

**С.В. ЕФРЕМОВ, И.Е. СЛЕПЦОВ**

**БЕЗОПАСНОСТЬ  
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ:  
КРАТКИЙ КУРС ДЛЯ ТЕХНОЛОГОВ  
И ЭНЕРГЕТИКОВ**

**Учебное пособие**

**Санкт-Петербург  
2019**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА

---

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

**С.В. Ефремов, И.Е. Слепцов**

**БЕЗОПАСНОСТЬ**

**ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ:**

**КРАТКИЙ КУРС ДЛЯ ТЕХНОЛОГОВ**

**И ЭНЕРГЕТИКОВ**

**Учебное пособие**

Санкт-Петербург  
2019

УДК 658.38(075)  
ББК 65.9(2)248я7  
Е 924

Ефремов С.В., Слепцов И.Е. Безопасность жизнедеятельности: краткий курс для технологов и энергетиков: учебное пособие. – СПб.: СПбГУПТД, 2019. – 89 с. – ISBN 978-5-91646-194-7

Учебное пособие разработано на основе действующей примерной образовательной программы по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» с учетом компетенций, сформулированных в образовательных стандартах технологов и энергетиков.

В пособии изложены основы теории и организации обеспечения безопасности жизнедеятельности, рассмотрены основные положения гражданской защиты России, описаны методы производственной санитарии, производственной и пожарной безопасности, приведен алгоритм действий персонала в чрезвычайных ситуациях.

Рецензенты:

декан технологического факультета Санкт-Петербургского государственного технологического института (Технического университета) д-р техн. наук, профессор Мазур А.С.;

доцент Высшей школы техносферной безопасности Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого канд. техн. наук Малаян К.Р.

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом ВШТЭ СПбГУПТД в качестве учебного пособия.

Подготовлены и рекомендованы к печати кафедрой охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов Высшей школы технологии и энергетики СПбГУПТД (протокол № 6 от 27.05.2019)

Утверждены к изданию методической комиссии института технологии Высшей школы технологии и энергетики СПбГУПТД (протокол № 4 от 25.06.2019)

ISBN 978-5-91646-194-7

© Ефремов С.В., Слепцов И.Е., 2019  
© Высшая школа технологии  
и энергетики СПбГУПТД, 2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Введение.....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>Тема 1. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности.....</b>   | <b>6</b>  |
| 1.1. Понятие о безопасности жизнедеятельности.....  | 6         |
| 1.2. Термины, законы и аксиомы безопасности жизнедеятельности.....  | 7         |
| 1.3. Показатели и критерии безопасности.....  | 8         |
| 1.4. Методы обеспечения безопасности жизнедеятельности.....   | 11        |
| <b>Тема 2. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности.....</b>  | <b>12</b> |
| 2.1. Влияние условий труда на жизнедеятельность.....  | 12        |
| 2.2. Классификация условий труда.....   | 14        |
| 2.3. Эффективность трудовой деятельности.....   | 16        |
| 2.4. Системы восприятия человеком окружающей среды и защитные реакции.....  | 19        |
| <b>Тема 3. Организационные основы безопасности жизнедеятельности...</b>   | <b>21</b> |
| 3.1. Структура системы обеспечения безопасности жизнедеятельности, подсистема охраны здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения..... | 21        |
| 3.2. Подсистема обеспечения экологической и промышленной безопасности.....  | 22        |
| 3.3. Система охраны труда, структура и содержание.....  | 24        |
| 3.4. Организация и управление охраной труда на производстве.....  | 27        |
| <b>Тема 4. Гражданская защита.....</b>  | <b>30</b> |
| 4.1. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени.....  | 30        |
| 4.2 . Гражданская оборона, определение и основы организации.....  | 32        |
| 4.3. Российская система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.....  | 34        |
| 4.4. Система гражданской защиты России и организация гражданской защиты на предприятии.....   | 37        |
| 4.5. Сигналы гражданской защиты и действия по ним.....  | 39        |
| <b>Тема 5. Производственная санитария. Нормализация микроклимата, химическая и акустическая безопасность.....</b>   | <b>43</b> |
| 5.1. Понятие о санитарии и гигиене жизнедеятельности.....   | 43        |
| 5.2. Микроклимат и методы его нормализации.....   | 45        |
| 5.3. Воздух рабочей зоны и обеспечение химической безопасности.....   | 49        |
| 5.4. Шум на производстве и обеспечение акустической безопасности.....   | 53        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Тема 6. Производственная санитария. Нормализация световой среды и электромагнитная безопасность.....</b>      | <b>58</b> |
| 6.1. Роль световой среды в обеспечении безопасности труда. Параметры и нормирование световой среды.....          | 58        |
| 6.2. Производственное освещение. Световые приборы и источники света.....   | 61        |
| 6.3. Характеристика электромагнитных излучений и их нормирование....   | 63        |
| 6.4. Обеспечение электромагнитной безопасности и безопасности при работе на компьютере.....                      | 65        |
| <b>Тема 7. Производственная безопасность (техника безопасности)</b>  | <b>67</b> |
| 7.1. Понятие о технике безопасности (производственной безопасности), травмы и травматизм.....                    | 67        |
| 7.2. Воздействие электрического тока на человека, факторы, определяющие исход поражения электрическим током..... | 68        |
| 7.3. Классификация электрических сетей. Электрозащитные средства.....  | 70        |
| 7.4. Технические способы обеспечения электробезопасности.....  | 74        |
| <b>Тема 8. Пожарная безопасность.....</b>  | <b>77</b> |
| 8.1. Пожар и его опасные факторы .....   | 77        |
| 8.2. Пожарная опасность материалов, технологических сред и помещений.....  | 78        |
| 8.3. Система обеспечения пожарной безопасности.....  | 81        |
| 8.4. Средства пожарной безопасности.....   | 88        |
| 8.5. Действия при пожаре на производстве .....   | 83        |
| <b>Заключение.....</b>   | <b>86</b> |
| <b>Библиографический список.....</b>   | <b>88</b> |

## ВВЕДЕНИЕ

В 1990 году был опубликован Приказ Государственного комитета СССР по народному образованию № 473 «О первоочередных мерах по перестройке образования по вопросам охраны труда и гражданской обороны». В соответствии с этим приказом в учебные планы вузов вместо дисциплин «Охрана труда» и «Гражданская оборона» была включена дисциплина «Безопасность жизнедеятельности».

В настоящее время основной компетенцией, формируемой в рамках дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является: формирование профессиональной культуры безопасности, то есть готовности и способности личности обеспечивать безопасность в сфере профессиональной деятельности. Примерная программа предусматривает изучение основ безопасности жизнедеятельности, организации обеспечения охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях мирного времени и гражданской обороны. Исходя из данного подхода, весь курс разделен на восемь тем:

Курс возник не на пустом месте, в его основу положены методические разработки профессорско-преподавательского состава нынешней Высшей школы технологии и энергетики, библиография которых приведена ниже:

Протоdjяконов И.О., Протоdjяконова О.И. Общие понятия и представления о медико-биологических основах профессиональных заболеваний: метод. пособие. – СПб.: Изд-во СПбГТУРП, 2010. – 18 с.

Храмцов В.А., Протоdjяконов И.О. Гражданская оборона России на современном этапе: – СПб.: Изд-во СПбГТУРП, 2010. – 13 с.

Якимов В.И., Протоdjяконов И.О. Чрезвычайные ситуации на химико-технологических объектах. – СПб.: Изд-во СПбГТУРП, 2010. – 26 с.

Гаврилова Н.Н., Якимов В.И. Безопасность жизнедеятельности. Техника безопасности. – СПб.: Изд-во СПбГТУРП, 2011. – 42 с.

Гаврилова Н.Н., Якимов В.И. Безопасность жизнедеятельности. Производственная санитария. – СПб.: Изд-во СПбГТУРП, 2011. – 55 с.

На основе этих разработок, с учетом современных требований, а также разработок авторов, и составлен данный курс. В нем учтены также подходы, предлагаемые представителями Петербургской школы безопасности жизнедеятельности профессором Русаком О.Н., доцентами Бронниковой Л.В., Тагиевой Л.В., Каверзневой Т.Т., Румянцевой Н.В.

# ТЕМА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## 1.1. Понятие о безопасности жизнедеятельности

«Безопасность жизнедеятельности» является дисциплиной, предназначенной для подготовки студента к решению задач по обеспечению безопасности на производстве.

Объект изучения дисциплины – деятельность человека.

Предмет изучения дисциплины - безопасность деятельности.

Рассмотрим сам термин **БЖД = жизнедеятельность + безопасность.**

Толковые словари русского языка рассматривают жизнедеятельность как способность человека к жизненным отправлениям, при этом под отправлениями понимается деятельность организма. То есть под жизнедеятельностью понимается процесс функционирования живого организма.

В 80-е годы XX века этот термин все чаще стали использовать в другом контексте. Так, в учебнике «Безопасность жизнедеятельности» под ред. профессора Белова С.В. жизнедеятельность определяется как «повседневная деятельность и отдых, способ существования человека». То есть здесь под жизнедеятельностью понимают не внутреннюю деятельность организма, а его деятельность в окружающей среде. Термин выбран не очень удачно, правильнее говорить не о жизнедеятельности, а о деятельности человека. В настоящее время уйти от этого, второго, значения термина «жизнедеятельность», практически невозможно из-за его широкого распространения. Целесообразнее дать четкую формулировку этого значения.

*Под жизнедеятельностью будем понимать деятельность человека в бытовой и в производственной сферах в повседневном режиме и в режиме чрезвычайной ситуации.*

Во всех этих сферах и режимах на объекты действуют различные опасности. Способность объектов противостоять опасностям получило название «безопасность». Из приведенных выше посылок можно сделать вывод о том, что «Безопасность жизнедеятельности» - это свойство деятельности человека, выраженное в его способности противостоять опасностям.

Обеспечение БЖД – это комплекс мероприятий для достижения требуемого уровня безопасности.

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» предназначена для подготовки студента к решению задач по обеспечению безопасности на рабочем месте.

Задача дисциплины БЖД - дать первичные навыки по организации и руководству охраной труда и гражданской защитой на производстве и в офисе.

## **1.2. Термины, законы и аксиомы безопасности жизнедеятельности**

Опасность – свойство объекта, выраженное в его способности причинять вред себе и другим объектам.

Вредный фактор – негативное воздействие на человека, которое приводит к ухудшению самочувствия или заболеванию.

Опасный фактор – негативное воздействие на человека, которое приводит к травме или гибели.

Обеспечение безопасности при воздействии вредных факторов носит название «санитария и гигиена».

Обеспечение безопасности при воздействии травмирующих факторов носит название «Техника безопасности» или «Производственная безопасность».

### **Закон Куражсковского**

Человек и окружающая его среда в процессе жизнедеятельности постоянно взаимодействуют друг с другом. При этом действует Закон сохранения жизни Ю.Н. Куражсковского.

Куражсковский сделал вывод, что в живых системах выполняется принцип энергетической проводимости: поток энергии, вещества и информации в системе как целом должен быть сквозным, охватывающим всю систему или косвенно отзывающимся в ней. Иначе система не будет иметь свойства единства.

Из этого принципа Куражсковский вывел закон сохранения жизни: ***«Жизнь может существовать только в процессе движения через живое тело потока веществ, энергии и информации. Прекращение движения в этом потоке прекращает жизнь».***



Изменяя величину любого потока от минимально значимой до максимально возможной, можно пройти ряд характерных состояний взаимодействия в системе «человек – среда обитания»:

комфортное (оптимальное) состояние – максимальная дееспособность;  
допустимое состояние – дееспособность снижена, но опасности нет;  
опасное состояние – возможны травмы и болезни;  
чрезвычайно опасное состояние – возможна гибель.

### **Аксиомы БЖД**

Аксиома № 1. Всякая деятельность потенциально опасна.

Аксиома № 2. Снизить степень опасности до допустимой можно только организовав специальные меры по обеспечению безопасности.

## **1.3. Показатели и критерии безопасности**

Показатель — обобщённая характеристика какого-либо объекта или процесса, обычно выраженная в числовой форме.

В качестве показателей безопасности можно использовать: показатели уровней воздействия, показатели риска, показатели травматизма, показатели профессиональной заболеваемости.

### **Показатели уровней воздействия**

К показателям уровней воздействия относятся значения концентраций и доз вредных веществ; значения интенсивности и доз энергетических воздействий на человека.

Показатели делят на дифференциальные и интегральные, дифференциальные показатели характеризуют степень опасности, а интегральные характеризуют произведенный эффект.

Дифференциальные показатели измеряются, интегральные рассчитываются (сумма дифференциальных показателей за все время воздействия негативного фактора).

Дифференциальный показатель вещественных потоков – концентрация вещества в среде (С)

Интегральный показатель вещественных потоков – доза (D) (токсодоза - LD, ID, PD).

Дифференциальный показатель энергетических потоков – интенсивность излучения (плотность потока энергии - ППЭ).

Интегральный показатель энергетических потоков – доза энергии (E).

## Показатели риска

Риск – это мера опасности. Техногенный риск – риск гибели в случае аварии. Профессиональный риск – риск получения травмы или заболевания в ходе трудовой деятельности. **Профессиональный риск** - это вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных или опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору или в иных случаях, установленных Трудовым Кодексом РФ и другими федеральными законами.

Индивидуальный риск — частота поражения отдельного человека в результате воздействия исследуемых факторов опасности аварий (отношение числа неблагоприятных последствий  $n$  для человека к их возможному числу  $N$  за определённый период времени):

$$R = \frac{n}{N} \quad (1.1)$$

**Пример 1.** Найти годовой общий риск гибели людей в ДТП по отношению ко всему населению страны, если  $n=4,35 \times 10^4$  чел., а население страны составляет  $N = 1,45 \times 10^8$  человек.

**Пример 2.** Найти годовой риск гибели в производственной сфере, если  $n = 8 \times 10^3$  чел; а число занятых на производстве составляет  $8 \times 10^7$  человек.

Таблица 1.1

Показатели травматизма

| Исходные показатели   | Расчетные показатели травматизма                                   |  |   |
|---|--|--|---|
|   | Показатель частоты травматизма                                     | Показатель тяжести травматизма   | Показатель нетрудоспособности                                       |
| Численность пострадавших от травм<br>$T_{тр}$                                   | число несчастных случаев на 1000 работающих за определенный период | средняя длительность периода нетрудоспособности, на один несчастный случай | средняя длительность периода нетрудоспособности, на 1000 работающих |
| Суммарное число дней периода нетрудоспособности по всем несчастным случаям, $D$ | $K_ч$  | $K_т$  | $K_н$   |
|   | $K_ч = (T_{тр} / C) \times 1000$                                   | $K_т = D / T_{тр}$   | $K_н = K_ч \times K_т = (D/C) \times 1000$                          |

Таблица 1.2

## Показатели профессиональной заболеваемости

| Исходные показатели   | Расчетные показатели профзаболеваемости                            |  |   |
|---|--|--|---|
|   | Показатель частоты профзаболеваемости                              | Показатель тяжести профзаболеваемости                                      | Показатель минимальных материальных потерь                                      |
| Численность профессиональных заболеваний за год, $\mathbf{Ч}_3$                             | число заболеваний на 10000 работающих за год                       | средняя длительность периода нетрудоспособности на один случай заболевания | средняя длительность периода нетрудоспособности на 1000 работающих              |
| Суммарное число дней периода нетрудоспособности по всем случаям заболеваний, $\mathbf{Д}_3$ | $\mathbf{K}_{\text{чз}}$   | $\mathbf{K}_{\text{тз}}$   | $\mathbf{K}_{\text{мп}} = \mathbf{K}_{\text{чз}} \times \mathbf{K}_{\text{тз}}$ |
|   | $\mathbf{K}_{\text{ч}} = (\mathbf{Ч}_3 / \mathbf{C}) \times 10000$ | $\mathbf{K}_{\text{тз}} = \mathbf{Д}_3 / \mathbf{Ч}_3$                     | $\mathbf{K}_{\text{мп}} = (\mathbf{Д}_3 / \mathbf{C}) \times 1000$              |

**Критерии**

Критерий - это условие (ограничение), накладываемое на показатель. Критерий – значение показателя, приводящее к определенному эффекту. Критерий безопасности - это ограничение, наложенное на показатель безопасности. Критериями безопасности являются ограничения, вводимые на концентрации веществ и потоки энергий в жизненном пространстве, на степени риска, на показатели травматизма и профзаболеваемости. Критериями являются: предельно допустимые концентрации (ПДК), максимально допустимые концентрации (МДК), предельно допустимые уровни (ПДУ), пределы допустимых доз (ПДД), токсодозы (LD, ID, PD), допустимый (приемлемый) риск  $\mathbf{R}_{\text{доп}}$ .

**Пример:** взрыв, показатель – избыточное давление во фронте ударной волны, критерий гибели человека – избыточное давление во фронте ударной волны не менее 1 атм (100 кПа).

Критерий гибели человека в ДТП  $\mathbf{R}_{\text{дтп}} = 10^{-4}$ .

Критерий гибели человека на пожаре  $\mathbf{R}_{\text{пож}} = 10^{-6}$ .

## 1.4. Методы обеспечения безопасности жизнедеятельности

Вредные и травмирующие воздействия, генерируемые техническими системами, образуют в среде обитания опасные зоны. Для этих зон характерны соотношения:

$$\begin{aligned} C &> \text{ПДК}; \\ I &> \text{ПДУ}; \\ R &< R_{\text{доп}}. \end{aligned} \quad (1.2)$$

Одновременно с опасными зонами в среде обитания существуют зоны пребывания человека. В условиях производства это рабочая зона и рабочее место. Варьируя взаимным расположением опасных зон и зон пребывания человека в пространстве, можно существенно влиять на решение задач по обеспечению безопасности жизнедеятельности.

Радикальным способом обеспечения безопасности является защита расстоянием.

**Защита расстоянием** – это разведение в пространстве опасных зон и зон пребывания человека.

**Защита временем** – это чередование периодов нахождения в зоне действия опасностей и периодов нахождения в безопасной зоне.

**Совершенствование источников опасности** не только снижает уровни опасностей, но и, как правило, сокращает размеры опасной зоны;

**Применение экобиозащитной техники** - использование пылеуловителей, водоочистных устройств, экранов и др. средств для изоляции зоны пребывания человека от негативных воздействий;

**Применение средств индивидуальной защиты** человека от опасностей предусматривает постоянное ношение СИЗ повседневного использования и применение в чрезвычайных ситуациях СИЗ кратковременного использования.

Таблица 1.3

Система методов обеспечения безопасности жизнедеятельности

| <b>Методы обеспечения безопасности жизнедеятельности</b> |                 |  |                                   |  |
|--|-----------------|--|-----------------------------------|--|
| ▼  | ▼               | ▼                                      | ▼                                 | ▼  |
| Защита расстоянием                                       | Защита временем | Совершенствование источников опасности | Применение экобиозащитной техники | Применение средств индивидуальной защиты |

## ТЕМА 2. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 2.1. Влияние условий труда на жизнедеятельность

Условия труда – это совокупность факторов трудового процесса и рабочей среды.

К факторам трудового процесса относят тяжесть и напряженность труда. Факторы рабочей среды делят на физические, химические и биологические. Оценку условий труда проводят в соответствии с «Руководством по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» (Р 2.2.2006-05).

#### **Факторы трудового процесса (тяжесть труда и напряженность труда)**

**Тяжесть труда** – это характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма.

Тяжесть труда характеризуется:

- физической динамической нагрузкой;
- массой поднимаемого и перемещаемого груза;
- общим числом стереотипных рабочих движений;
- величиной статической нагрузки;
- характером рабочей позы;
- глубиной и частотой наклона корпуса;
- перемещениями в пространстве.

**Напряженность труда** - это характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку на центральную нервную систему, органы чувств и эмоциональную сферу работника.

К факторам, характеризующим напряженность труда, относятся:

- интеллектуальные нагрузки;
- сенсорные нагрузки (нагрузки на систему наблюдения (зрение, слух, и т.д.);
- эмоциональные нагрузки;
- степень монотонности нагрузок;
- режим работы.

## Факторы рабочей среды

(физические, химические и биологические)

**Физические факторы** – движущиеся машины и механизмы, повышенные уровни шума и вибраций, электромагнитных и ионизирующих излучений, недостаточная освещенность, повышенный уровень статического электричества.

**Химические** – вещества и соединения, различные по агрегатному состоянию и обладающие токсическим, раздражающим, канцерогенным и мутагенным воздействием на организм человека и влияющие на его репродуктивную функцию.

**Биологические** – патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы и др.) И продукты их жизнедеятельности, а также животные и растения.

Приведенные выше суждения позволяют составить систему факторов влияющих на деятельность человека (табл. 2.1)

Таблица. 2.1.

Основные элементы структуры условий труда

| Условия труда                     |                                    |  |  |                 |
|-----------------------------------|------------------------------------|--|--|-----------------|
| ▼<br>Факторы трудового процесса   |                                    | ▼<br>Факторы рабочей среды                             |  |                 |
| ▼                                 | ▼                                  | ▼  | ▼  | ▼               |
| Тяжесть труда                     | Напряженность труда                | физические   | химические   | биологические   |
| (физические нагрузки на человека) | (психические нагрузки на человека) | ◆микроклимат<br>◆световая среда<br>◆шум                | ◆вредные химические вещества                           | ◆микроорганизмы |
| ◆динамические нагрузки            | ◆интеллектуальные нагрузки         | ◆вибрации  | ◆аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (пыль) | ◆растения       |
| ◆статические нагрузки             | ◆сенсорные нагрузки                | ◆электромагнитные излучения<br>◆ионизирующие излучения |  | ◆животные       |
| ◆характер рабочей позы            | ◆эмоциональные нагрузки            | ◆движущиеся механизмы<br>◆электричество                |  |                 |

## 2.2. Классификация условий труда

В зависимости от факторов трудового процесса и факторов рабочей среды в соответствии с гигиенической классификацией (Р.2.2.2006-05) условия труда подразделяются на четыре класса (табл.2.2).

Таблица 2.2

Классы условий труда

| 1 класс   | 2 класс  | 3 класс  | 4 класс   |
|---|--|--|---|
| <b>Оптимальные условия труда</b>  | <b>Допустимые условия труда</b>  | <b>Вредные условия труда</b>   | <b>Опасные (экстремальные) условия труда</b>  |
| <p>Условия, при которых сохраняется здоровье работника и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности. Оптимальные нормативы факторов рабочей среды установлены для микроклиматических параметров и факторов трудовой нагрузки. Для других факторов за оптимальные условно принимают такие условия труда, при которых вредные факторы отсутствуют либо не превышают уровни, принятые в качестве безопасных для населения</p> | <p>Характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного действия на состояние здоровья работников и их потомство. Допустимые условия труда условно относят к безопасным</p> | <p>Характеризуются наличием вредных факторов, уровни которых превышают гигиенические нормативы и оказывают неблагоприятное действие на организм работника и/или его потомство. Вредные условия труда по степени превышения гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работников условно разделяют на четыре степени вредности:</p> | <p>Характеризуются уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни, высокий риск развития острых профессиональных поражений, в том числе и в тяжелых формах.</p> |
| Обеспечивают максимальную производительность труда  | Обеспечивают соблюдение норм, установленных гигиеническими нормативами   | Уровни вредных факторов превышают гигиенические нормативы и оказывают неблагоприятное действие на работника или его потомство  | В течение рабочей смены возможна угроза жизни работника   |

Третий класс условий труда (вредные условия труда) подразделяются на четыре степени вредности (табл. 2.3)

Таблица 2.3

Классификация вредных условий труда

| <b>Первая степень вредности</b>  | <b>Вторая степень вредности</b>  | <b>Третья степень вредности</b>  | <b>Четвертая степень вредности</b>   |
|--|--|--|--|
| <b>Класс 3.1</b>   | <b>Класс 3.2</b>   | <b>Класс 3.3</b>   | <b>Класс 3.4</b>   |
| Условия труда характеризуются такими отклонениями уровней вредных факторов от гигиенических нормативов, которые вызывают функциональные изменения, восстанавливающиеся, как правило, при более длительном (чем к началу следующей смены) прерывании контакта с вредными факторами и увеличивают риск повреждения здоровья. | Уровни вредных факторов, вызывающие стойкие функциональные изменения, приводящие в большинстве случаев к увеличению профессионально обусловленной заболеваемости (что может проявляться повышением уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности и, в первую очередь, теми болезнями, которые отражают состояние наиболее уязвимых для данных факторов органов и систем), появлению начальных признаков или легких форм профессиональных заболеваний (без потери профессиональной трудоспособности), возникающих после продолжительной экспозиции (часто после 15 и более лет). | Условия труда, характеризующиеся такими уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых приводит к развитию, как правило, профессиональных болезней легкой и средней степеней тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в периоде трудовой деятельности, росту хронической (профессионально обусловленной) патологии. | Условия труда, при которых могут возникать тяжелые формы профессиональных заболеваний (с потерей общей трудоспособности), отмечается значительный рост числа хронических заболеваний и высокие уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности. |
| <b>Изменения обратимы</b>  | <b>Начальные признаки профессиональных заболеваний</b>   | <b>Легкие формы профессиональных заболеваний</b>   | <b>Ярко выраженные формы профзаболеваний</b>   |
| Профзаболеваний нет  | Профзаболевания без потери профессиональной трудоспособности   | Профзаболевания с потерей профессиональной трудоспособности  | Профзаболевания с потерей общей трудоспособности   |



## 2.3. Эффективность трудовой деятельности

Характеристикой эффективности трудовой деятельности является работоспособность.

**Работоспособность** — это величина функциональных возможностей организма человека, характеризующаяся количеством и качеством работы, выполняемой за определенное время.

Работоспособность зависит от времени прошедшего после начала работы, от времени суток, от дня недели и т.д.;

Во время трудовой деятельности работоспособность организма изменяется во времени. Различают три основные фазы сменяющих друг друга состояний человека в процессе трудовой деятельности:

**Фаза вработывания**, или нарастающей работоспособности - в этот период уровень работоспособности постепенно повышается по сравнению с исходным. В зависимости от характера труда и индивидуальных особенностей человека этот период длится от нескольких минут до 1,5 ч, а при умственном труде – до 2-2,5 ч.

**Фаза высокой устойчивости работоспособности**, для нее характерно сочетание высоких трудовых показателей с относительной стабильностью или даже некоторым снижением напряженности физиологических функций. Продолжительность этой фазы может составлять 2-2,5 ч и более в зависимости от тяжести и напряженности труда.

**Фаза снижения работоспособности**, характеризующаяся уменьшением функциональных возможностей основных работающих органов человека и сопровождающаяся чувством усталости.

**Эффективность труда зависит от времени суток.** В соответствии с суточным циклом организма наивысшая работоспособность отмечается в утренние (с 8 до 12 ч) и дневные (с 14 до 17 ч) часы. В дневное время наименьшая работоспособность, как правило, отмечается в период между 12 и 14 ч, а в ночное время—с 3 до 4 ч, достигая своего минимума. Эти закономерности следует учитывать при установлении времени начала и окончания работы в сменах, перерывов на отдых и сон.

**Эффективность труда зависит также от дня недели.** Наивысшая работоспособность приходится на 2, 3 и 4-й день работы, в последующие дни недели она понижается, падая до минимума в последний день работы. В понедельник работоспособность относительно понижена в связи с вработываемостью.

**Эффективность труда зависит также от продолжительности рабочей недели.** Пример: по данным новозеландских исследователей сверхурочная работа приводит к алкоголизму, критическим порогом являются 50 рабочих часов в неделю. Те, кто работает столько или больше, в три раза чаще страдают от проблем со спиртным по сравнению с нетрудоустроенными, и в полтора раза чаще, чем работающие от 30 до 49 часов.

Способы повышения эффективности трудовой деятельности приведены в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Способы повышения эффективности трудовой деятельности

| <b>Способы повышения эффективности трудовой деятельности</b> |  |   |  |
|--|--|---|--|
| ▼  | ▼  | ▼   | ▼  |
| Трудовое обучение (совершенствует умения и навыки)           | Рациональная организация рабочего места (уменьшает утомляемость и предотвращает опасность возникновения профзаболеваний) | Организация рационального режима труда и отдыха | Учет особенностей конкретного человека, а также анатомо-физиологических различий между мужчинами и женщинами и особенностей детского организма |

**Рациональная организация рабочего места**

Рабочее место — это место, где работник находится во время трудового процесса, которое находится под контролем работодателя (Ст.209ТК РФ).

Классификация рабочих мест:

- по степени автоматизации трудового процесса;
- по выполняемым работником функциям (руководитель, специалист, рабочий);
- по условиям труда (с нормальными условиями, с вредными условиями);
- по степени подвижности: (стационарные, передвижные);
- по профессиональному признаку (РМ прораба, РМ штукатура).

К рабочему месту предъявляют эргономические, санитарно-гигиенические требования и требования по технике безопасности.

Эргономические требования включают правильный выбор положения работающего, удобную компоновку оборудования, обеспечение требуемого обзора за обстановкой. Размеры и взаимное расположение элементов РМ должны соответствовать физиологическим данным человека и его характеру.

Санитарно-гигиенические требования предусматривают соблюдение санитарно-гигиенических правил и норм, гигиенических нормативов.

Требования по технике безопасности предусматривают обеспечение травмобезопасности технологических процессов и оборудования.

### **Организация рационального режима труда и отдыха**

- периодическое чередование работы и отдыха;
- производственная гимнастика;
- психологическая разгрузка.

Периодическое чередование работы и отдыха способствует сохранению высокой устойчивости работоспособности. Различают две формы чередования периодов труда и отдыха на производстве:

введение обеденного перерыва в середине рабочего дня;

введение кратковременных регламентированных перерывов.

Кроме регламентированных перерывов существуют микропаузы — перерывы в работе, возникающие самопроизвольно между операциями и действиями. Микропаузы обеспечивают поддержание оптимального темпа работы и высокого уровня работоспособности. В зависимости от характера и тяжести работы микропаузы составляют 9-10 % рабочего времени.

Элементом рационального режима труда и отдыха является производственная гимнастика. В основе производственной гимнастики лежит феномен активного отдыха (И.М. Сеченов) – утомленные мышцы быстрее восстанавливают свою работоспособность не при полном покое, а при работе других мышечных групп. В результате производственной гимнастики увеличивается жизненная емкость легких, улучшается деятельность сердечно-сосудистой системы, повышается функциональная возможность анализаторных систем, увеличивается мышечная сила и выносливость.

В основе благоприятного действия музыки лежит вызываемый ею положительный эмоциональный настрой, необходимый для любого вида работ. Для снятия нервно-психологического напряжения, борьбы с утомлением, восстановления работоспособности успешно используют кабинеты релаксации или комнаты психологической разгрузки.

Эффект психоэмоциональной разгрузки достигается путем эстетического оформления интерьера, использования удобной мебели,

трансляции специально подобранных музыкальных произведений, насыщения воздуха отрицательными ионами, приема тонизирующих напитков.

Одним из элементов психологической разгрузки является аутогенная тренировка, основанная на комплексе взаимосвязанных приемов психической саморегуляции и несложных физических упражнений со словесным самовнушением. Этот метод позволяет нормализовать психическую деятельность, эмоциональную сферу и вегетативные функции. Как показывает опыт, пребывание рабочих в комнатах психологической разгрузки способствует снижению утомляемости, появлению бодрости, хорошего настроения и улучшению самочувствия.

## **2.4. Системы восприятия человеком окружающей среды и защитные реакции**

Информацию человек получает через анализаторы. Анализаторы (сенсорные системы) — это совокупность образований, которые воспринимают, передают и анализируют информацию из окружающей среды и внутренней среды организма. Анализатор включает в себя:

1. Рецептор (измеряет посредством раздражения);
2. Нервный путь (принимает посредством ощущения);
3. Мозговой конец (обрабатывает поступившую информацию).

В коре головного мозга информация, поступающая из внешней среды, анализируется и осуществляется разработка программы ответной реакции. Время, прошедшее от начала воздействия раздражителя до появления ощущений, называют латентным периодом.

Основной характеристикой анализатора является чувствительность. Опытами установлено, что сила ощущения изменяется медленнее, чем сила раздражителя. Эта зависимость описывается основным психофизическим законом Вебера-Фехнера, который звучит так: интенсивность ощущения прямо пропорциональна логарифму интенсивности раздражения:

$$E = k \times \lg R + c, \quad (2.1)$$

где  $E$  – интенсивность ощущений;

$R$  – интенсивность раздражения;

$k, c$  – константы.

( $\lg 10=1$ ;  $\lg 100=2$ , при  $c=0$ , увеличение интенсивности раздражителя в 10 раз повышает интенсивность ощущений всего в два раза).

Возрастанию величины раздражения в геометрической прогрессии соответствует прирост ощущения в арифметической прогрессии.

Датчиками сенсорных систем являются специфические структурные нервные образования, называемые рецепторами. По характеру ощущений различают зрительные, слуховые, обонятельные (запах), осязательные рецепторы, рецепторы вкуса, боли, рецепторы положения тела в пространстве.

Человеческий организм обладает защитными приспособительными реакциями. К ним относятся гомеостаз, адаптация, патология.

Гомеостаз – поддержание стабильного состояния, это нормальная физиологическая реакция, не требующая никаких изменений для нормального функционирования организма.

Адаптация — привыкание организма к изменениям внешней и внутренней сред и обеспечение нормального функционирования организма в этих условиях.

Патология – такое состояние организма, когда из-за изменения внешней и внутренней сред начинается его разрушение.

Таблица 2.5

Системы восприятия человеком окружающей среды и защитные реакции

| <b>РЕЦЕПТОРЫ</b>                                  |                    |  |                 |                      |                       |           |
|---|--------------------|--|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------|
| ▼   | ▼                  | ▼  | ▼               | ▼                    | ▼                     |           |
| 1   | 2                  | 3  | 4               | 5                    | 6                     |           |
| <b>зрения</b>                                     | <b>слуха</b>       | <b>обоняния</b>                            | <b>осязания</b> | <b>вкуса</b>         | <b>ориентации</b>     |           |
| Глаза   | Уши                | Носоглотка                                 | Кожа            | Язык                 | Вестибулярный аппарат |           |
| <b>ЗАЩИТНЫЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА</b>                 |                    |  |                 |                      |                       |           |
| Гомеостаз   |                    | Адаптация                                  |                 | Патология            |                       |           |
| способность поддерживать стабильность             |                    | способность приспособливаться к изменениям |                 | разрушение организма |                       |           |
| <b>СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЗМА</b> |                    |  |                 |                      |                       |           |
| ▼   | ▼                  | ▼  | ▼               | ▼                    | ▼                     | ▼         |
| 1   | 2                  | 3  | 4               | 5                    | 6                     | 7         |
| Веки  | Мышцы среднего уха | Чихание                                    | Слезотечение    | Боль                 | Движение              | Иммунитет |

## ТЕМА 3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 3.1. Структура системы обеспечения безопасности жизнедеятельности, подсистема охраны здоровья и обеспечения санитарно- эпидемиологического благополучия населения

Система обеспечения безопасности жизнедеятельности является комплексной и включает следующие функциональные системы: систему охраны здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения; систему охраны труда; систему обеспечения экологической и промышленной безопасности; систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (РСЧС); систему гражданской обороны.

Таблица 3.1

Системы восприятия человеком окружающей среды и защитные реакции

| Система охраны здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения | Система охраны труда          | Система обеспечения экологической и промышленной безопасности         | Система предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС)   | Система граждан-ской обороны  |
|--|-------------------------------|---|---|---|
| Управляет Минздрав России и Роспотреб надзор   | Управляет Минтруда России     | Управляет Минприроды России и Ростехнадзор                            | Правительственная комиссия по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности, министр МЧС | Управляет Правительство РФ, начальник ГО РФ, председатель правительства |
| ФЗ № 323 «Об основах охраны здоровья граждан в РФ»   | Трудовой кодекс РФ ТК РФ-2001 | ФЗ № 7 (2002) «Об охране окружающей среды»                            | ФЗ № 68 (1994) «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера»                    | ФЗ № 28 «О гражданской обороне»   |
| ФЗ № 52 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»                            |                               | ФЗ 116«О промышленной безопасности опасных производственных объектов» |   |   |

## **Подсистема охраны здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения**

### **Обеспечение здоровья населения**

Основным правовым актом в области охраны здоровья населения является федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» Закон устанавливает правовые, организационные и экономические принципы в области охраны здоровья граждан.

**Здоровье** – это состояние физического, психического и социального благополучия человека, при котором отсутствуют заболевания, а также расстройства функций органов и систем организма.

**Охрана здоровья** – это система мер, осуществляемых в целях профилактики заболеваний, сохранения здоровья каждого человека, предоставления ему медицинской помощи.

### **Система обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения**

**Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения** - это состояние здоровья населения, среды обитания человека, при котором отсутствует вредное воздействие факторов среды обитания на человека и обеспечиваются благоприятные условия его жизнедеятельности.

Управление обеспечением санитарно-эпидемиологического благополучия населения осуществляет Минздрав России, в котором создана Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор). Руководитель Роспотребнадзора является главным государственным санитарным врачом РФ.

## **3.2. Подсистема обеспечения экологической и промышленной безопасности**

**Экологическая безопасность** - это состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий.

В соответствии с Конституцией Российской Федерации:

— каждый имеет право на благоприятную окружающую среду;

— каждый обязан сохранять природу и окружающую среду.

Основным правовым актом в области охраны окружающей среды является Федеральный закон «Об охране окружающей среды».

Окружающая среда - совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов.

**Инструменты обеспечения экологической безопасности:** экологическая экспертиза; оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС); экологическое лицензирование; экологическая сертификация; плата за негативное воздействие на окружающую среду; экологическое страхование; экологический мониторинг и контроль; государственный учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду; формирование экологической культуры.

**Промышленная безопасность опасных производственных объектов** - это состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и от последствий указанных аварий.

Опасный производственный объект (ОПО) — это производственный объект, при эксплуатации которого могут возникнуть аварии или инциденты. ОПО делятся на шесть категорий.

Таблица 3.2

Категорирование опасных производственных объектов

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>1 категория</b> | Объекты, на которых имеются опасные вещества (вид и количество - в приложениях 1 и 2 ФЗ-116).  |
| <b>2 категория</b> | Объекты, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением более 0,07 МПа  |
| <b>3 категория</b> | Объекты, на которых используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы (за исключением лифтов), эскалаторы в метрополитенах, канатные дороги, фуникулер.                                      |
| <b>4 категория</b> | Объекты, на которых получают, транспортируют, используют расплавы металлов, сплавы на основе этих расплавов с применением оборудования, рассчитанного на максимальное количество расплава 500 кг и более.  |
| <b>5 категория</b> | Объекты, на которых ведутся горные работы, работы по обогащению полезных ископаемых.   |
| <b>6 категория</b> | Объекты, на которых имеется растительное сырье, образующее взрывоопасные пылевоздушные смеси, а также осуществляется хранение зерна, продуктов его переработки, склонных к самосогреванию и самовозгоранию |



Кроме деления на категории, опасные производственные объекты, в зависимости от уровня потенциальной опасности аварий на них для жизненно важных интересов личности и общества, подразделяются на четыре класса опасности:

I класс опасности - производственные объекты чрезвычайно высокой опасности;

II класс опасности - производственные объекты высокой опасности;

III класс опасности - производственные объекты средней опасности;

IV класс опасности - производственные объекты низкой опасности.

Присвоение класса опасности производственному объекту осуществляется при его регистрации в государственном реестре.

### **3.3. Система охраны труда, структура и содержание**

*Охрана труда* - система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

#### **Система охраны труда включает:**

мероприятия охраны труда;

подсистемы охраны труда;

органы управления;

лаборатории и учебные подразделения охраны труда;

средства охраны труда;

система нормативно-правовых актов по охране труда.

#### **Мероприятия охраны труда**

правовые мероприятия;

социально-экономические мероприятия;

организационно-технические мероприятия;

санитарно-гигиенические мероприятия;

лечебно-профилактические мероприятия;

реабилитационные мероприятия.

## **Подсистемы охраны труда**

производственная санитария (предотвращение профзаболеваний);  
техника безопасности (предотвращение травм);  
пожарная безопасность;  
правовое и социально-экономическое обеспечение охраны труда.

## **Органы управления охраны труда**

### ***Государственные органы управления охраной труда:***

- Минтруд России (Департамент условий и охраны труда);
- Федеральная служба по труду и занятости (Роструд);

### ***Территориальные органы управления охраной труда:***

- комитеты по труду и занятости населения территорий;
- государственные инспекции труда территорий.

### ***Объектовые органы***

Службы охраны труда организаций.

### ***Профсоюзные органы:***

- технические инспекции труда профсоюзов;
- комиссии и комитеты по охране труда организаций.

## **Лаборатории и учебные подразделения охраны труда**

Лаборатории по аттестации рабочих мест.

Кабинеты охраны труда.

Уголки охраны труда.

Курсы охраны труда; центры безопасности труда.

## **Средства охраны труда**

Коллективные средства защиты. Индивидуальные средства защиты.

Средства обучения. Средства оценки условий труда.

Средства автоматизации

## **Система нормативно-правовых актов по охране труда**

Законодательство Российской Федерации об охране труда основывается на Конституции Российской Федерации и Трудовом кодексе Российской Федерации (№197-ФЗ от 2001 г.)

Отдельные вопросы приведены в следующих федеральных законах:

- 1 Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан;
- 2 Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
3. О промышленной безопасности опасных производственных объектов;
4. О пожарной безопасности;

Государственными нормативными требованиями охраны труда устанавливаются правила, процедуры и критерии, направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Постановлением Правительства РФ от 27 декабря 2010 г. № 1160 установлена система нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда.

***К нормативным правовым актам, содержащим государственные нормативные требования охраны труда, относятся:***

- стандарты безопасности труда (государственные и отраслевые стандарты, системы стандартов безопасности труда ГОСТ ССБТ, ОСТ ССБТ);

- правила и типовые инструкции по охране труда (Правила по охране труда: межотраслевые - ПОТ РМ, отраслевые - ПОТ РО; Типовые инструкции по охране труда: межотраслевые - ТИ РМ, отраслевые ТИ РО)

- государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (санитарные правила и нормы СанПиНы, санитарные нормы СН, санитарные правила СП и гигиенические нормативы ГН, устанавливающие требования к факторам рабочей среды и трудового процесса).

***Кроме того требования охраны труда отражены:***

- в правилах безопасности (ПБ), правилах устройства и безопасной эксплуатации (ПУБЭ),

- в инструкциях по безопасности (ИБ)

- в строительных нормах и правилах (СНиП), сводах правил по проектированию и строительству (СП).

Важным нормативно-правовым актом является инструкция по охране труда, она разрабатывается на основе типовых инструкций и эксплуатационной документации. Инструкция по охране труда включает пять обязательных разделов:

1. Общие требования охраны труда.

2. Требования охраны труда перед началом работы.

3. Требования охраны труда во время работы.

4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях.

3. Требования охраны труда по окончании работы.

Инструкции по охране труда хранятся у руководителя подразделения. Инструкции могут быть выданы на руки работникам при первичном инструктаже и должны храниться в месте доступном для работников. Инструкция пересматривается не реже одного раза в пять лет.

### 3.4. Организация и управление охраной труда на производстве

Для реализации процесса управления охраной труда формируется Система управления охраной труда (СУОТ). Это совокупность задач, функций, методов, средств и органов управления, объединенная для достижения целей охраны труда.

**Цель управления охраной труда** - обеспечение безопасности, сохранения здоровья и работоспособности человека в процессе трудовой деятельности.

#### Задачи управления охраной труда

1. Обеспечение безопасности производственных процессов, оборудования, зданий и сооружений.
2. Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты.
3. Обучение работников правилам и нормам охраны труда.
4. Нормализация санитарно-гигиенических условий труда.
5. Организация лечебно-профилактического и санитарно-бытового обслуживания работников.

#### Цикл управления охраной труда

Функции управления – виды деятельности, имеющие определенную последовательность и направленные на объект управления. Функции реализуются в рамках циклического процесса, получившего название **цикл управления**. Циклы управления во всех стандартах систем управления охраной труда построены на основе цикла Деминга (цикла PDCA) от английских слов «Plan-Do-Check-Act» - «Планирование - Действие - Проверка - Корректировка».

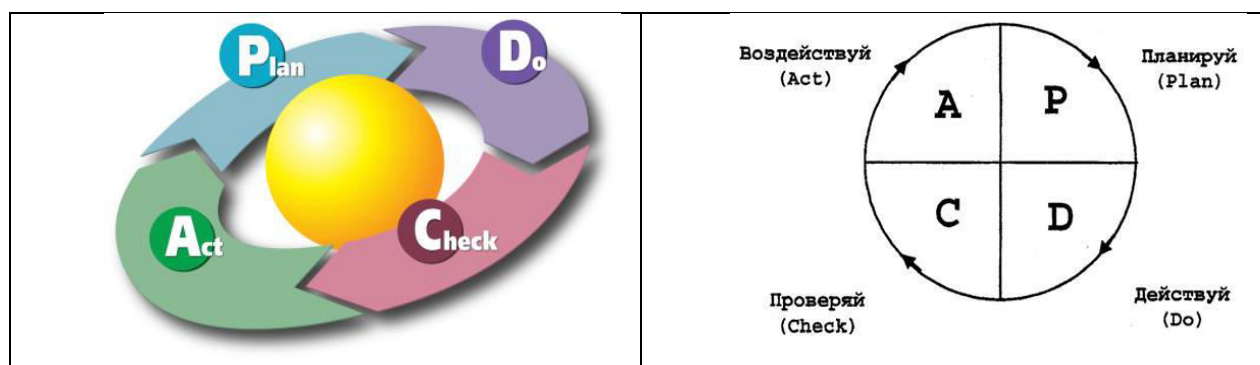
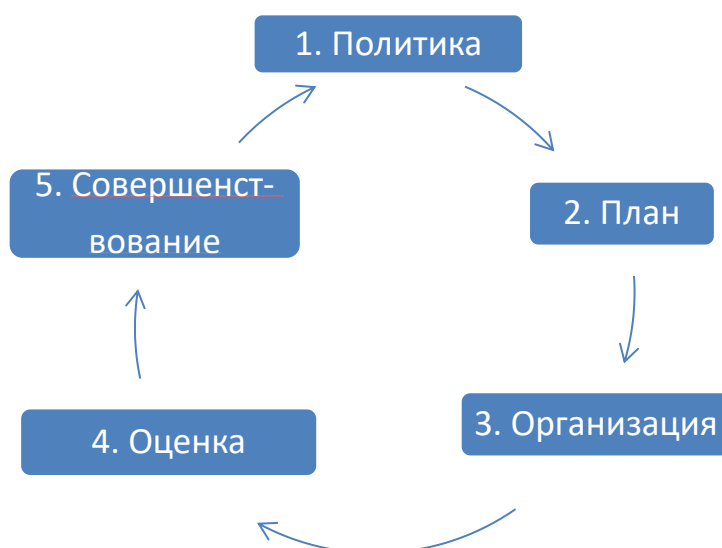


Рис. 3.1. Цикл Деминга «Plan-Do-Check-Act»

Цикл управления охраной труда предусматривает, что каждое предприятие, на основании политики государства и с учетом конкретных технологий, оборудования и кадрового потенциала, должно:

- разработать собственную политику по вопросам охраны труда;
- разработать план действий по претворению этой политики в жизнь;
- организовать выполнение данного плана, скоординировать и отрегулировать все действия по его реализации, учесть мотивацию работников;
- оценить полученные результаты;
- определить направления совершенствования системы охраны труда (предупреждающие и корректирующие действия);
- начать второй цикл на основе откорректированной политики и нового плана.



| Политика  | Планирование  | Организация  | Оценка  | Совершенствование   |
|---|---|--|---|---|
| Работодатель разрабатывает и излагает в письменном виде политику в области ОТ | Органы управления разрабатывают план действий по претворению в жизнь Политики | Формируются структуры управления ОТ<br>Разрабатывается документация СУОТ<br>Обеспечивается компетентность<br>Организуется подготовка | За счет контроля процесса реализации плана и учета результатов оцениваются эффективность СУОТ | Определяются направления совершенствования системы охраны труд и разрабатываются корректирующие воздействия |

Рис. 3.2. Цикл управления охраной труда

## **Программа действий по улучшению условий и охраны труда в России**

Главной целью Программы является защита здоровья работника и обеспечение охраны труда путем внедрения системы управления профессиональными рисками на каждом рабочем месте и вовлечения в управление этими рисками основных сторон социального партнерства - государства, работодателей и работников.

Программа действий по улучшению условий и охраны труда направлена на достижение следующих стратегических задач:

1. Снижение рисков несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (индикаторы - динамика производственного травматизма);

2. Повышение качества условий труда на рабочих местах (индикаторы - снижение количества работников, занятых в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам);

3. Снижение смертности от предотвратимых причин (индикаторы - динамика производственного травматизма со смертельным исходом, доля выявленных профзаболеваний в ходе периодических медицинских осмотров);

4. Улучшение здоровья работающего населения (индикаторы - доля выявленных профзаболеваний в ходе периодических медицинских осмотров).

Основной задачей новой системы управления охраной труда является переход от реагирования на страховые случаи "post factum" к управлению рисками повреждения здоровья работников. Данная цель может быть достигнута созданием системы управления профессиональными рисками, которая должна стать основой управления системой сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

### **Показатели реализации Программы:**

1. Динамика производственного травматизма;
2. Снижение количества работников, занятых в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам;
3. Динамика производственного травматизма со смертельным исходом;
4. Доля выявленных профзаболеваний в ходе периодических медицинских осмотров.

## ТЕМА 4. ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА

### 4.1. Определение, классификация и краткая характеристика чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени

Таблица 4.1

Структура понятия «Чрезвычайная ситуация»

| <b>Чрезвычайная ситуация (ЧС)</b>                                   |                             |                                  |                                  |                                     |
|---|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 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        | ущерб окружающей природной среде | значительные материальные потери | нарушение условий жизнедеятельности |

**Территория** – это совокупность всего земельного, водного и воздушного пространства; объектов производственного и социального назначения, а также окружающей природной среды.

**Авария** – разрушение сооружений или устройств, неконтролируемые взрывы или выбросы опасных веществ.

**Опасное природное явление** – опасное событие природного происхождения,

**Катастрофа** (греч. *katastrōphē* поворот, поворотный момент дела). - крупная авария, внезапное бедствие, сопровождающееся гибелью людей, материальных и природных ценностей, образованием очага поражения.

**Стихийное бедствие** - бедствие, вызываемое действием сил природы, не подчиняющихся воле, влиянию человека (бедствие - большое несчастье).

**Стихийные бедствия** – это катастрофические природные явления и процессы (землетрясения, извержения вулканов, наводнения, засухи, ураганы, цунами, сели и пр.), которые могут вызывать человеческие жертвы и наносить материальный ущерб. Стихийные бедствия часто непредсказуемы по месту, времени и интенсивности проявления.

**Иное бедствие** – бедствие, вызванное социальными причинами, в том числе военные действия.

Чрезвычайные ситуации классифицируются в зависимости от масштабов и размеров ущерба, а также по характеру источников возникновения:

В основе классификации ЧС по масштабу лежат величина территории, на которой распространяется ЧС, число пострадавших и размер ущерба

По масштабу чрезвычайные ситуации делят на шесть групп:

1-я группа: ЧС локального характера (пострадавших не более 10 чел., ущерб не более 100 тыс. руб.);

2-я группа: ЧС муниципального характера (пострадавших от 10 до 50 чел., ущерб от 100 тыс. до 5 млн руб., одно муниципальное образование);

3-я группа: ЧС межмуниципального характера (пострадавших до 50 чел., ущерб от 100 тыс. до 5 млн руб., 2 и более муниципальных образований);

4-я группа: ЧС регионального характера (пострадавших от 50 до 500 чел., ущерб от 5 млн до 500 млн руб., один регион);

5-я группа: ЧС межрегионального характера (пострадавших от 50 до 500 чел., ущерб от 5 млн до 500 млн руб., два и более субъектов РФ)

6-я группа: ЧС федерального характера (свыше 500 чел, 500 млн руб).

По характеру источников возникновения ЧС можно разделить на три типа:

- Чрезвычайные ситуации техногенного характера;
- Природные чрезвычайные ситуации;
- Чрезвычайные ситуации социального характера.

**Техногенные чрезвычайные ситуации** по месту возникновения делят на ЧС на транспорте (автомобильном, ж/д, авиационном, морском и речном, трубопроводах); ЧС на объектах коммунального хозяйства; ЧС на гидротехнических сооружениях; ЧС на взрыво- и пожароопасных объектах; ЧС на химически опасных объектах; ЧС на радиационно опасных объектах.

**Природные чрезвычайные ситуации** классифицируются по источнику формирования опасных факторов:

- Опасные геологические процессы (землетрясения и извержения вулканов, обвалы, оползни, сели, падение космических тел).
- Опасные гидрологические процессы (наводнения, цунами).
- Опасные метеорологические процессы (бури, ураганы, тайфуны, смерчи, засуха).
- Природные пожары (лесные пожары, торфяные пожары).
- Массовые заболевания людей (эпидемии), животных (эпизоотия), растений (эпифитотия).

**К чрезвычайным ситуациям социального характера** относятся войны; локальные и региональные конфликты; крупные забастовки; массовые беспорядки.



## 4.2. Гражданская оборона, определение и основы организации

В соответствии с ФЗ «Об обороне» под обороной понимается система мер по подготовке к вооруженной защите и вооруженная защита России. Составными элементами системы обороны страны являются в том числе территориальная оборона и гражданская оборона.

**Территориальная оборона** - система мероприятий по охране и обороне объектов и коммуникаций на территории РФ от *действий* противника, диверсионных или террористических актов.

**Гражданская оборона** - это система мероприятий по защите населения, и ценностей на территории РФ от *опасностей*, возникающих при ведении военных действий.

Таблица 4.2

Задачи в области гражданской обороны

| До применения<br>оружия  | Во время и после применения оружия                         |   |
|--|--|---|
| 1. Обучение населения способам защиты                                      | 6. Борьба с пожарами                                       | 11. Срочное захоронение трупов в военное время                          |
| 2. Оповещение населения о военных опасностях                               | 7. Проведение аварийно-спасательных работ (АСДНР)          | 12. Восстановление и поддержание порядка                                |
| 3. Эвакуация населения и ценностей в безопасные районы                     | 8. Обеспечение пострадавшего населения                     | 13. Восстановление функционирования ЖКХ в военное время                 |
| 4. Предоставление населению убежищ и СИЗ                                   | 9. Обнаружение и обозначение районов, РХБ заражения        | 14. Обеспечение устойчивого функционирования экономики                  |
| 5. Проведение мероприятий по световой маскировке и другим видам маскировки | 10. Обеззараживание населения, техники, зданий, территорий | 15. Обеспечение постоянной готовности сил и средств гражданской обороны |

### Принципы организации гражданской обороны

1. Гражданская оборона организуется по территориально-производственному принципу. Основным звеном системы гражданской обороны является объект экономики (предприятие, завод, вуз и т. д.).

2. Подготовка государства к ведению гражданской обороны осуществляется заблаговременно в мирное время.

3. Ведение гражданской обороны начинается с момента объявления состояния войны, фактического начала военных действий или введения Президентом РФ военного положения на территории России.

### **Основы организации гражданской обороны**

Президент РФ вводит в действие План гражданской обороны РФ. Председатель Правительства является руководителем гражданской обороны России. Руководство на территориях субъектов РФ осуществляют главы органов исполнительной власти, а на предприятиях - их руководители.

Граждане Российской Федерации проходят обучение способам защиты от военных опасностей и принимают участие в проведении мероприятий по гражданской обороне.

Степени функционирования системы: повседневная деятельность; круглосуточное дежурство; круглосуточная работа; общая готовность гражданской обороны.

### **Категории объектов по гражданской обороне**

Все предприятия и учреждения, функционирующие на территории РФ, являются объектами гражданской обороны. Все объекты категорируются по степени важности. Предусмотрено четыре категории объектов:

объекты особой важности; объекты первой категории; объекты второй категории; некатегорированные объекты.

Объекты первых трех категорий имеют особые обязательства перед государством по выпуску важнейших для экономики страны видов продукции и выполнению услуг либо работ.

### **Группы территорий по гражданской обороне**

Для территорий городов и иных населенных пунктов устанавливаются группы по гражданской обороне.

К особой группе территорий по гражданской обороне относятся территории Москвы, Санкт-Петербурга и Севастополя.

К первой группе территорий относится территория города, если численность его населения превышает 1000 тыс. человек;

Ко второй группе – если численность населения составляет от 500 тыс. до 1000 тыс. человек;

К третьей группе территорий – если численность населения составляет от 250 тыс. до 500 тыс. человек;

### **Силы гражданской обороны**

- это формирования, предназначенные для решения задач в области гражданской обороны, к ним относятся:

- спасательные воинские формирования,
- аварийно-спасательные формирования (штатные и нештатные.)
- аварийно-спасательные службы
- иные службы ГО (медицинская, инженерная и т.д.).

**Нештатные аварийно-спасательные формирования** – это формирования, подготовленные для защиты населения и создаваемые на базе организаций, не входящих в состав ВС РФ. Они владеют специальной техникой и имуществом и подготовлены для защиты населения и организаций от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

**Спасательные воинские формирования СВФ** (вместо войск гражданской обороны) – это воинские формирования, специально предназначенные для защиты территории страны и ее населения при ЧС. Основной структурной единицей СВФ в военное время является отдельная спасательная бригада. В мирное время в состав СВФ входят:

- 1.Спасательные центры (отдельные спасательные бригады и батальоны военного времени).
2. Воинские организации ГО – учебные, научно-исследовательские и другие учреждения МЧС России.

## **4.3. Российская система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций**

**Защита населения и территорий от ЧС** – комплекс мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС природного и техногенного характера.

Граждане РФ имеют право на защиту жизни, здоровья и личного имущества в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Защита населения в чрезвычайных ситуациях мирного времени осуществляется в рамках Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).

Граждане РФ имеют право на защиту жизни, здоровья и личного

имущества в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Подготовка населения к действиям в чрезвычайных ситуациях осуществляется в организациях, а также по месту жительства.

***Принципы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций:***

1. Защита организуется заблаговременно.
2. Защита организуется с учетом особенностей конкретной территории.
3. Объем и содержание мероприятий по защите определяются исходя из принципа необходимой достаточности (то, что необходимо, и не больше).
4. Ликвидация чрезвычайных ситуаций осуществляется собственными силами и средствами, и только при недостаточности этих сил привлекаются силы и средства федеральных органов исполнительной власти.

***Мероприятия защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций:***

1. Создание резервов финансовых и материальных ресурсов.
2. Создание постоянно действующих органов управления.
3. Подготовка и содержание в готовности необходимых сил и средств.
4. Обучение населения способам защиты и действиям в ЧС.
5. Своевременное оповещение и информирование населения.
6. Проведение эвакуационных мероприятий в чрезвычайных ситуациях.
7. Организация и проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСДНР).
8. Поддержание общественного порядка в ходе проведения АСДНР.
9. Обеспечение устойчивого функционирования организаций в ЧС.

РСЧС состоит из функциональных и территориальных подсистем и имеет пять уровней: федеральный, региональный, территориальный, местный, объектовый.

***На каждом уровне единой системы создаются:***

- координационные органы;
- постоянно действующие органы управления;
- органы повседневного управления;
- силы и средства;
- резервы финансовых и материальных ресурсов;
- системы связи, оповещения и информационного обеспечения.

***Координационными органами единой системы являются:***

Правительственная комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности (ПКЧС).

Комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности органов исполнительной власти и организаций (КЧС).

***Постоянно действующими органами управления единой системы являются:***

Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС) и его управления.

Структурные подразделения или работники по делам ГОЧС организаций.

***Органами повседневного управления единой системы являются:***

центры управления в кризисных ситуациях;

дежурно-диспетчерские службы.

***К силам и средствам единой системы относятся***

аварийно-спасательные службы, аварийно-спасательные формирования, иные службы и формирования.

***Для ликвидации чрезвычайных ситуаций создаются и используются:***

резервный фонд Правительства Российской Федерации по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и последствий стихийных бедствий;

запасы материальных ценностей для обеспечения неотложных работ по ликвидации последствий ЧС, находящиеся в составе государственного материального резерва;

резервы материальных ресурсов федеральных органов исполнительной власти;

резервы финансовых и материальных ресурсов субъектов РФ и организаций

***Режимы функционирования РСЧС***

при отсутствии угрозы возникновения ЧС в режиме повседневной деятельности;

при угрозе возникновения ЧС вводится режим повышенной готовности;

при возникновении и ликвидации ЧС вводится режим чрезвычайной ситуации.

#### **4.4. Система гражданской защиты России и организация гражданской защиты на предприятии**

Система гражданской защиты России только формируется и представляет собой государственное образование, которое функционирует на относительно постоянной основе для достижения общегосударственной цели – гарантированного обеспечения безопасности в ЧС мирного и военного времени. Она функционирует в двух режимах: режим гражданской обороны и режим чрезвычайной ситуации техногенного и природного характера.

##### **Организация гражданской защиты на предприятии**

Руководитель предприятия является и руководителем гражданской обороны предприятия.

Система управления представляет совокупность функционально взаимосвязанных между собой следующих элементов: органов управления; пунктов управления; средств управления. На предприятии создается отдел или сектор, а при невозможности их создания назначается отдельный специалист гражданской защиты.

Непосредственное руководство службами гражданской защиты осуществляют начальники служб, при которых могут создаваться штабы служб. В целях обеспечения непрерывного управления организуется круглосуточное дежурство. Для этого из состава расчета штаба создаются 2-3 дежурные смены.

Для координации деятельности всех структур предприятия в условиях чрезвычайной ситуации природного или техногенного характера создается Комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности (КЧС). Руководит этой комиссией один из заместителей директора, в ее состав входят руководители структурных подразделений.

Для обеспечения устойчивого функционирования предприятия в условиях ведения военных действий и при возникновении чрезвычайных ситуаций создается Комиссия по повышению устойчивости функционирования предприятия. Ее возглавляет главный инженер, и основная ее задача - проводить раз в пять лет исследования по обеспечению функционирования предприятия в условиях военного времени и при чрезвычайных ситуациях. По результатам исследования разрабатывается пятилетний план повышения устойчивости функционирования предприятия.

Для обеспечения проведения эвакуации сотрудников и членов их семей на предприятии организуется объектовая эвакокомиссия.

Силы и средства системы гражданской защиты предприятия включают формирования, помещения и резервы. Типовая структура системы гражданской защиты предприятия приведена на табл. 4.3.

Таблица 4.3

Типовая структура системы гражданской защиты предприятия

| <b>1. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ</b>   |   |   |                                |
|---|---|---|--------------------------------|
| <b>Директор</b>   |   |   |                                |
| ▼   | ▼   | ▼   | ▼                              |
| Структурное подразделение или работник, специально уполномоченные на решение задач в области ГОЧС (Штаб ГО) | Комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности (КЧС) | Комиссия по повышению устойчивости функционирования (КПУФ)                                      | Объектовая эвакокомиссия (ОЭК) |
| <b>2. ФОРМИРОВАНИЯ</b>  | <b>3. ПОМЕЩЕНИЯ</b>   | <b>4. РЕЗЕРВЫ</b>   |                                |
| - Спасательная группа   | - Защитное убежище  | - Запасы материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств на случай войны |                                |
| - Отделение пожаротушения   | -Склад имущества ГО   |   |                                |
| - Пост радиационного и химического наблюдения   | -Класс (уголок) подготовки по ГОЧС  |   |                                |
| Санитарный пост   | - Пункт управления в повседневных условиях  |   |                                |
| Отделение выдачи средств защиты   |   |   |                                |
| - Звено охраны общественного порядка  | - Пункт управления в чрезвычайных ситуациях   | - Объектовый резерв финансовых и материальных ресурсов на случай чрезвычайной ситуации          |                                |
| - Звено обслуживания убежищ и укрытий   |   |   |                                |

## **4.5. Сигналы гражданской защиты и действия по ним**

Доведение сигналов гражданской обороны осуществляется путем подачи предупредительного сигнала **«Внимание всем!»**, предусматривающего включение сирен, прерывистых гудков и других средств громкоговорящей связи с последующей передачей речевой информации. При этом необходимо включить телевизор, радиоприемник, репродуктор радиотрансляционной сети и прослушать сообщение о нижеперечисленных сигналах или информацию о действии в ЧС.

### **По сигналу «ВОЗДУШНАЯ ТРЕВОГА»:**

1. Отключить свет, газ, воду, отопительные приборы.
2. Взять документы.
3. Плотнo закрыть окна.
4. Пройти в закреплeнное защитное сооружение.

### **По сигналу «ХИМИЧЕСКАЯ ТРЕВОГА»\*:**

1. Отключить свет, газ, воду, отопительные приборы.
2. Взять документы.
3. Плотнo закрыть окна, отключить вытяжку, обеспечить герметизацию помещений.
4. Использовать средства индивидуальной защиты (при наличии), остаться в герметичном помещении или укрыться в защитном сооружении.

### **По сигналу «РАДИАЦИОННАЯ ОПАСНОСТЬ»:**

1. Отключить свет, газ, воду, отопительные приборы.
2. Взять документы.
3. Плотнo закрыть окна, отключить вытяжку, обеспечить герметизацию помещений.
4. Принять йодистый препарат.
5. Использовать средства индивидуальной защиты (при наличии), остаться в герметичном помещении или укрыться в защитном сооружении.

### **По сигналу «УГРОЗА КАТАСТРОФИЧЕСКОГО ЗАТОПЛЕНИЯ»:**

1. Отключить свет, газ, воду, отопительные приборы.
2. Взять с собой документы.
3. Осуществить эвакуацию или, при ее невозможности, занять верхние ярусы прочных сооружений до прибытия помощи.



### **По сигналу «ОТБОЙ» вышеперечисленных сигналов:**

1. Вернуться из защитного сооружения к месту работы или проживания.
2. Быть в готовности к возможному повторению сигналов оповещения.

### **Вы должны знать:**

- адрес защитного сооружения;
- адрес пункта выдачи средств индивидуальной защиты;
- адрес сборного эвакуационного пункта.

Кроме того, Вы должны ЗНАТЬ:

время прибытия на сборный эвакуационный пункт, вид транспорта, на котором Вы эвакуируетесь, и время его отправления; что необходимо иметь с собой при эвакуации (документы, средства защиты, имущество, продукты), что необходимо сделать, уходя из квартиры; правила поведения и порядок действий по сигналам ГО.

### **УМЕТЬ:**

1. Пользоваться средствами индивидуальной защиты органов дыхания, индивидуальной аптечкой, индивидуальным перевязочным пакетом.

2. Изготовить ватно-марлевую повязку и пользоваться ею.

Дополнительную информацию о возможных опасностях можно получить по месту работы и в администрации по месту жительства. Памятку надо хранить в обложке паспорта.

Правительством Санкт-Петербурга создана комплексная система экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций (**КСЭОН**). Сигналы оповещения по КСЭОН передаются через устройства, установленные в местах, подверженных угрозе возникновения ЧС.

### **При химическом заражении**

На открытой местности при опасности химического заражения необходимо быстро выйти из района заражения в направлении перпендикулярном движению зараженного облака. После выхода из зараженного района необходимо пройти обязательно санитарную обработку.

При нахождении в помещении (*заражение хлором*) подняться на верхние этажи здания. Использовать имеющиеся противогазы всех типов, а при их отсутствии - ватно-марлевые повязки, смоченные водой или лучше 2% раствором питьевой соды (**от хлора**) либо 5% раствором уксусной или лимонной кислоты (**от аммиака**). Если отсутствуют средства индивидуальной защиты и выйти невозможно, оставайтесь в помещении,

включите радиоточку, ждите сообщений, сообщите о необходимости оказания Вам помощи и герметизируйте помещение: плотно закройте окна и двери, дымоходы, вентиляционные отдушины (люки). Входные двери зашторьте, используя одеяла и любые плотные ткани. Заклейте щели в окнах и стыки рам пленкой, лейкопластырем или обычной бумагой.

### **При радиоактивном заражении**

При опасности радиоактивного заражения необходимо: включить радио, телевизор и ждать сообщения о случившемся и порядке действий в создавшихся условиях. Предохранить органы дыхания средствами защиты - противогазом, респиратором, ватно-марлевой повязкой, шарфом, полотенцем смоченными водой. Закрыть окна и двери, отключить вентиляцию, заложить тряпками вентиляционные решетки квартиры. ***Помните! Надёжная герметизация Вашего жилища значительно уменьшает возможность химического и радиоактивного заражения.***

Укрыть продукты питания в полиэтиленовые мешки, сделать запас воды в ёмкостях с плотно прилегающими крышками, продукты и воду поместить в холодильник, шкафы, кладовки. Не употреблять в пищу овощи, фрукты, воду, заготовленные после аварии. Строго соблюдать правила личной гигиены; Приготовиться к возможной эвакуации: собрать документы, деньги, продукты, лекарства, средства индивидуальной защиты.

### **Тревожный набор**

«Тревожный набор» должен храниться в рюкзаках или сумках, которые могут быть распределены для переноски между членами семьи. Раз в год «тревожный набор» проверяется и обновляется.

В «тревожном наборе» должны быть средства индивидуальной защиты, основные документы, продукты питания, вода, аптечка, сменная одежда, одеяло, телефон и некоторые другие необходимые принадлежности.

Вес «тревожного набора» и других необходимых принадлежностей должен составлять не более: для мужчин – 30 кг; для женщин - 10 кг;

### **Средства индивидуальной защиты**

Каждому укрываемому настоятельно рекомендуется иметь с собой самоспасатель, но могут быть и другие индивидуальные средства защиты, такие как противогаз, респиратор.

### **Аптечка**

Состав аптечки: бинты, лейкопластырь, йод, - а также медицинские препараты (средства), которые члены вашей семьи вынуждены принимать постоянно.

## Основные документы

Паспорт, военный билет, трудовая книжка, пенсионное удостоверение, свидетельство о браке, свидетельство о рождении детей, документы об образовании, свидетельство о государственной регистрации права собственности, страховое свидетельство Государственного пенсионного фонда, свидетельство о постановке на учет физического лица в налоговом органе, банковские карты, денежные знаки и особо ценные вещи.

### Продукты питания и запас воды

Продукты питания и запасы воды необходимо взять на срок:  
до одних суток - на период действия обычных средств поражения;  
до двух суток - в случае, если помещение для укрытия расположено в зоне возможного радиоактивного загрязнения.

Из продуктов питания нужно брать такие, которые могут долго храниться без холодильника. Предпочтительнее продукты без острых запахов и в защитной упаковке. Рекомендуется следующий набор:

– для взрослого человека - сухари, печенье, галеты в бумажной или целлофановой упаковке, мясные или рыбные консервы с консервным ножом и готовые к употреблению, высококалорийные продукты (шоколад, печенье), чай, конфеты, сахар-рафинад, соль и т.д.;

Необходимо взять с собой не менее 4,5 литров воды на сутки на каждого человека.

В жару потребность воды увеличивается вдвое. Вода должна храниться в пластиковой или эмалированной таре. Ни в коем случае не используйте стеклотару, которая может разбиться. Если Вы храните бутилированную воду, то меняйте ее запас каждые полгода.

**Посуда:** тарелка (миска), чашка (кружка) ложка - многоразовые, но можно и одноразовые.

**Другие необходимые принадлежности:** желательно взять с собой фонарик (лучше светодиодный), радиоприемник на батарейках, запасные батарейки, свисток, сухое топливо, блокнот, ручку.

## **ТЕМА 5. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ НОРМАЛИЗАЦИЯ МИКРОКЛИМАТА, ХИМИЧЕСКАЯ И АКУСТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

### **5.1. Понятие о санитарии и гигиене жизнедеятельности**

В обеспечении безопасности жизнедеятельности важное место занимают вопросы связанные с санитарией и гигиеной, их задача - предотвращать заболевания.

*Гигиена* – это наука о сохранении здоровья при воздействии вредных факторов.

*Классификация гигиены:* коммунальная гигиена, гигиена труда, гигиена питания, детская и подростковая гигиена, транспортная гигиена, радиационная гигиена.

*Санитария* – это комплекс мероприятий по уменьшению воздействия на человека вредных факторов. «Если гигиена — наука о сохранении и улучшении здоровья, то санитария — практическая деятельность, при помощи которой это достигается» (Г. В. Хлопин).

Санитария (от лат. *sanitas* — «здоровье») — система мероприятий, обеспечивающих охрану здоровья и профилактику различных заболеваний, а также комплекс мер по практическому применению разработанных гигиенической наукой нормативов, санитарных правил и рекомендаций, обеспечивающих оптимизацию условий воспитания и обучения, быта, труда, отдыха и питания людей с целью укрепления и сохранения их здоровья.

Санитария обеспечивается санитарными и противоэпидемическими мероприятиями, исполнителями которых являются граждане, юридические лица и индивидуальные предприниматели, специальные государственные органы.

Различают школьную, жилищно-коммунальную, производственную, пищевую санитариию.

Уполномоченным государственным органом исполнительной власти в области санитарии и санитарно-эпидемиологического надзора является Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор).

**Производственная санитария** — это система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов.

Производственная санитария решает четыре задачи:

1. Оздоровление воздушной среды и нормализация параметров микроклимата в рабочей зоне;
2. Защита рабочих от шума, вибрации, электромагнитных излучений и ионизирующих излучений;
3. Обеспечение требований по световой среде (искусственное или естественное освещение);
4. Поддержание санитарных требований в помещении и на территории.

### ***Нормативные документы по санитарии и гигиене***

Нормативными документами по санитарии и гигиене являются: санитарные правила, санитарные нормы, санитарные правила и нормы, гигиенические нормативы. Они содержат требования по профилактике заболеваний человека, устанавливают оптимальные и предельно допустимые уровни влияния на организм человека факторов среды обитания; максимальное или минимальное допустимое количественное и качественное значение показателя, характеризующего с позиций безопасности для здоровья человека тот или иной фактор среды его обитания.

Нормативные документы классифицируются в соответствии с руководством «Классификация нормативных и методических документов системы государственного санитарно-эпидемиологического нормирования» и разрабатываются в соответствии с руководством «Общие требования к построению, изложению и оформлению нормативных и методических документов системы государственного санитарно-эпидемиологического нормирования».

## 5.2. Микроклимат и методы его нормализации

*Микроклимат* – это тепловое состояние окружающей среды в ограниченном пространстве, оказывающее влияние на тепловой обмен организма человека.

**Показателями, характеризующими микроклимат, являются:**

- температура воздуха ( $t_{oc}$ );
- относительная влажность воздуха ( $\phi$ );
- скорость движения воздуха ( $w$ );
- интенсивность теплового излучения ( $J$ ),
- интенсивность теплового излучения зависит от температуры окружающих предметов ( $T_{оп}$ ).

Известны два комплексных показателя микроклимата:

- эффективная эквивалентная температура
- тепловая нагрузка среды.

### **Влияние микроклимата на жизнедеятельность**

Тепловое состояние тела человека формируется в результате двух процессов:

- - образования тепла в результате жизнедеятельности (термогенеза);
- - отдачи части тепла во внешнюю среду (термолиза).

### **Терморегуляция**

Наш организм способен перестраиваться, отвечая на любое неблагоприятное воздействие, нарушающее тепловой баланс, включением механизма терморегуляции. Терморегуляция - это приспособительная реакция организма, направленная на поддержание постоянной температуры тела человека. Однако возможности механизма терморегуляции не безграничны. Вне этих возможностей тепловой баланс организма нарушается, наступает его тепловая перегрузка или переохлаждение.

### **Нормирование параметров микроклимата**

Нормы производственного микроклимата установлены системой стандартов безопасности труда «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

В этих нормах отдельно нормируется каждый компонент микроклимата в рабочей зоне производственного помещения: температура, относительная

влажность, скорость воздуха в зависимости от периода года, интенсивности производимой работы и характера тепловыделений в рабочем помещении.

**Выделяется два периода года:** теплый период года, когда среднесуточная температура превышает  $+10^{\circ}\text{C}$ . холодный период года, когда среднесуточная температура равна  $+10^{\circ}\text{C}$  и ниже.

**Работа, в зависимости от интенсивности физической нагрузки делится на три категории:**

I категория - легкие работы (энергозатраты менее 174 Вт);

II категория – работы средней тяжести (энергозатраты от 174 до 290 Вт);

III категория –тяжелые работы (энергозатраты более 290 Вт).

**К легким работам (категории I)** с затратой энергии до 174 Вт относятся работы, выполняемые сидя или стоя, не требующие систематического физического напряжения.

**К тяжелым работам (категория III)** с затратой энергии более 290 Вт относят работы, связанные с систематическим физическим напряжением, с постоянным передвижением, с переноской значительных (более 10 кг) тяжестей.

Инфракрасное излучение нормируется по двум параметрам:

- предельная температура нагретых поверхностей  $t_{\text{пр}}=45^{\circ}\text{C}$ .

- предельная интенсивность теплового излучения  $E_{\text{пр}}=140 \text{ Вт/м}^2$ .

В рабочей зоне производственного помещения могут быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия.

**Оптимальные микроклиматические условия** — это такое сочетание параметров микроклимата, которое при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивает ощущение теплового комфорта и создает предпосылки для высокой работоспособности. Оптимальные нормы установлены по температуре, относительной влажности и подвижности воздуха. Оптимальные параметры микроклимата в производственных помещениях обеспечиваются системами кондиционирования воздуха,

**Допустимые микроклиматические условия** — это такие сочетания параметров микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызвать напряжение реакций терморегуляции, но которые не выходят за пределы физиологических приспособительных возможностей. Допустимые параметры обеспечиваются обычными системами вентиляции и отопления.

Допустимые нормы микроклимата установлены по температуре, относительной влажности и подвижности воздуха, а также по тепловой

нагрузке среды, предельной температуре нагретых поверхностей и предельной интенсивности теплового излучения.

### **Снижение неблагоприятного воздействия микроклимата**

Для поддержания регламентированных параметров микроклимата реализуется комплекс санитарно-технических мероприятий:

Теплоизоляция и экранирование нагретых поверхностей оборудования. Теплоизоляции подлежит оборудование с температурой внешней поверхности выше 45°C. При любой температуре технологической среды внутри аппарата, температура на поверхности изоляции не должна превышать 45 °С.

Применение местной вытяжной вентиляции для локализации выделений тепла и влаги от оборудования в виде встроенной вентиляции.

Устройство общеобменной вентиляции, обеспечивающей удаление избыточной влаги и тепла, а также необходимую подвижность воздуха.

Применение местной приточной вентиляции в виде воздушного душа на рабочем месте или воздушной завесы.

Применение систем кондиционирования воздуха рабочих зон для обеспечения оптимального микроклимата, или применение отдельных элементов кондиционирования в системе общеобменной вентиляции: подогрев воздуха в холодное время года, перед подачей его в производственное помещение.

Организация рационального режима питья в «горячих» цехах с целью профилактики перегревов персонала. Для этого к питьевой воде добавляют до 0,5% хлорида натрия, иногда вместе с витаминами и сатурируют воду углекислым газом. Питье подсоленной воды в условиях больших потерь влаги организма позволяет поддерживать водно-солевой баланс.

Люди, работающие с источниками направленного инфракрасного излучения интенсивностью более 140 Вт/м<sup>2</sup>, должны применять средства индивидуальной защиты: спецодежду из воздухопроницаемых и влагопроницаемых тканей – хлопчатобумажных, льняных, грубошерстного сукна. В ряде случаев спецодежда должна иметь специальную огнезащитную пропитку – для сварщиков. Для работы в экстремальных условиях - при тушении пожара, при ремонтных работах внутри печей - спецодежда имеет теплоотражающее покрытие из напыленного на поверхность ткани металлизированного слоя. Для защиты головы от перегревания применяют каски, а для защиты глаз и кожи лица используют очки с темными стеклами, откидные маски со светофильтрами.



Эффективным средством обеспечения надлежащей чистоты и допустимых параметров микроклимата воздуха рабочей зоны является вентиляция.

**Вентиляцией** называется организованный и регулируемый воздухообмен, обеспечивающий удаление из помещения загрязненного воздуха и подачу на его место свежего.

По способу перемещения воздуха различают:

- системы естественной вентиляции.
- системы механической вентиляции.

Классификация систем вентиляции приведена ниже.

| <b>СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ</b>      |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| ▼                              | ▼                              |
| <b>Естественная вентиляция</b> | <b>Механическая вентиляция</b> |

| <b>Естественная вентиляция</b>                  |   |                   |
|---|---|-------------------|
| ▼   | ▼   |                   |
| <i>Неорганизованная естественная вентиляция</i> | <i>Организованная естественная вентиляция</i> |                   |
| инфильтрация, или естественное проветривание    | Вытяжная канальная                            | Приточно-вытяжная |

| <b>Механическая вентиляция</b> |         |           |           |                   |
|--------------------------------|---------|-----------|-----------|-------------------|
| ▼                              | ▼       | ▼         | ▼         | ▼                 |
| Общеобменная                   | Местная | Смешанная | Аварийная | Кондиционирование |

| <b>Общеобменная вентиляция</b> |          |                   |                                    |
|--------------------------------|----------|-------------------|------------------------------------|
| ▼                              | ▼        | ▼                 | ▼                                  |
| приточная                      | вытяжная | Приточно-вытяжная | системы вентиляции с рециркуляцией |

### 5.3. Воздух рабочей зоны и обеспечение химической безопасности

Вредные вещества могут находиться в окружающей внешней среде, а также в воздухе рабочей зоны. Основные загрязняющие компоненты этих сред представлены в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Вредные вещества в окружающей среде и рабочей зоне

| Атмосфера   | Литосфера  | Гидросфера:   | Воздух рабочей зоны   |
|---|--|---|---|
| CO; SO <sub>2</sub> ; N <sub>x</sub> O <sub>y</sub> ;<br>C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> ; пыль.<br><br>кислотные дожди,<br>разрушение озонового слоя,<br>смог.   | Ni; Pb;<br>бензапирен;<br>Hg, тяжелые металлы;<br>пестициды. | <i>Химические загрязнения:</i><br>Pb; Hg; Cd; ПАВ;<br>нефтепродукты.<br><i>Биологические загрязнения:</i><br>биологическое потребление кислорода<br>БПК <sub>5</sub> < 5 мг/л<br>дусовая проблема;<br>диоксиновая проблема;<br>поверхностно активные вещества | Азот 78 %,<br>кислород 21 %<br>(допустимо 17-27 %)<br>углекислый газ 0,03%;<br>(допустимо 0,01...6%);<br>окись углерода 0 %<br>(допустимо до 0,1 %);<br>прочие газы 0,97 %;<br>водяной пар составляет 15% объема воздуха. |
| Изменение содержания основных составляющих атмосферу газов (азот, кислород, углекислый газ) вызывает повышение напряженности газообмена, нарушение физиологических функций организма и смерть. Если концентрация [O <sub>2</sub> ] < 17%, появляются симптомные недомогания, [O <sub>2</sub> ] ≤ 12% – опасность для жизни, [O <sub>2</sub> ] ≤ 11% – потеря сознания, [O <sub>2</sub> ] = 6% – потеря дыхания. |  |   |   |

**Вредное вещество** - это вещество, при контакте с которым в организме человека могут возникнуть профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами диагностики как в процессе воздействия, так и в отдаленные сроки жизни человека и его потомства. В воздухе вредные вещества присутствуют в виде паров, газов и аэрозолей. Важной характеристикой ВХВ является их токсичность (греч. toxikon - яд), то есть ядовитость. Под токсичностью ВХВ понимается его

способность вызывать патологические изменения в организме, которые приводят человека к потере дееспособности или к гибели.

Токсичность зависит от пути попадания в организм. Виды токсичности:

- ингаляционная токсичность;
- кожно-резорбтивная токсичность;
- пероральная токсичность;
- микстная токсичность.

### ***Гигиеническое нормирование вредных веществ***

Количественно токсичность вредных веществ оценивается дозой. Доза вещества, вызывающая определенный токсический эффект, называется токсической дозой (D). Различают пороговую токсодозу; выводящую из строя токсодозу; смертельную токсодозу.

Кроме токсодоз, для характеристики токсичности используют такой показатель как предельно допустимая концентрация (ПДК) - эта концентрация, которая при постоянном воздействии на человека в течение рабочего стажа (всей жизни) не может вызвать заболеваний.

Для атмосферного воздуха населённых мест и закрытых помещений предусматриваются ПДК<sub>сс</sub> — среднесуточное и ПДК<sub>мр</sub> — максимально-разовое. Для воздуха рабочей зоны предусмотрено ПДК<sub>мррз</sub> — максимальное разовое в рабочей зоне и ПДК<sub>сррз</sub> — среднесменная в рабочей зоне.

### ***Показатели опасности***

Опасность вещества характеризуется вероятностью возникновения вредных или опасных для здоровья эффектов в реальных условиях производства или применения вещества. Критерием потенциальной опасности вредного вещества является коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО) - это отношение максимально достижимой концентрации вредного вещества в воздухе ( $C_{\max}$ ) к среднесмертельной концентрации вещества для мышей при двухчасовом ингаляционном воздействии ( $LC_{50}$ ):

$$КВИО = \frac{C_{\max}}{LC_{50}} \quad (5.1)$$

КВИО показывает потенциальную опасность острого отравления веществом в условиях производства. С физической точки зрения – это максимальное количество смертельных концентраций вредного вещества, которое можно создать в воздухе.

**Пыль** — аэродисперсная система, в которой дисперсионной средой является воздух, а дисперсной фазой — пылевые частицы. Пылевые частицы находятся в твердом состоянии и имеют размеры от десятых долей микрометра до 100 микрометров. Находящаяся в воздухе пыль оказывают негативное воздействие на дыхательные пути, слизистую оболочку глаз и кожный покров.

Воздействие пыли на человека сильно зависит от ее размеров, поэтому пыль поделена на три группы:

- 1) мелкодисперсная (менее 10 мкм);
- 2) среднелдисперсная (от 10 до 50 мкм);
- 3) крупнодисперсная (более 50 мкм).

Наиболее опасная — это мелкодисперсная пыль. Ее часто называют аэрозолем, преимущественно, фиброгенного действия (АПФД). Фиброз — образование рубцов на легочной ткани. Такие болезни называются пневмокониозы). Силикоз — забивание легких песком.

Показателем, характеризующим воздействие пыли, является **пылевая нагрузка** (ПН)

$$ПН = K_{CC} \times Q \times N \times T, \quad (5.2)$$

где  $K_{CC}$  — среднесменная концентрация пыли в зоне дыхания ( $мг/м^3$ );

$Q$  - объем легочной вентиляции за смену,  $м^3$ ;

$N$  - число рабочих смен в году (248);

$T$  - количество лет контакта с АПФД.

Установлены следующие величины объема легочной вентиляции за смену,  $м^3$ :

-для работ категории Ia и Ib:  $4 м^3/смена$

-для работ категории IIa и IIб:  $7 м^3/смена$

-для работ категории III:  $10 м^3/смена$

$$ПН = K_{CC} \times 7 \times 248 \times 25 = 4,34 \times 10^4 K_{CC} [мг] = 44 \times K_{CC} [г]$$

Самыми действенными способами защиты организма от воздействия АПФД являются средства индивидуальной защиты и профилактическое питание.

**При оценке условий труда определяются:**

- концентрация АПФД в воздухе рабочей зоны;
- обеспеченность работника СИЗ;
- обеспеченность работника профилактическим питанием (молоком).

### ***Вредные биологические вещества***

К вредным биологическим веществам относят микроорганизмы, вызывающие болезни (патогенные микроорганизмы).

**Патогенность** (от греч. pathos — страдание, болезнь и ...ген) (болезнетворность), способность микроорганизмов вызывать заболевания.

**Микроорганизмы** (микробы) - это мельчайшие организмы, видимые только в микроскоп: бактерии, риккетсии, грибы, простейшие, и вирусы.

**Бактерии** (от греч. bakterion — палочка) - группа преимущественно одноклеточных организмов.

Полагают, что бактерии — первые организмы, появившиеся на Земле.

**Вирусы** (от лат. virus — яд), мельчайшие неклеточные частицы, состоящие из нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК) и белковой оболочки (капсида). Вирусы — внутриклеточные паразиты: размножаясь только в живых клетках, они переключают клетку на синтез самих себя — вирусов

### ***Меры защиты при работе с вредными веществами***

К основным мероприятиям, обеспечивающим безопасность, при работе с вредными веществами относятся:

1. Маркировка тары
2. Информация о вредных веществах (инструкция по безопасности по работе с вредными веществами).
3. Соблюдение условий хранения и транспортировки.
4. Замена вредных веществ на безвредные.
5. Герметизация оборудования.
6. Улучшение технологических процессов.
7. Использование систем вентиляции и очистки (системы коллективной защиты).
8. Средства индивидуальной защиты (СИЗ) – применяются в крайних случаях, когда остальные не действуют. Противогазы, защищают от газообразных веществ и аэрозолей. Респиратор защищает только от аэрозолей. Изолирующие средства органов дыхания (сами производят кислород и удаляют углекислый газ).
9. Изучение мер по оказанию первой помощи (вывести из вредной зоны – обеспечить дыхание, согреть)

## 5.4. Шум на производстве и обеспечение акустической безопасности

### *Характеристика и нормирование шумов*

Шумом называют любой нежелательный звук, оказывающий вредное воздействие на организм человека. Шум относится к акустическим колебаниям, они охватывают как слышимые, так и неслышимые колебания упругих сред. Скорость звука в воздухе равна 331 м/с.

Человеческое ухо воспринимает акустические колебания, лежащие в пределах от 20 до 20000 Гц, такие колебания называют звуковыми колебаниями.

Акустические колебания с частотой менее 16 Гц называют инфразвуковыми.

Акустические колебания с частотой выше 20 кГц называют ультразвуковыми.

### *Поражение шумом*

1. Шум приводит к снижению внимания и увеличению ошибок при выполнении работ различных видов.

2. Шум замедляет реакцию человека на поступающие от технических устройств сигналы.

3. Шум угнетает центральную нервную систему (ЦНС).

4. Шум вызывает изменения скорости дыхания и пульса.

5. Шум способствует нарушению обмена веществ, возникновению сердечно-сосудистых заболеваний, язвы желудка, гипертонических болезни.

Шумовая болезнь – профессиональное заболевание (перестают действовать некоторые органы из-за шума). Нейросенсорная тугоухость.

### *Мощность звука*

Звуковые волны переносят энергию. Количество энергии, переносимое звуковой волной через рассматриваемую поверхность за единицу времени называют мощностью звука  $W_3$  [Вт]:

$$W_3 = Q_3 / \tau \quad (5.3)$$

### *Интенсивность звука*

Среднее значение мощности звука, отнесенное к единице площади, называется интенсивностью звука (I). Этот показатель используется для характеристики среднего потока энергии в какой-либо точке среды. Интенсивность звука измеряется в [Вт/м<sup>2</sup>].

$$I = W_3 / S \quad (5.4)$$

## *Звуковое давление*

Человеческое ухо и многие акустические приборы реагируют не на интенсивность звука, а на звуковое давление ( $P$ ). Звуковое давление — это дополнительное давление, возникающее в газе или жидкости при движении там звуковой волны. Звуковое давление измеряется в [Па].

На практике для характеристики шума используют не значения мощности звука, интенсивности звука и звукового давления, а значения их десятичного логарифма. Эти значения называются:

- уровень акустической мощности;
- уровень интенсивности звука;
- уровень звукового давления.

Уровень акустической мощности источника шума

$$L_w = 10 \times \lg(W/W_0) \text{ дБ}, \quad (5.5)$$

где  $W$  — акустическая мощность источника шума;

$W_0$  — пороговое значение акустической мощности.

Уровень интенсивности звука определяется формулой:

$$L = 10 \times \lg(I/I_0) \text{ дБ}, \quad (5.6)$$

где  $I$  — интенсивность звука;

$I_0$  — пороговая интенсивность звука.

Поскольку интенсивность пропорциональна квадрату звукового давления, уровень интенсивности шума можно определить и по звуковому давлению:

$$L = 10 \times \lg(p^2/p_0^2) = 20 \times \lg(p/p_0) \text{ [дБ]}, \quad (5.7)$$

где  $P$  — звуковое давление интересующего нас шума;

$P_0$  — пороговое звуковое давление.

Вычисляемый по этой формуле уровень интенсивности шума  $L$  принято называть уровнем звукового давления. За единицу измерения силы звука принят бел (Б) — десятичный логарифм безразмерного отношения физической величины к одноименной физической величине, принимаемой за исходную. Орган слуха способен различать прирост звука в 0,1 Б, поэтому на практике при измерении звуков и шумов применяется величина в 10 раз меньшая, чем бел, — децибел (дБ).

Международной организацией по стандартизации (ИСО) в качестве пороговой интенсивности  $I_0$  принят показатель интенсивности

$$I_0 = 10^{-12} \text{ Вт/м}^2 \text{ при частоте } 2000 \text{ Гц},$$

ему соответствует звуковое давление  $P_0 = 2 \times 10^{-5} \text{ Н/м}^2$ ,

пороговое значение уровня звуковой мощности

$$W_0 = 10^{-12} \text{ Вт.}$$

Суммарный уровень шума  $L$  от  $n$  одинаковых источников в равноудаленной от них точке определяется по формуле:

$$L = L_1 + 10 \times \lg n, \text{ дБ}, \quad (5.8)$$

где  $L_1$ —уровень шума одного источника;

$n$  —число источников шума.

Из формулы следует, что две одинаковые по интенсивности шума машины при совместной работе создадут уровень шума, всего на 3 дБ больший, чем каждая из них,

10 машин — на 10 дБ,

100 машин — на 20 дБ и т. д.

### ***Гигиеническое нормирование шума***

Для определения допустимого уровня шума на рабочих местах, в жилых помещениях, общественных зданиях и территории жилой застройки используются СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах»(2017г.).

***Нормирование звукового диапазона шума осуществляется двумя методами:***

— по предельному спектру шума, дБ;

— по эквивалентному уровню шума (по предельно допустимому уровню шума), дБА.

Постоянные шумы предпочтительно характеризовать по предельному спектру шума. Непостоянные шумы - только по предельно допустимому уровню шума.

***Нормирование по предельному спектру шума*** устанавливает предельно допустимые уровни (ПДУ) в октавных полосах со среднегеометрическими значениями частот: 32, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц. Эти уровни не являются нормируемыми параметрами. Они рассматриваются как справочные параметры, которые могут использоваться для подбора средств индивидуальной защиты, разработки мер профилактики, решения экспертных вопросов о связи заболевания с профессией.



**Нормирование по предельно допустимому уровню шума** применяется для нормирования непостоянных шумов, а также в тех случаях, когда не известен спектр реального шума.

Нормируемым показателем шума на рабочих местах является эквивалентный уровень звука А за рабочую смену. Шкала «А» имитирует частотную чувствительность человеческого уха. Уровень шума, измеренный по «шкале А» шумомера, обозначается дБА. Нормативным эквивалентным уровнем звука на рабочих местах является 80 дБА. Для отдельных отраслей экономики допускается эквивалентный уровень шума на рабочих местах от 80 до 85 дБА. Работы в условиях воздействия эквивалентного уровня шума выше 85 дБА не допускаются.

Шум с уровнем звукового давления до 30...35 дБ привычен для человека и не беспокоит его.

Повышение уровня шума до 40...70 дБ в условиях среды обитания создает значительную нагрузку на нервную систему, вызывая ухудшение самочувствия, и при длительном действии может быть причиной неврозов.

Воздействие шума уровнем свыше 75 дБ может привести к потере слуха - профессиональной тугоухости.

Звуки, уровень которых превышает 120... 130 дБ, вызывают болевое ощущение и повреждения в слуховом аппарате человека (акустическая травма).

При действии шума высоких уровней (более 140 дБ) возможен разрыв барабанных перепонки, контузия.

При уровне шума более 160 дБ возможен смертельный исход.

### ***Способы уменьшения шума***

***1. Наиболее рациональным способом уменьшения шума является снижение звуковой мощности его источника.*** Снижение механических шумов достигается:

- улучшением конструкции механизмов;
- заменой металлических деталей на пластмассовые;
- заменой ударных технологических процессов на безударные.

Эффективность этих мероприятий по снижению уровня шума дает эффект до 15 дБ.

***2. Следующим способом снижения шума является изменение направленности его излучения.*** Примером такого устройства может служить труба для сброса в атмосферу сжатого воздуха в сторону, противоположную рабочему месту.

**3. Рациональная планировка предприятий и цехов.** Если на территории предприятия имеется несколько шумных цехов, то их целесообразно сосредоточить в одном - двух местах, максимально удаленных от остальных цехов и жилых районов.

**4. Звукоизоляция достигается использованием звукоизолирующих ограждений, кожухов, кабин, экранов.** Звукоизолирующие конструкции, изготавливаются из массивных, твердых и плотных материалов (бетон, железобетон, кирпич, керамические блоки, деревянные полотна, стекло). Эти экраны устанавливаются на пути распространения звука. За ними возникает зона звуковой тени. Снижение уровня шума достигается в результате отражения звука от этих конструкций.

**5. Звукопоглощение применяется для снижения уровня отраженного звука.** Достигается установкой звукопоглощающих облицовок и штучных звукопоглотителей. Они поглощают звук. При этом колебательная энергия звуковой волны переходит в тепловую вследствие потерь на трение в звукопоглотителе. Для звукопоглощения используют пористые материалы так как потери на трение в них более значительны.

**6. К средствам индивидуальной защиты от шума относятся противошумные вкладыши, наушники и шлемы.** Противошумные вкладыши вставляют в слуховой канал и перекрывают его. В зависимости от частоты они обеспечивают снижение уровня шума на 5...20 дБ. Противошумные наушники более эффективны, они снижают шум на 40 дБ. При очень высоких уровнях шума (более 120 дБ) применяют шлемы.

## ТЕМА 6. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ, НОРМАЛИЗАЦИЯ СВЕТОВОЙ СРЕДЫ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

### 6.1. Роль световой среды в обеспечении безопасности труда, параметры и нормирование световой среды

Свет влияет на физиологические функции организма человека. При разном освещении эмоциональное состояние человека может быть различным: радостно-возбужденным (при хорошем освещении) или угнетенным (при плохом освещении). С позиций безопасности труда следует отметить три аспекта:

Во-первых, свет обеспечивает информационную связь человека с окружающим миром, так как основная информация об окружающем нас мире – до 90 % - поступает через зрительное восприятие.

Во-вторых, свет играет существенную роль в производстве. При хорошем освещении производительность труда повышается на 10 – 15 %.

В-третьих, существует определенная корреляция между освещенностью рабочих мест и уровнем травматизма. Недостаточная освещенность зачастую является причиной несчастных случаев. Более того, в некоторых случаях неправильно выполненное освещение может провоцировать травмоопасные ситуации.

Световая среда характеризуется рядом показателей, основные из них приведены в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Показатели, характеризующие световую среду

| Световой поток | Сила света                                 | Освещенность  | Яркость  |
|----------------|--|---|--|
| Φ, люмен       | I, кандела [кд]                            | E, люкс [лк]  | L <sub>a</sub> , [кд/м <sup>2</sup> ]  |
| [лм]           | I = dΦ/dω [кд]                             | E = dΦ/dS [лк]  | L <sub>a</sub> = (dI <sub>a</sub> /dS) × cosα<br>[кд/м <sup>2</sup> ]                            |
|                | dω – телесный угол. [ср]<br>ср - стерадиан | dS – площадь поверхности, на которую падает световой поток<br>dΦ. [м <sup>2</sup> ] | dS – площадь светящейся поверхности;<br>α – угол между осью наблюдения и светящейся поверхностью |

Световой поток – это мощность лучистой энергии, оцениваемая по ощущению человеческого глаза.

Сила света – это величина светового потока внутри элементарного телесного угла ( $\omega$ ).

Освещенность – это плотность светового потока на освещаемой поверхности (глаз воспринимает освещенность от 0,1 лк до 150 000 лк).

Яркость – это отношение силы света, излучаемого поверхностью, к площади её проекции на плоскость, перпендикулярную оси наблюдения.

### ***Нормирование световой среды***

В нормах освещенности заложен принцип экономической целесообразности, поэтому они ориентированы на минимальный уровень освещенности. Для искусственного освещения нормы приводятся в единицах измерения освещенности люксах [лк]. Для естественного освещения нормы приводятся в относительных величинах [%]. Это связано с тем, что естественное освещение изменяется в широких пределах и зависит от времени суток, времени года, погодных условий (облачности), ориентации окон относительно горизонта (север, юг, запад, восток), широты местности.

Освещение нормируется в соответствии со сводом правил СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение (актуализированная редакция СНиП 23-05-95).

В качестве нормируемой величины естественного освещения принят коэффициент естественной освещенности ( $КЕО_N$ ) или  $e_N$  - это отношение освещенности в данной точке внутри помещения ( $E$ ) к одновременному значению наружной освещенности создаваемой светом полностью открытого небосвода ( $E_{нар}$ ), выраженное в процентах:

$$\begin{aligned} КЕО &= (E \times 100) / E_{нар} \quad [\%]; \\ e_N &= (E \times 100) / E_{нар} \quad [\%] \end{aligned} \quad (6.1)$$

Для искусственного освещения нормируется минимальная освещенность  $E_{мин}$  в люксах. Минимальная освещенность рабочих мест устанавливается в зависимости от:

- характера зрительных работ (разряд зрительных работ),
- типа источников света,
- системы освещения
- условий внешней среды.

Разряд (точность) зрительных работ определяется в зависимости от размера объекта, который требуется различать в процессе работы в

миллиметрах (мм), например, точка в тексте, метка на шкале прибора. Установлено восемь разрядов зрительных работ. 1-й – разряд наивысшей точности. 8-й – разряд для работ, связанных с общим наблюдением производственного процесса.

Кроме минимальной освещенности нормируются также:

- показатель ослепленности ( $P_o$ );
- коэффициент пульсации ( $K_p$ ).

Показатель ослепленности ( $P_o$ ) – это критерий оценки слепящего действия, создаваемого осветительной установкой. Он определяется по формуле:

$$P_o = (S - 1) \times 1000, \quad (6.2)$$

$S$  – коэффициент ослепленности, равный отношению пороговых разностей яркости при наличии и отсутствии слепящих источников в поле зрения.

Пульсация – это периодическое изменение определенного параметра во времени. Для определения уровня таких изменений вводится понятие коэффициента пульсации, который показывает отношение амплитуды пульсаций к средней величине данного параметра.

Коэффициент пульсации освещенности ( $K_p$  %) – это отношение разности между максимальным и минимальным значениями освещенности к ее среднему значению за время измерения. Этот коэффициент является критерием относительной глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока газоразрядных ламп при питании их переменным током. Коэффициент пульсации рассчитывается по формуле:

$$K_p = (E_{\max} - E_{\min}) \times 100 / 2 E_{\text{ср}}, \quad (6.3)$$

где  $E_{\min}$  – зафиксированный минимум значения освещенности.

$E_{\max}$  – зафиксированный максимум значения освещенности.

$E_{\text{ср}}$  – среднее значение освещенности за время измерения.

Таблица 6.2

Нормируемые показатели световой среды

| Для помещений промышленных предприятий                  | Для помещений жилых и общественных зданий               |
|---|---|
| коэффициент естественной освещенности КЕО ( $e_N$ ) [%] | коэффициент естественной освещенности КЕО ( $e_N$ ) [%] |
| нормируемая освещенность $E_{\min}$ [лк]                | нормируемая освещенность $E_{\min}$ [лк]                |
| показатель ослепленности, $P$                           | показатель дискомфорта, $M$                             |
| коэффициент пульсации освещенности $K_p$ [%]            | коэффициент пульсации освещенности $K_p$ [%]            |

## **6.2. Производственное освещение, осветительные приборы и источники света**

При освещении производственных помещений используют:

- естественное освещение, создаваемое прямыми солнечными лучами и рассеянным светом небосвода;
- искусственное освещение, создаваемое электрическими источниками света;
- совмещенное освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняют искусственным.

Конструктивно естественное освещение подразделяют на боковое, верхнее и комбинированное.

Искусственное освещение по конструктивному исполнению может быть трех видов — общее, местное и комбинированное.

Применение одного местного освещения внутри производственных помещений не допускается, поскольку образуются резкие тени, зрение быстро утомляется и создается опасность производственного травматизма. Минимальная величина освещенности, создаваемая общим освещением в системе комбинированного, не должна быть менее 10 % от нормированной величины.

Читальный зал: совмещенное освещение с естественным боковым и искусственным комбинированным (совмещенное боковое комбинированное).

Учебная аудитория: совмещенное освещение с естественным боковым и искусственным общим (совмещенное боковое общее).

По функциональному назначению искусственное освещение может быть рабочим, аварийным, эвакуационным, охранным и дежурным.

Величина освещенности аварийного освещения должна составлять 5 % от рабочего освещения, но не менее 2 лк в помещении и 1лк на открытой территории.

Эвакуационное освещение устанавливается вдоль основных проходов помещения, лестничных клеток и т. д. Освещенность для эвакуации из помещения должна быть не менее 0,5 лк, в местах основных проходов и на ступенях лестницы - не менее 0,2 лк.

Охранное и дежурное освещение служит для освещения помещений и промышленной площадки предприятия в нерабочее время. Минимальная освещенность - 0,5 лк.

## ***Осветительные приборы и источники света***

Совокупность источника излучения (лампы) и аппаратуры образует осветительный прибор. Осветительные приборы ближнего действия называются светильниками, а дальнего – прожекторами.

Осветительные приборы за счет наличия арматуры испускают в окружающую среду световой поток меньшей величины  $\Phi_c$ , чем сам источник света  $\Phi_l$ . Отношение этих величин определяет КПД светильника

$$\eta = \Phi_c / \Phi_l \quad (6.4)$$

***Источники света***, применяемые для искусственного освещения, делят на четыре группы:

Лампы накаливания (тепловые источники света) - используется тепловое действие электрического тока для разогрева тел до такой температуры, при которой они создают достаточно яркий свет. Изобрел Лодыгин.

Газоразрядные лампы - использование для генерации света электрического разряда между двумя электродами. Изобрел Яблочков.

Полупроводниковые источники света (светодиоды) - по прогнозам специалистов, именно этому новому типу принадлежит будущее.

Неэлектрические искусственные источники света:

-химические - в которых свет создается при протекании некоторых химических реакций;

-фотолюминесцентные - где свет образуется за счет длительного послесвечения некоторых люминофоров после освещения их светом;

-радиолюминесцентные - в которых свет возбуждается под действием радиоактивного облучения, вырабатываемого искусственными источниками.

### ***Цветовое оформление производственного интерьера***

Установлено, что цвета могут влиять на работоспособность человека:

Красный цвет – возбуждающий, горячий, вызывает у человека условный рефлекс, направленный на самозащиту.

Оранжевый воспринимается людьми так же, как горячий, он согревает, бодрит, стимулирует к активной деятельности.

Желтый – теплый, веселый, располагает к хорошему настроению.

Зеленый – цвет покоя и свежести, успокаивающе действует на нервную систему, а в сочетании с желтым благотворно влияет на настроение.

Синий и голубой цвета: под их воздействием уменьшается физическое напряжение, они могут регулировать ритм дыхания, успокаивать пульс.

Черный цвет – мрачный и тяжелый, резко снижает настроение.

Белый цвет – холодный, однообразный, способный вызывать апатию.

### 6.3. Характеристика электромагнитных излучений и их нормирование

**Электромагнитное излучение:** излучение, которое образуется при ускоренном движении электрических зарядов. Скорость распространения ЭМИ  $C = 3 \times 10^8$  м/с.

$$\begin{aligned} C &= \lambda \times f, \\ \lambda &= C/f, \end{aligned} \quad (6.5)$$

где  $\lambda$  – длина волны, м.  $f$  – частота, Гц.

$$f = 10^3 \text{ Гц} \quad \lambda = C/f = 3 \times 10^8 / 10^3 = 3 \times 10^5 \text{ м} = 300 \text{ км};$$

$$f = 10^{19} \text{ Гц} \quad \lambda = C/f = 3 \times 10^8 / 10^{19} = 3 \times 10^{-11} \text{ м}.$$

Электромагнитные излучения делят на неионизирующие и ионизирующие ЭМИ. Неионизирующие электромагнитные излучения делят на: *ультрафиолетовое излучение; видимый свет; инфракрасное излучение; электромагнитные излучения радиочастот.*

**Электромагнитные излучения характеризуется следующими параметрами:**

- частота ЭМИ  $f$ , герц [Гц];
- напряженность электрического поля  $E$ , вольт на метр [В/м];
- магнитная индукция  $B$ , тесла [Тл]
- (либо напряженность магнитного поля  $H$ , ампер на метр [А/м]);
- плотность потока энергии ППЭ,  $J$ , [Вт/м<sup>2</sup>];
- удельный коэффициент поглощения электромагнитного излучения организмом человека, SAR, [Вт/кг];
- энергетическая экспозиция ЭЭ,  $He$ , [Дж/м<sup>2</sup>];
- продолжительность воздействия,  $t$ ;
- режим облучения (непрерывный, прерывистый, импульсный).

#### ***Источники электромагнитных излучений:***

Природные источники: космические лучи, излучение солнца, атмосферное электричество.

Антропогенные источники:

- радиотехнические объекты;
- радиостанции и базовые станции сотовой связи;
- генераторы, трансформаторы, антенны;
- бытовые источники: (микроволновые печи, мобильные и радиотелефоны, компьютеры).



### ***Зоны воздействия электромагнитных излучений***

Существуют три зоны, которые различаются по расстоянию от источника электромагнитных излучений:

Зона индукции (ближняя зона) имеет радиус  $R \leq \lambda / 2\pi$ , где  $\lambda$  – длина волны электромагнитного излучения. В этой зоне электромагнитная волна еще не сформирована, и поэтому на человека действуют независимо друг от друга электрическое поле (напряженность электрического поля) и магнитное поле (напряженность магнитного поля).

Зона интерференции (промежуточная зона) имеет радиус  $\lambda / 2\pi \leq R \leq 2\pi \lambda$ . В этой зоне на человека действуют независимо друг от друга электрическое поле (напряженность электрического поля), магнитное поле (напряженность магнитного поля) и электромагнитное поле (ППЭ).

Дальняя зона характеризуется тем, что это зона сформировавшейся электромагнитной волны  $R > 2\pi \lambda$ . В этой зоне на человека воздействует только энергетическая составляющая электромагнитной волны (плотность потока энергии – ППЭ)

### ***Воздействие на человека***

Воздействия электромагнитных излучений на человека связано с тепловым эффектом. Электромагнитное излучение передает определенное количество энергии телу человека, эта энергия преобразуется в тепловую.

До определенного предела организм отводит это тепло, но когда он перестает справляться с отводом тепла, человек заболевает.

Органы, которые более подвержены ЭМИ:

глаза; мозг, желудок, печень.

Симптомы: утомляемость и изменения в крови, потом возникают опухоли и аллергии.

### ***Нормирование электромагнитных излучений***

Санитарные нормы предусматривают следующие предельно допустимые величины:

напряженность электромагнитных полей радиочастот на рабочих местах не должна превышать диапазон от 100 кГц до 1,5 МГц;

по электрической составляющей  $E_{доп} = 20$  В/м;

по магнитной составляющей  $H_{доп} = 5$  А/м.

Максимально допустимая плотность потока энергии при облучении в течение всего рабочего дня.  $ППЭ_{доп} = 10$  мкВт/см<sup>2</sup>.

Для населения плотность потока излучения не должна превышать  $ППЭ_{доп} = 1$  мкВт/см<sup>2</sup>.

В западных странах для нормирования ЭМИ от мобильных телефонов используется удельная мощность поглощения (SAR) [Вт/кг].

SAR (англ. Specific Absorption Rates) – удельный коэффициент поглощения энергии.

Уровень SAR показывает, сколько энергии электромагнитного поля поглощают ткани человеческого тела за одну секунду. Единица измерения SAR – Вт/кг.

В Европе предельное значение SAR = 2,0 Вт/кг.

В США ограничения более жесткие: SAR=1,6 Вт/кг.

#### **6.4. Обеспечение электромагнитной безопасности и безопасности при работе на компьютере**

К основным методам защиты от электромагнитных излучений следует отнести:

1. Рациональное размещение излучающих объектов;
2. Ограничение времени нахождения работающих в ЭМП (защита временем);
3. Удаление рабочего места от источника излучений (защита расстоянием - человек должен находиться за пределами опасной зоны электромагнитных излучений);
4. Уменьшение мощности источника излучений;
5. Экранирование (использование поглощающих или отражающих экранов):
  - отражающие экраны (в них наводятся вихревые токи Фуко, которые уменьшают излучение);
  - поглощающие экраны (поглощают энергию электромагнитного излучения)

##### ***Применение средств индивидуальной защиты***

***Для индивидуальной защиты от электромагнитного излучения*** применяют специальные комбинезоны и халаты, изготовленные из металлизированной ткани (экранируют электромагнитные поля).

***Для защиты глаз*** от воздействия ЭМИ применяют очки, стекла которых покрыты диоксидом олова (SnO<sub>2</sub>), обладающим полупроводниковыми свойствами.

### ***Правила пользования мобильным телефоном***

Плотность потока энергии мобильного телефона в области мозга составляет 16 мкВт/ см<sup>2</sup> (выше суточной-10 мкВт/ см<sup>2</sup>).

Наибольшая мощность возникает в момент вызова, поэтому в этот момент не держи телефон возле уха (пока не ответили на вызов).

Защита расстоянием, расстояние до уха должно быть максимальным (сильно не прислонять).

Перекладывать телефон от одного уха к другому.

Время разговора: рекомендуется не более трех минут за один раз, оптимально 1,5 минуты.

Использование наушников (гарнитуры).

Очки с металлическими дужками снимать.

### **Обеспечение безопасности при работе с компьютером**

При работе с персональным компьютером действуют шесть основных вредных факторов:

1. рабочая поза;
2. освещенность;
3. тепловое излучение;
4. шум и вибрация;
5. статическое электричество;
6. электромагнитные поля;

#### **Меры безопасности при работе с компьютером:**

Расстояние до дисплея – 60 см.

Освещенность стола должна быть от 300 до 500 люкс.

Микроклимат (температура не должна превышать 35 °С.; влажность 65 %, скорость движения воздуха от 0,1 до 0,2 м/с). Объем помещения на одного оператора 20м<sup>3</sup>/чел.

Время перерыва должно составлять не менее 10 мин на 1 час работы.

#### **Соблюдение эргономики рабочего места (правильное размещение оператора относительно машины)**

Соблюдение эргономических принципов при работе с компьютером резко снижает риск развития заболеваний позвоночника и органов зрения.

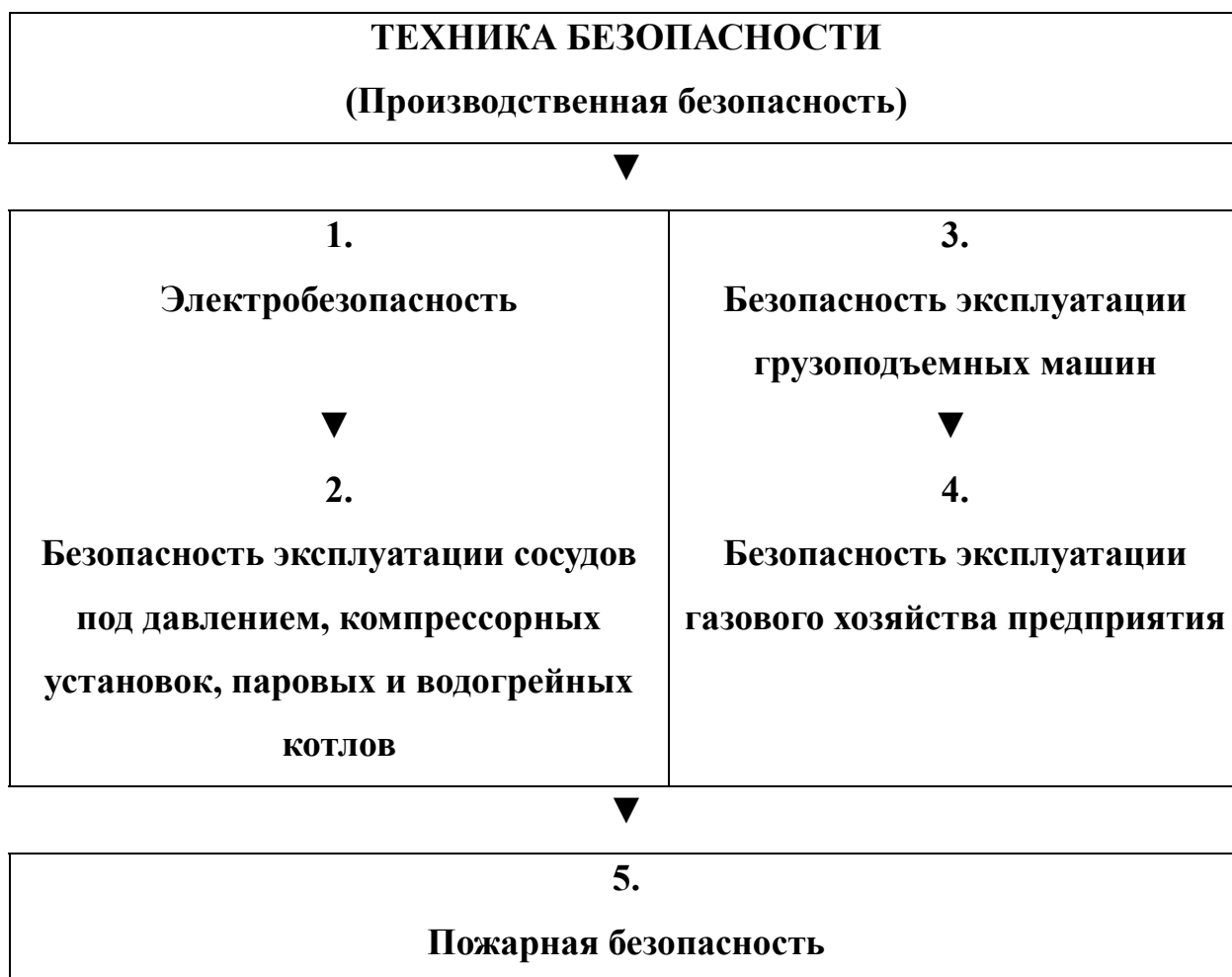
Подставки под мониторы и под ноги снижают усталость глаз и уменьшают нагрузку на позвоночник.

## **ТЕМА 7. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ (ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ)**

### **7.1. Понятие о технике безопасности (производственной безопасности), травмы и травматизм**

*Техника безопасности* — система организационных мероприятий, технических средств и методов, предотвращающих воздействие на работающих опасных производственных факторов (термин устаревший, но в действующем ГОСТе 12.0.002-2014 приведен).

С позиции охраны труда под термином "техника безопасности" понимается защита работающих от воздействия опасных производственных факторов, являющаяся одной из основных частей охраны труда в целом. Аналогом понятия «техника безопасности» является понятие «производственная безопасность». Структура системы производственной безопасности представлена ниже.



Травма (от греч. τραῦμα, то есть рана) — физическое повреждение организма под воздействием внешних факторов. Производственная травма — травма, полученная на производстве.

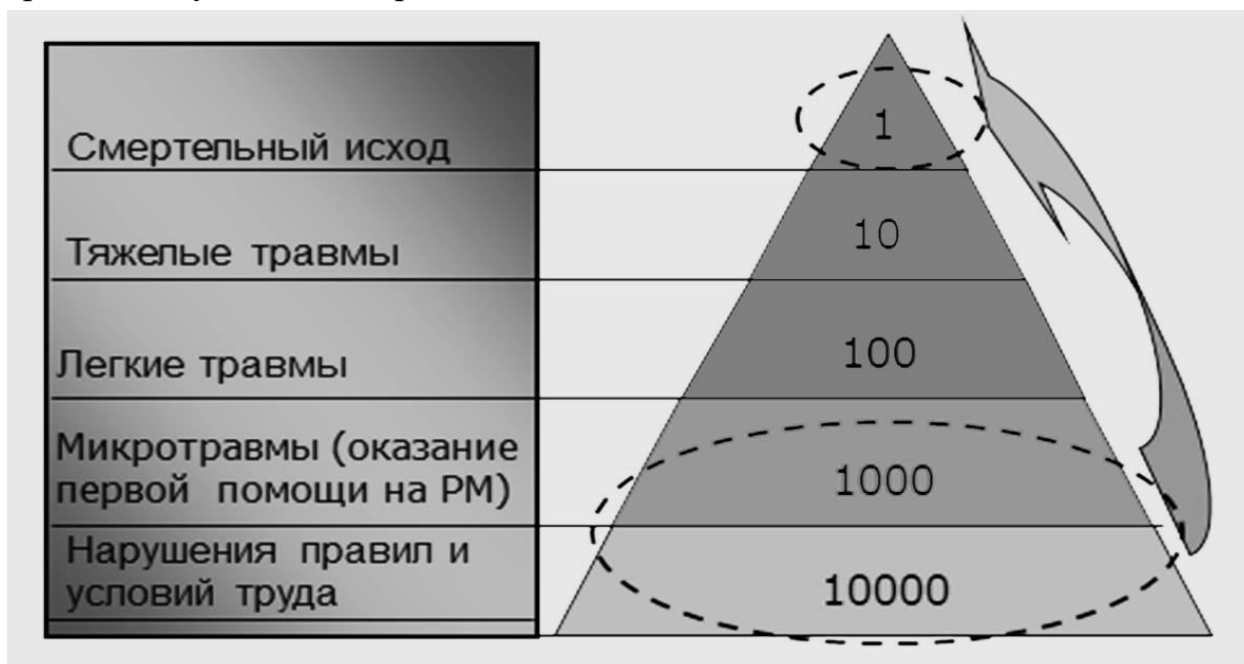


Рис. 7.1. Пирамида травматизма

## 7.2. Воздействие электрического тока на человека, факторы, определяющие исход поражения электрическим током

Действие электрического тока на организм человека проявляется в виде электротравм.

Электротравмы могут быть:

- местные (повреждение в месте воздействия тока);
- общие: электрические удары (поражается весь организм).

Электрические удары делят на пять степеней:

- I - судорожное едва ощутимое сокращение мышц;
- II - судорожное сокращение мышц, сопровождающееся сильными болями, без потери сознания;
- III - судорожное сокращение мышц с потерей сознания, но с сохранившимся дыханием и работой сердца;
- IV - потеря сознания и нарушение работы сердца или дыхания;
- V - клиническая смерть, т.е. отсутствие сознания, дыхания и кровообращения.

**Факторы, определяющие исход поражения электрическим током:**

1. Сила тока  $I_h$  (основной поражающий фактор);
2. Напряжение прикосновения  $U_{пр}$ ;
3. Сопротивление тела человека  $R_h$ ;
4. Длительность воздействия  $t$ ;
5. Путь тока через тело человека (петля тока);
6. Род тока;
7. Частота тока  $f$ ;
8. Контакт в точках акупунктуры;
9. Фактор внимания;
10. Индивидуальные свойства человека;
11. Схема включения человека в цепь тока;
12. Условия внешней среды.

$$I_h = U_{пр} / R_h \quad . \quad (7.1)$$

**Сила тока  $I$  - основной поражающий фактор.**

Выделяют три критерия воздействия тока на человека:

1. Пороговый осязаемый ...1 мА, при котором появляются первые ощущения;
2. Пороговый неотпускающий ...10мА, при котором человек не может оторваться от токоведущей части из-за судорог мышц;
3. Пороговый фибрилляционный 100 мА, при котором возникают хаотические сокращения волокон сердечной мышцы (фибрилл), в результате чего наступает смерть.

Для переменного тока частотой 50 Гц смертельным считается ток  $I = 100$  мА, он называется пороговым фибрилляционным током

**Напряжение прикосновения  $U_{пр}$** , - это напряжение между двумя точками цепи тока, которых одновременно касается человек. В аварийном режиме предельно допустимым напряжением является 20 В (при длительности воздействия более 1 с).

**Сопротивление тела человека  $R_h$**  определяется в основном сопротивлением кожи.

Сопротивление  $R_h$  колеблется от 3 кОм до 100 кОм.

При расчетах принимают:

в нормальном режиме  $R_h = 6,7$  кОм.

В аварийном режиме  $R_h = 1$  кОм.

**Длительность воздействия  $t$ :** предельно допустимый ток может воздействовать на человека без особых последствий в интервале времени  $t = 0,2 \dots 1$  сек. Поэтому время срабатывания быстродействующей защиты должно быть не более 0,2 сек.

### **Условия внешней среды**

Выделяют четыре класса помещений по опасности поражения электрическим током:

1-й класс – помещения без повышенной опасности (сухие, с изолирующими полами, при полном или частичном отсутствии заземленного оборудования);

2-й класс – помещения с повышенной опасностью (температура более 35 °С. Влажность более 75%. Токопроводящая пыль. Токопроводящий пол. Возможность одновременного прикосновения к заземленному объекту и к корпусу ЭУ.

3-й класс – помещения особо опасные (влажность около 100 %; Химически активная среда в воздухе помещения; наличие двух и более признаков повышенной опасности).;

4-й класс - помещения с особо неблагоприятными условиями (работа внутри металлических сосудов, трубопроводов, коллекторов, тоннелей, в шахтах или под открытым небом).

## **7.3. Классификация электрических сетей**

### **Электрозщитные средства**

По величине напряжения сети делят на три группы:

сети с напряжением до 1000 В включительно;

сети с напряжением выше 1000 В (от 1 до 300 кВ включительно);

сети сверхвысокого напряжения - более 330 кВ;

По обеспечению электробезопасности сети можно разделить на две большие группы:

сети с изолированной нейтралью;

сети с заземленной нейтралью.

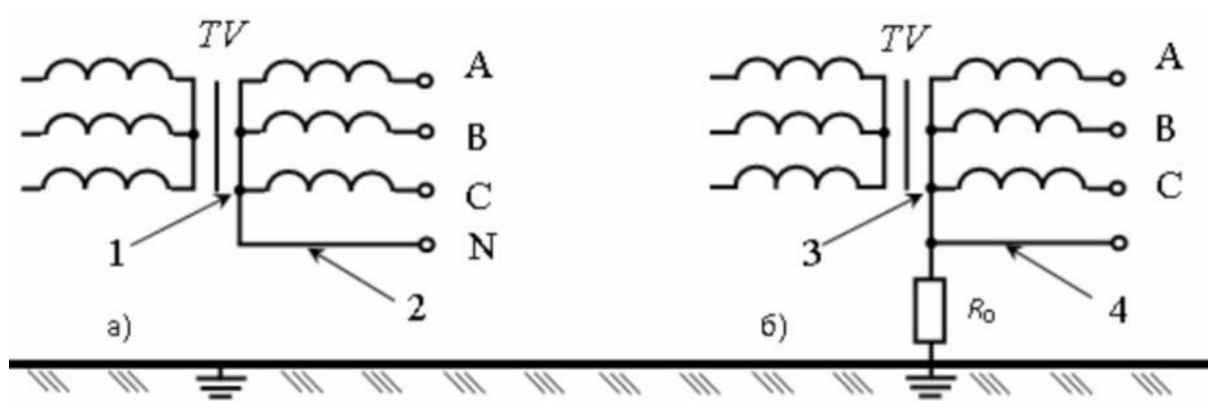


Рис. 7.2. Схема сетей с изолированной и с заземленной нейтралью:  
 1 - нейтральная точка (нейтраль); 2 - нейтральный провод; 3 - нулевая точка;  
 4 - нулевой провод;  $R_0$  - сопротивление заземляющего устройства нейтрали

**Нейтраль (нейтральная точка)** - это такая точка обмотки, напряжения которой относительно всех внешних выводов обмотки одинаковы.

- Проводник, присоединенный к нейтральной точке, называется **нейтральным проводником**.
- Заземленная нейтральная точка называется **нулевой**.
- Проводник, присоединенный к нулевой точке, называется **нулевым проводником**.

**Электрические сети обозначаются тремя буквами:**

- первая буква характеризует связь с землей токоведущих проводников (I, T);
- вторая буква характеризует заземление проводящих частей электроустановки (T, N);
- третья буква характеризует устройство нулевого рабочего и нулевого защитного проводников (C, S);
- **I - isolate** (изолированный) показывает, что проводники изолированы от земли;
- **T (terra - земля)** - показывает, что проводники связаны с землей (заземлены);
- **N - neutral** (нейтральный) показывает, что проводящие части связаны с заземленной точкой сети посредством нулевого рабочего (N) или нулевого защитного (PE) проводников;
- **C (complete - общий)** - функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводников объединены в одном PEN-проводнике.



- **S (selective - разделенный)** - функция нулевого защитного и нулевого рабочего проводника обеспечивается отдельными проводниками:
- PE - нулевой защитный проводник;
- N - нулевой рабочий проводник.

Система TN-C - функции нулевого рабочего и нулевого защитного проводников объединены в одном проводнике по всей длине:

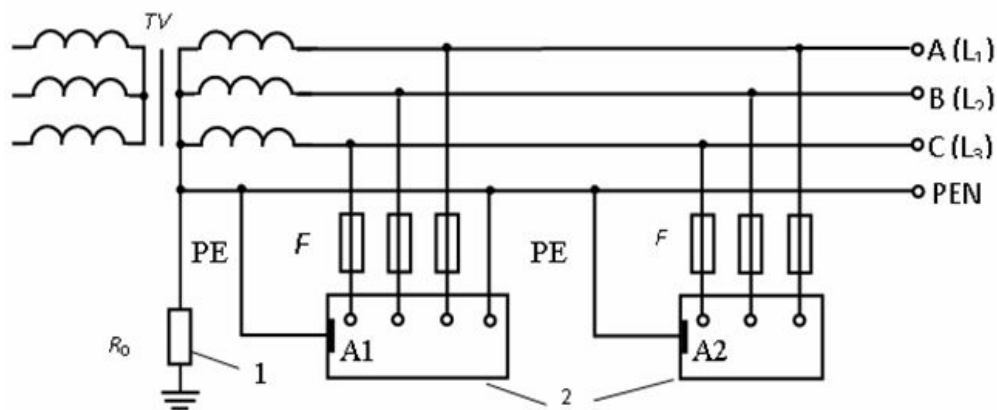


Рис. 7.3. Схема трехфазной четырехпроводной сети с глухозаземленной нейтралью TN-C:

1 - рабочее заземление источника питания; 2 - открытые проводящие части (корпуса ЭУ); A1, A2 - электроустановки

Сети TN-C - трехфазные четырехпроводные с глухозаземленной нейтралью очень широко распространены в России. Они позволяют использовать два рабочих напряжения: фазное  $U_{\Phi} = 220 \text{ В}$ ; линейное  $U_{\text{л}} = 380 \text{ В}$ . При этом достигается значительное удешевление в целом благодаря применению меньшего числа трансформаторов, меньшего сечения проводов, требуемых в сетях с изолированной нейтралью для получения иного напряжения кроме линейного.

*В настоящее время начинают широко применяться трехфазные пятипроводные сети TN-S.* Нулевой рабочий и нулевой защитный проводники разделены

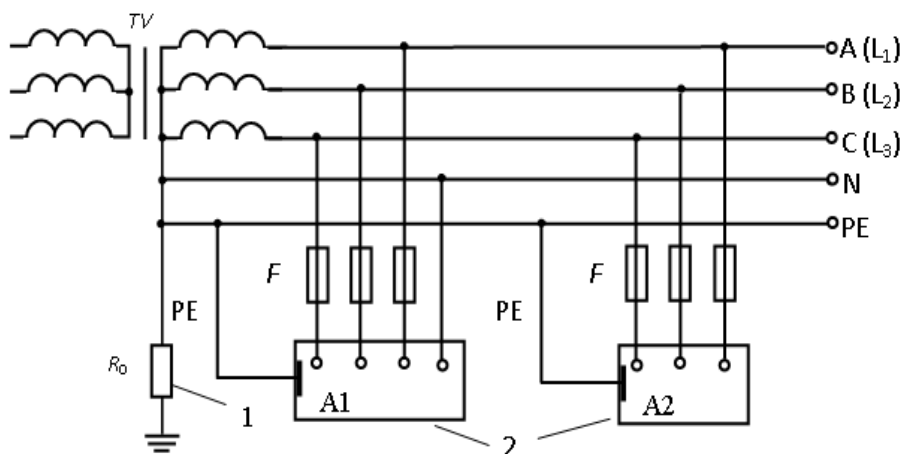


Рис. 7.4. Схема трехфазной пятипроводной сети с глухозаземленной нейтралью: TN-S

1 - рабочее заземление источника питания;

2 - открытые проводящие части (корпуса эл.установок A1 и A2)

### Электрозащитные средства

*Изолирующие электрозащитные средства* защищают человека от контакта с токоведущими частями электрооборудования и контакта с заземленным оборудованием. Они подразделяются на основные и дополнительные.

*Основные изолирующие электрозащитные средства* обладают изоляцией, способной длительно выдерживать рабочее напряжение электроустановки, их применение позволяет выполнять работы на токоведущих частях, находящихся под напряжением. К ним относятся: - диэлектрические перчатки; изолирующие и электроизмерительные клещи; указатели напряжения.

Дополнительные изолирующие электрозащитные средств не обладают изоляцией, способной выдерживать рабочее напряжение электроустановки, и не могут служить надежной защитой человека от поражения электротоком при заданном напряжении. Они предназначены для того, чтобы усилить защитное действие основных изолирующих средств, и служат для защиты от «шагового» напряжения и напряжения «прикосновения».

К дополнительным изолирующим электрозащитным средствам относятся: диэлектрические галоши, ковры, изолирующие подставки, изолирующие колпаки.

*Ограждающие электрозащитные средства* предназначены для временного ограждения токоведущих частей, к которым возможно случайное

прикосновение или приближение на опасное расстояние. К ним относятся: временные переносные ограждения, изолирующие накладки и др.

*Экранирующие электрозащитные средства* предназначены для снижения вредного воздействия электрических полей промышленной частоты. Это переносные экранирующие устройства, экранирующие костюмы, рукавицы и т.п.

*Предохранительные защитные средства* имеют цель защитить работающего от вредных факторов: тепловых, световых, механических, продуктов горения и от падения с высоты. К ним относятся, защитные очки и щитки, специальные рукавицы из невоспламеняющейся ткани, противогазы, предохранительные пояса, страховочные канаты.

#### **7.4. Технические способы обеспечения электробезопасности**

*Электробезопасность* - это система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту от вредного и опасного воздействия электрического тока; электрической дуги; электромагнитного поля и статического электричества. (ГОСТ Р 12.1.009-2009 «Электробезопасность. Термины и определения»).

*Система электробезопасности включает:* Технические способы, реализованные в электроустановках. Электрозащитные средства. Нормативно-техническую документацию. Организационные мероприятия.

##### **Технические способы обеспечения электробезопасности:**

1. Электрическая изоляция (не менее 500 кОм);
2. Защитное зануление (превратить неисправность в короткое замыкание);
3. Защитное заземление (снизить ток через человека);
4. Защитное отключение (отключить от сети за время менее 0,2 с);
5. Электрическое разделение сетей. Применение малых напряжений (до 20В);
6. Ограждение токоведущих частей;
7. Применение систем сигнализации и блокировки.

##### ***Электрическая изоляция токоведущих частей***

Электрическая изоляция электропроводки считается достаточной, если ее сопротивление между проводом каждой фазы и землей или между разными фазами составляет не менее **0,5 МОм**.

Контроль и профилактика повреждения изоляции. Двойная изоляция.

**Защитное отключение** - быстродействующая защита, обеспечивающая автоматическое отключение электроустановки при опасности поражения током.

Сокращает время прохождения тока через человека до времени менее 0,2 с.

Применяют **малое напряжение** для уменьшения опасности поражения током, находится в пределах 12-50 В.

**Защитное зануление** – это превращение замыкания на корпус электроустановки в однофазное короткое замыкание. В результате возникает большой ток короткого замыкания, который вызывает срабатывание токовой защиты и отключение поврежденного участка.

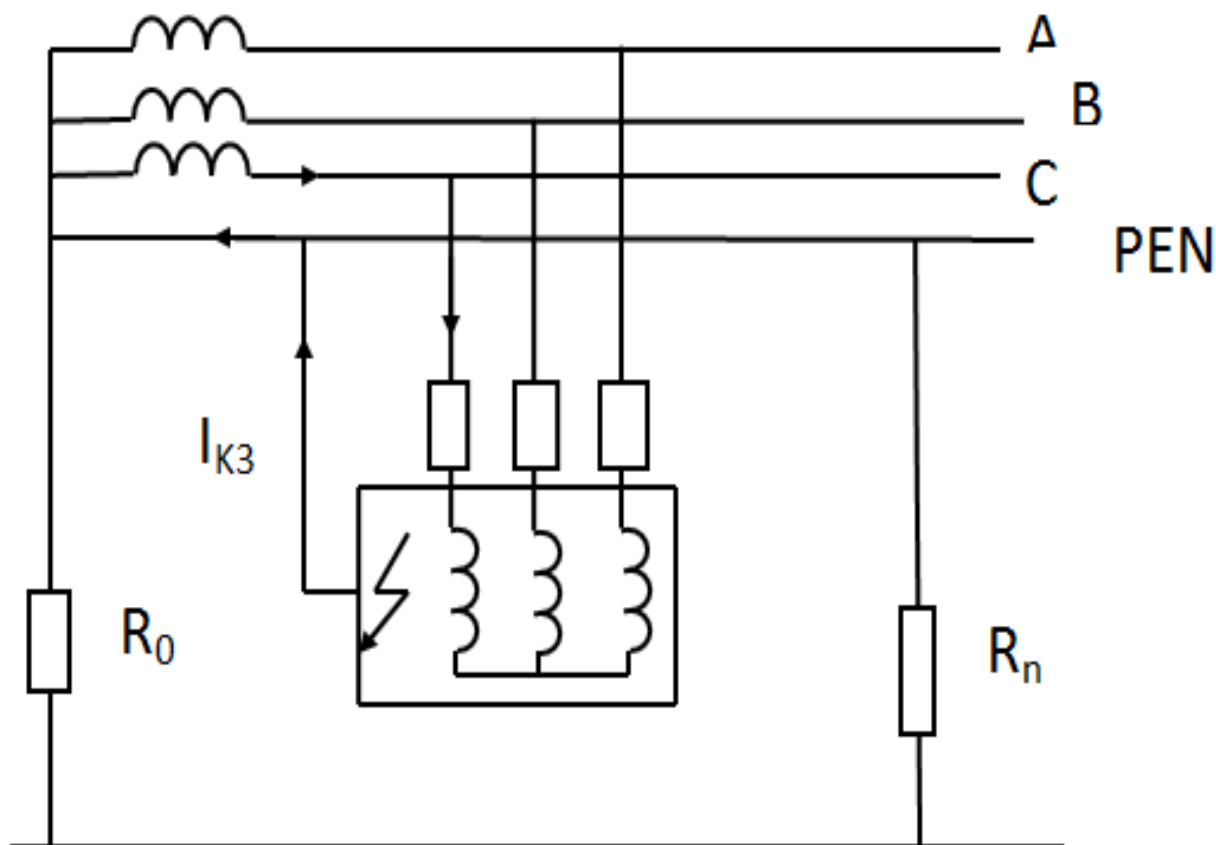


Рис. 7.5. Схема защитного зануления

**Защитное заземление** состоит в соединении корпуса электроустановки с заземляющим устройством, что обеспечивает защиту людей от поражения электрическим током. Основано на снижении тока, идущего через человека. При заземлении снижается напряжение «прикосновения» (используется в трехпроводных сетях).

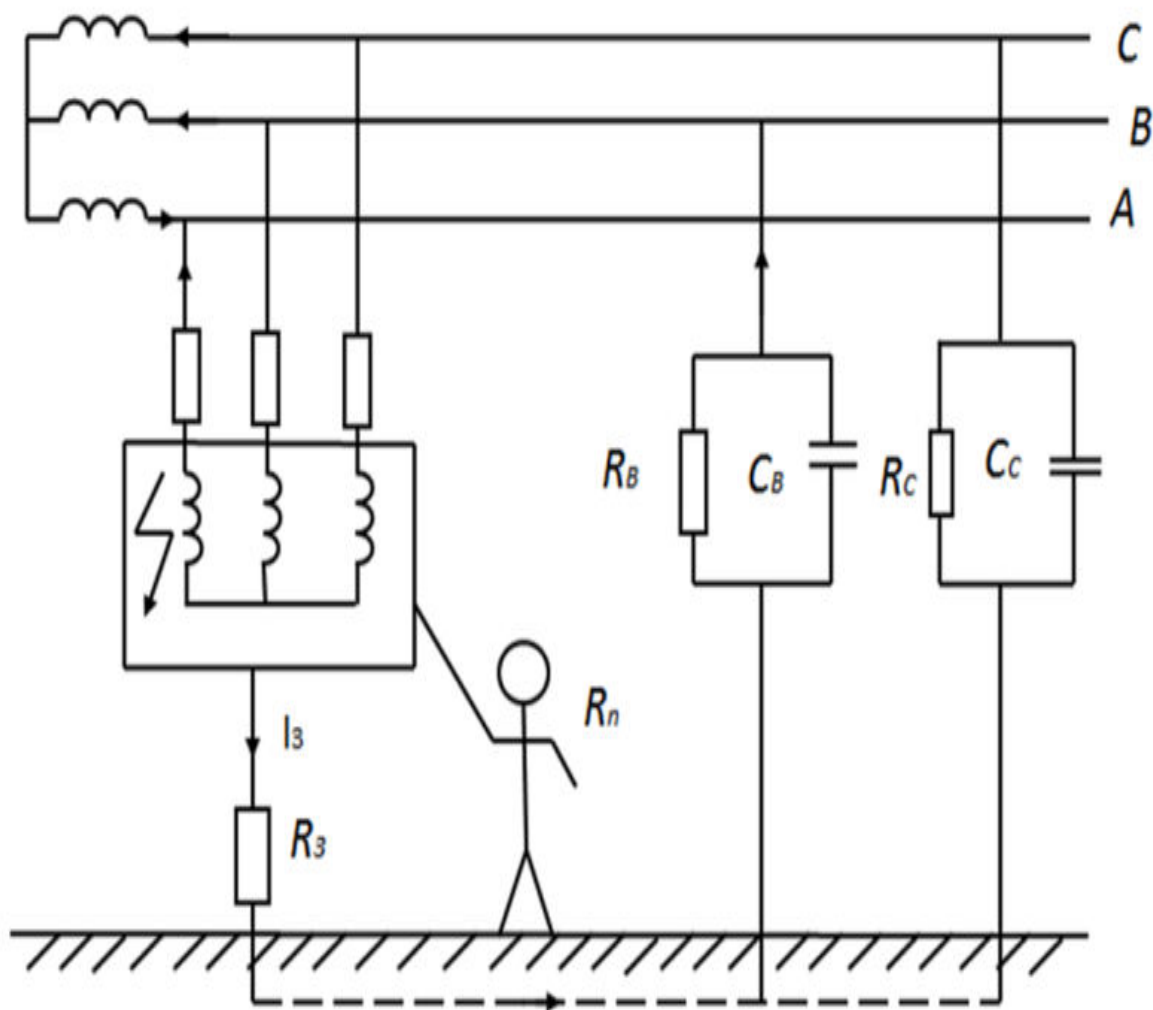


Рис. 7.6. Схема защитного заземления

## ТЕМА 8. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

### 8.1. Пожар и его опасные факторы

**Пожар** - это неконтролируемое горение, причиняющее социальный, материальный и экологический ущерб. **Горение** - это химическая реакция окисления с образованием тепла, пламени и дыма.

Горение угля:  $C + O_2 = CO_2 + CO + Q$ .

Горение бензина:  $C_8H_{18} + O_2 = CO_2 + H_2O + Q$ .

**Горение** - это быстрое окисление, при котором горящее вещество соединяется с кислородом, при этом выделяется энергия в виде тепла и света. Вещества могут гореть только в газообразном состоянии. Твёрдые и жидкие вещества в совокупности с кислородом - неоднородные (гетерогенные) системы. При их нагревании скорость движения молекул повышается, образуются пары, которые окисляются и начинают гореть. Смеси горючих газов - однородные (гомогенные) системы, и они горят в виде взрыва.

**Для горения необходимы три элемента:**

1. Горючее вещество (топливо) 2. Окислитель (кислород), 3 - Теплота, а для поддержания горения - Цепная реакция (4). Процесс горения характеризуется пожарным треугольником, а более точно - пожарным тетраэдром.

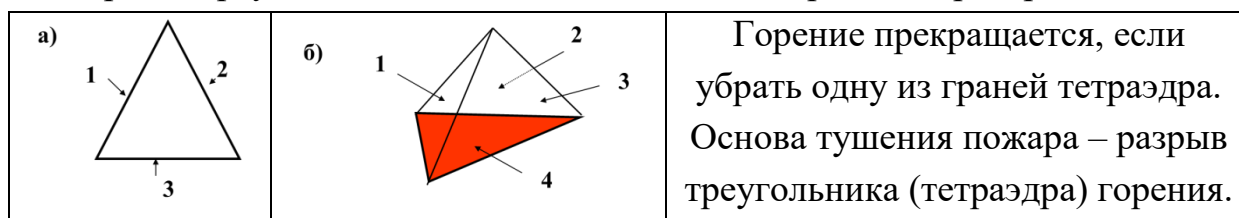


Рис. 8.1. Пожарные треугольник и тетраэдр

Таблица 8.1

#### Опасные факторы пожара

| Первичные опасные факторы пожара  | Сопутствующие проявления опасных факторов пожара:   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пламя и искры;</li> <li>2. Тепловой поток;</li> <li>3. Повышенная температура окружающей среды;</li> <li>4. Повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;</li> <li>5. Пониженная концентрация кислорода;</li> <li>6. Снижение видимости в дыму.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Осколки и части разрушившихся зданий и оборудования;</li> <li>2. Радиоактивные и токсичные вещества;</li> <li>3. Вынос высокого напряжения на токопроводящие части, оборудования и иного имущества;</li> <li>4. Опасные факторы взрыва;</li> <li>5. Воздействие огнетушащих веществ.</li> </ol> |

## 8.2. Пожарная опасность материалов, технологических сред и помещений

*Пожарная опасность материалов* - это возможность возникновения и развития пожара, заключённая в них. Показатели пожаро- и взрывоопасности материалов:

1. Группа горючести.
2. Температура вспышки.
3. Температура воспламенения.
4. Температура самовоспламенения.
5. Концентрационные пределы воспламенения (взрываемости) горючих

газов:

- НКПВ - нижний концентрационный предел воспламенения;
- ВКПВ - верхний концентрационный предел воспламенения.

### *Классификация материалов по степени пожарной опасности*

Все материалы, кроме строительных, делят на три группы: негорючие; трудногорючие; горючие.

Строительные материалы характеризуются пожароопасностью по пяти признакам: горючесть; воспламеняемость; способность распространять пламя по поверхности; способность образовывать дым; способность выделять токсичные вещества.

Таблица 8.2

Группы пожаро- и взрывоопасности технологических сред

| 1  | 2  | 3   | 4  |
|--|--|---|--|
| <b>пожаро-опасные</b>  | <b>пожаровзрыво-опасные</b>  | <b>взрыво-опасные</b>   | <b>пожаро-безопасные</b>   |
| возможно образование горючей среды и появление источника зажигания | возможно образование смесей окислителя с горючими газами, парами ЛВЖ, горючими аэрозолями и пылями, в которых при появлении источника зажигания возможно инициирование взрыва или пожара | возможно образование смесей воздуха с горючими газами, парами ЛВЖ, ГЖ, аэрозолями и пылями и если при появлении источника зажигания она способна взрываться | пространство, в котором отсутствуют горючая среда и (или) окислитель |

Здания классифицируются по трем характеристикам: огнестойкость (пять категорий); конструктивная пожарная опасность (пять классов); функциональная пожарная опасность (пять классов).

Классы функциональной пожарной опасности: Ф1 - жилые здания; Ф2 - зрелищные учреждения; Ф3 - магазины; Ф4 - НИУ; Ф5 - производственные помещения. Производственные помещения делятся на категории: категория А - повышенная ВПО; категория Б - взрывопожароопасные; категория В1 - В4 - пожароопасные; категория Г - умеренно пожароопасные; категория Д - пониженно пожароопасные.


|   |   |
|---|---|
|  | <p>Классификация помещений применяется для установления требований, направленных на предотвращение возможности возникновения пожара и обеспечение противопожарной защиты людей и имущества в случае возникновения пожара.</p> |
|---|---|

Рис. 8.2. Форма таблички для складских и производственных помещений

**Повышенная взрыво-пожароопасная категория (А)** - сгораемые газы, легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ), вспыхивающие при температуре до 28 градусов Цельсия, в количествах, критичных для создания опасной воздушной смеси. Вещества, способные взорваться, воспламениться при окислении на открытом воздухе, контактируя друг с другом или с водой.

**Взрыво-пожароопасная категория (Б)** – сгораемые пыли, волокнистые материалы, ЛВЖ, вспыхивающие при температуре свыше 28 °С, горючие жидкости (ГЖ) в объемах, критичных для образования воздушных смесей, способных взорваться.

**Пожароопасные категории (В1...В4)** – горючие жидкости (ГЖ), а также твердые вещества, включая пыли, волокнистые материалы, горящие при соприкосновении с воздухом, с водой, между собой. В1...В4 различаются удельной пожарной нагрузкой (УПН) на участке помещения, способом размещения и хранения.

**Умеренная пожароопасная категория (Г)** - вещества, материалы в раскаленном, расплавленном состоянии, используемые в производственных процессах. Сжигаемые газы, горючие жидкости (ГЖ), твердое топливо.

**Пониженная пожароопасная категория (Д)** - негорючие вещества в нормальном состоянии.



**Классификация пожароопасных и взрывоопасных зон** применяется для выбора электротехнического и другого оборудования по степени их защиты, обеспечивающей их пожаро-взрывобезопасную эксплуатацию в указанной зоне.

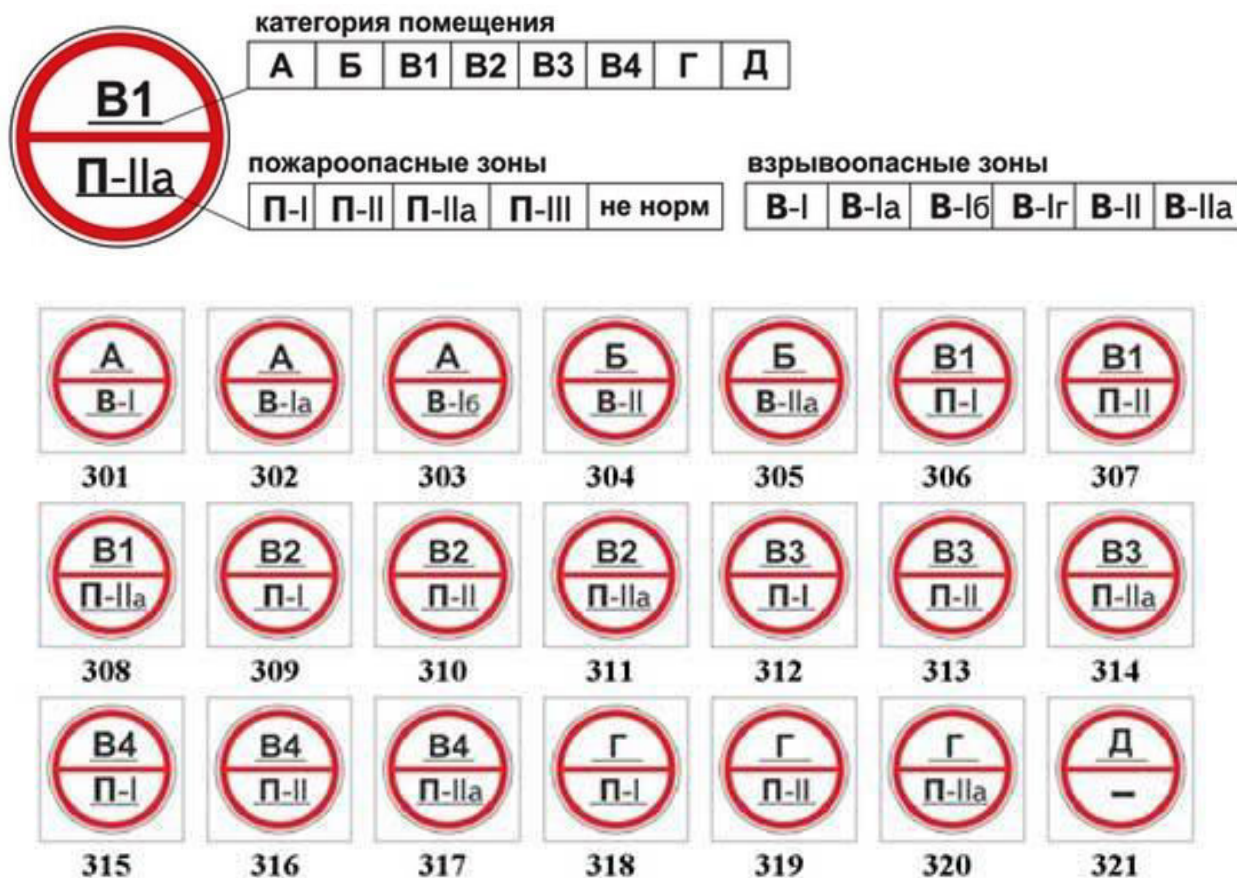


Рис. 8.3. Класс зон помещений по ПУЭ

По ПУЭ к пожароопасным зонам относятся помещения с применением или хранением сгораемых веществ.

П-I. В помещениях с наличием ГЖ, воспламеняющихся при температуре более 61 градуса Цельсия.

П-II. С выделением сгораемой пыли, волокон.

П-IIa. С наличием твердых сгораемых веществ, сырья, готовой продукции в таких количествах, что удельная пожарная нагрузка (УПН) составляет не менее 1 МДж/кв.м. П-III. С наличием ГЖ, воспламеняющихся при температуре более 61 градусов Цельсия, или твердых сгораемых веществ, находящихся вне зданий. По степени взрывоопасности зоны помещений делятся на шесть классов : В-1, В-1а, В-1б, В-1г; В-II, IIa.

### 8.3. Система обеспечения пожарной безопасности

*Пожарная безопасность* – состояние защищенности личности, имущества и государства от пожаров.

*Пожарная безопасность объекта* – это состояние объекта, при котором с регламентированной вероятностью исключается возможность возникновения и развития пожара и воздействия на людей опасных факторов пожара, а также обеспечивается защита материальных ценностей.

*Пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной, если:*

- в полном объеме выполнены обязательные требования пожарной безопасности;
- индивидуальный пожарный риск не превышает  $(10^{-6})$ ;
- разработана декларация пожарной безопасности.

Таблица 8.3

Группы пожаро-взрывоопасности технологических сред

| Система предотвращения пожара   | Система противопожарной защиты   | Комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности   |
|---|--|--|
| 1.1. Меры по исключению условий образования горючей среды<br><br>1.2. Меры по исключению условий образования в горючей среде источников зажигания | 2.1. Локализация пожара.<br><br>2.2. Эвакуация людей и имущества в безопасную зону.<br><br>2.3. Тушение пожара | 3.1. Паспортизация веществ и зданий в части обеспечения пожарной безопасности.<br>3.2. Разработка и реализация норм, правил и инструкций по пожарной безопасности.<br>3.3. Организация обучения правилам пожарной безопасности.<br>3.4. Разработка мероприятий по действиям на случай возникновения пожара.<br>3.5. Организация пожарной охраны. |

**Алгоритм обеспечения ПБ на производственном объекте и в офисе**

1. Определение и обозначение путей эвакуации (разработка плана и инструкции по эвакуации).
2. Разработка системы оповещения и ее создание.
3. Установка систем сигнализации и пожаротушения.
4. Установка противопожарного водопровода (гидранты, ВПВ).
5. Обучение мерам ПБ (инструктажи, ПТМ).
6. Проведение тренировок по эвакуации.

**8.4. Средства пожарной безопасности**

Таблица 8.4

Система средств обеспечения пожарной безопасности

|  |   |
|--|---|
| <p><b>1. Первичные средства пожаротушения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- переносные и передвижные огнетушители;</li> <li>- пожарные краны и средства обеспечения их использования;</li> <li>- пожарный инвентарь;</li> <li>- покрывала для изоляции очага возгорания.</li> </ul>                                      | <p><b>3. Автоматические установки пожаротушения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- системы пожарной сигнализации</li> <li>- системы пожаротушения (емкости, трубопроводы, форсунки, системы автоматического включения)</li> </ul>   |
| <p><b>2. Мобильные средства пожаротушения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пожарные автомобили;</li> <li>- пожарные самолеты и вертолеты;</li> <li>- пожарные поезда;</li> <li>- пожарные суда;</li> <li>- пожарные мотопомпы;</li> <li>- приспособленные технические средства (тягачи, прицепы и трактора).</li> </ul> | <p><b>4. Средства пожарной автоматики</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- извещатели пожарные;</li> <li>- приборы приемно-контрольные пожарные;</li> <li>- приборы управления пожарные;</li> <li>- технические средства оповещения и управления эвакуацией;</li> <li>- системы передачи извещений о пожаре.</li> </ul> |
| <p><b>5. Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения;</li> <li>- средства индивидуальной защиты пожарных;</li> <li>- средства спасения людей с высоты при пожаре.</li> </ul>                                    |   |

## **8.5. Действия при пожаре на производстве**

### ***Действия при пожаре на производстве***

Каждый работник обязан четко знать меры и мероприятия, которые он выполняет, если возник пожар.

Каждый сотрудник любой организации должен иметь минимум знаний, касающихся пожарной безопасности.

### ***Основные меры при пожаре на производстве***

В зависимости от специфики производства, категории продукции, которую компания выпускает, действия персонала при пожаре могут различаться. Общие же правила поведения при обнаружении возгорания остаются неизменными:

- оповестить пожарную охрану;
- сообщить руководству предприятия;
- включить сигнализацию, системы дымоудаления, пожаротушения (если они не автоматические);
- обеспечить эвакуацию работников, не участвующих в ликвидации пожара.

Поскольку на производстве обычно присутствуют оборудование и приборы, работающие от электросети, их нужно обесточить. Персоналу разрешено делать это с разрешения руководства, с соблюдением правил отключения аппаратуры. Вместе с этим перекрывают (отключают) систему вентиляции, подачи газа и горючих веществ (сырья), паровые и водяные трубопроводы.

Только после того как электроустановки обесточены и до прибытия пожарников работники могут приступить к самостоятельному тушению огня, соблюдая правила, предусмотренные инструкцией по пожарной безопасности (ПБ) предприятия.

При появлении пожарной охраны работники предприятия организуют их встречу и оказывают посильную помощь в ликвидации пожара.

### ***Действия должностных лиц при пожаре***

Должностное лицо предприятия, прибыв на место пожара, действует согласно утвержденным МЧС Правилам:

1. Дублирует информацию о пожаре, ставит в известность вышестоящее начальство.

2. Направляет сотрудников предприятия для встречи подразделения МЧС.

3. Организует спасение людей из зоны пожара.

4. Отвечает за отключение электроэнергии, остановку работы всех устройств и оборудования, технологических процессов производства, прекращение всех остальных видов работ (кроме тех, которые связаны с ликвидацией возгорания).

5. Удаляет на безопасное расстояние всех людей, не принимающих участие в пожаротушении.

6. Осуществляет руководство до прибытия работников МЧС.

7. Следит за безопасностью работников, осуществляющих тушение огня.

8. Одновременно организует перевозку ценного оборудования, имущества предприятия.

После того как прибудет пожарное подразделение, должностное лицо предоставляет работникам МЧС сведения о пожаре:

месте локализации очага горения;

мерах, которые были приняты по ликвидации огня;

наличии взрыво-пожароопасных веществ и материалов на производстве – газовых баллонов и пр.;

местоположении людей, нуждающихся в эвакуации и помощи.

После полной остановки распространения пламени и тушения очагов горения администрацией предприятия выясняются обстоятельства, возможные причины, виновники пожара. Для этого назначают специальную комиссию и разрабатывают новые мероприятия по обеспечению ПБ объекта.

**ПАМЯТКА  
О МЕРАХ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
(FIRE SAFETY GUIDELINES)**

**ДЕЙСТВИЯ ПРИ ПОЖАРЕ**

**Сохранять спокойствие!**

**Сообщить по телефону 01 (городской) или 112 (мобильный):**

- адрес объекта \_\_\_\_\_
- место возникновения пожара \_\_\_\_\_
- свою фамилию \_\_\_\_\_

**Оповестить людей:**

- нажать кнопку включения пожарной автоматики;
- подать сигнал голосом.

**Эвакуировать людей:**

- ориентироваться по знакам направления движения;
- не пользоваться лифтом, выходить только по лестнице;
- оказать первую помощь пострадавшим.

**При возможности принять меры по тушению пожара:**

- использовать средства противопожарной защиты;
- при необходимости обесточить помещение.

**В случае сильного задымления путей эвакуации:**

- плотно закройте дверь, оставайтесь в комнате.
- выйдите на балкон или расположитесь у окна так, чтобы вас было видно. Это облегчит Ваше спасение!

**ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ВОЗГОРАНИЯ**

- Не используйте неисправные электронагревательные приборы.
- Уходя, отключайте электроприборы из розетки.
- Не оставляйте без присмотра электроприборы.
- Не используйте открытый огонь!
- Не курите!

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Уважаемый читатель, Вами открыта последняя страница учебного пособия «Безопасность жизнедеятельности: краткий курс для технологов и энергетиков». Вы изучили основы обеспечения безопасности на производстве в повседневных условиях и в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени. Но для того, чтобы получить первичные навыки обеспечения безопасности, надо сделать ещё несколько шагов, надо освоить лабораторный практикум, прорешать основные практические задачи, отработать первичные действия в условиях возникновения опасных ситуаций и освоить особенности безопасности жизнедеятельности, с которыми сталкиваются на производстве технологи и энергетики.

Все эти задачи лежат за пределами данного пособия, их рассмотрению будут посвящены следующие пособия данной серии.

В книге приведены требования основных нормативно-правовых актов Российской Федерации в области безопасности, однако при решении практических задач специалист сталкивается с той проблемой, что надо иметь более глубокие знания положений руководящих документов, а получить эти знания можно только при решении конкретных практических задач.

К документам, на которые следует обратить внимание, в первую очередь можно отнести:

- Трудовой кодекс Российской Федерации;
- Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в РФ»;
- Федеральный закон «Об охране окружающей среды»;
- Федеральный закон «О гражданской обороне»;
- Федеральный закон «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера»;
- Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
- Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
- Система стандартов безопасности труда (ССБТ);
- Система стандартов безопасности в чрезвычайных ситуациях и гражданской обороны;
- Система стандартов охраны окружающей среды;

- документы Системы санитарно-гигиенического нормирования;
- Правила охраны труда и типовые инструкции по охране труда для тех производств, где Вам предстоит работать.

В настоящее время продолжается реформа государственного управления. Эта реформа касается и области безопасности жизнедеятельности. Так в соответствии с концепцией, утвержденной Президентом Российской Федерации, в настоящее время идет преобразование системы гражданской обороны и системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в единую систему гражданской защиты.

Планируются изменения и в области государственного управления охраной труда: кардинально переписана глава 10 Трудового кодекса РФ, внедряется принципиально новый подход к оценке условий труда, на смену специальной оценки условий труда, активно внедряется подход, связанный с управлением профессиональными рисками.

Планируется кардинально изменить организацию и методику проведения контрольно-надзорной деятельности, в том числе в охране здоровья, охране труда, промышленной и экологической безопасности.

Вам, как продолжателям традиций технологов и энергетиков России, предстоит внедрять в жизнь все приведенные выше концепции и обеспечивать требуемый уровень безопасности на вверенных производствах.



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Занько Н.Г., Малаян К.Р., Русак О.Н. Безопасность жизнедеятельности: учебник. – СПб.: Изд-во «Лань», 2016. – 704 с.
2. Ефремов С.В. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 131 с.
3. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум. - СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2009. – 104 с.
4. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность и охрана труда: методические указания для выполнения выпускной квалификационной работы, / К.Р. Малаян, В.В. Монашков. - СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2005. – 41 с.
5. Тагиева Л.В., Константинова Л.Н. Безопасность жизнедеятельности в фармацевтических производствах: учебное пособие. – СПб.: Проспект науки, 2014. – 352 с.
6. Бронникова Г.А. Бронникова Л.В. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие. – СПб.: Изд-во СПбГМТУ, 2015. – 192 с.
7. Каверзнева Т.Т., Идрисова Д.И. Безопасность жизнедеятельности. Деловая игра. Расследование инцидентов и несчастных случаев на производстве: учебное пособие. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. – 81с.
8. О первоочередных мерах по перестройке образования по вопросам охраны труда и гражданской обороны. Приказ ГК СССР по народному образованию № 473 от 09.07. 1990 года.
9. Гражданская оборона. История возникновения и развития: методические указания, / В.А. Храмцов, И.О. Протодьяконов; СПбГТУРП. – СПб, 2010. – 15 с.
10. Гражданская оборона России на современном этапе: методические указания, / В.А. Храмцов, И.О. Протодьяконов; СПбГТУРП. – СПб, 2010. – 13 с.
11. Чрезвычайные ситуации на химико-технологических объектах: методические разработки, / В.И. Якимов, И.О. Протодьяконов; СПбГТУРП – СПб, 2010. – 26 с.
12. Общие понятия и представления о медико-биологических основах профессиональных заболеваний: методическое пособие, / И.О. Протодьяконов, О.И. Протодьяконова; Изд-во СПбГТУРП– СПб 2010, 18 с.
13. Безопасность жизнедеятельности. Часть 1. Техника безопасности: методические указания, / Н.Н. Гаврилова, В.И. Якимов; СПбГТУРП. – СПб, 2011. – 42 с.
14. Безопасность жизнедеятельности. Часть 2. Производственная санитария: методические указания, / Н.Н. Гаврилова, В.И. Якимов; СПбГТУРП. – СПб, 2011. – 55 с.

*Учебное издание*

СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ ЕФРЕМОВ,  
ИГОРЬ ЕВГЕНЬЕВИЧ СЛЕПЦОВ

БЕЗОПАСНОСТЬ

ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

КРАТКИЙ КУРС ДЛЯ ТЕХНОЛОГОВ

И ЭНЕРГЕТИКОВ

Учебное пособие

Редактор и корректор В.А. Басова

Техн. редактор Л.Я. Титова

Темплан 2019 г., поз. № 86

---

Подп. к печати. 2019. Формат 60 x 84/16. Бумага тип. №1.

Печать офсетная. Объём 5,75 печ.л.; 5,5 уч.-изд. л. Тираж 100 экз.

Изд. № 86. Цена «С». Заказ

---

Ризограф Высшей школы технологии и энергетики СПбГУПТД, 198095,  
Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, 4