это осложняет дальнейшую обработку раны. Больному необходимо обильное питье и транспортировка в лечебное учреждение. III и IV степени ожога предполагают хирургическое вмешательство. Ожог 1/3 поверхности тела опасен для жизни. Ожог 1/2 поверхности тела почти всегда смертелен. Пострадавших от ожога защищают от переохлаждения, укутывая их в одеяла, и срочно транспортируют в больницу, напоив теплым чаем.

Химические ожоги. Вызываются действием на кожу и слизистые оболочки агрессивных химических веществ. Эти ожоги, как правило, глубокие; они отличаются замедленным течением, постепенным отторжением омертвевших тканей, длительным заживлением.

Симптомы. Концентрированные кислоты вызывают образование на коже сухих, строго ограниченных струпьев разного цвета (серная кислота – темного цвета, соляная кислота – светлого, азотная – желто-зеленого.) Концентрированные щелочи (едкий натр, едкий кали, каустическая сода) вызывают расплавление тканей, появляется тенденция к распространению ожога вглубь и вширь, образуются размазанные неограниченные струпа.

Первая помощь. Чем менее длительно действие попавших на кожу агрессивных веществ, тем меньше глубина поражения тканей. Необходимо немедленное – в первые 10–15 секунд после травмы обмывание пораженной поверхности большим количеством проточной холодной воды. Обработка должна продолжаться не менее 10–15 мин. В случае попадания на кожу негашеной извести ее тщательно удаляют механическим путем и только потом промывают водой. *Применять промывание водой до удаления извести нельзя*, так как при контакте извести с водой образуется гашеная известь, которая вызовет ожог. Гашеную известь можно смыть водой с кожи и слизистых. После промывания на обожженные участки кожи накладываются повязки, смоченные в растворе 1%-ный уксусной или 3%-ный борной кислоты. При ожоге кислотами после промывания участков кожи, на эти области накладываются повязки, смоченные 2%-ный раствором столовой соды.

Электрические ожоги возникают при поражении электрическим током от электроприборов, а также при ударе молнии. Электрический ток вызывает изменения нервной системы, а именно ее раздражение или же паралич, возникают судорожные спазмы мышц. Пострадавший не в состоянии выпустить из рук источника электричества. Происходит судорожный спазм диафрагмы – главной дыхательной мышцы в организме, – и сердца. Это

вызывает моментальную остановку дыхания и сердечной деятельности. Действие электрического тока на мозг вызывает потерю сознания. Электрический ток, соприкасаясь с телом человека, оказывает также и тепловое действие, причем в месте контакта возникают ожоги III степени. Ток силой 3–5 мА уже ощущается человеком, а ток в 20–25 мА вызывает произвольные мышечные сокращения. Постоянный ток является менее опасным, чем переменный. Переменный ток даже под напряжением в 220 вольт может вызвать очень тяжелое поражение организма. Действие электрического тока на человека усиливается промокшей обувью и мокрыми руками, характеризующимися повышенной электропроводностью. При поражении молнией на теле пострадавшего возникает древовидный рисунок синего цвета, так как при ударе молнии происходит паралич подкожных сосудов.

Симптомы. Бледность и синюшность кожных покровов, повышенное отделение слюны, иногда рвота, а также непостоянные, разной силы боли в области сердца и мышц. После устранения воздействия тока пострадавший ощущает усталость, разбитость, тяжесть во всем теле; налицо угнетенное состояние или, наоборот, возбуждение, учащается пульс, возможна потеря сознания.

Первая помощь. Прежде всего необходимо освободить пострадавшего от действия электрического тока.

Прикосновение к токоведущим частям вызывает судорожное сокращение мышц, поэтому пострадавший не может выпустить провод из рук. Необходимо выкрутить предохранительные пробки, вытянуть из розетки вилку, выключить рубильник или же оттянуть провод, по которому идет ток, от тела пострадавшего при помощи сухой палки, а потом оттащить его от источника электричества. Если отключение электричества невозможно, то для отделения пострадавшего от провода следует воспользоваться каким-нибудь сухим изолятором (одеждой, канатом, палкой, доской). Можно также взяться за отстающие от тела части его одежды, если она сухая (например, за полы пальто). *Нельзя пользоваться в таких случаях металлическими и мокрыми предметами.* При этом оказывающий помощь должен стоять на сухой деревянной доске или же на толстой резине. Не следует также оттащить пострадавшего за ноги без предварительной изоляции своих рук, так как его обувь может быть мокрой, а находящиеся в ней гвозди или крючки для шнуровки являются проводниками тока. Для изоляции рук, особенно если необходимо будет касаться пострадавшего в местах, не покрытых одеждой, надо обмотать руки шарфом, опустить рукава или накинуть на пострадавшего резину, прорезиненную материю (плащ) либо просто сухую материю, не проводящую ток подстилку, одежду и т. п. Рекомендуется действовать по возможности лишь одной рукой.

После устранения действия тока необходимо провести меры по оживлению пострадавшего. Когда пострадавший придет в сознание, его следует напоить большим количеством жидкости (не рекомендуется черный кофе). Ожоговые поверхности обрабатываются так же, как и термические

ожоги. Пострадавшего следует накрыть одеялом и как можно скорее доставить в лечебное учреждение.

УТОПЛЕНИЕ

Утопление – это перекрытие дыхательных путей водой, илом или какой-либо иной жидкостью. Смерть из-за недостатка в организме кислорода наступает в течение 2–3 минут. Возможна и мгновенная остановка сердечной деятельности; большое количество воды при утоплении проникает из легких в кровь и нарушает химическое равновесие организма. При утоплении пострадавший может находиться в состоянии клинической смерти, поэтому необходимо немедленно принять меры по реанимации. Первая помощь. Пострадавшего следует как можно быстрее вытащить из воды, удалить изо рта и носа грязь и песок, положить его на живот, затем обеими руками приподнять его и несколько раз сильно надавить на спину, чтобы из желудка и дыхательных путей вылилась вода. После этого необходимо провести реанимационные мероприятия. Как только у пострадавшего возобновится дыхание, его следует напоить горячим чаем, укутать одеялом и доставить в лечебное учреждение.

Сотрясение мозга – это травматическое повреждение тканей и деятельности мозга, возникающее при падении с высоты, при ударах или же ушибах головы. Несмотря на то, что в большинстве случаев внешних нарушений костей черепа, защищающих мозг, не наблюдается, тем не менее, в результате травмы происходит поражение самого мозга. В мозгу возникают мелкие кровоизлияния и мозговая ткань отекает.

Симптомы: моментальная потеря сознания (кратковременная или в течение нескольких часов и даже дней); нарушения дыхания и пульса; рвота.

Первая помощь. Человека, находящегося в бессознательном состоянии, укладывают на бок или же на спину, причем голова должна быть повернута на бок; такое положение выгодно потому, что оно препятствует удушью пострадавшего запавшим языком или же рвотными массами. Пострадавшему на голову кладут холодные компрессы. При поверхностном, хрипящем или же прерывистом дыхании следует немедленно предпринять меры по реанимации – пострадавшему делают искусственное дыхание, а при ослаблении пульса – также и массаж сердца. *Пострадавшего, который потерял сознание, ни в коем случае нельзя давать жидкости во избежание удушья.* Пострадавшего с сотрясением мозга следует быстро транспортировать в лечебное учреждение. При транспортировке в случае необходимости нужно проводить искусственное дыхание и массаж сердца.

ОТРАВЛЕНИЯ

Отравление – заболевание, развивающееся при попадании в организм ядовитых веществ. Яд вызывает нарушение функционирования организма и может привести к смертельному исходу. Первая помощь при отравлениях сводится к следующим действиям: прекращение поступления токсического вещества; удаление яда из организма; уменьшение действия токсического

вещества; поддержание основных жизненно важных функций организма. Если пострадавший находится в сознании, то необходимо вызвать рвоту путем раздражения корня языка и задней стенки глотки. Кроме этого, используется активированный уголь для адсорбции токсических веществ.

Отравление оксидом углерода. Отравление оксидом углерода (угарным газом) возможно на производстве, в плохо проветриваемых помещениях (гаражах, подвалах), в помещении с печным отоплением при несвоевременном закрытии печных заслонок. Газ проникает в кровь и воздействует на красные кровяные тельца, препятствуя проникновению в них кислорода.

Симптомы. Головные боли, тяжесть в голове, тошнота, головокружение, шум в ушах, сердцебиение; позднее появляются мышечная слабость, рвота; при дальнейшем пребывании в отравленной атмосфере нарастает слабость, возникает сонливость, появляются затемнение сознания, одышка; отмечается бледность кожи, иногда наличие ярко-красных пятен на теле; при дальнейшем вдыхании угарного газа дыхание становится поверхностным, возникают судороги и наступает смерть вследствие паралича дыхательного центра.

Первая помощь. Вынести пострадавшего на открытый воздух, сделать искусственное дыхание. Можно также осуществить растирание тела, приложить к ногам грелку, при потере сознания дать понюхать ватку, смоченную в нашатырном спирте. Больные с тяжелым отравлением подлежат госпитализации, так как возможно развитие тяжелых осложнений со стороны легких и нервной системы в более позднем периоде.

Пищевые отравления. При употреблении в пищу недоброкачественных продуктов животного происхождения (мясо, рыба, колбасные изделия, мясные и рыбные консервы, молоко и изделия из него – крем, мороженое и т. д.) возникает пищевое отравление. Заболевание вызывают находящиеся в данном продукте микробы и продукты их жизнедеятельности – токсины. Мясо, рыба могут инфицироваться еще при жизни животных, но наиболее часто это происходит в процессе приготовления пищи, в результате неправильного хранения пищевых продуктов. Особенно легко инфицируется измельченное мясо (паштет, холодец, фарш).

Симптомы. Первые симптомы появляются через 2–4 ч после приема зараженного продукта, в некоторых случаях заболевание развивается через 20–26 ч. Обычно оно начинается внезапно: возникают общее недомогание, тошнота, многократная рвота, схваткообразные боли в животе, частый жидкий стул, иногда с примесью слизи и прожилками крови; снижается артериальное давление, учащается и ослабляется пульс, бледнеют кожные покровы, появляется жажда, нарастает температура тела до 38–40 °С. В результате может развиваться сердечно-сосудистая недостаточность и паралич дыхательного центра, что ведет к летальному исходу.

Ботулизм. Опасным также является употребление в пищу продуктов, содержащих ботулотоксин (вяленое и копченое мясо и рыба, колбасы, а также старые мясные, рыбные, овощные консервы). В этом случае

развивается заболевание ботулизм, которое связано с поражением центральной нервной системы.

Симптомы. Период от приема зараженной пищи до появления первых признаков заболевания чаще небольшой – 12–24 ч. В некоторых случаях возможно удлинение этого периода до нескольких суток. Заболевание начинается с головной боли, общего недомогания, головокружения. Стул отсутствует, живот вздут. Температура тела остается нормальной. Состояние ухудшается, через сутки от начала заболевания появляются признаки тяжелого поражения центральной нервной системы: возникает двоение в глазах, косоглазие, опущение верхнего века, голос становится невнятным, нарушается акт глотания. Вздутие живота нарастает, наблюдается задержка мочи. Заболевание быстро прогрессирует, и больной в течение первых 5 суток умирает от паралича дыхательного центра и сердечной недостаточности.

Первая помощь заключается в промывании желудка раствором гидрокарбоната натрия или перманганата калия, вызывании искусственной рвоты – обильного питья теплой воды (1,5–2 л) с последующим раздражением корня языка. Промывать следует до «чистой воды». Давать обильное питье нужно и при самостоятельной рвоте. Для скорейшего удаления из кишечника инфицированных продуктов больному необходимо дать активированный уголь и слабительное. Запрещается прием какой-либо пищи в течение 1–2 суток, но назначается обильное питье, в первое время желательно давать горячий чай, кофе. Больного необходимо согреть, обложив грелками (к ногам, рукам).

Отравление грибами может произойти при приеме ядовитых грибов (красный или серый мухомор, ложный опенок, бледная поганка, ложный шампиньон), а также съедобных грибов, если они испорчены (заплесневелые, покрытые слизью, длительно хранимые). Наиболее ядовита бледная поганка – смертельное отравление может произойти при приеме одного гриба. Следует помнить, что *кипячение не разрушает яд в грибах*.

Симптомы. Симптомы отравления проявляются уже через несколько часов; слабость, слюноотделение, тошнота, многократная мучительная рвота, сильные коликообразные боли в животе, головная боль, головокружение, понос (часто кровавый) и симптомы поражения нервной системы: расстройство зрения, бред, галлюцинации, двигательное возбуждение, судороги. При тяжелых отравлениях, особенно вызванных бледной поганкой, возбуждение наступает через 6–10 ч; оно сменяется сонливостью, безразличием к окружающему, резко ослабевают сердечная деятельность, снижается артериальное давление, падает температура тела, появляется желтуха. Если больному не оказать помощь, может наступить летальный исход.

Первая помощь. Необходимо немедленно начать промывание желудка водой методом искусственно вызванной рвоты, дать больному активированный уголь, затем слабительное. После этих процедур больному необходимо тепло укрыть и обложить грелками, дать питье в виде горячего

сладкого чая, кофе. Больного следует скорее доставить в лечебное учреждение.

Отравление болеутоляющими и жаропонижающими препаратами.

Отравление медикаментозными средствами чаще всего наблюдается у детей в семьях, где лекарства хранят в доступных местах. Отравления взрослых происходят при случайной передозировке, суицидальных попытках и у лиц, страдающих наркоманией.

Симптомы. При передозировке болеутоляющих и жаропонижающих средств (бутадйон, анальгин, промедол, аспирин и др.) наблюдается повышенное потоотделение, развитие слабости, сонливости, которая может перейти в глубокий сон и даже в бессознательное состояние, иногда с нарушением дыхания.

Первая помощь. Пострадавший должен быть немедленно доставлен в лечебное учреждение. При нарушении дыхания и сердечной деятельности необходимо проводить реанимационные мероприятия.

Отравление снотворными препаратами.

Симптомы. При отравлении снотворными средствами наблюдается глубокое торможение центральной нервной системы, сон переходит в бессознательное состояние с последующим параличом дыхательного центра. Наблюдается бледность, дыхание становится неровным.

Первая помощь. При сохраненном сознании необходимо промыть желудок, вызвать активную рвоту. В случае нарушения дыхания необходимо провести меры по его восстановлению.

Отравление наркотическими средствами. В случае отравления наркотическими средствами (морфин, опий, кодеин и др.) возникают головокружение, тошнота, рвота, слабость, сонливость. При значительной передозировке наступает глубокий сон, бессознательное состояние, которое заканчивается параличом дыхательного и сосудодвигательного центра. Больной бледен, дыхание неровное, зрачки резко сужены. Необходимо как можно быстрее доставить пострадавшего в лечебное учреждение, при остановке дыхания и кровообращения провести реанимационные мероприятия.

Отравление алкоголем. Смертельная доза этилового спирта – 8 г на 1 кг массы тела. Алкоголь оказывает воздействие на сердце, сосуды, желудочно-кишечный тракт, печень, почки и особенно на центральную нервную систему. При тяжелой степени опьянения человек засыпает, затем сон переходит в бессознательное состояние. Часто наблюдаются рвота, непроизвольное мочеотделение. Дыхание становится неритмичным. При параличе дыхательного центра наступает смерть. Возможно также отравление метиловым спиртом, смертельная доза – 10 мл. Через 10–12 часов после его употребления возникают головные боли, головокружение, боли в животе, в глазах и рвота. Зрение нарушается, и наступает слепота. Далее происходит потеря сознания и смерть.

Первая помощь. Прежде всего необходимо обеспечить приток свежего воздуха, сделать промывание желудка (большое количество теплой воды или

раствор соды 1 ч.л./литр воды), чтобы предотвратить дальнейшее всасывание алкоголя в кровь. После промывания желудка рекомендуется дать больному стакан воды комнатной температуры с 3–5 каплями нашатырного спирта, стакан горячего сладкого крепкого чая или кофе. Для поддержания сердечной деятельности рекомендуется дать валокордин либо положить под язык таблетку валидола или нитроглицерина. Необходимо поместить больного в тепло, в случае остановки дыхания и прекращения сердечной деятельности немедленно приступают к реанимационным мероприятиям.

Отравление никотином. Никотин – это яд, содержащийся в табачных листьях и действующий на нервную систему. Смертельная разовая доза составляет 1/20 грамма. Курение значительного количества сигарет вызывает отравление не только начинающих, но и постоянных курильщиков.

Симптомы. Отравление проявляется слабостью, слюноотделением, тошнотой, рвотой. Зрачки у отравленного сужены, пульс замедлен.

Первая помощь. Отравленного следует напоить черным кофе; рекомендуется глубоко дышать свежим воздухом.

Отравление кислотами и щелочами. При приеме этих веществ внутрь развивается тяжелое состояние, возникают ожоги слизистой оболочки полости рта, глотки, пищевода, желудка, нередко и гортани. Оказывая воздействие на слизистую, эти вещества могут вызвать прободение органов. Проникая внутрь организма, эти вещества негативно влияют на функцию жизненно важных органов (печень, почки, легкие, сердце).

Симптомы. На слизистой оболочке рта, на губах возникают ожоги и струпья. При ожогах серной кислотой струпья черного цвета, азотной – серо-желтого, соляной – желтовато-зеленого, при ожоге уксусной кислотой струпья имеют серо-белую окраску. Щелочи легче проникают сквозь ткани, поэтому поражают их на большую глубину. Возникают сильные боли во рту, болезненное глотание, голос становится хриплым, наблюдается сильный и резкий кашель, резкие боли за грудиной, мучительная рвота, часто с примесью крови. Быстро происходит болевой шок, возможен отек гортани с последующим развитием асфиксии. При приеме больших количеств кислоты или щелочи очень быстро возникает сердечно-сосудистая недостаточность.

Первая помощь. Необходимо сразу выяснить, какое вещество вызвало отравление. При отравлении кислотами следует сначала обмыть кожу вокруг рта, затем промыть рот (можно подставить его под струю воды). После этого, если нет симптомов прободения пищевода и желудка, необходимо промыть желудок теплой водой; можно давать пить молоко, растительное масло, яичные белки, слизистые отвары и другие обволакивающие средства. При отравлении карболовой кислотой и ее производными (фенол, лизол) молоко, масло, жиры противопоказаны. При отравлении кислотами можно промыть желудок известковой водой. *Применять пищевую соду не рекомендуется.* Для уменьшения болей в области желудка можно местно положить холод.

При отравлении щелочами также необходимо немедленно обмыть кожу вокруг рта и промыть рот, затем промыть желудок теплой водой или 1%-ным раствором лимонной либо уксусной кислоты. Промывание показано в первые

4 ч после отравления. Если промывание затруднено, дают пить обволакивающие средства, лимонный сок. *При подозрении на прободение (резкие боли в животе, невыносимые боли за грудиной) поить больного, а тем более промывать желудок нельзя.*

Отравление бензином. Бензин всасывается в тело через кожу; вредное действие при вдыхании оказывают также его пары. Бензин нарушает процесс образования красных кровяных телец.

Симптомы. Отравление бензином проявляется головными болями, головокружением, слабостью, тошнотой, рвотой, кровавым стулом, судорогами, ослаблением дыхания, причем изо рта чувствуется запах бензина.

Первая помощь. Пострадавшего следует немедленно вынести на свежий воздух, вызвать рвоту; если дыхание ослаблено, то надо делать искусственное дыхание.

Отравление растворителями. При приеме внутрь эти вещества оказывают вредное действие на почки и печень.

Симптомы. Первоначально появляется чувство опьянения, затем головокружение, рвота, позднее наступает потеря сознания.

Первая помощь. Вызвать рвоту, напоить отравленного молоком и как можно скорее доставить его в лечебное учреждение.

Отравление ртутью. При контакте с ртутью возникают отравления, проявляющиеся в повреждении печени, почек и кишечника.

Симптомы. Пострадавший испытывает в желудке жгучую боль, наблюдаются рвота, интенсивный кровавый понос, выделение мочи уменьшается.

Первая помощь. Пострадавшему дают активированный уголь, сырой яичный белок, молоко и немедленно транспортируют его в лечебное учреждение.

УКУСЫ

Бешенство – острое инфекционное заболевание человека и животных, характеризующееся поражением центральной нервной системы. Заражение бешенством происходит при укусе человека больным животным (собакой, лисицей и волком).

Первая медицинская помощь. Место укуса промыть мыльным раствором или раствором перекиси водорода. *Не следует торопиться с остановкой кровотечения, если оно не артериальное;* затем на рану надо наложить повязку, после чего пострадавшего направляют в медицинское учреждение для проведения прививок. Прививки необходимо делать при всяком укусе человека животным, даже если укус сделан через одежду.

Укусы змей. Особенно опасны различные виды гадюк, а также очковая змея или кобра, из гремучих змей – щитомордник.

Симптомы. После укуса сразу же появляются жгучая боль, краснота, кровоподтек, сухость во рту, жажда, рвота, понос, сонливость, судороги, расстройство речи и глотания, иногда двигательные параличи (при укусе

кобры). Смерть чаще наступает вследствие остановки дыхания. При укусе гадюкой в месте укуса видны две маленькие красные точки – следы от ее зубов.

Первая помощь. Закапать 5–6 капель сосудосуживающих капель в нос и в ранку от укуса (галазолин, санорин, нафтизин и др.). Для удаления яда из раны можно применить кровоотсосную банку. Дать 1–2 таблетки димедрола или супрастина (тавегила, пипольфена). Обеспечить пострадавшему обильное питье. *Недопустимо накладывать жгут, так как прекращение кровообращения в конечности может привести к гибели тканей; делать разрезы и высасывать яд: это может сильно повредить нервы и кровеносные сосуды, кроме того, отсасывая яд ртом, можно занести в рану опасные бактерии.*

Укусы насекомых. Опасность представляют укусы пчел, комаров, ос, мух и т.д.

Симптомы. Жгучая боль и быстро нарастающий отек тканей в области укуса, слабость, головная боль, тошнота, рвота. При множественных укусах, особенно у детей, и при повышенной чувствительности больного к пчелиному яду возможны потеря сознания, нарушение дыхания и сердечной деятельности, а укус в полость рта опасен возникновением отека гортани и удушьем.

Первая помощь. При укусе пчелы необходимо быстро удалить жало, протереть место укуса куском ваты, смоченным нашатырным спиртом, водкой, раствором перекиси водорода или марганцевокислого калия. Затем к месту укуса нужно приложить холодный компресс, дать пострадавшему выпить горячего чая. При укусе пчелы в язык пострадавшему кладут в рот куски льда, дают есть мороженое, рекомендуется ополаскивать полость рта холодной водой. Места укусов комарами, мухами, оводами протирают нашатырным спиртом или смачивают мылом.

ИНОРОДНЫЕ ТЕЛА

Инородные тела в мягких тканях довольно часто встречаются при производственных и, особенно, бытовых повреждениях (песок, пыль, занозы, иголки, гвозди, кусочки стекла). При этом наблюдается отек и признаки воспалительного процесса.

Первая помощь. Из ссадин песок и пыль лучше и быстрее всего удаляют при закапывании в рану 3% перекиси водорода. Инородное тело (игла, гвоздь, стекло, заноза) необходимо удалить пальцами или пинцетом. При этом нужно быть особенно осторожным, чтобы предупредить возможный перелом инородного тела в глубине тканей. Большие инородные тела, находящиеся в непосредственной близости крупных сосудов или же в полостях тела, при оказании первой помощи не удаляют.

Инородные тела в глотке и пищеводе. Очень часто попадают и задерживаются в глотке и пищеводе рыбы и мясные кости, а у детей – монеты, пуговицы, орехи и другие мелкие предметы. Острые предметы ранят стенки пищевода, желудка и сосудов, мелкие – проходят по

пищеварительному тракту без каких-либо осложнений. Более крупные предметы, попав в кишечник, могут вызвать его непроходимость.

Симптомы. Загрудинные боли и боли в области шеи, особенно при глотании.

Первая помощь. Пострадавшего кормят картофельным пюре, капустой, мякотью свежего хлеба. Обычно инородное тело выходит естественным путем. При этом пострадавшему нельзя давать слабительные лекарства. При возникновении болей в животе следует немедленно доставить пострадавшего в лечебное учреждение.

Инородные тела в слуховом проходе. У взрослых, а особенно у детей, в наружный слуховой проход довольно часто попадают небольшие инородные тела (комочки ваты, горошины, насекомые). При этом может наблюдаться ослабление слуха.

Первая помощь. Не следует пытаться удалить инородное тело шпильками, спичками и какими-либо предметами. Такие попытки могут привести к проталкиванию тела на еще большую глубину, что вызовет тяжелейшие осложнения. Необходимо обратиться к врачу. Насекомых удаляют путем закапывания в ухо растительного масла, песок – путем промывания уха перекисью водорода, горох и фасоль – закапыванием глицерина.

Инородные тела в глазу. Мелкие частицы металла, камня, соринки, песчинки, насекомые нередко попадают в глаз и вызывают его повреждение.

Симптомы. Слезоточивость и непроизвольное смыкание век.

Первая помощь. Верхнее или нижнее веко оттягивают или же вывертывают, а затем кончиком чистого носового платка или марли удаляют инородное тело. Инородное тело можно удалить также путем закапывания в глаз чистой воды.

Инородные тела в дыхательных путях. Инородное тело (рыбьи или иные мелкие косточки, фасоль, горох, монеты, скорлупа, булавки, кнопки и т.д.) проникает в гортань, главным образом в тех случаях, когда человек разговаривает при еде, что обуславливает недостаточное закрытие гортани надгортанником. Более мелкие инородные тела иногда из гортани проскальзывают через трахею вплоть до бронхов. Инородное тело, попадая в дыхательные пути, раздражает их, вызывает кашель. Однако если при кашле не происходит удаления инородного тела из гортани, то могут возникнуть судороги голосовых связок, а при крупных инородных телах происходит даже полная закупорка гортани.

Первая помощь. Пострадавшему необходимо сильно и резко откашляться. Если пострадавший не может кашлять, то его укладывают навзничь на стол с сильно запрокинутой назад головой; через открытый рот производят осмотр гортани, стараясь найти инородное тело; при обнаружении инородного тела его пытаются осторожно освободить и удалить. Если эти меры не помогают, то пострадавшего следует немедленно транспортировать в лечебное учреждение.

ОСТРЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Кровоизлияние в мозг. Нарушение мозгового кровообращения могут быть кратковременными, при этом симптомы быстро исчезают. Это нередко способствует развитию инсульта. Причиной могут являться гипертония, атеросклероз, заболевания сердца. Развитию апоплексии способствует перенапряжение, длительное пребывание на солнце или в жарком, душном помещении. Криз может длиться от нескольких минут до нескольких суток.

Симптомы: внезапное усиление головных болей, головокружение, шум в голове; ощущение жара, сухость во рту, тошнота, рвота; чувство онемения и «мурашки», чаще на конечностях; иногда – потеря сознания. Больной оглушен, кожа лица покрасневшая или бледная; отмечаются обильное потоотделение, слабость, нарушение движений конечностей, расстройство речи, асимметрия лица.

Инсульт. В случае закупорки и разрыва кровеносных сосудов мозга может наступить более тяжелое состояние – инсульт.

Симптомы: При кровоизлиянии наступает внезапная глубокая потеря сознания; пульс медленный, напряженный; характерны полные или неполные параличи рук и ног. Больной падает, дыхание хриплое, рот полуоткрыт. При закупорке мозговых сосудов потеря сознания, как правило, неполная или наступает более медленно, пульс частый, слабый, отмечаются тошнота, рвота, нарушение дыхания; симптомы заболевания развиваются постепенно. Инсульт у больных гипертонической болезнью сопровождается обычно покраснением лица. При расстройствах кровообращения у пожилых людей, не страдающих гипертонией, кожа лица бледная. Инсульт может осложниться отеком мозга и легких, а также дать картину клинической смерти.

Первая медицинская помощь. Необходимо уложить больного в постель, обеспечить покой, при отсутствии сознания необходимо обеспечить свежий воздух. Если у больного наблюдается покраснение лица, нужно приподнять ему голову и положить на лоб холодный компресс, на ноги можно положить грелку. Если больной страдал гипертонией и принимал какие-либо сосудорасширяющие лекарства (папаверин, но-шпа и др.), необходимо дать ему их. В случае сопровождающемся бледностью, (при отсутствии гипертонии), пожилому больному не следует приподнимать голову, применять грелку; необходимо принять лекарства, улучшающие деятельность сердца: валидол, валокордин, кордиамин. В случае тяжелого состояния больных, транспортировать их можно только по указанию врача, после оказания необходимой помощи на дому.

Эпилепсия. При легкой форме заболевание может наблюдаться кратковременная потеря сознания. В случае тяжелой формы потеря сознания сопровождается судорогами. Припадки возникают без видимой причины, внезапно, но иногда больной предчувствует их появление.

Симптомы. Больной теряет сознание, падает, наблюдаются судороги; изо рта выделяется пена. Припадок длится 1–3 мин, затем больной приходит в сознание или погружается в глубокий сон.

Первая помощь. Во время бессознательного состояния и приступа судорог не надо пытаться привести больного в сознание. Между зубов вкладывают свернутый носовой платок для того, чтобы не произошло прикусывания языка. Необходимо обеспечить ему покой, избегать прямого попадания солнечных лучей, удобно уложить, расстегнуть одежду для облегчения дыхания, на лоб положить холодный компресс. Если челюсти судорожно сжаты и язык прикушен, необходимо ложечкой осторожно разжать зубы. Если больной после припадка заснул, не следует его будить.

Инфаркт миокарда. Возникает в результате омертвения участка мышцы сердца, по причине закупорки сосудов.

Симптомы. Резкая и продолжительная боль в области сердца (до 2–3 суток), в тяжелых случаях – внезапная потеря сознания, остановка сердца и мгновенная смерть.

Первая помощь. Если больной находится в сознании, необходимо обеспечить ему абсолютный покой, больной не должен двигаться. Необходимо срочно обратиться к врачу. В случае потери сознания необходимо провести реанимационные мероприятия.

Роды. В исключительных случаях приходится оказывать первую помощь беременной женщине, рожаящей в поезде, в самолете или в домашних условиях.

Первая помощь. Прежде всего, оказывающий помощь должен тщательно вымыть руки. После прекращения пульсации в пуповине на расстоянии приблизительно 5–10 см от пупка ребенка пуповину перевязывают в двух местах чистыми тряпочками или бинтом и между перевязанными местами перерезают ножницами.

ЗАБОЛЕВАНИЯ ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ

Аппендицит. Возникает при воспалении червеобразного отростка слепой кишки.

Симптомы. Заболевание начинается внезапно возникающими острыми, постоянными болями в животе. Боли вначале не имеют локализации, либо находятся в области пупка, а затем распространяются на правую половину живота. Появляется тошнота, рвота, повышение температуры. При ходьбе больной испытывает колющую боль. В ходе заболевания может произойти накопление гноя в червеобразном отростке и его последующее прободение (прорыв); гной при этом разливается в брюшной полости, что представляет смертельную опасность для жизни больного.

Первая помощь. Необходимо уложить больного в постель и сделать холодный компресс на правую часть живота, чтобы уменьшить боль. Даже если боль утихла, *необходимо немедленно обратиться к врачу.*

Прободение язвы желудка. Происходит в результате разрушения стенок желудка язвой. Содержимое желудка, вытекая в брюшную полость, вызывает воспалительные процессы.

Симптомы. Пострадавший испытывает внезапную судорожную боль в области желудка, отдающую в спину или в плечо; наблюдается бледность

лица, повышенное потоотделение, учащение пульса.

Первая помощь. Больного необходимо уложить в постель, в полусидячем положении с согнутыми в коленях ногами и немедленно обратиться к врачу.

Кишечная непроходимость. Возникает в результате ущемления кишечной петли, что наблюдается при спайках брюшины, развивающихся после различных операций брюшной полости и воспалительных процессах, или в результате перекручивания (заворота) кишки, из-за закупорки ее просвета.

Симптомы. Сильная, схваткообразная боль в животе, напряженность брюшной стенки, рвота, задержка стула и газов.

Первая помощь. Больного укладывают в полусидячем положении с согнутыми в коленях ногами, на живот кладут умеренно теплые компрессы, необходимо немедленно обратиться к врачу.

Желчнокаменная болезнь. В желчном пузыре или желчных путях образуются камни, которые могут затруднять выделение желчи или вызывать воспалительные процессы.

Симптомы. При продвижении камней по желчным протокам у больного возникают резкие боли в правом подреберье, отдающие в грудную клетку и под правую лопатку. Может наблюдаться рвота, озноб, подъем температуры. Приступ может продолжаться от нескольких минут до нескольких дней.

Первая помощь. Больного укладывают в полусидячем положении с согнутыми в коленях ногами, на область желчного пузыря кладут теплый сухой компресс, необходимо немедленно обратиться к врачу.

Почечнокаменная болезнь. Возникает при нарушении обмена веществ, инфекции мочевыводящих путей и т.д.

Симптомы. У больного наблюдаются почечные колики – резкие приступообразные боли, в животе и пояснице в результате прохождения по мочевыводящим путям камня, сгустка крови. Боль возникает резко и внезапно, может отдавать в бедра, пах, половые органы.

Первая помощь. Первая помощь осуществляется аналогично, как и при желчнокаменной болезни.

9. Практическое занятие «Оценка уровня радиации»

Радиоактивные излучения, проникая в организм человека, проходя через биологическую ткань, вызывают в ней появление заряженных частиц – электронов. Свободные электроны, взаимодействуя с соседними атомами, ионизируют их, что сопровождается изменением структуры молекул, разрушением межмолекулярных связей и гибелью клеток. При этом нарушается нормальное течение биохимических процессов и обмен веществ в связи с образованием соединений высокой химической активности. Изменение биохимического состава клеток и нарушение обменных процессов расстраивает функции центральной нервной системы.

Особенностью поражения излучением является то, что существует латентный период до появления поражения. В результате воздействия радиоактивных излучений развивается лучевая болезнь, которая может быть острой или хронической, в виде общих и местных поражений. Общее действие вызывает лейкемию, местные поражения ведут к заболеваниям кожи и злокачественным опухолям. Могут возникнуть также генетические изменения, ведущие к наследственным заболеваниям у следующих поколений. Характер повреждений и их тяжесть зависит, прежде всего, от величины поглощенной дозы. Существенное значение имеют также мощность поглощенной дозы, вид излучения и энергия частиц, а также индивидуальная чувствительность к облучению.

В зависимости от дозы излучения различают 4 степени лучевой болезни:

- лучевая болезнь 1 степени (легкая) возникает при суммарной дозе излучения 1,5–2,5 Гр. Скрытый период продолжается две-три недели, после чего появляется недомогание, общая слабость, тошнота, головокружение, периодическое повышение температуры,

- лучевая болезнь 2 степени (средняя) возникает при суммарной дозе излучения 2,5–4 Гр. Скрытый период длится около недели. Признаки заболевания выражены более ярко. При активном лечении выздоровление наступает через 1,5–2 мес.

- лучевая болезнь 3 степени (тяжелая) наступает при дозе облучения 4–7 Гр. Скрытый период составляет несколько часов. Болезнь протекает интенсивно и тяжело. Выздоровление возможно через 6–8 месяцев.

- лучевая болезнь 4 степени (крайне тяжелая) наступает при дозе излучения свыше 7 Гр, которая является наиболее опасной. При дозе, превышающих 50 Гр, человек утрачивает работоспособность через несколько минут.

Количественной характеристикой радиоактивных излучений (рентгеновских и гамма-излучений) является экспозиционная доза, которая характеризует дозу излучения по эффекту ионизации воздуха.

Экспозиционная доза – энергия γ - или рентгеновского излучения, затрачиваемая на ионизацию единицы массы сухого воздуха при температуре 0 °С и давлении 760 мм.рт.ст.

$$D_{\Sigma} = \frac{Q}{m}, \quad (9.1)$$

где Q – суммарный электрический заряд ионов одного знака, Кл; m – масса воздуха, кг.

Единицы измерения экспозиционной дозы в системе СИ – Кл/кг, внесистемная единица – рентген (Р) или рад (радиоактивная адсорбированная доза). 1 рад=1 Р.

Воздействие ионизирующих излучений на биологические ткани характеризуется поглощенной дозой.

Уровень радиации – экспозиционная доза, отнесенная к единице времени, выражается в Р/ч. Нормальный уровень радиации, не представляющий опасности для человека, составляет до 15-18 мР/ч; относительно безопасный – до 60 мР/ч; опасный – свыше 120 мР/ч.

Поглощенная доза – отношение энергии ионизирующего излучения к массе вещества, на которое оно воздействует.

$$D_n = \frac{W}{m}, \quad (9.2)$$

где W – энергия радиоактивного излучения, поглощенная облученным веществом, Дж; m – масса облученного вещества, кг.

Единицы измерения в системе СИ – грей (Гр), внесистемные единицы – рентген (Р), рад (радиоактивная адсорбированная доза). 1 рад=0,01 Гр.

Воздействие различных радиоактивных излучений на живые организмы зависит от проникающей и ионизирующей способности излучения. Разные виды излучений при одинаковых значениях поглощенной дозы вызывают различное биологическое поражение. Для оценки радиационной опасности введено понятие эквивалентной дозы.

Эквивалентная доза – поглощенная доза, умноженная на качественный коэффициент K , отражающий способность данного вида излучения повреждать ткани организма и показывающий отношение биологического поражения данного вида излучения к биологическому поражению рентгеновского излучения, принятого за 1.

$$D_{\text{экв}} = K D_n \quad (9.3)$$

Единицы измерения эквивалентной дозы – в системе СИ – зиверт (Зв), внесистемная единица – бэр (биологический эквивалент рада). 1 бэр = 0,01 Зв.

Мощность дозы определяется как отношение экспозиционной и поглощенной доз к единице времени, измеряется в Кл/кг·с и в Гр/с.

Согласно действующим нормам радиационной безопасности для человека установлены предельно допустимые дозы облучения. Нормами установлены 3 категории облучения:

Категория А – профессиональное обучение лиц, работающих непосредственно с источниками радиоактивных излучений.

Категория Б – облучение лиц, работающих в помещениях, смежных с теми, в которых ведутся работы с радиоактивными веществами и источниками радиоактивных излучений.

Категория В – облучение населения всех возрастных категорий.

| Категория облучаемых лиц | Внешнее облучение всего организма | |
|--------------------------|-----------------------------------|-----------|
| | бэр в неделю | бэр в год |
| А | 0,1 | 5 |
| Б | 0,01 | 0,5 |
| В | 0,001 | 0,05 |

Однократная доза облучения 100 Р вызывает лучевую болезнь; 500 Р – смертельная доза.

Эффективная доза – доза ионизирующего излучения, определяющая риск возникновения последствий облучения с учетом радиочувствительности отдельных органов человека, измеряется в Зв. Степень радиочувствительности органов и тканей организма к ионизирующим излучениям: 1 – половые железы (семенники, яичники), 2 – красный костный мозг, легкие, желудок, кишечник, 3 – щитовидная железа, пищевод, печень, мочевой пузырь, 4 – кожа.

Из-за наличия в земле, воздухе и воде радиоактивных элементов всегда существует естественный радиационный фон. Мощность дозы естественного фона составляет около 0,15 мкЗв/ч и может увеличиваться или уменьшаться в два раза в зависимости от местных условий, например, вблизи гранитной глыбы, щебня, удобрений, золы от угля и т.п. Среднегодовая доза излучений, которую создают природные и техногенные источники составляет 2–3 мЗв (0,2–0,3 бэр).

Существуют нормативы на загрязнение продуктов питания радионуклидами, превышение которых не должно допускаться и может привести к заболеваниям. Удельная (объемная) активность радионуклидов в 1 кг (1 л) продуктов не должна превышать следующих значений: в зернопродуктах (хлебе) – 370 Бк; в сахаре – 1850 Бк; в воде, молоке, мясопродуктах, мясе, овощах, зелени, картофеле, соках – 3700 Бк; в сыре, масле, жирах, маргарине – 7400 Бк. Во избежание облучения необходим постоянный индивидуальный и общий контроль экспозиционных доз и их мощности на рабочих местах. Такой контроль производится с помощью дозиметрических приборов.

Дозиметрические приборы делятся на два типа: приборы для количественных измерений дозы и мощности излучения и индикаторные приборы для быстрого обнаружения источников излучения. (ДПГ-06Т, ДРГ-01Т, бытовой дозиметр "Бэлла", дозиметр-часы РМ-1203, карманный дозиметр DG-101 и др.). Приборы индивидуального дозиметрического контроля внешнего облучения – миниатюрные дозиметры, которые хранятся соответствующими службами гражданской обороны и выдаются населению в ЧС, связанных с радиоактивным загрязнением. К приборам этой группы относятся ДК-0,2, КДТ-0,2М, ИФК-2, ИД-1, ИД-11 (ИД-1 – прямо показывающий прибор, работающий в диапазоне измерения поглощенной

дозы от 20 до 500 рад, имеет зарядное устройство; ИД-11 – комплект индивидуальных измерителей доз гамма и нейтронных излучений в диапазоне 10–1500 рад; доза излучения накапливается при периодическом облучении и сохраняется в дозиметре в течение года). Приборы индивидуального дозиметрического контроля внутреннего облучения – стационарные либо передвижные приборы, используемые в медицинских учреждениях (Скиннер 3М, РИГ-01п).

Защита от радиоактивных излучений состоит из комплекса организационных и технических мер, осуществляемых экранированием источников излучения или рабочих мест, удалением источников от рабочих мест и сокращением времени облучения. Доза облучения тем меньше, чем меньше время облучения и чем больше расстояние от источника облучения до работающего. На предприятиях составляются подробные инструкции, в которых указываются порядок и правила проведения работ, обеспечивающие безопасность. Специальные герметические хранилища радиоактивных изотопов обеспечивают защиту от излучения. Открытые источники излучения и все облучаемые предметы должны находиться в строго ограниченной зоне, пребывание в которой персонала разрешается в особых случаях и минимальное время. Технические меры защиты заключаются в экранировании, при помощи которого можно снизить облучение на рабочем месте до любого заданного уровня. В основе защитного экранирования лежит определение материала и необходимой толщины экрана для поглощения излучения.

Для α -частиц, имеющих небольшую длину пробега, слой воздуха в несколько сантиметров, одежда, резиновые перчатки являются достаточной защитой. Для защиты от β -частиц применяют экраны из материалов с небольшим атомным номером, β -частиц высоких энергий используют экраны из свинца с внутренней облицовкой из материалов с малым атомным номером, так как при прохождении их через вещество, возникает рентгеновское или γ -излучение. γ -излучение хорошо поглощается элементами с большим атомным номером и высокой плотностью (свинец, вольфрам).

Средства индивидуальной защиты предохраняют от попадания радиоактивных загрязнений на кожу и внутрь организма, защищают от α -частиц, и частично от β -частиц. От γ -частиц и нейтронного излучения индивидуальные защитные средства, как правило, не защищают. В зависимости от активности изотопов в качестве спецодежды используются хлопчатобумажные халаты, резиновые перчатки, хлопчатобумажные комбинезоны, ботинки, очки, респираторы и др.

Источниками радиоактивного излучения могут служить не только радиоактивные вещества, применяемые в различных отраслях промышленности и на атомных электростанциях, но и электровакуумные приборы, работающие при высоких напряжениях.

Особую опасность представляют радиационно-опасные объекты –

объекты, на которых хранят, перерабатывают, используют или транспортируют радиоактивные вещества. При аварии на таком объекте может произойти облучение людей, животных и окружающей среды ионизирующим излучением. К радиационно-опасным объектам относятся: предприятия ядерного топливного цикла, атомные станции, АЭС, объекты с ядерными энергетическими установками, ядерные реакторы, ядерные боеприпасы и склады их хранения, объекты размещения и хранения радиоактивных материалов; установки технологического, медицинского назначения, источники тепловой и электрической энергии, в которых используются радионуклиды; территории и водоемы, загрязненные радионуклидами в результате радиационных аварий и т.д. Наиболее серьезные последствия имеют радиационные аварии на атомных станциях.

При аварии, повлекшей за собой радиоактивное загрязнение обширной территории, на основании контроля и прогноза радиационной обстановки устанавливается зона радиационной аварии. Метеорологические условия в момент разрушения ядерного реактора (степень вертикальной устойчивости атмосферы, скорость распространения облака выброса) оказывают решающее влияние на размеры зон радиоактивного загрязнения и характеризуют направление и динамику рассеяния радиоактивных веществ, выброшенных в атмосферу.

При выявлении радиационной обстановки решаются следующие задачи:

1. Определение размеров зон радиоактивного загрязнения местности и нанесение их на карту.

2. Определение размеров зон облучения щитовидной железы детей и взрослого населения за время прохождения облака

Исходными данными для выявления радиационной обстановки являются: 1) информация об АЭС; тип ядерного энергетического реактора, электрическая мощность ЯЭР, мВт; координаты АЭС, км; время разрушения реактора; 2) метеорологические характеристики, скорость и направление ветра на высоте 10 м, облачность.

Зоны радиоактивного загрязнения представляют собой участки местности, ограниченные изолиниями доз внешнего облучения, которое может получить население за промежуток времени, начиная с момента выброса радиоактивных веществ. время подхода радиоактивного облака является временем начала радиоактивного загрязнения местности. Время подхода радиоактивного облака является временем начала радиоактивного загрязнения местности.

На российских атомных станциях работают следующие типы реакторов: водоводяные энергетические реакторы мощностью 440 и 1000 МВт (ВВЭР-440 и ВВЭР-1000); реакторы большой мощностью, каналные (РБМК-1000)

Задание 1. *Произошло разрушение реактора РБМК-1000 в выбросом радиоактивных веществ в атмосферу. Условия: расстояние до аварийного реактора 20 км, скорость ветра на высоте флюгера (10 м) = 5 м/с, град, переменная облачность. Определите размеры зон возможного*

радиоактивного загрязнения, на территории которых необходимо проводить защитные мероприятия по укрытию и эвакуации населения, а также размеры зон облучения, на территории которых должна производиться йодная профилактика населения.

Порядок выполнения работы.

1. По таблице определить степень вертикальной устойчивости атмосферы:

| Скорость ветра, м/с | ночь | | утро | | день | | вечер | |
|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|
| | переменная облачность | сплошная облачность | ясно, переменная облачность | сплошная облачность | ясно, переменная облачность | сплошная облачность | ясно, переменная облачность | сплошная облачность |
| >2 | инверсия | изотермия | Изотермия (инверсия) | изотермия | Конвенция (изотермия) | изотермия | изотермия | изотермия |
| 2-3,9 | инверсия | изотермия | Изотермия (инверсия) | изотермия | изотермия | изотермия | Изотермия (инверсия) | изотермия |
| >4 | инверсия | изотермия | изотермия | изотермия | изотермия | изотермия | изотермия | изотермия |

2. Рассчитать время подхода радиоактивного облака по формуле $t = \varphi X / U$, где X- расстояние до аварийного реактора по оси следа радиоактивного облака, км; U – скорость ветра на высоте флюгера, м/с; φ – коэффициент, учитывающий распределение скорости ветра по высоте и принимающий значения при конвекции – 0,23; изотермии – 0,2; инверсии – 0,09.

3. По таблице определить критериальные значения доз облучения, при которых нужно производить укрытие, эвакуацию и йодную профилактику:

| | Предотвращаемая доза, за первые 10 суток, мГр | | | |
|--|---|-----------|-------------------|--------------|
| | Все тело | | Щитовидная железа | |
| | Уровень А | Уровень Б | Уровень А | Уровень Б |
| укрытие | 5 | 50 | 50 | 500 |
| Йодная профилактика: Взрослые дети | | | 250 100 | 2500 1000 |
| эвакуация | 50 | 500 | 500 | 5000 |

4. Определить по таблице глубину зон радиоактивного заражения L_x в км, на территории которого необходимо проводить укрытие и эвакуацию населения, а также йодную профилактику:

| зона | Конвекция м/с | | | Изотермия м/с | | | Инверсия м/с | | |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|
| | ≤2 | 3 | 4 | ≤2 | 5 | ≤7 | ≤2 | 3 | 4 |
| Укрытие (уровень А, 5 мГр) | 240(>300) | 200(>240) | 190 (>220) | >280 (>260) | >300 (>200) | >260 (>300) | 250 (275) | >280 (210) | >300 (>250) |
| Укрытие, уровень Б, 50 мГр) | 55 (110) | 40 (110) | 35 (80) | 140 (200) | 163 (300) | 160 (295) | 140 (140) | 185 (130) | 220 (180) |
| Эвакуация, уровень Б, 500 мГр) | 10 (21) | 8 (5) | 6 (11) | 45(70) | 30(44) | 25 (53) | 60(57) | 60(50) | 50(50) |
| Йодная профилактика, взрослые: Уровень А, 250 мГр Уровень Б, 2500мГр | 48(28)90(140) | 11(20)69(125) | 9(14)51(98) | 60(90)160(180) | 48(90)185 (235) | 40(78)195 (240) | 77(105)160(185) | 85(120)190(220) | 87(130)205(270) |
| Дети: Уровень А, 100 мГр Уровень Б, 1000 мГр | 91(141)225(278) | 80(124)227(275) | 54(101)198(270) | 157(178)277(260) | 179(230)287(>300) | 190(232)297(>300) | 161(181)243(257) | 184(218)280(290) | 192(265)290(>300) |

В таблице приведены значения для РБМК-1000, в скобках – для ВВЭР-1000.

5. Определить максимальную ширину зоны заражения на середине

глубины по формуле $L_y = AL_x$,

где A – коэффициент, зависящий от степени вертикальной устойчивости атмосферы и принимающий значения при конвекции – 0,2; изотермии – 0,06; инверсии – 0,03.

б. Определить площадь зоны радиоактивного загрязнения S , в км и облучения щитовидной железы по формуле $S = 0,8 L_x L_y$.

Особую опасность представляет также проникающая радиация ядерного взрыва – поток γ -излучения и нейтронов. Нейтронное и γ -излучение различны по своим физическим свойствам, они могут распространяться в воздухе во все стороны на расстоянии до 2,5–3 км. Время действия проникающей радиации при ядерном взрыве не превышает нескольких секунд и определяется временем подъема облака взрыва на такую высоту, при которой γ -излучение поглощается толщей воздуха и практически не достигает поверхности земли. При этом доза излучения зависит от типа ядерного заряда, мощности и вида взрыва, а также от расстояния до центра взрыва. Поражающее действие проникающей радиации определяется суммированием доз γ -излучения и нейтронов:

$$D = D_\gamma + D_n .$$

При ядерном взрыве техника, снабженная электронной аппаратурой и электроавтоматикой, выходит из строя вследствие повреждения транзисторов, диодов и других элементов под воздействием проникающей радиации.

В таблице приведены расчетные значения доз излучения при воздушном взрыве нейтронного боеприпаса мощностью 1 тыс.т.

Таблица – Доза излучения при воздушном взрыве.

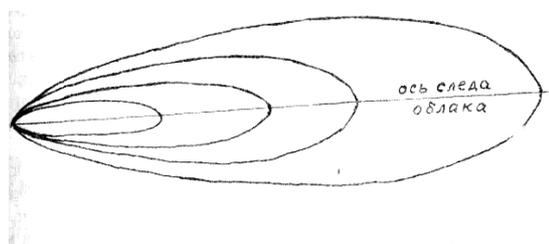
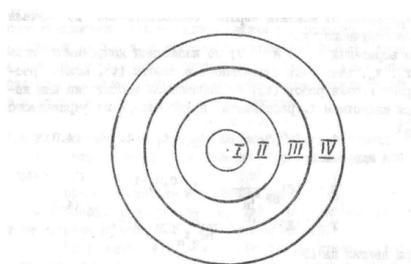
| Расстояние от эпицентра взрыва, м | Доза излучения, Гр | | |
|-----------------------------------|------------------------|--------------|-----------|
| | по γ -излучению | по нейтронам | суммарная |
| 300 | 1000 | 4000 | 5000 |
| 500 | 300 | 700 | 1000 |
| 700 | 50 | 100 | 150 |
| 1000 | 8 | 12 | 20 |
| 1200 | 3,5 | 5 | 8,5 |
| 1500 | 1 | 1 | 2 |
| 1800 | 0,45 | 0,3 | 0,75 |
| 2000 | 0,1 | 0,05 | 0,15 |

При ядерном взрыве в результате выпадения радиоактивных веществ из облака взрыва происходит радиоактивное загрязнение местности, приземного слоя атмосферы, воздушного пространства, воды, объектов различного назначения. Высокий уровень радиации может наблюдаться не

только в районе, прилегающем к месту взрыва, но и на расстоянии десятков или даже сотен километров от него. Загрязнение местности может быть опасным на протяжении нескольких суток и недель после взрыва. Наиболее сильное загрязнение местности происходит при наземных ядерных взрывах, когда площади загрязнения во много раз превышают размеры зон поражения ударной волной.

Взрыв ядерного боеприпаса или взрыв на АЭС сопровождается образованием около 200 радионуклидов с периодом полураспада от десятых долей секунды до сотен лет. В продуктах взрыва ядерного боеприпаса больше радионуклидов с небольшим периодом полураспада и наоборот, в продуктах взрыва АЭС больше радионуклидов с длительным периодом полураспада. В общем случае спад уровня радиации описывается выражением $P = P_0 t^{-k}$, где P – текущее значение уровня радиации в рентгенах; P_0 – эталонный уровень радиации (уровень через 1 ч после взрыва), P ; t – время, прошедшее от момента взрыва, ч; k – коэффициент, равный: 1,2 при ядерном взрыве; 1,5 – при термоядерном взрыве; 0,5 – при аварии на АЭС.

Таким образом, можно определить уровень радиации на любое заданное время или по известному (измеренному) уровню радиации и времени, прошедшему от момента взрыва, определить эталонный уровень $P_0 = P t^k$. Также можно рассчитать время спада уровня радиации до фонового значения 0,15 мкЗв/ч: после ядерного взрыва $t = 10^{(0,831 \lg P_0 + 4)}$; после термоядерного взрыва $t = 10^{(0,671 \lg P_0 + 3,22)}$; после аварии на АЭС $t = 10^{(2 \lg P_0 + 9,65)}$. Степень опасности облучения нормируется дозой облучения, которую можно вычислить как определенный интеграл от выражения для спада уровня радиации в отрезке времени, в течение которого человек находился на загрязненной территории. Для ядерного взрыва $D = 5P_0 t_B^{1,2} (t_1^{-0,2} - t_2^{-0,2})$, для аварии на АЭС $D = 5P_0 t_B^{0,5} (t_2^{0,5} - t_1^{0,5})$, где D – доза облучения, Р/ч; P_0 – уровень радиации на время окончания выпадения (t_B) радиоактивных осадков, Р; t_B – время от взрыва до окончания выпадения осадков, ч; t_1 и t_2 – время от момента взрыва соответственно до начала и окончания облучения, ч.



Ядерные взрывы и выбросы радиоактивных веществ на атомных станциях приводят к загрязнению местности радионуклидами. Принято различать 4 зоны загрязнения. При аварии на АЭС эти зоны располагаются по окружности вокруг АЭС. При ядерном взрыве зоны радиоактивного загрязнения представляют эллипсы и имеют другие характеристики.

| Зоны радиоактивного загрязнения на АЭС | Плотности загрязнения | Уровни радиации | Зоны радиоактивного загрязнения при ядерном взрыве | Уровень радиации |
|--|-----------------------|-----------------|--|------------------|
| | кБк/м ² | мР/ч | | Р/ч |
| I | >2960 | >10 | А | 8-80 |
| II | 1480-2960 | 5-10 | Б | 80-240 |
| III | 555-1480 | 3-5 | В | 240-800 |
| IV | < 555 | <3 | Г | >800 |

Задание 2. *Произошла авария на АЭС.*

1. *Рассчитайте уровень радиации, который будет через 10 часов после аварии, если эталонный уровень радиации составил 320 мР?*

2. *Рассчитайте время, через которое после ядерного взрыва на АЭС уровень радиации снизится до нормального.*

3. *Рассчитайте дозу облучения, которую получил человек, находящийся в течение двух часов на загрязненной территории, если уровень радиации на время окончания выпадения осадков составил 25 Р; время от взрыва до окончания выпадения осадков составило 12 часов; время от взрыва до начала облучения 9 часов, а время от взрыва до конца облучения 11 часов.*

4. *Каково допустимое время работы на зараженной территории, если допустимая доза составляет 100 Р.*

Радиационная безопасность

А. При оповещении

При оповещении об опасности радиоактивного загрязнения необходимо немедленно одеть противогаз, либо респиратор или противопыльную тканевую маску и следовать с защитное сооружение (убежище или подвал).

Если защитное сооружение слишком далеко и отсутствуют средства защиты органов дыхания, нужно оставаться внутри помещения, закрыть все двери, окна, зашторить их плотной тканью или одеялом. Необходимо закрыть вентиляционные люки, отдушины, заклеить щели в оконных рамах, убрать продукты в холодильник или в другие защитные места. Главная опасность на загрязненной местности – это попадание радиоактивных веществ внутрь организма с вдыхаемым воздухом, при приеме пищи и воды. Поэтому необходимо также сделать запас воды. Попадание большого количества радиоактивных веществ на открытые участки кожи может также вызвать ее поражение – кожные ожоги.

Б. Применение противорадиационных препаратов

Чтобы снизить тяжесть последствий ионизирующих излучений на организм человека, применяются специальные химические вещества (радиопротекторы). Они повышают защитные свойства организма, делают

его более устойчивым к ионизирующим излучениям. А в тех случаях, когда произошло переоблучение, снижают тяжесть лучевой болезни, облегчают условия для выздоровления. Радиопротекторы ослабляют симптомы, вызывающие тошноту и рвоту. Эти вещества распространены под названиями: цистеин, цистомин, цистофос и др. Все они в своем составе имеют сульфогидрильные группы, которые и обладают противорадиационными свойствами.

В гражданской обороне России применяется цистомин, который входит в состав аптечки индивидуальной (АИ-2) (два пенала розового цвета, в каждом из них по 6 таблеток). Принимать их надо обязательно до начала радиоактивного заражения. Тогда эффективность облучения будет снижена примерно в 1,5 раза. Если принять препарат после облучения – защитного действия не произойдет.

В. Средства индивидуальной защиты

Применение противогазов, респираторов, противопыльных тканевых масок и ватно-марлевых повязок в значительной степени снизит (исключит) попадание радиоактивных веществ внутрь организма через органы дыхания. Для взрослых рекомендуются противогазы ГП-5, ГП-7, для детей дошкольного возраста – ПДФ-Д, ПДФ-2Д, школьникам – ПДФ-Ш, ПДФ-2Ш, до полутора лет – КЗД-4, КЗД-6. Из респираторов лучше всего использовать «Лепесток», Р-2, Р-2Д, «Кама», можно РПГ-67.

Противопыльная тканевая маска и ватно-марлевая повязка обладают несколько меньшими защитными свойствами, но все же в значительной мере защищают человека.

Чтобы избежать поражения кожных покровов, надо использовать плащи с капюшонами, накидки, комбинезоны, резиновую обувь, перчатки.

Г. Правила безопасности и личной гигиены

1. Стараться как можно меньше находиться на открытой местности, либо пользоваться средствами индивидуальной защиты (респиратор, плащ, сапоги, перчатки).

2. При возвращении с улицы домой рекомендуется обмыть или обтереть мокрой тряпкой обувь. Верхнюю одежду следует вытряхнуть и почистить влажной щеткой.

3. Лицо, руки, шею тщательно обмыть, рот прополоскать 0,5%-м раствором питьевой соды.

4. Во всех помещениях, где находятся люди, необходимо ежедневно проводить влажную уборку, желательно с применением моющих средств.

5. Пищу необходимо принимать только в закрытых помещениях. Наиболее безопасна вода из водопровода или из артезианских источников, закрытых родников. Желательно употреблять продукты питания только те, которые хранились в холодильниках, закрытых ящиках, в подвалах, и т.д.

6. Необходимо провести йодную профилактику, так как в облаке

радиоактивных продуктов содержится значительное количество радиоактивного йода-131 с периодом полураспада 8 суток. Попадая в организм человека через органы дыхания и пищеварения (с молоком), он сорбируется (собирается, впитывается) щитовидной железой и поражает ее.

Чтобы защитить железу, необходимо принять препараты йода (йодная профилактика): йодистого калия или водно-спиртового раствора йода. Препарат йодистого калия в таблетках принимают один раз в день в течение семи дней после еды с чаем, молоком, водой: детям до 2 лет – по 40 мг на один прием; детям старше 2 лет и взрослым – по 125 мг на прием. Водно-спиртовой раствор йода принимают после еды три раза в день в течение семи дней: детям до 2 лет – по 1–2 капли 5% настойки на полстакана молока или воды; детям старше 2 лет и взрослым – по 3–5 капель на стакан молока или воды. **Нельзя превышать рекомендованных доз приема йодных препаратов, так как вы можете навредить своему здоровью больше, чем радиационное поражение.** Лучший вариант для достижения максимального эффекта – это когда профилактика проводится заблаговременно или в самом начале вдыхания (поступления) радиоактивного йода. Небольшая доза стабильного йода (100 мг) при однократном приеме обеспечит защиту в течение 24 ч. В условиях длительного пребывания человека на зараженной местности и продолжающегося поступления радиоактивного йода профилактику необходимо повторять ежедневно, но не более 10 раз.

Д. Правила приема пищи

Сложной проблемой при действиях в зонах радиоактивного загрязнения является организация питания. Готовить и принимать пищу надо в закрытых помещениях при хорошо продезинфицированной прилегающей территории, а еще лучше на незараженной местности.

Только в самых исключительных случаях можно готовить еду на открытой местности при уровнях (мощности дозы) радиации не более 1 Р/ч. При уровнях до 5 Р/ч допускается готовить в палатках, продукты и вода доставляются только в герметичной упаковке и посуде.

10. Практическое занятие «Алгоритмы безопасного поведения при угрозе и возникновении ЧС природного и техногенного характера»

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

Действия населения при угрозе и возникновении ЧС природного характера

ЧС природного характера – чрезвычайная ситуация, возникшая в результате воздействия опасных природных явлений (стихийных бедствий).

Стихийное бедствие – это разрушительное природное или природно-антропогенное явление или процесс значительного масштаба, в результате которого возникла или может возникнуть угроза жизни или здоровью людей, произойти разрушение или уничтожение материальных ценностей и компонентов окружающей природной среды.

1. Землетрясение – это подземные толчки и колебания земной поверхности, возникающие в результате естественных процессов, происходящих в земной коре и передающиеся на большие расстояния в виде упругих колебаний.

Причины землетрясения: естественные глубинные тектонические процессы (изменения) в земной коре, извержения вулканов, обрушение подземных карстовых пустот или рудников, падения космических тел, инженерно-техническая деятельность человека. Признаками приближающегося землетрясения могут быть: запах газа в районах, где раньше этого не отмечалось; вспышки в виде рассеянного света зарниц; искрение близко расположенных (но не соприкасающихся) электрических проводов. За несколько недель до землетрясения меняется цвет листьев у растений, что вызвано повышением концентрации природных газов примерно на 2 %. За 5–6 ч до землетрясения животные и птицы начинают проявлять признаки беспокойства.

Последствия землетрясений: трещины в почве, сотрясения и вибрация почвы, повторные толчки, провалы земной поверхности и океанского (морского) дна, активизация деятельности вулканов, возникновение селей, оползней, обвалов, камнепадов, возникновение цунами, при сильных землетрясениях – перекрытие рек и изменение их русла. Влияние на среду обитания человека: разрушение жилых домов, производственных зданий и других построек, линий электропередач и газопроводов, что, в свою очередь, ведет к пожарам и взрывам; аварии на промышленных предприятиях, на АЭС, химически опасных объектах, прорывы плотин ГЭС, а также транспортные аварии. Наиболее тяжелыми последствиями при сильных землетрясениях являются травмы (ушибы, переломы, порезы, сдавливания), а также гибель людей. Причем, некоторая часть людей погибает или

травмируется по неосторожности, из-за незнания правил безопасного поведения, паники, неумелого оказания помощи. Многие под влиянием пережитых опасностей, потери близких и имущества, под впечатлением от увиденных разрушений и других несчастий, испытывают сильные психические потрясения и расстройства, не могут правильно реагировать на происходящие события, теряют работоспособность.

Меры защиты от землетрясений. Для снижения ущерба от землетрясений, уменьшения числа травм и человеческих жертв жители сейсмоопасных районов должны заблаговременно принять следующие меры: составить план действий; договориться о месте сбора членов семьи после землетрясения; следить за исправным состоянием электропроводки, водопроводных и газовых труб; знать, где и как отключать электричество, газ и воду в квартире, подъезде, доме; подготовить самые необходимые вещи (предметы) на случай эвакуации и хранить их в месте, известном всем членам семьи (документы, радиоприемник на батарейках, запас консервов и питьевой воды на 3–5 суток, аптечка с двойным запасом перевязочных материалов и набором лекарств, электрический фонарь, ведро с песком, огнетушитель); мебель разместить так, чтобы она не могла упасть на спальные места; шкафы, этажерки, стеллажи, полки прочно прикрепить к стенам, полу; надежно закрепить люстры и светильники; не загромождать вещами вход в квартиру, коридоры и лестничные площадки; хранить емкости с легковоспламеняющимися веществами и препаратами бытовой химии так, чтобы они не могли упасть и разбиться при колебании здания; заранее определить наиболее безопасные места (в квартире, школе), где можно переждать толчки (проемы капитальных внутренних стен, углы, образованные внутренними капитальными стенами, места у колонн и под балками каркаса, ванные комнаты). На предприятиях, в учреждениях и организациях должны быть заблаговременно разработаны и приняты меры по снижению опасности при землетрясении и защите производственного персонала на случай его возникновения. Каждое учреждение сейсмоопасных районов должно разработать четкий план экстренных мероприятий на случай землетрясения с указанием в нем ответственных лиц и перечня их обязанностей. В зданиях, помещениях предприятий и учреждений коридоры, проходы, лестничные клетки и внутренние двери следует освободить от загромождения лишними предметами. Массивные шкафы и стеллажи следует надежно прикрепить к стенам. Нельзя размещать тяжелые предметы на верхних полках. Каждый сотрудник должен знать расположение электрорубильников, пожарных и газовых кранов.

Действия населения при землетрясениях. При первых же толчках следует быстро покинуть здание (лучше в течение первых 15–20 секунд). Выбежав на улицу, следует сразу отойти от него на открытое место, подальше от электропроводов, карнизов, стекол на безопасное расстояние. Если обстановка не позволяет покинуть здание, в многоэтажном доме можно распахнуть дверь на лестницу и стать в дверной проем. Дверь надо открыть в любом случае, так как ее может заклинить из-за перекоса здания. В любом

здании необходимо держаться дальше от окон, ближе к внутренним капитальным стенам. Следует опасаться стеклянных перегородок, шкафов, витрин. С началом землетрясения погасить огонь, нельзя зажигать спички, свечи, пользоваться зажигалками во время или сразу после землетрясения. При выходе из здания запрещается пользоваться лифтом. Спускаясь по лестнице, следует проверить ее прочность. Нельзя подходить к поврежденным зданиям и входить в них. При следовании в автомобиле во время начавшегося землетрясения надо остановиться в таком месте, где нет опасности обвала, и не будут созданы помехи транспорту.

После землетрясения необходимо осмотреть себя и окружающих людей, при необходимости оказать помощь. Тяжело раненых не следует двигать с места, если им не угрожает крайняя опасность; освободить людей, попавших в легко устранимые завалы; обеспечить свою безопасность, постараться успокоить окружающих, не допускать паники; телефоном пользоваться только при крайней необходимости, телефонная сеть будет перегружена; проверить водопровод, газ, электричество. Вода может быть заражена. Ее следует использовать только после кипячения. Наиболее опасны первые несколько часов после землетрясения, в связи с этим, по крайней мере, первые 2–3 часа нельзя входить в здание без крайней необходимости.

2. Обвал – быстрое отделение (отрыв) и падение массы горных пород (земли, песка, камней, глины) на крутом склоне вследствие потери устойчивости поверхности склона, ослабления связности, цельности горных пород.

Причины обвалов. Обвалы происходят под влиянием процессов выветривания, движения подземных и поверхностных вод, подмыва или растворения породы. К обвалу может привести и легкое колебание почвы в результате взрыва, землетрясения или повышения нагрузки на склоне или крае обрыва. Возникновению обвалов способствуют трещины, разломы горных пород, их слоистый характер, когда между более твердыми и тяжелыми блоками имеются глина, песок, рыхлости, пустоты. Всякое попадание воды, снега в эти более слабые связующие слои каждый раз их постепенно ослабляет. Поэтому чаще обвалы происходят в периоды дождей, таяния снега, при проведении взрывных и строительных работ.

3. Оползни – скользящие смещения масс горных пород вниз по склону под влиянием силы тяжести. Чаще всего оползни возникают на склонах холмов, гор, оврагов, откосах, насыпей дорог, на крутых берегах рек. Развитию оползней способствуют следующие природные факторы: крутизна склона, превышающая угол естественного откоса; землетрясения; переувлажнение склонов осадками; увеличение крутизны склона в результате подмыва водой; ослабление прочности твердых пород при выветривании, вымывании, пересечение пород трещинами. Оползни могут сходить со всех склонов, начиная с крутизны 19 градусов, а на глинистых грунтах – при крутизне склона 5–7 градусов. Скорость движения оползней больше метра в сутки считается быстрой, а менее метра в месяц – медленной. Основными поражающими факторами оползней являются тяжелые массы грунта,

засыпающие или разрушающие все на своем пути. Поэтому главный показатель оценки оползня - это его объем, измеряемый кубометрами.

Последствия обвалов и оползней. Основным поражающим фактором обвалов и оползней является падение тяжелых масс горных пород, способных повредить, сломать, раздавить даже прочные сооружения, либо засыпать их грунтом, прекратив доступ к ним. Наносится ущерб сельскому хозяйству, возможно затопление и завал сельхозугодий, гибель урожая и скота, заболачивание пахотных земель, запруживание рек и обрушивания берегов озер, воды которых в случае прорыва могут стать причиной возникновения наводнений или, что еще опаснее, селевых потоков.

Меры защиты от обвалов и оползней: запрещение строительства промышленных предприятий, жилых зданий, железных и автомобильных дорог без надлежащих мер по защите от обвалов и оползней; ограничение в необходимых случаях движения транспорта в зонах, примыкающих к обвальным или оползневым участкам; запрещение взрывов и горных работ вблизи опасных участков; запрещение строительства объектов с водопотреблением, рытья прудов без выполнения мер, полностью исключающих утечку воды в грунт; охрана горных пастбищ, древесно-кустарниковой и травянистой растительности; обязательная уборка снега со склонов перед началом таяния, организация пропуска талых вод.

4.Сель - это стремительный бурный поток воды с большим содержанием камней, песка, глины и других материалов. Один кубический метр селевого потока весит от 1200 до 2000 кг. Скорость движения селевого потока для уклонов $10-27^{\circ}$ 2,5–7,5 м/с, максимальная 14–16 м/с, по продолжительности 0,5–70 ч, ширина потока 5–70 м. Селевые потоки зарождаются только в гористой местности и движутся, в основном, по руслам рек, либо по балкам (оврагам), имеющим в своих верховьях значительные уклоны. Для возникновения селя необходимо наличие на склонах достаточного количества легко перемещающихся продуктов разрушения горных пород (песка, гравия, гальки, небольших камней); значительного объема воды для смыва со склонов камней и грунта и их перемещения по руслу; достаточная крутизна склонов не менее 10–15 градусов.

Причины возникновения селя: интенсивные и продолжительные ливни; быстрое таяние снегов или ледников; обрушение в русло рек большого количества грунта; прорыв искусственных водоемов; землетрясения и вулканическая деятельность.

Действия населения при угрозе обвалов и оползней и селей. Население опасных горных районов обязано проводить мероприятия по укреплению домов и территории, на которой они возведены, а также участвовать в работах по возведению защитных гидротехнических и других защитных инженерных сооружений. При угрозе оползня, селя или обвала и наличии времени организуется заблаговременная эвакуация населения, сельскохозяйственных животных и имущества из угрожаемых зон в безопасные места. Необходимо занести имущество со двора или балкона в дом, а наиболее ценное, которое нельзя взять с собой, укрыть от воздействия

влаги и грязи; двери, окна, вентиляционные и другие отверстия плотно закрыть; электричество, газ, водопровод выключить; легковоспламеняющиеся и ядовитые вещества удалить из дома и при возможности захоронить в отдаленных ямах или отдельно стоящих погребках. В случае если жители были предупреждены об угрозе непосредственно перед наступлением стихийного бедствия или заметили его приближение сами, необходимо укрыться в безопасном месте, для этого нужно знать маршруты движения в ближайшие безопасные места, определяемые и доводимые до населения заранее на основе прогноза наиболее вероятных направлений прихода оползня (селя) к данному населенному пункту (объекту). Естественными безопасными местами являются склоны гор и возвышенностей, не расположенные к оползневому процессу и не находящиеся на селеопасном направлении. При подъеме на безопасные склоны нужно обходить долины, ущелья и выемки, поскольку в них могут образоваться побочные русла основного селевого потока. В случае, когда люди, здания и сооружения оказываются на поверхности движущегося оползневом участке, следует, покинув помещение, передвинуться по возможности вверх и, действуя по обстановке, остерегаться при торможении оползня скатывающихся с тыльной его части глыб, камней, обломков конструкций, земляного вала, осыпей. При высокой скорости возможен сильный толчок при остановке оползня. Все это представляет большую опасность для находящихся на оползне людей. После окончания оползня, селя или обвала людям, спешно покинувшим зону бедствия, следует убедиться в отсутствии повторной угрозы, а только потом осторожно вернуться к своим домам или иным объектам.

5. Ураган – ветер большой разрушительной силы и продолжительности, скорость которого равна 32 м/с и больше.

Смерч – это атмосферный вихрь, возникающий в грозовом облаке и распространяющийся до поверхности земли (воды) в виде столба, диаметром от десятков до несколько сотен метров и более. При возникновении смерча на горизонте появляется грозовое облако, заливающее окружающую местность необычным зеленоватым светом, возрастает влажность воздуха, дышать становится тяжело. Поднимается несильный поначалу ветер, начинает моросить дождь. Неожиданно происходит резкое падение температуры. Из нависших туч к земле опускается гигантский столб, вращающийся с бешеной скоростью, навстречу ему с поверхности, похожий на опрокинутую воронку, тянется другой вихрь. Если они смыкаются, то образуют огромный столб, вращающийся против часовой стрелки. Основной причиной ураганов и смерчей является циклоническая деятельность в атмосфере. Основными признаками возникновения ураганов, бурь и смерчей являются: усиление скорости ветра и резкое падение атмосферного давления; ливневые дожди и штормовой нагон воды; бурное выпадение снега и грунтовой пыли.

Действия населения при угрозе ураганов и смерчей. Населению, проживающему в районе, подверженному воздействию ураганов, бурь и

смерчей, необходимо знать приемы оказания помощи пострадавшим, в завалах разрушенных зданий и сооружений; места укрытия в ближайших подвалах, убежищах или наиболее прочных и устойчивых зданиях, пути выхода и районы размещения при организованной эвакуации из зон повышенной опасности. С получением сигнала о надвигающейся опасности необходимо принять меры по повышению защищенности зданий. С наветренной стороны зданий плотно закрываются окна, двери, чердачные люки и вентиляционные отверстия. Стекла окон оклеиваются, окна и витрины защищаются ставнями и щитами. С целью уравнивания внутреннего давления двери и окна с подветренной стороны открываются. Непрочные сооружения (дачные домики, навесы, гаражи и т.д.) желательно закрепить, прикопать землей, убрать выступающие части или разобрать, придавив разобранные фрагменты тяжелыми камнями, бревнами. Нужно убрать все вещи с балконов, лоджий, подоконников. Необходимо позаботиться о подготовке в местах укрытий электрических фонарей, керосиновых ламп, свечей, походных плиток, керосинок и примусов, о создании запасов продуктов питания и питьевой воды на 2–3 дня, медикаментов, постельных принадлежностей и одежды. Радиоприемники или телевизоры должны быть постоянно включенными. С получением информации о непосредственном приближении урагана или сильной бури жители населенных пунктов занимают ранее подготовленные места в зданиях или укрытиях, лучше всего в подвальных помещениях и подземных сооружениях (но не в зоне затопления). При вынужденном пребывании под открытым небом защититься от летящих обломков и осколков стекла можно листами фанеры, картонными и пластмассовыми ящиками, досками и другими подручными средствами, необходимо находиться в отдалении от зданий и занимать для защиты овраги, ямы, рвы, канавы, кюветы дорог. При этом нужно лечь на дно укрытия и плотно прижаться к земле, по возможности ухватиться руками за деревья или кустарники. Не рекомендуется находиться на мостах, трубопроводах, в местах непосредственной близости от объектов, использующие химически опасные и легковоспламеняющиеся вещества. При сопровождении ураганов и бурь грозой следует избегать ситуаций, при которых возрастает вероятность поражения электрическими разрядами. Поэтому нельзя укрываться под отдельно стоящими деревьями, столбами и мачтами, близко подходить к опорам линий электропередач.

Находясь в здании следует остерегаться осколков стекла, при сильных порывах ветра нужно отойти от окон и занять места в нишах стен, дверных проемах или встать вплотную к стене, а также использовать встроенные шкафы и т.д. После прекращения урагана, бури, смерча необходимо соблюдать меры предосторожности. Не следует подходить и дотрагиваться до оборванных проводов. Нужно опасаться поваленных деревьев, раскачивающихся ставень, вывесок, транспарантов. При возвращении в дом необходимо освещать помещение электрическими фонарями, так как во время стихийного бедствия возможна утечка газа, а пользование открытым огнем может вызвать взрыв. Поэтому необходимо сразу проветрить

помещение и перекрыть газовый вентиль. Включать электрические приборы можно только после их просушки и проветривания.

6. Наводнение – затопление водой значительной территории местности в результате подъема уровня воды в реке, водохранилище, озере или море.

Причины наводнений. Половодье – периодически повторяющийся относительно продолжительный подъем уровня воды в реках, вызываемый обычно весенним таянием снега на равнинах или дождевыми осадками, а также весенне-летним таянием снега в горах; его следствием является затопление низких участков местности. Паводок – интенсивный периодический, сравнительно кратковременный подъем уровня воды в реке, вызываемый обильными дождями, ливнями, иногда быстрым таянием снега при зимних оттепелях. Затоп – нагромождение льдин во время весеннего ледохода в сужениях и излучинах реки, стесняющее течение и вызывающее подъем уровня воды в месте скопления льда и некоторых участках выше него. Зажор – скопление рыхлого ледяного материала во время ледостава (в начале зимы) в сужениях и излучинах русла реки, вызывающее подъем уровня воды на некоторых участках выше него. Ветровой нагон – подъем уровня воды, вызванный воздействием ветра на водную поверхность, случающийся обычно в морских устьях крупных рек, а также на берегу больших озер, водохранилищ и морей. Наводнения при прорыве плотин – это интенсивный, обычно значительный подъем уровня воды в реке, вызванный прорывом плотины, дамбы, или естественной природной преграды в горных районах при оползнях, обвалах горных пород, движении ледников и других природных явлениях.

Основным поражающим фактором наводнения является поток воды, характеризующийся высокими уровнями, а при прорывах плотин и паводках – также значительными скоростями течения. Дополнительными поражающими факторами при заторах являются навалы больших масс льда и их давление на береговые сооружения, а также низкая температура воды.

Последствия наводнений. При наводнении происходит быстрый подъем воды, затопление или подтопление прилегающей местности. Подтопление – проникновение воды в подвалы зданий через канализационную сеть, по канавам и траншеям, а также из-за значительного подъема грунтовых вод. Вторичными последствиями наводнений является утрата прочности сооружений в результате размыва и подмыва, перенос водой вредных веществ и загрязнение ими обширных территорий, осложнение санитарно-эпидемической обстановки, заболачивание местности, а также оползни, обвалы, аварии на транспорте и промышленных объектах.

Меры защиты от наводнений: регулирование паводочного стока с помощью водохранилищ; спрямление русла реки; сооружение ограждающих дамб (валов); проведение берегоукрепительных и дноуглубительных работ, подсыпка низких мест; распашка земель поперек склонов и посадка лесозащитных полос в бассейнах рек. К оперативным предупредительным мерам относятся: оповещение населения об угрозе наводнения,

заблаговременная эвакуация населения, сельскохозяйственных животных, материальных и культурных ценностей из потенциально затопляемых зон; частичное ограничение или прекращение функционирования предприятий, организаций, учреждений, расположенных в зонах возможного затопления, защите материальных ценностей.

Действия населения при угрозе наводнения Перед эвакуацией необходимо: отключить воду, газ и электричество; потушить горящие печи отопления; перенести в верхние этажи зданий (чердаки) ценные предметы и вещи; убрать в безопасное место сельскохозяйственный инвентарь, закопать, укрыть удобрения и отходы; обить (при необходимости) окна и двери первых этажей домов досками или фанерой. При получении предупреждения о начале эвакуации необходимо быстро собрать и взять с собой - личные документы, помещенные в непромокаемый пакет; деньги и ценности; медицинскую аптечку; комплект верхней одежды и обуви по сезону; постельное белье и туалетные принадлежности; трехдневный запас продуктов питания. Вещи и продукты лучше уложить в чемоданы (рюкзаки, сумки). Всем эвакуируемым необходимо прибыть к установленному сроку на сборный эвакуационный пункт для регистрации и отправки в безопасный район. В зависимости от сложившейся обстановки эвакуация населения проводится выделенным для этих целей транспортом или пешком. При внезапном наводнении необходимо как можно быстрее занять ближайшее безопасное возвышенное место и быть готовым к эвакуации по воде, в том числе с помощью подручных плавсредств. До прибытия помощи люди, оказавшиеся в зоне затопления, должны оставаться на верхних этажах и крышах зданий, деревьях и других возвышенных местах. Необходимо принять меры, позволяющие спасателям своевременно обнаружить отрезанных водой и нуждающихся в помощи людей. В светлое время суток это достигается вывешиванием на высоком месте белого или цветного полотнища, а в ночное – подачей световых сигналов. При возвращении в жилище после спада уровня воды следует остерегаться порванных или провисших электрических проводов. О повреждениях, а также о разрушении водопроводных, газовых и канализационных магистралей нужно немедленно сообщить в соответствующие коммунальные службы и организации. Попавшие в воду продукты категорически запрещается применять в пищу до проведения проверки санэпидемслужбой и без горячей обработки. Запасы питьевой воды перед употреблением должны быть проверены, а имеющиеся колодцы с питьевой водой – осушены путем выкачивания из них загрязненной воды. Перед входом в здание после наводнения следует убедиться, что их конструкции не претерпели явных разрушений и не представляют опасности для людей. Прежде чем войти в помещение, необходимо в течение нескольких минут его проверить, открыв входные двери или окна. При осмотре внутренних комнат здания (дома) не рекомендуется применять спички или свечи в качестве источника света из-за возможного присутствия газа в воздухе. Для этих целей лучше использовать электрические фонари. До проверки специалистами состояния электрической

сети нельзя пользоваться источниками электроэнергии.

7. Цунами – это огромные волны на море, повторяющиеся с неравномерными интервалами. Волна цунами в океане практически незаметна, однако при подходе к берегу движение массы воды затормаживается, волна становится круче и обрушивается на сушу с огромной скоростью. Скорость распространения цунами от 50 до 700 км/ч, при приближении к берегу она снижается. По мере распространения волны цунами от места образования обычно формируется группа волн, порядка десяти, которые достигают берега с периодом от 5 до 90 минут. Как правило, наибольшей из них является одна из первых трех волн. Расстояние между соседними гребнями – от 5 до 1000 км, что не позволяет визуально одновременно увидеть вторую, третью и последующие цунами. На их приближение указывает внезапный отлив, быстрое понижение уровня воды. Если эти признаки появились, значит, счет пошел на минуты и нужно быстро покинуть берег.

Последствия цунами: гибель людей от ран, ушибов и других травм; уничтожение жилья и домашнего имущества; гибель судов; разрушение предприятий, дорог, трубопроводов и других коммуникаций; пожары, химические загрязнения почвы в результате разрушений хранилищ и промышленных объектов; загрязнение или уничтожение источников питьевой воды; смяв плодородного почвенно-растительного покрова, уничтожение сельскохозяйственных культур, скота, средств производства; уничтожение инфраструктуры рыбного хозяйства.

Действия населения при угрозе цунами. Срочно покинуть зону возможного удара волны и еще более обширную территорию затопления – главная и самая неотложная мера обеспечения безопасности. Если это не удастся, либо нет уверенности в достаточности удаления от берега, необходимо подняться на самое возвышенное место. Путь вверх должен пролегать по склонам возвышенностей, а не по долинам ручьев и рек, впадающих в море, так как их русла сами могут служить дорогой для водяного вала, несущегося против их течения. Если поблизости нет возвышенности, удалитесь от берега на расстояние не менее 2–3 км.

Если нет поблизости необходимых строений, нужно прятаться за любую преграду, которая может защитить от движущейся воды: дорожная насыпь, большие камни, деревья (лучше наиболее отдаленные и крепко укоренившиеся). Нужно стараться держаться за дерево, камень или другие выступающие предметы, иначе воздушная волна и потоки воды могут протащить человека по камням, другим твердым предметам, ударить о них, а возвращающаяся вода может унести в океан (море). Находясь в помещении, нужно подняться на верхние этажи, наиболее прочных домов или иных сооружений. Особенно устойчивы дома на сваях, а также строения, защищенные волнорезами. Необходимо закрыть все двери на запоры и перейти в безопасное место (проемы капитальных внутренних стен, углы, образованные капитальными стенами, места у внутренних капитальных стен, колонн и под балками каркаса). Необходимо оберегаться от падающих

обломков или тяжелой мебели, находиться подальше от окон, стеклянных перегородок, а также тяжелых предметов (станков, холодильников, шкафов и т.д.), которые могут опрокинуться или сдвинуться с места. Общее правило при приходе цунами - не выбегать из здания. Бушующая на улице волна и плавающие рядом со зданием обломки представляют большую опасность. В случае, если занимаемое помещение имеет заведомо низкую прочность и с большей вероятностью будет разрушено волной, при наличии времени необходимо перейти в более прочное здание. Встречая волну вне здания, лучше забраться на ствол прочного дерева, спрятаться за естественной скальной преградой или прочной отдельной бетонной стеной, зацепившись за них. Если вы находитесь в месте, где вокруг большое число сооружений или других предметов, постарайтесь ввиду опасности ударов о них перейти в другое. При наличии малого количества времени для перемещения употребите его на снятие одежды и обуви. Оказавшись в волне необходимо, набрав предварительно воздух, сгруппироваться и закрыть голову руками. Вынырнув на поверхность, следует сбросить намочившие одежду и обувь, подготовиться к возвратному движению волны, воспользоваться при необходимости плавающими или возвышающимися над водой предметами. Пережив одну волну, период времени до следующей необходимо использовать для выхода в безопасное место.

8. Лесной пожар – это неконтролируемое горение растительности, стихийно распространяющееся по лесной территории. Лесные пожары уничтожают лесной фонд России, а в засушливые годы они представляют чрезвычайную опасность и для населения, поскольку к моменту начала борьбы, как правило, уже успевают развиться на большой площади. При этом возникает непосредственная угроза уничтожения огнем населенных пунктов и объектов народного хозяйства, расположенных вблизи лесных массивов, а также сильное задымление и загазованность территорий, даже удаленных от кромки леса. Лесные пожары в зависимости от вида сгорающих материалов делятся на низовые, верховые и подземные (торфяные). Низовой пожар – лесной пожар, распространяющийся по нижним ярусам лесной растительности, лесной подстилке. Распространяется с небольшой скоростью 0,5–1 м/мин. Разновидностью низового пожара является залежный пожар, при котором горючим материалом служит также древесина, расположенная на поверхности почвы. Он более устойчив и более опасен как причина возникновения верхового пожара. Верховой лесной пожар охватывает весь полог леса, при этом низовой огонь распространяется как составная часть верхового пожара. Проводником горения при верховых пожарах служит слой хвои (листьев) и веток кронового пространства деревьев. Подземный или торфяной лесной пожар – лесной пожар, при котором горит торфяной слой, находящийся в земле на глубине от 0,3 до десятков метров. Он характеризуется беспламенным горением торфа, накоплением большого количества тепла и низкой скоростью продвижения кромки пожара (до нескольких метров в сутки). По скорости распространения огня подземные (торфяные) пожары подразделяются на слабые (со скоростью до 0,25 м/мин),

средние (со скоростью до 0,5 м/мин), сильные (скоростью более 0,5 м/мин.). Из-за выгорания торфа под верхним слоем почвы образуются значительные пустоты, опасные возможным провалом для людей и техники, работающих в районе пожара.

Причины возникновения лесных пожаров. Сильные пожары от удара молнии – весьма редкое явление, поскольку грозы часто сопровождаются дождем. Основной причиной лесных пожаров является безответственное отношение людей, которые не проявляют в лесу должной осторожности при пользовании огнем, особенно в пожароопасный сезон. В пожароопасный сезон в лесу запрещается: бросать горящие спички, окурки и вытряхивать из курительных трубок горячую золу; употреблять при охоте пыжи из легковоспламеняющихся или тлеющих материалов; оставлять в лесу промасленный или пропитанный бензином, керосином и иными горючими веществами обтирочный материал; заправлять топливом баки работающих двигателей внутреннего сгорания, выводить для работы технику с неисправной системой питания двигателя, а также курить или пользоваться открытым огнем вблизи машин, заправляемых топливом; оставлять на освещенной солнцем лесной поляне бутылки или осколки стекла; выжигать траву, а также стерню на полях; разводить костры. Лица, виновные в нарушении правил пожарной безопасности, в зависимости от характера нарушений и их последствий, несут дисциплинарную, административную, или уголовную ответственность.

Действия населения при угрозе лесного пожара. Жители района, в котором возникла угроза лесных или торфяных пожаров, оповещаются об угрозе или факте возникновения конкретного пожара, направлении его движения и опасности распространения на жилые фонды и другие объекты. Оповещение проводится по местным и ведомственным радиосетям, всеми другими доступными средствами. На случай общей эвакуации местные жители собирают наиболее ценные и необходимые вещи, документы, готовят личные транспортные средства. Спасательные службы передают информацию о способах эвакуации, местах сбора и возможных маршрутах движения. В случае угрозы жизни населения от массовых пожаров из населенных пунктов организуется его эвакуация (вывод и вывоз) в безопасные районы. В случае нахождения вблизи очага пожара в лесу или на торфянике и отсутствия возможности своими силами справиться с его локализацией и тушением, нужно немедленно предупредить всех находящихся поблизости о необходимости выхода из опасной зоны; организовать выход на дорогу или просеку, широкую поляну, к берегу реки или водоема, в поле. Выходить из опасной зоны нужно быстро, перпендикулярно направлению движения огня. Если невозможно уйти от пожара, нужно войти в водоем или накрыться мокрой одеждой. Оказавшись на открытом пространстве или поляне, нужно дышать воздухом возле земли – там он менее задымлен, рот и нос при этом прикрыть ватно-марлевой повязкой или тряпкой, смоченной в воде. После выхода из зоны пожара необходимо сообщить о его месте, размерах и характере в администрацию

населенного пункта, лесничество или противопожарную службу, а также местному населению. Пламя небольших низовых пожаров можно сбивать, захлестывая его ветками лиственных пород, заливая водой, забрасывая влажным грунтом, затаптывая ногами, либо мокрой тряпкой, плотной тканью. При тушении пожара нужно действовать осмотрительно, не уходить далеко от дорог и просек, не терять из виду других участников, поддерживать с ними зрительную и звуковую связь. При тушении торфяного пожара необходимо учитывать, что в зоне горения могут образовываться глубокие воронки, поэтому передвигаться следует осторожно, предварительно проверив глубину выгоревшего слоя. При угрозе приближения фронта пожара к населенному пункту или отдельным домам необходимо осуществлять меры по предупреждению возгорания строений. Для этого увеличиваются противопожарные просветы между лесом и границами застройки за счет вырубki деревьев и кустарника, устраиваются широкие минерализованные полосы вокруг поселков и отдельных строений, создаются запасы воды и песка. При угрозе сильного задымления населению выдаются противогазы. Одновременно подготавливается к эвакуации или складируется в безопасных местах имущество, выводится из опасной зоны домашний скот. В случае приближения огня непосредственно к строениям и угрозы массового пожара в населенном пункте при наличии свободных путей производится эвакуация нетрудоспособного населения. При ее невозможности упомянутая категория размещается в загерметизированных каменных зданиях, защитных сооружениях или на обширных открытых площадках - базарных площадях, стадионах и т.д. Защита строений от возгорания осуществляется путем непрерывного наблюдения за горящими фрагментами и искрами, летящими на них, немедленного подавления отдельных возгораний на постройках водой, песком, другими средствами и способами пожаротушения. В случае угрозы для жизни населения в населенных пунктах организуется его эвакуация в безопасные места.

Действия населения при угрозе и возникновении ЧС техногенного характера

ЧС техногенного характера – ЧС, связанные с техногенной деятельностью человека, которые могут протекать как с загрязнением окружающей среды так и без ее загрязнения. ЧС техногенного характера возникают, как правило, в результате аварий на производстве.

Авария – опасное техногенное происшествие, создающее на объекте или определенной территории угрозу жизни и здоровья людей и приводящее к разрушению зданий, оборудования и нарушению производственного процесса.

1. Химические аварии. В случае аварии на объекте с выбросом аварийно химически опасных веществ (АХОВ) может произойти поражение людей не только непосредственно на объекте, но и за его пределами, в ближайших населенных пунктах. Крупнейшие потребители АХОВ: черная и цветная металлургия (хлор, аммиак, соляная кислота, ацетонциангидрин,

водород фтористый, нитрил акриловой кислоты); целлюлозно-бумажная промышленность (хлор, аммиак, сернистый ангидрид, сероводород, соляная кислота); машиностроительная и оборонная промышленности (хлор, аммиак, соляная кислота, водород фтористый); коммунальное хозяйство (хлор, аммиак); медицинская промышленность (аммиак, хлор, фосген, нитрил акриловой кислоты, соляная кислота); сельское хозяйство (аммиак, хлорпикрин, хлорциан, сернистый ангидрид). Объекты пищевой, в частности молочной, промышленности, торговые базы, оснащенные холодильниками, - крупные потребители аммиака, используемого в качестве хладагента. В число этих потенциально опасных предприятий входят и такие, на первый взгляд безобидные, как кондитерские фабрики, пивные заводы, мясокомбинаты, станции водоочистки, овощные базы. Широко используют аммиак и в сельском хозяйстве. Тысячи тонн АХОВ ежедневно перевозятся различными видами транспорта, перекачивают по трубопроводам. Все названные объекты экономики химически опасны. К сожалению, аварии на них случаются часто, а их масштабы сравнимы со стихийными бедствиями. Несмотря на все принимаемые меры по обеспечению безопасности, полностью исключить вероятность возникновения химических аварий невозможно.

В большинстве случаев, при обычных условиях АХОВ находятся в газообразном или жидком состояниях. Однако при производстве, использовании, хранении и перевозке газообразные вещества, как правило, сжимают, приводя в жидкое состояние. Это резко сокращает занимаемый ими объем. При аварии АХОВ выбрасываются в атмосферу. Двигаясь по направлению приземного ветра, облако АХОВ может сформировать зону заражения глубиной до десятков километров, вызывая поражения людей в населенных пунктах.

Характеристика наиболее распространенных АХОВ

Хлор – при нормальных условиях газ желто-зеленого цвета с резким раздражающим специфическим запахом. Тяжелее воздуха примерно в 2,5 раза. Вследствие этого стелется по земле, скапливается в низинах, подвалах, колодцах, тоннелях. При выходе в атмосферу дымит, заражает водоемы. Поражает легкие, раздражает слизистые и кожу. Первые признаки отравления: резкая загрудинная боль, резь в глазах, слезоотделение, сухой кашель, рвота, нарушение координации, одышка. Соприкосновение с парами хлора вызывает ожоги слизистой оболочки дыхательных путей, глаз, кожи. ПДК в рабочих помещениях – 0,001 г/м³. Раздражающее действие появляется при концентрации 0,01 г/м³, смертельные отравления возможны при 0,25 г/м³ и вдыхании в течение 5 минут.

Аммиак – при нормальных условиях бесцветный газ с характерным резким запахом («нашатырного спирта»), почти в два раза легче воздуха. При выходе в атмосферу дымит. С воздухом образует взрывоопасные смеси в пределах 15–28 об%. Вызывает поражение дыхательных путей. Признаки отравления: насморк, кашель, затрудненное дыхание, удушье, учащается сердцебиение, нарастает частота пульса. Пары сильно раздражают слизистые

оболочки и кожные покровы, вызывают жжение, покраснение и зуд кожи, резь в глазах, слезотечение. При соприкосновении жидкого аммиака и его растворов с кожей возникает обморожение, жжение, возможен ожог с пузырями, изъязвления. Порог ощущения аммиака – $0,037 \text{ г/м}^3$. Предельно допустимая концентрация в рабочих помещениях – $0,02 \text{ г/м}^3$. Газообразный аммиак при концентрации, равной $0,28 \text{ г/м}^3$, вызывает раздражение горла, $0,49$ –раздражение глаз, $1,2$ – кашель, $1,5$ – $2,7$ приводит к смертельному исходу при воздействии в течение $0,5$ – 1 часа.

Синильная кислота – это бесцветная прозрачная жидкость. Она обладает своеобразным дурманящим запахом, напоминающим запах горького миндаля. Ее капли на воздухе быстро испаряются: летом в течение 5 мин, зимой около 1 ч. С водой смешивается во всех отношениях, легко растворяется в спиртах, бензине. Отравление возникает независимо от экспозиции. Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны – $0,0003 \text{ г/м}^3$. Нахождение человека в атмосфере синильной кислоты с концентрацией $0,1 \text{ мг/м}^3$ в течение 15 минут может привести к тяжелым поражениям, а дальнейшее пребывание – к летальному исходу. Через кожу проникает как газообразная, так и жидкая фаза синильной кислоты. Поэтому при длительном пребывании в атмосфере с высокой (более $0,5 \text{ г/м}^3$) концентрацией кислоты в противогазе, но без средств защиты кожи, появляются признаки отравления.

Сероводород – бесцветный газ с резким неприятным запахом, более чем в полтора раза тяжелее воздуха. Поэтому при авариях скапливается в низинах, подвалах, тоннелях, первых этажах зданий. Сероводород опасен при вдыхании, раздражает кожу и слизистые оболочки. Первые признаки отравления: головная боль, слезотечение, светобоязнь, жжение в глазах, металлический привкус во рту, тошнота, рвота, холодный пот. Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны – $0,01 \text{ г/м}^3$. При концентрации $0,3$ – $0,5 \text{ г/м}^3$ симптомы поражения могут наступить через 15–30 минут, а при $1,2 \text{ г/м}^3$ возможна смерть через несколько минут.

При аварии на объекте с выбросом АХОВ заражение может превышать предельно допустимую концентрацию (ПДК), что приведет не только к поражению людей, но и смертельным исходам. Вот почему все население, проживающее вблизи химически опасного объекта, должно знать, какие АХОВ используются на этом предприятии, какие ПДК установлены для рабочей зоны производственных помещений и для населенных пунктов, какие меры безопасности требуют неукоснительного соблюдения, какие средства и способы защиты надо использовать в различных аварийных ситуациях.

Действия населения при химических авариях. Для защиты органов дыхания необходимо надеть противогаз. При его отсутствии – немедленно выйти из зоны поражения, использовав при этом в качестве защитных средств ватно-марлевые повязки, подручные изделия из ткани, смоченные водой. Если путей отхода нет, рекомендуется укрыться в помещении и

загерметизировать его. При этом нужно помнить, что АХОВ тяжелее воздуха будут проникать в подвальные помещения и нижние этажи зданий, низины и овраги, а АХОВ легче воздуха – заполнять более высокие этажи зданий. При нахождении на зараженной местности необходимо двигаться быстро, но не бежать и не поднимать пыли, не прислоняться к зданиям и не касаться предметов, не наступать на встречающиеся по пути капли жидкости или россыпи порошкообразных веществ. При обнаружении капель АХОВ на коже, одежде, обуви, средствах индивидуальной защиты удалять их тампоном из бумаги, ветоши или носовым платком; по возможности зараженное место промывать водой. Выйдя из зоны заражения, промойте глаза и открытые участки тела водой, примите обильное теплое питье (чай, молоко и т.п.) и немедленно обратитесь за помощью в медицинское учреждение. Химические вещества проникают в организм через органы дыхания, кожу, глаза, желудочно-кишечный тракт, поверхности ран, вызывая при этом как местные, так и общие поражения. В зависимости от физического состояния химического вещества, его концентрации в окружающей среде у человека могут быть поражены печень, почки, сердце, легкие, нервная система и головной мозг.

Наиболее характерные признаки химического отравления: появление чувства страха, общее возбуждение, эмоциональная неустойчивость, нарушение сна, раздражение глаз, слизистой носа и гортани, покраснение кожи, рвота, тошнота, появление неестественного, специфического запаха. Действие химических веществ наступает даже при очень малых дозах.

2. Взрывы. Взрыв – это происходящее внезапно событие, при котором возникает кратковременный процесс превращения вещества с выделением большого количества энергии в ограниченном объеме. Масштабы последствий взрывов зависят от их мощности и среды, в которой они происходят. Радиусы зон поражения могут достигать до нескольких километров. В зависимости от расстояния от эпицентра взрыва различают три зоны действия взрыва. Зона I – действие детонационной волны. Для нее характерно интенсивное дробящее действие, в результате которого конструкции разрушаются на отдельные фрагменты, разлетающиеся с большими скоростями от центра взрыва. Зона II – действие продуктов взрыва. В ней происходит полное разрушение зданий и сооружений под действием расширяющихся продуктов взрыва. На внешней границе этой зоны образующаяся ударная волна отрывается от продуктов взрыва и движется самостоятельно. Исчерпав свою энергию, продукты взрыва, расширившись до плотности, соответствующей атмосферному давлению, не производят больше разрушительного действия. Зона III-действие воздушной ударной волны. Эта зона включает три подзоны: III а – сильных разрушений, III б – средних разрушений, III в – слабых разрушений. На внешней границе зоны III ударная волна вырождается в звуковую, слышимую на значительных расстояниях.

Причины взрывов. На взрывоопасных предприятиях – разрушения и

повреждения производственных емкостей, аппаратуры и трубопроводов; отступление от установленного технологического режима (превышение давления и температуры внутри производственной аппаратуры и др.); отсутствие постоянного контроля за исправностью производственной аппаратуры и оборудования и своевременностью проведения плановых ремонтных работ. Большую опасность для жизни и здоровья людей представляют взрывы в жилых и общественных зданиях, а также в общественных местах. Главная причина таких взрывов – неразумное поведение граждан, прежде всего детей и подростков. Наиболее частое явление – взрыв газа. Однако в последнее время получили распространение случаи, связанные с применением взрывчатых веществ, и прежде всего – террористические акты. Для нагнетания страха террористы могут организовать взрыв, установив взрывные устройства в самых неожиданных местах (подвалах, арендуемых помещениях, снимаемых квартирах, припаркованных автомобилях, туннелях, метро, в городском транспорте и т.п.) и использовав как промышленные, так и самодельные взрывные устройства. Опасен не только сам взрыв, но и его последствия, выражающиеся, как правило, в обрушении конструкций и зданий. Об опасности взрыва можно судить по следующим признакам: наличие неизвестного свертка или какой-либо детали в машине, на лестнице, в квартире и т.д.; натянутая проволока, шнур; провода или изолирующая лента, свисающие из-под машины; чужая сумка, портфель, коробка, какой-либо предмет, обнаруженный в машине, у дверей квартиры, в метро. Поэтому, заметив взрывоопасный предмет (самодельное взрывное устройство, гранату, снаряд, бомбу и т.п.), нельзя подходить к нему близко, нужно немедленно сообщить о находке в милицию, не позволять случайным прохожим прикасаться к опасному предмету и обезвреживать его.

Последствия взрывов. Наибольшим разрушениям продуктами взрыва и ударной волной подвергаются здания и сооружения больших размеров с легкими несущими конструкциями, значительно возвышающиеся над поверхностью земли. Подземные и заглубленные в грунт сооружения с жесткими конструкциями обладают значительной сопротивляемостью к разрушению. Продукты взрыва и образовавшаяся в результате их действия воздушная ударная волна способны наносить человеку различные травмы, в том числе смертельные. Так, в зонах I и II наблюдается полное поражение людей, связанное с разрывом тела на части, его обугливанием под действием расширяющихся продуктов взрыва, имеющих весьма высокую температуру. В зоне III поражение вызывается как непосредственным, так и косвенным воздействием ударной волны. При непосредственном воздействии ударной волны основной причиной травм у людей является мгновенное повышение давления воздуха, что воспринимается человеком как резкий удар. При этом возможны повреждения внутренних органов, разрыв кровеносных сосудов, барабанных перепонок, сотрясение мозга, различные переломы и т.п. Кроме того, скоростной напор воздуха может отбросить человека на значительное расстояние и причинить ему при ударе о землю (или препятствие)

повреждения. Метательное действие такого напора заметно сказывается в зоне с избыточным давлением более 50 кПа, где скорость перемещения воздуха более 100 м/с, что значительно выше, чем при ураганном ветре. Характер и тяжесть поражения людей зависят от величины параметров ударной волны, положения человека в момент взрыва, степени его защищенности. При прочих равных условиях наиболее тяжелые поражения получают люди, находящиеся в момент прихода ударной волны вне укрытий в положении стоя. В этом случае площадь воздействия скоростного напора воздуха будет примерно в 6 раз больше, чем в положении человека лежа. Поражения, возникающие под действием ударной волны: легкое – легкая контузия, временная потеря слуха, ушибы и вывихи конечностей; среднее – травмы мозга с потерей сознания, повреждение органов слуха, кровотечение из носа и ушей, сильные переломы и вывихи конечностей; тяжелое – сильная контузия всего организма, повреждение внутренних органов и мозга, тяжелые переломы конечностей; возможны смертельные исходы; крайне тяжелое – травмы, обычно приводящие к смертельному исходу. Поражение людей, находящихся в момент взрыва в зданиях и сооружениях, зависит от степени их разрушения. Косвенное воздействие ударной волны заключается в поражении людей летящими обломками зданий и сооружений, камнями, битым стеклом и другими предметами.

Действия населения при угрозе взрыва. При угрозе взрыва в помещении нужно опасаться падения штукатурки, арматуры, шкафов, полок. Необходимо держаться подальше от окон, зеркал, светильников. Находясь на улице, отбежать на ее середину, площадь, пустырь, т.е. подальше от зданий и сооружений, столбов и линий электропередачи. При заблаговременном оповещении об угрозе, прежде чем покинуть жилище или рабочее место, нужно отключить электричество, газ, взять необходимые вещи и документы, запас продуктов и медикаментов. Если в квартире или квартире соседей произошел взрыв, а вы находитесь в сознании и в состоянии двигаться, попытайтесь действовать. Посмотрите, кому из людей, находящихся рядом с вами, нужна помощь. Если работает телефон, нужно сообщить о случившемся по телефонам «01», «02» и «03». Нельзя пользоваться лестницей, а тем более лифтом, чтобы покинуть здание; они могут быть повреждены (разрушены). Покидать здание необходимо только в случае начавшегося пожара и при угрозе обрушения конструкций. При завале упавшей перегородкой, мебелью, нужно подавать сигналы (стучать по металлическим предметам, перекрытиям), чтобы вас услышали и обнаружили. Делать это необходимо при остановке работы спасательного оборудования (в «минуты тишины»). При получении травмы нужно оказать себе посильную помощь, убрать острые, твердые и колющие предметы, укрыться. Если тяжелым предметом придавило какую-либо часть тела, ее необходимо массировать для поддержания циркуляции крови. При повреждении здания взрывом, прежде чем входить в него, необходимо убедиться в отсутствии значительных разрушений перекрытий, стен, линий электро-, газо- и водоснабжения, а также утечек газа, очагов пожара.

3. Транспортные аварии.

Аварии автомобильного транспорта.

Причины дорожно-транспортных происшествий: нарушение правил дорожного движения, техническая неисправность автомобиля, превышение скорости движения, недостаточная подготовка лиц, управляющих автомобилями, их слабая реакция, низкая эмоциональная устойчивость, управление автомобилем лицами в нетрезвом состоянии, невыполнение правил перевозки опасных грузов, неудовлетворительное состояние дорог, открытые люки, не огражденные и неосвещенные участки ремонтных работ, отсутствие предупреждающих об опасности знаков

Действия населения при угрозе автомобильной аварии. При неизбежности столкновения нужно сохранять самообладание. Это позволит управлять машиной до последней возможности. Необходимо напрячь все мышцы и не расслабляться до полной остановки, сделать все, чтобы уйти от встречного удара: кювет, забор, кустарник, даже дерево лучше движущегося на вас автомобиля. При столкновении с неподвижным предметом удар левым или правым крылом хуже, чем всем бампером. При неизбежности столкновения нужно защитить голову. Если автомобиль идет на малой скорости - вдавиться в сиденье спиной, и, напрягая все мышцы, упереться руками в рулевое колесо. Если же скорость превышает 60 км/ч и вы не пристегнуты ремнем безопасности, нужно прижаться грудью к рулевой колонке. При нахождении на переднем месте пассажира нужно закрыть голову руками и лечь на бок на сиденье; сидя на заднем сиденье, постараться лечь на пол, если рядом с вами ребенок, накрыть его собой. После аварии необходимо определиться, в каком месте автомобиля и в каком положении вы находитесь, не горит ли автомобиль и не подтекает ли бензин (особенно при опрокидывании). Если двери заклинены – покинуть салон автомобиля через окна, открыв их или разбив тяжелым подручным предметом. Выбравшись из автомобиля, отойти от него как можно дальше – возможен взрыв. При падении в воду автомобиль может некоторое время держаться на плаву. Выбираться нужно через открытое окно, так как при открывании двери машина резко начнет тонуть. При погружении на дно с закрытыми окнами и дверьми воздух в салоне автомобиля держится несколько минут. Необходимо включить фары (тогда легче искать), активно провентилировать легкие (глубокие вдохи и выдохи позволяют наполнить кровь кислородом «впрок»), избавиться от лишней одежды и выбираться из автомобиля при заполнении его водой наполовину, иначе помешает поток воды, идущей в салон. При необходимости – разбить лобовое стекло тяжелым подручным предметом, протиснуться наружу, взявшись руками за крышу автомобиля, а затем резко плыть вверх.

Предотвращение дорожно-транспортных происшествий. Водитель обязан соблюдать правила дорожного движения; перед выездом проверять, а в пути обеспечивать исправное техническое состояние автомобиля; при движении быть пристегнутым ремнем безопасности, умело оценивать дорожную обстановку и учитывать, как могут повести себя другие водители

и пешеходы. Пассажир должен быть пристегнутым ремнем безопасности; посадку и высадку производить со стороны тротуара или обочины после полной остановки; не отвлекать водителя от управления автомобилем; не открывать двери во время движения. Пешеход должен соблюдать правила дорожного движения; двигаться по тротуару, пешеходной дорожке, обочине; вне населенных пунктов идти навстречу движению транспортных средств; пересекать проезжую часть по пешеходным переходам; на проезжей части не задерживаться и не останавливаться без необходимости; ожидать маршрутные транспортные средства на посадочных площадках.

Аварии общественного транспорта.

Действия населения при угрозе аварии на общественном транспорте.

Запрещается входить и выходить из транспорта до его полной остановки; прислоняться к дверям, высовывать голову и руки в окна; внутри трамвая, троллейбуса и автобуса необходимо стараться держаться за поручни на случай экстренного торможения (надежная точка опоры – поручень над головой); стоять лицом в сторону движения, чтобы иметь возможность заранее заметить опасность и успеть на нее среагировать (из этого положения при столкновении и торможении вы упадете лицом вперед, что гораздо безопаснее падения на спину); в случае столкновения и невозможности удержаться в вертикальном положении пытаться в падении сгруппироваться, закрыть голову руками. Определенную угрозу в случае резких торможений представляют зонты, трости и другие предметы с острыми и выступающими краями. Небезопасно в идущем транспорте ходить, вместо того чтобы стоять, удерживаясь за поручни, а также дремать. В этих случаях человек просто не успевает среагировать на угрозу. Любой общественный транспорт, в том числе и электрический, пожароопасен. По этой причине после ДТП желательно быстро покинуть салон и отойти на 10–15 м в сторону. При заклинивании выходных дверей или образовавшемся людском заторе необходимо воспользоваться запасными выходами. Нужно разбить окна, для чего используются любые подручные тяжелые предметы: находящийся в салоне огнетушитель, жесткий дипломат и т.п.; в крайнем случае выбить стекло сильным ударом ноги в угол окна, повиснув на руках на потолочных поручнях. Перед выходом обязательно очистите проем окна от оставшихся стекол. При запахе гари нос и рот следует заранее защитить шарфом, рукавом или другим материалом, по возможности смочив его любой жидкостью. В случае пожара в салоне необходимо сообщить об этом водителю, открыть двери (с помощью аварийного открывания), аварийные выходы или разбить окно. При наличии в салоне огнетушителя принять меры к ликвидации очага пожара. Выбираться из салона наружу пригнувшись, не касаясь стен и металлических деталей. При аварии в случае повреждения токоведущего провода самые безопасные места в трамвае или троллейбусе – сидячие. При этом ноги от пола лучше оторвать, а к стенам и поручням не прикасаться. Выходить из электротранспорта следует прыжком, одновременно двумя ногами вперед, не касаясь корпуса, чтобы не замкнуть своим телом электроцепь. При падении в воду дождитесь заполнения салона

водой наполовину, задержите дыхание и выныривайте через дверь, аварийный выход или разбитое окно.

Аварии на железнодорожном транспорте.

Причины аварий и катастроф на железнодорожном транспорте: неисправности пути, подвижного состава, средств сигнализации, централизации и блокировки, ошибки диспетчеров, невнимательность и халатность машинистов. Чаще всего происходит сход подвижного состава с рельсов, столкновения, наезды на препятствия на переездах, пожары и взрывы непосредственно в вагонах.

Действия населения при угрозе и возникновении железнодорожной аварии. Самые безопасные места в вагоне - это полки купе, расположенные в сторону движения. При экстренном торможении или столкновении поездов человека только прижмет к стенке, в то время как пассажиры с противоположных полок слетят на пол. Наибольшую угрозу для пассажиров представляют первый и последний вагоны поезда. Первый сминается и сбрасывается с пути при столкновении в лоб. С последним то же самое происходит при столкновении сзади, только в еще более катастрофических масштабах, так как его, в отличие от первого, не буферят локомотив и багажный вагон.

Меры безопасности при движении железнодорожного транспорта.

При движении поезда нельзя открывать наружные двери, стоять на подножках и высовываться из окон; нужно тщательно укладывать багаж на верхних багажных полках и не перегружать их вещами или закреплять так, чтобы при резком торможении не стать жертвой собственных чемоданов или коробок; не срывать без крайней необходимости стоп-кран; даже при пожаре нельзя останавливать поезд на мосту, в тоннеле и в других местах, где осложнится эвакуация; курить только в установленных местах; не возить с собой горючие, химически- и взрывоопасные вещества; не включать в электросеть вагона бытовые приборы; при запахе горелой резины или появлении дыма немедленно обратиться к проводнику; при реальной угрозе немедленно покинуть вагон через тамбурные двери и аварийные выходы; в крайнем случае выбить подручными предметами (лестницами-стремянками, жесткими портфелями-дипломатами, вырванными из гнезд столиками и одежными полками) оконные стекла;

При крушении или экстренном торможении необходимо закрепиться, чтобы не упасть – схватиться за поручни и упереться в стену или сиденье ногами. Безопаснее всего опуститься на пол вагона. После первого удара не расслабляться и держите все мышцы напряженными до тех пор, пока не станет окончательно ясно, что движения больше не будет. При авариях, связанных со столкновениями и экстренными торможениями, большинство травм люди получают в результате падений с полок. Чтобы избежать их или хотя бы смягчить удар, следует, кроме закрепления багажа, убрать со столиков бутылки, стаканы в подстаканниках с торчащими из них ложками и т.п. Подогнуть, особенно на полках, на которых спят дети, матрацы с внешней стороны или подложить под них свернутое одеяло или ненужную

одежду, чтобы образовался защитный валик, через который трудно перекатиться. Полностью, до фиксации, закрыть или открыть двери купе, чтобы они при резкой остановке не стали причиной травмы попавших в проем руки или головы. При серьезном крушении надо немедленно выбраться из вагона (выпрыгивая, исключить опасность попадания под встречный поезд) и оказать помощь пострадавшим пассажирам. Внимательно осмотреться, нет ли поблизости упавших токонесущих проводов: они могут представлять смертельную опасность. Пожар в поезде страшен не пламенем, а, в первую очередь, ядовитыми продуктами горения синтетических отделочных материалов. Отравление происходит в считанные минуты, а при интенсивном сгорании – секунды. При сильном задымлении вагона нужно закрыть нос и рот смоченной водой тряпкой, полотенцем, наволочкой, простыней, куском разорванной одежды. В полупустых вагонах можно передвигаться на коленях, так как внизу (у пола) дыма бывает меньше. Если потушить пожар невозможно, то необходимо нажать стоп-кран. После аварии необходимо быстро выбираться из вагона через дверь или окна-аварийные выходы (в зависимости от обстановки), так как высока вероятность пожара. Аварийным выходом из вагонов служат быстро открываемые окна в 3-м и 6-м купе со стороны поперечных полок. Разбивать окно купе нужно только тяжелыми подручными предметами. При выходе из вагона через аварийный выход выбирайтесь на ту сторону железнодорожного пути, где больше свободного пространства, взяв с собой документы, деньги, одежду или одеяла. Если же остановить поезд нельзя, то необходимо одеть на себя как можно больше одежды, защитить голову от удара, и выпрыгивать из поезда по ходу поезда, с той стороны, где нет столбов. Нужно постараться приземлиться обеими ногами одновременно. Выпрыгивать из движущегося поезда нужно только в случае прямой опасности для жизни!

Во время аварии возможен разлив топлива. В этом случае – отойти от поезда на безопасное расстояние, так как существует угроза пожара и взрыва. Если токонесущий провод оборван и касается земли – удалиться от него прыжками или короткими шажками, чтобы обезопасить себя от шагового напряжения. Расстояние, на которое растекается электроток по земле, может быть от 2 (сухая) до 30 (влажная) метров.

Авиационные аварии.

К тяжелым последствиям приводят разрушения отдельных конструкций самолета, отказ двигателей, нарушение работы систем управления, электропитания, связи, пилотирования, недостаток топлива, перебои в жизнеобеспечении экипажа и пассажиров. На сегодня, пожалуй, наиболее опасной и часто встречающейся трагедией на борту самолета являются пожар и взрыв.

Действия населения при угрозе авиационной аварии. При возникновении аварийной ситуации в полете экипаж может принять решение на вынужденную посадку. При ее подготовке нужно немедленно освободить проходы и занять места в своих креслах, спинки которых следует привести в вертикальное положение. Кроме того, необходимо снять очки, вынуть из

внутренних карманов острые предметы (авторучки, ножи, зажигалки), снять обувь на высоких каблуках, ослабить галстук и расстегнуть воротник. После этого положить на колени мягкие вещи для защиты головы и туловища, застегнуть и туго затянуть привязные ремни. По команде бортпроводника «Внимание, посадка!» следует наклониться вперед, голову закрыть мягкими вещами и положить ее на руки, которыми обхватить колени. Оставаться в такой позе нужно до полной остановки самолета. После остановки самолета нужно расстегнуть ремни и подготовиться к эвакуации. Для эвакуации пассажирами и экипажем используются все основные и запасные двери, а также аварийные выходы, расположенные, как правило, с левой и правой сторон фюзеляжа. Выходы для пассажиров, подходы к ним и средства открывания имеют заметную маркировку, облегчающую их обнаружение. Все надписи подсвечиваются изнутри независимо от основной системы освещения. Устройство аварийных люков и их замков с рукоятками сделано простым, заметным и не требующим больших усилий для вскрытия. Инструкция по их открыванию нанесена на дверях (люках). В местах расположения аварийных выходов на крыло проходы между креслами шире, чем везде, и не мешают открытию люков и выходу пассажиров.

При эвакуации не берите с собой багаж, взятый на борт в качестве ручной клади. Это диктуется мерами безопасности, так как вполне вероятно, что некоторые предметы в вашей сумке имеют острые углы и края. Это может явиться причиной повреждения и сдувания надувного спасательного трапа, что приведет, в свою очередь, к травмам, а возможно и к гибели пассажиров, ожидающих своей очереди на эвакуацию. Покидая самолет через выход с выпущенным и надутым трапом, нужно, не останавливаясь, прыгать на него, а не садиться на край, и затем съезжать вниз. При декомпрессии, т.е. разрежении воздуха в салоне самолета в результате разгерметизации, последний наполняется пылью и туманом. Резко снижается видимость, из легких человека быстро выходит воздух, и его нельзя задержать. Одновременно могут возникнуть звон в ушах и боль в кишечнике. Быстрая декомпрессия обычно начинается с оглушительного рева (уходит воздух). В этом случае, не дожидаясь команды, нужно немедленно надеть кислородную маску. Не пытайтесь оказать кому-либо помощь до того, как сами наденете маску, даже если это ваш ребенок: если вы не успеете помочь себе и потеряете сознание, то оба окажетесь без кислорода. Сразу же после надевания маски нужно пристегнуть ремни безопасности и подготовиться к резкому снижению. При пожаре в самолете на борту наибольшую опасность представляет дым, а не огонь. Дышать нужно только через хлопчатобумажные или шерстяные элементы одежды, по возможности смоченные водой. Пробираясь к выходу, двигаться пригнувшись или на четвереньках, так как внизу салона задымленность меньше, защитить открытые участки тела от прямого воздействия огня, используя имеющуюся одежду, пледы и т.д.

После приземления и остановки самолета немедленно направиться к ближайшему выходу, так как высока вероятность взрыва. Если проход

завален, пробираться через кресла, опуская их спинки. При эвакуации избавиться от ручной клади и избегать выхода через люки, вблизи которых имеется открытый огонь или сильная задымленность. После выхода из самолета удалиться от него как можно дальше и лечь на землю, прижав голову руками – возможен взрыв.

Заключение

Рассмотрение проблем безопасности человека в любых условиях жизни и сферах деятельности приводит к выводу, что достижение абсолютной безопасности немыслимо, а максимальный уровень возможен при оптимальной организации безопасной жизнедеятельности.

Организация БЖД предполагает такую систему, которая обеспечивает приемлемый, постоянно повышающийся уровень безопасности. Этот уровень оценивается системой показателей заболеваемости, травматизма, чрезвычайных ситуаций, аварий и других нежелательных событий. При этом необходимым условием системы безопасности является наличие достоверной и открытой статистики о состоянии безопасности.

Важнейшим звеном в организации безопасности жизнедеятельности является образование. Специалистов, способных решать эти проблемы, недостаточно. Низкий уровень безопасности обусловлен необразованностью и некомпетентностью населения. Доказано, что все люди, независимо от профессиональной ориентации, места работы и обитания, подвергаются воздействию потенциальных опасностей. Следовательно, все обучающиеся высших учебных заведений, и не только, должны изучать предмет «Безопасность жизнедеятельности».

В Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» включена в учебные планы многих специальностей. Преподаватели вуза обращают внимание на то, что без качественного образования невозможно поднять уровень культуры и компетентности в области безопасности. Кроме того, нужна подготовка дипломированного специалиста в сфере безопасности.

Культура безопасности – это проблема, которая ждет своего решения. Культурно-образовательная деятельность, как правило, отстает от материальной. Необходимо создать такую систему воспитания, чтобы каждый индивид мог подняться до уровня личности безопасного типа. Такая личность не вредит себе и окружающим, действует в согласии с обществом и природой.

Сохранение биосферы, обеспечение безопасности и здоровья человека – решение этих проблем должно быть целью специалиста в любой сфере деятельности при выполнении профессиональных обязанностей.

Список литературы

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др. – М.: Высш. шк., 2007.– 616 с.
2. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / Под ред. Проф. Э.А. Арустамова. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2006. – 476 с.
3. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / Л.А. Михайлов, В.П. Соломин, А.Л. Михайлов, А.В. Старостенко и др. – СПб.: Питер, 2006. – 302 с.
4. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие для вузов / С.И. Боровик, В. Г. Зеленкин, Л. М. Киселева и др. – М.: Кнорус, 2009. – 495 с.
5. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: учебное пособие / В.А. Акимов, Ю.Л. Воробьев, М.И. Фалеев и др. – М.: Высш. шк., 2006. – 591 с.
6. Губанов В.М. Чрезвычайные ситуации социального характера и защита от них: учебное пособие / В.М. Губанов, Л.А. Михайлов, В.П. Соломин. – М.: Дрофа, 2007. – 285 с.
7. Девисилов В.А. Охрана труда: учебник / В.А. Девисилов. – М.: ФОРУМ, 2009. – 496 с.
8. Ефремова О.С. Охрана труда от А до Я / О.С. Ефремова. – М.: Альфа-Пресс, 2007. – 513с.
9. Занько Н.Г., Малаян К.Р., Русак О.Н. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / Под ред. О.Н. Русака. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 672 с.
10. Калыгин В.Г. Безопасность жизнедеятельности: промышленная и экологическая безопасность, безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях: курс лекций / В.Г. Калыгин, В.А. Бондарь, Р.Я. Дедеян. – М.: Колос, 2008. – 518 с.
11. Каракеян В.И. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / В.И. Каракеян, И.М. Никулина. – М.: Юрайт, 2009. – 368 с.
12. Комментарий к Трудовому кодексу Российской Федерации / Кирилин А.В., Глазырин В.В., Исаева Н.М. и др. – М.: Норма, 2010. – 1054 с.
13. Лобачев А.И. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов / А.И. Лобачев. – М. Высшее образование, 2009. – 367 с.
14. Основы безопасности жизнедеятельности и первой медицинской помощи: учебное пособие для вузов / Р.И. Айзман [и др.]. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2005. – 461 с.
15. Фролов А.В. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: учебное пособие для вузов / А. В. Фролов, Т. Н. Бакаева. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – 735 с.
16. Хван Т.А. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие для вузов / Т.А. Хван, П.А. Хван. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – М.: Московские учебники, 2005. – 414 с.

Интернет-источники

1. <http://www.tehlit.ru> – сайт технической литературы.
2. <http://www.gost.ru> – сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ).
3. <http://www.twirpx.com> – библиотека электронных ресурсов.
4. <http://www.ohranatruda.ru> – информационный портал «Охрана труда в России».
5. <http://vitaportal.ru> – сайт «Здоровье и медицина».
6. <http://www.znakcomplect.ru> – сайт по охране труда.
7. <http://www.kornienko-ev.ru> – информационный сайт по безопасности жизнедеятельности.
8. <http://reanimmed.ru> – информационный сайт по неотложной медицинской помощи при заболеваниях, несчастных случаях и травмах.
9. <http://elib.altstu.ru> – электронная библиотека технической литературы.
10. <http://www.econavt-catalog.ru> – каталог интернет ресурсов по охране труда, безопасности дорожного движения, безопасности жизнедеятельности.

Глоссарий

Авария – это опасное техногенное происшествие, создающее на объекте или определенной территории угрозу жизни и здоровья людей и приводящее к разрушению зданий, оборудования и нарушению производственного процесса.

Аттестация рабочих мест – это оценка условий труда на рабочих местах.

АХОВ – это опасное химическое вещество, применяемое в промышленности и сельском хозяйстве, при аварийном выбросе (разливе) которого может произойти заражение окружающей среды в поражающих живой организм концентрациях.

Безопасность – это такое состояние, при котором с заданной вероятностью исключаются происшествия, обусловленные воздействием опасности на незащищенные компоненты систем и окружающую природную среду, а ущерб при этом не превышает допустимого.

Безопасность жизнедеятельности – это область научных знаний, в которой соединена тематика безопасного взаимодействия человека со средой обитания (производственной, бытовой, городской, природной) и вопросы защиты от негативных факторов чрезвычайных ситуаций.

Вредный фактор – это фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению работоспособности, которое исчезает после отдыха или перерыва.

Вызов – это форма опасности, представляющая совокупность обстоятельств, порождающих гипотетическую опасность, которая в перспективе может превратиться в непосредственную опасность.

Гигиена труда – это раздел гигиены, изучающий условия и характер труда, их влияние на здоровье и функциональное состояние человека и разрабатывающая научные основы и практические меры, направленные на профилактику вредного и опасного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса на работающих.

Гомосфера – это сфера деятельности (обитания) человека.

Инцидент – это отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от режима технологического процесса.

Ноксосфера – это сфера непосредственной опасности.

Опасная ситуация – это условия, при которых создается возможность возникновения несчастного случая.

Опасный фактор – это производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме или к резкому ухудшению здоровья.

Охрана труда – это система правовых, социально-экономических, организационно-технических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических, реабилитационных и иных мероприятий, направленных на обеспечение безопасности, сохранение жизни и здоровья людей.

Первая помощь – это совокупность простых, целесообразных мер по охране здоровья и жизни пострадавшего от травмы или внезапно заболевшего человека.

Потенциально-опасный объект – это объект, на котором используют, производят, перерабатывают, хранят или транспортируют радиоактивные, пожаровзрывоопасные, опасные химические и биологические вещества, создающие реальную угрозу возникновения источника чрезвычайной ситуации.

Природная катастрофа – это стихийное бедствие особо крупных масштабов и с наиболее тяжелыми последствиями, сопровождающееся необратимыми изменениями компонентов природной среды.

Производственная деятельность – это совокупность действий людей с применением орудий труда, необходимых для превращения ресурсов в готовую продукцию, включающих в себя производство и переработку различных видов сырья, строительство, оказание различных услуг.

Производственный травматизм – это совокупность несчастных случаев на производстве (предприятии).

Производственная санитария – это часть общей санитарии, представляющая собой систему организационных, санитарно-гигиенических мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение или уменьшение воздействия вредных производственных факторов на человека.

Профессиональное заболевание – это повреждение здоровья работника в результате постоянного или длительного воздействия на организм вредных условий труда.

Профессиональная ориентация – это процесс определения индивидом того вида трудовой деятельности, в которой он хочет себя проявить, осознание своих склонностей и способностей к этому виду деятельности и осведомленность о каналах и средствах приобретения знаний, умений и навыков для овладения конкретной профессией.

Средства индивидуальной и коллективной защиты работников – это технические средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных или опасных производственных факторов, а так же для защиты от загрязнения.

Стихийное бедствие – это разрушительное природное или природно-антропогенное явление или процесс значительного масштаба, в результате которого возникла или может возникнуть угроза жизни или здоровью людей, произойти разрушение или уничтожение материальных ценностей и компонентов окружающей природной среды.

Техногенная катастрофа – это крупная авария, повлекшая за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей, разрушение и уничтожение объектов, материальных ценностей и приведшая к серьёзному ущербу окружающей природной среде.

Техника безопасности – это система безопасных приёмов работы, предотвращающих воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов.

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника.

Управление безопасностью труда – это организация работы по обеспечению безопасности, снижению травматизма и аварийности, профессиональных заболеваний, улучшению условий труда на основе комплекса задач по созданию безопасных и безвредных условий труда. Основана на применении законодательных нормативных актов в области охраны труда.

Угроза – это форма опасности в природной и техногенной сферах, которая представляет собой непосредственную опасность возникновения природных бедствий и техногенных катастроф, а также наличие обстоятельств, стимулирующих эти явления.

Функциональное состояние оператора (ФСО) – это комплекс различных характеристик тех функций и качеств человека, которые обуславливают прямо или косвенно его трудовую деятельность.

Чрезвычайная ситуация – это обстановка на определенной территории, 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.

Электробезопасность – это система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих вредное и опасное воздействие на работающих электрического тока и электрической дуги.

Эргономика – это отрасль науки, которая изучает движения человеческого тела во время работы, затраты энергии и производительность конкретного труда человека.

Экстремальная ситуация – это положение, обстановка, совокупность обстоятельств, выходящие за обычные рамки.