БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Программа,

методические указания и контрольные задания для студентов заочного отделения

 Пермь 2015

Составители: доцент каф. БЖ Середа Т.Г., доцент каф. БЖ Костарев С.Н.

УДК 621: 658.382 (07)

Безопасность жизнедеятельности: Методические указания и контрольные задания для студентов заочного отделения

Приведены общие методические указания при изучении курса «Безопасность жизнедеятельности», список законодательных и нормативных правовых актов, справочной и другой литературы, подробная программа и методические указания, вопросы для самопроверки по отдельным темам курса. Представлены вопросы, задачи с методиками их решения для выполнения контрольных работ.

## Оглавление

[Общие методические указания 3](#_Toc105149237)

[Программа и методические указания по темам курса 4](#_Toc105149238)

[Раздел 1. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности 6](#_Toc105149239)

[Раздел 2. Безопасность производственной деятельности 9](#_Toc105149241)

[Раздел 3. Охрана окружающей среды 29](#_Toc105149242)

[Раздел 4. Обеспечение безопасности в чрезвычайных ситуациях 32](#_Toc105149243)

[Методические указания к выполнению контрольной работы 41](#_Toc105149245)

[Вопросы для контрольной работы 61](#_Toc105149246)

[Литература 64](#_Toc105149247)

# Общие методические указания

Настоящие методические указания составлены по примерной программе дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» для специальностей высшего профессионального образования, утвержденной Государственным комитетом Российской Федерации по высшему образованию.

Для изучения курса «Безопасность жизнедеятельности» необходимы настоящие методические указания, учебная литература, нормативные правовые акты по безопасности жизнедеятельности (охране труда, окружающей среды и гражданской обороне), утвержденные государственными, федеральными и т.п. органами (ГОСТы, правила, нормы, положения и т.д.). При работе с литературой и нормативными актами рекомендуется вести конспект, который поможет систематизировать полученные знания, окажет помощь при выполнении контрольной работы, сдаче экзамена и написании раздела «Безопасность жизнедеятельности» в дипломном проекте.

Определенную помощь при изучении курса может оказать чтение периодической литературы: журналов «Безопасность жизнедеятельности», «Безопасность труда в промышленности», «Охрана труда и социальное страхование» и «Медицина труда и промышленная экология» и др.

Изучать курс необходимо в той последовательности, какая приведена в программе и методических указаниях. Контроль знаний по каждой теме производится путем ответов на вопросы для самопроверки. Ответы должны быть полными, конкретными, при необходимости сопровождаться расчетными формулами и рисунками. Эти ответы в университет не высылаются. При возникновении сомнений в правильности ответа или при неясности в постановке вопроса, можно обратиться в университет за консультацией. Консультацию можно также получить и у работников службы охраны труда на предприятии, где вы работаете.

После изучения всего теоретического курса студентом выполняется контрольная работа, которая высылается в университет на проверку (рецензию) не позднее, чем за две недели до экзаменационной сессии. Основная задача контрольной работы – оказание помощи студенту при самостоятельном изучении учебного материала. В рецензии или личной беседе преподаватель указывает студенту, на что необходимо обратить внимание.

В течение учебного года и (или) в период экзаменационно-лабораторной сессии в университете организуется чтение лекций по курсу. Лекции являются обзорными или подробно освещают лишь отдельные темы (вопросы) курса. Поэтому посещать лекции необходимо после самостоятельной проработки всего материала по настоящим методическим указаниям.

Количество выполняемых студентом лабораторных работ определяется учебным планом, исходя из того, что на каждую лабораторную работу отводятся два академических часа. Выбор лабораторных работ производится кафедрой «Безопасность жизнедеятельности», учитывая профиль подготовки инженера. Выполнение лабораторных работ обязательно для всех студентов.

***Примерный перечень лабораторных работ:***

1. Оценка эффективности действия защитного заземления при аварийных режимах работы электрических установок.

2. Оценка опасности трехфазных электрических сетей напряжением до 1000 В и эффективности защитных мер.

3. Оценка микроклимата производственных помещений.

4. Оценка искусственного освещения производственных помещений.

5. Оценка эффективности работы действующих систем вентиляции. Технические испытания.

6. Оценка производственного шума, средства и методы защиты от него.

7. Исследование производственной вибрации.

8. Исследование запыленности производственной среды и эффективности пылеулавливающих устройств.

9. Исследование влияния освещения на зрительную работоспособность.

Экзамен по курсу «Безопасность жизнедеятельности» принимается у студента при условии представления контрольной работы и рецензии на нее с положительной оценкой, а также сдачи зачета (допуска) по лабораторным работам. На экзамене к студенту предъявляются требования в объеме программы, приведенной в настоящих методических указаниях. Во время экзамена студент должен показать глубокие знания по всем теоретическим и прикладным вопросам и умение самостоятельно применить эти знания к решению инженерных вопросов по обеспечению безопасности жизнедеятельности человека.

# Программа и методические указания по темам курса

## Введение

Понятие о безопасности жизнедеятельности. Системный подход к освещению проблем безопасности жизнедеятельности человека и общества во взаимосвязи со всеми видами опасностей, угрожающими человеку в современном мире.

Конституция и законодательные акты Российской Федерации о безопасности жизнедеятельности. Цель и содержание, научные и практические задачи, объект изучения и средства познания безопасности жизнедеятельности. Актуальность проблем безопасности жизнедеятельности. Краткие исторические сведения о развитии науки об опасностях. Роль науки и образования в обеспечении безопасности жизнедеятельности. Связь курса безопасности жизнедеятельности со специальными и общественными дисциплинами. Роль инженерно-технических работников в обеспечении безопасности жизнедеятельности.

***Методические указания***

В конституции РФ записано: «Статья 37. Каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены ...»

«Статья 42. Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о её состоянии».

«Статья 58. Каждый обязан сохранять природу и окружающую среду...»

В развитие этих и других статей Конституции РФ принят ряд федеральных законов: Закон РСФСР о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения, Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан, законодательные акты Российской Федерации об охране труда, об охране окружающей природной среды, федеральный закон о пожарной безопасности и др.

Изучение этих законов позволит более четко уяснить права и обязанности каждого гражданина РФ в области безопасности жизнедеятельности.

**Литература:** [1-8, 24-36, 39-45, 185].

***Вопросы для самопроверки***

1. Что понимается под безопасностью жизнедеятельности?
2. Каковы практические задачи и объект изучения в безопасности жизнедеятельности?
3. Охарактеризуйте системный подход к проблемам безопасности жизнедеятельности человека и общества во взаимосвязи со всеми видами опасностей, угрожающими современному человеку.
4. Перечислите основные законодательные и нормативно-правовые акты по охране жизни и здоровья.
5. Назовите права и обязанности граждан в области пожарной безопасности.
6. Перечислите права и обязанности граждан и предприятий по вопросам санитарно-эпидемиологического благополучия.

# Раздел 1. Теоретические основы безопасности

# жизнедеятельности

***Введение***

Среда обитания человека: окружающая, производственная, бытовая. Понятие опасности. Номенклатура опасностей, аксиома о потенциальной опасности. Критерии комфортности и безопасности техносферы. Понятие о риске и приемлемом риске.

***Методические указания***

При изучении этих вопросов особое внимание обратить на аксиому о потенциальной опасности и понятие о приемлемом риске. Уяснить понятия предельно-допустимой концентрации (ПДК) и предельно-допустимого уровня излучения (ПДУ). Изучить РД 08-120-96 «Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов».

**Литература:** [10-15, 27].

***Вопросы для самопроверки***

1. Что понимается под опасностью?
2. В чем заключается сущность аксиомы о потенциальной опасности?
3. Что понимается под риском?
4. В чем заключается концепция приемлемого риска?
5. Что понимается под ПДК и ПДУ?
6. Приведите формулу расчета допустимых концентраций при одновременном присутствии в атмосфере воздуха нескольких вредных веществ, обладающих однонаправленным действием.

## Тема 1. Характеристика человека как элемента системы

## «человек - среда обитания»

Естественные системы защиты человека от опасности. Личностные факторы, обуславливающие способность человека противостоять опасности: психобиологические факторы, факторы социально-психологического и психофизического качества. Краткая характеристика нервной системы. Нижний, верхний и дифференцированный пороги чувствительности. Закон Вебера - Фехнера. Рефлексы условные и безусловные. Понятие об иммунитете. Характеристики анализаторов. Температурная чувствительность, ощущение боли, вибрационная чувствительность, мышечное чувство, восприятие вкуса, обоняние, слух, зрение.

Психофизические основы деятельности человека. Прием информации, хранение, переработка ее и принятие решения.

***Методические указания***

При изучении этой темы необходимо оценить возможность естественных систем защиты человека от опасностей среды обитания и психофизические основы деятельности человека, ибо они во многом определяют безопасность любого вида деятельности.

**Литература:** [6-8, 10-15].

***Вопросы для самопроверки***

1. Что относится к личностным факторам человека?
2. Дайте краткую характеристику естественным системам защиты человека от опасных и вредных факторов.
3. Что понимается под порогами чувствительности анализаторов?
4. Какие виды памяти существуют?
5. В чем заключается процесс принятия решения?

**Тема 2. Характеристика среды как элемента системы**

**«человек – среда обитания». Идентификация опасностей**

Понятие об опасных и вредных факторах среды обитания. Признаки опасных и вредных факторов. Классификация опасных и вредных факторов по происхождению, природе действия и их характеристика. Понятие об идентификации опасностей. Источники и причины опасностей. Энергоэнтропийная концепция опасностей. Системный подход при идентификации опасностей. Моделирование опасностей среды обитания. Дерево происшествий, процедура его построения. Качественный и количественный анализ дерева происшествий.

***Методические указания***

При изучении этой темы кроме рекомендуемой литературы необходимо ознакомиться с нормативным документом: ГОСТ 12.0.003-74. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. При изучении этой темы следует уяснить необходимость системного подхода при идентификации опасностей и преимущества моделирования опасностей среды обитания.

**Литература: [**6-8, 10-15, 27].

***Вопросы для самопроверки***

1. Что понимается под опасными и вредными факторами?

2. Перечислите признаки опасных и вредных факторов.

3. Как делятся опасные и вредные факторы по происхождению, по природе действия?

4. Что понимается под идентификацией опасностей?

5. В чем заключается системный подход при идентификации опасностей?

6. Какие существуют методы анализа опасностей?

7. В чем заключаются достоинства дерева происшествий?

1. Определите потенциально опасные операции в технологическом процессе производства вашего цеха.

## Тема 4. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности

Понятие о принципах обеспечения безопасности. Классификация их по признаку сферы реализации и краткая характеристика. Методы обеспечения безопасности. Средства обеспечения безопасности. Классификация их по характеру применения и по назначению.

***Методические указания***

Помимо рекомендуемой литературы необходимо ознакомиться с нормативными актами: ГОСТ 12.4.011-87. Средства защиты работающих. Классификация; ГОСТ 12.2.012-75. ССБТ. Приспособления по обеспечению безопасного производства работ. Общие требования безопасности; ГОСТ 12.2.061-81. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам; ГОСТ 12.2.062-81. ССБТ. Оборудование производственное. Ограждение защитное; ГОСТ 12.4.125-83. ССБТ. Средства коллективной защиты от воздействия механических факторов. Классификация.

Литература: [6-8, 16-21].

***Вопросы для самопроверки***

1. Какие существуют принципы обеспечения безопасности и их сущность?

2. Назовите методы обеспечения безопасности.

3. Как классифицируются средства обеспечения безопасности?

## Тема 5. Основы управления безопасностью деятельности

Понятие об управлении безопасностью. Принципиальная схема управления безопасностью и ее характеристика. Средства управления безопасностью труда: профессиональный отбор, обучение работающих по безопасности труда, психологическое воздействие на работающих, пропаганда безопасности труда и т.п. Методы управления безопасностью труда: экономические, организационно-распорядительные, инженерно-техничес-кие, социально-психологические и т.п.

***Методические указания***

При изучении этой темы необходимо ознакомиться со стандартами предприятия по охране труда, в которых рассматривается структура, функции, задачи, организация построения и порядок функционирования системы управления безопасностью труда. Ознакомиться с деятельностью органов государственного надзора по охране труда, с организацией контроля за состоянием охраны труда со стороны профсоюзных организаций, четко уяснить ответственность инженерно-технических работников за строгое соблюдение трудового регламента и распорядка на предприятии.

**Литература:** [1, 22-26, 28-31, 35-38].

***Вопросы для самопроверки***

1. Опишите принципиальную схему управления безопасностью.

2. Какие средства применяются при управлении безопасностью и дайте их характеристику

3. Назовите методы управления безопасностью труда и дайте их краткую характеристику.

4. Расскажите о статьях Конституции РФ, касающихся охраны труда.

1. Перечислите основные статьи Трудового кодекса (ТК), направленные на обеспечение нормальных условий труда на производстве.
2. Какова цель создания системы стандартов безопасности труда (ССБТ)?
3. Какое значение имеют профсоюзы в создании безвредных и безопасных условий труда?

# Раздел 2. Безопасность производственной деятельности

## Тема 1. Охрана труда на предприятиях

Понятие охраны труда. Техника безопасности, производственная санитария и их основные задачи. Создание системы управления безопасностью на предприятиях химической промышленности. Отдел охраны труда на предприятии, его задачи. Отраслевые правила, нормы и стандарты. Обязанности и ответственность инженерно-технических работников в области охраны труда. Государственный надзор и общественный контроль за охраной труда, государственный пожарный надзор, их функции. Организация пожарной охраны на предприятии. Газоспасательная служба на предприятии.

Инструктажи по безопасному ведению работ. Виды инструктажей по охране труда, содержание, порядок и сроки их проведения. Планирование и финансирование мероприятий по охране труда.

***Методические указания***

Кроме изучения этой темы по учебнику необходимо ознакомиться с ГОСТами и другими нормативными документами в области охраны труда, представленными в списке литературы.

Улучшение условий труда, устранение причин травматизма и профессиональных заболеваний – важная задача социальной политики, осуществляемой нашим государством.

Создание безопасных и здоровых условий труда повышает культуру производства, интенсифицирует производственные процессы, положительно сказывается на качестве изготовляемой продукции.

В задачи охраны труда входит разработка мероприятий, обеспечивающих безопасность, безвредность и облегчение условий труда. Одной из задач в области безопасности труда – является создание благоприятных условий труда на каждом рабочем месте.

При изучении темы следует уяснить цели, задачи, научные и методологические основы охраны труда по созданию условий для высокопроизводительного труда на базе новейших достижений науки и техники.

**Литература:** [24-34, 37-45, 98-101].

***Вопросы для самопроверки***

1. Что понимается под охраной труда?

2. Что понимается под техникой безопасности?

3. Что понимается под производственной санитарией?

4. Какие основные вопросы рассматриваются в технике безопасности и производственной санитарии?

1. Расскажите о работе по созданию на производстве безопасных условий труда, проведенной вами.
2. Перечислите виды, назначение и содержание инструктажей по химическом предприятии, их цели.
3. Расскажите об основных обязанностях инженерно-технических работников предприятия в области охраны труда.
4. Расскажите об органах государственного надзора по охране труда и пожарной безопасности.

## Тема 2. Правовые и организационные вопросы охраны труда

Нормативно правовые акты по охране труда: ГОСТ, ГОСТ Р ССБТ ОСТ, стандарт предприятия, ПОТРМ, ТИРМ, ПОТР О, ТИР О; санитарные правила(СанПиН, СН, СП, ГН), правила устройства и безопасной эксплуатации и правила безопасности(ПБ, ПУБЭ, ИБ); строительные нормы и правила (СНиП); организационно-методические документы (положения, рекомендации и т.п.) (Приложение1).

Обязанности администрации предприятий (работодателей) по обеспечению безопасных условий труда и осуществлению контроля. Обязанности работников по охране труда.

Ответственность должностных лиц и работников за нарушение нормативных актов по охране труда.

Профессиональные заболевания и несчастные случаи на производстве, их расследование, регистрация и учет. Причины травматизма и методы анализа.

***Методические указания***

При изучении этой темы необходимо ознакомиться с нормативными актами, переработанными или вновь вышедшими после выхода рекомендуемой литературы: соответствующими статьями Кодекса законов о труде; Уголовного кодекса РФ; Положением о порядке расследования и учета несчастных случаев на производстве. Организацией обучения безопасности труда. Общие положения. Положением о порядке обучения и проверки знаний по охране труда работников организаций (утв. 13.01.03 г.). Правила организации и осуществление производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте (утв. 10.03.99 г.). Трудовой кодекс Российской Федерации (принят 21.12.01 г.). Рекомендации по организации работы охраны труда в организации (утв. 08.02.00 г.), ГОСТ 12.0.006-2002.

**Литература:** [1-5, 28, 29, 32, 43, 44, 49, 50, 55, 56].

***Вопросы для самопроверки***

 1.Перечислите основные нормативно-правовые акты по охране труда.

 2.Приведите формулы расчета коэффициентов частоты и тяжести производственного травматизма.

3.Общественный контроль за охраной труда? Обязанности администрации и работников по обеспечению безопасности труда.

4.Перечислите функции, права и обязанности службы охраны труда.

5.Назовите виды инструктажей по охране труда, их содержание и порядок их проведения.

6. К каким видам ответственности за нарушение законодательства по охране труда могут быть привлечены руководители и другие работники предприятий?

7. Каков порядок расследования профессиональных заболеваний и несчастных случаев на производстве?

1. Перечислите и охарактеризуйте основные методы анализа травматизма.

## Тема 3. Оздоровление воздушной среды помещений

Понятие о вредных веществах. Причины и характер загрязнения воздуха производственных помещений. Классификация вредных веществ по степени воздействия на организм человека. Воздействие на организм человека вредных веществ. Нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, в воздухе, поступающем в помещение и выбрасываемом из помещения. Индивидуальные и коллективные средства защиты от вредных веществ. Привести классификацию СИЗОД, примеры. Методы определения концентрации вредных веществ.

Понятие о производственном микроклимате и его воздействии на организм человека. Нормирование производственного микроклимата. Средства и методы защиты от неблагоприятного воздействия производственного микроклимата. Методы оценки микроклимата.

Понятие о вентиляции. Виды и системы вентиляции. Технические и санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к вентиляции. Определение необходимого воздухообмена при организации общеобменной и местной вытяжной вентиляции. Элементы механической вентиляции (устройства для отсоса и раздачи воздуха, очистные устройства, вентиляторы, воздуховоды и т.д.). Кондиционирование воздуха. Контроль эффективности вентиляции.

***Методические указания***

Производство многих видов продукции, обработка многих материалов связаны с выделением газов, пыли, теплоты, образованием повышенной влажности в помещениях. Содержание этих вредных факторов в воздухе рабочих зон связано с возможностью острых отравлений или профессиональных заболеваний работающих. Борьба с загрязнением воздушной среды производственных помещений может быть эффективной только в том случае, если полностью будут изучены физико-химические и биологические свойства и действия этих веществ. Необходимо знать классификацию вредных веществ по степени воздействия и характер их воздействия на организм человека, а также предельно допустимые концентрации вредных веществ.

Химическое производство относится к отрасли промышленности, которая представляет потенциальную опасность профессиональных отравлений и заболеваний работающих. Поэтому особую важность приобретает возможность предварительной оценки степени опасности работы с различными химическими веществами и материалами. При изучении данной темы уясните связь между физико-химическими свойствами, составом и строением молекул химических веществ и степенью их токсичности, выявите влияние различных факторов на степень и характер профессиональных отравлений работающих, научитесь оказывать первую (доврачебную) помощь пострадавшим.

Знание предельно допустимых концентраций химических веществ, методов и приборов анализа и контроля состояния воздушной среды производственных помещений поможет в проведении мероприятий по обеспечению санитарной чистоты-воздуха химических производств, а средства индивидуальной защиты дыхания, зрения и кожных покровов будет способствовать снижению заболеваемости работающих.

Метеорологические условия на производстве имеют важное значение для здоровья работающих. Необходимо уяснить влияние параметров микроклимата: температуры воздуха, относительной влажности, скорости движения воздуха, давления на тепломассообмен человека с окружающей средой, а, следовательно, и на самочувствие и трудоспособность работающих.

Оздоровление воздушной среды в производственных помещениях в основном достигается механизацией и автоматизацией производственных процессов, дистанционным управлением, совершенствованием технологических процессов и оборудования, устройством вентиляции и отопления, применением средств индивидуальной защиты.

Следует помнить, что во избежание загрязнения окружающей среды воздух, выбрасываемый в атмосферу, должен быть очищен от загрязнений до предельно допустимых концентраций.

Следует обратить внимание на проведение мероприятий по обеспечению на производствах химической промышленности оптимальных и допустимых микроклиматических условий. Необходимо овладеть методикой контроля параметров микроклимата, ибо как в отдельности, так и в различных сочетаниях они оказывают большое влияние на функциональную деятельность человека, его самочувствие и здоровье.

При изучении этой темы кроме рекомендуемой литературы необходимо ознакомиться с указанными в списке литературы нормативными актами.

**Литература:** [52-74].

***Вопросы для самопроверки***

1. Назовите основные причины и источники загрязнения воздушной среды в производственных помещениях.

2. Как классифицируются вредные вещества по степени воздействия на организм человека?

1. Расскажите об основных задачах промышленной токсикологии.
2. Перечислите основные классы ядов по их физиологическому воздействию» на организм человека. Приведите примеры.
3. Приведите примеры воздействия токсических веществ на организм человека из производственной деятельности одного из цехов вашего предприятия.
4. Что понимаете под токсичностью химических веществ?
5. Перечислите основные показатели токсичности химических веществ.
6. Что понимается под кумулятивностью химических веществ?
7. Опишите зависимость характера действия и степени токсичности химического вещества от его физико-химических свойств, состава и строения его молекулы.
8. Расскажите об эффектах синергизма и антагонизма в действии ядов.
9. Перечислите основные методы контроля за чистотой воздуха в производственных помещениях.
10. Расскажите о приборах автоматического контроля за чистотой воздуха в одном из подразделений вашего предприятия. Поясните принцип их действия.
11. Расскажите о правилах личной гигиены при работе с сильнодействующими ядовитыми и канцерогенными веществами.
12. Что учитывается при выборе оптимальных и допустимых метеорологических условий для рабочей зоны помещения?
13. Расскажите о влиянии микроклимата на организм человека.
14. Расскажите о физической и химической терморегуляции организма человека.
15. Чем регламентирован микроклимат в производственных помещениях?
16. Охарактеризуйте микроклимат в одном из цехов вашего предприятия.
17. Укажите мероприятия по борьбе с перегревом организма человека в цехах с повышенной температурой.
18. Перечислите основные мероприятия по обеспечению оптимальных микроклиматических условий в рабочих помещениях.
19. Расскажите о принципах работы приборов для исследования микроклимата на производстве.
20. Каковы роль и назначение вентиляции в производственных помещениях? Как определить необходимое количество воздуха при общеобменной вентиляции?
21. В чем состоят основные принципы проектирования местной вентиляции?
22. В чем заключается принцип расчета систем механической вентиляции и выбора необходимого вентилятора?
23. Какие применяются аппараты для очистки воздуха от загрязнения в вентиляционных системах?
24. Объясните назначение и принцип работы кондиционера.
25. Какие средства индивидуальной защиты применяются для предотвращения профессиональных отравлений и заболеваний?

## Тема 4. Шум, вибрация, ультразвук и инфразвук

Понятия шума, вибрации, ультразвука и инфразвука, их источники. Физические и физиологические характеристики шума: звуковое давление, сила звука и его уровни, громкость и её уровень и т.д. Спектр шума. Стандартные полосы частот. Классификация шума по характеру спектра и временным характеристикам. Причины возникновения и физические характеристики вибраций. Действие шума и вибрации на организм человека, нормирование шума и вибрации. Акустический расчет: определение уровня звукового давления в расчетной точке; расчет необходимого снижения шума. Уравнение движения колебательной системы. Способы снижения шума в источнике возникновения: механического, аэрогидродинамического и электромагнитного шумов. Акустические средства защиты: звукоизоляция, звукопоглощение. Расчет звукоизоляции и звукопоглощения. Архитектурно-планировочные и организационно-технические методы защиты от шума. Вибродемпфирование, виброизоляция, динамическое гашение вибраций. Средства индивидуальной защиты от шума и вибрации. Воздействие ультразвука на организм человека, нормирование ультразвука. Средства и методы защиты от ультразвука. Воздействие инфразвука на организм человека, нормирование инфразвука. Средства и методы защиты от инфразвука.

***Методические указания***

Борьба с производственным шумом и вибрацией является одной из важнейших задач охраны труда. В результате воздействия шума и вибрации у человека могут развиться тяжелые профессиональные заболевания. Ультразвук и инфразвук также неблагоприятно воздействуют на работающих. Необходимо изучить источники и причины воздействия шума, вибрации, ультразвука и инфразвука. Очень важно конкретно ознакомиться на своём предприятии с их источниками, определить или рассчитать уровни шума и вибрации. В проектах производственных зданий, при проектировании машин, механизмов и их фундаментов, а также при организации труда на рабочих местах предусматривается защита от шума и вибрации, ультразвука и инфразвука. Для предупреждения профзаболеваний большое значение имеет применение средств индивидуальной защиты.

При изучении этой темы необходимо четко уяснить физическую сущность явлений шума, вибраций, ультразвука и инфразвука, их воздействие на организм. Ознакомьтесь с предельно допустимыми уровнями шума, вибраций, ультразвука и инфразвука на рабочих местах, средствами индивидуальной защиты, а также с представленными в списке нормативными документами.

**Литература:** [75-85].

***Вопросы для самопроверки***

1. Перечислите источники возникновения шума, вибрации ультразвука и инфразвука.

2. Какое воздействие оказывают шум, вибрация, ультразвук и инфразвук на организм человека?

3. Как нормируются шум, вибрация ультразвук и инфразвук.

4. Как осуществляется защита человека от воздействия шума, вибрации, инфразвука и ультразвука?

1. Как измеряются параметры шума и вибрации?
2. Перечислите единицы измерения производственных шумов и вибраций.
3. Укажите пороги слышимости человека и частотный диапазон слышимости.
4. Изложите технические меры по уменьшению шума в вашем цехе.
5. Расскажите об основных мерах борьбы с производственными шумами.
6. Расскажите о влиянии частоты и амплитуды колебаний на интенсивность вибрации.
7. Изложите технические меры по снижению вибраций в вашем цехе.
8. Что такое звукоизоляция и звукопоглощение, виброизоляция и вибропоглощение?
9. Укажите методики расчета звукоизолирующих и звукопоглощающих устройств.
10. Каковы методики расчета виброизоляционных и вибропоглощающих устройств?

## Тема 5. Производственное освещение

Значение освещения в производственном помещении. Физическая природа света. Количество и качество освещения. Основные светотехнические величины и их понятия. Виды и системы освещения. Требования к производственному освещению Уровень и равномерность освещения, направленность светового потока, яркость, прямая и отраженная блескость окружающих поверхностей, контраст.

Естественное освещение. Нормирование и расчет естественного освещения. Искусственное освещение. Общее, местное, комбинированное освещение рабочих помещений. Источники искусственного освещения Типы светильников (рассеянного, прямого и отраженного света) их классификация, преимущества и недостатки. Промышленные светильники, используемые на химических предприятиях (пылевлагонепроницаемые, взрывобезопасные и др.). Нормы искусственного освещения. Аварийное освещение. Приборы для измерения освещенности (люксметры) и яркости (фотометры и яркомеры). Нормирование и расчет искусственного освещения. Контроль освещения и осветительных установок.

Цвет и функциональная окраска. Цветовые ощущения. Цветовое оформление производственных помещений.

### Методические указания

Создание оптимального естественного и искусственного освещения имеет определяющее значение для обеспечения успешной зрительной работы и активной деятельности организма человека в целом. Поэтому при изучении данной темы важно уяснить влияние освещенности на условия труда, производительность и безопасность труда, качество выпускаемой продукции. Обратите внимание, что выбор системы освещения зависит от требований технологического процесса, характера зрительных работ (размеров объектов различения). Внимательно рассмотрите и оцените достоинства и недостатки естественного освещения – этого наиболее благоприятного для зрения вида освещения производственных помещений. Нормальная эвакуация при аварийном отключении рабочего освещения возможна только при наличии аварийного освещения. Правильность промышленного освещения должна систематически контролироваться, следовательно, необходимо знать методики и приборы для определения освещенности (люксметры, фотометры).

При изучении этой темы кроме рекомендуемой литературы необходимо ознакомиться с нормативным документом СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования» [92]; ГОСТ 12.4.026-2001. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Общие технические требования и характеристики [90].

**Литература:** [86-97, 101, 102]

***Вопросы для самопроверки***

1. Каково влияние света на человека?
2. Основные светотехнические параметры.
3. Назовите виды и системы освещения.
4. Какие основные требования предъявляются к производственному освещению?
5. Какие источники света используются для освещения, их преимущества и недостатки?
6. Каковы основные принципы нормирования освещения?
7. Как используется цвет в целях безопасности?
8. Укажите, в каких помещениях возможна полная замена естественного освещения искусственным.
9. Что такое коэффициент естественной освещенности? Приведите метод его расчета.
10. Методы расчета искусственной освещенности (метод коэффициента светового потока, точечный метод, метод удельной мощности).
11. Перечислите основные достоинства и недостатки ламп накаливания и люминесцентных ламп.
12. Объясните, чем достигается ограничение слепящего действия источников света.
13. Перечислите требования, предъявляемые к аварийному освещению производственных помещений.
14. Расскажите о влиянии окраски помещения (стен, потолка, пола) и оборудования на освещенность в цехе.
15. Рассчитайте систему общего равномерного освещения вашего цеха методом светового потока.
16. Расскажите о возможности ослабления стробоскопического эффекта люминесцентных ламп.
17. Расскажите о назначении и принципе действия люксметра, фотометра, яркомера.

## Тема 6. Защита работающих от электромагнитных излучений

Характеристики излучений, их классификация и условия образования. Электромагнитные поля (ЭМП) радиочастотного диапазона и микроволны (МКВ). Источники ЭМП и МКВ. Воздействие электромагнитных полей радиочастотного диапазона (ВЧ, УВЧ, СВЧ) и микроволн на организм человека. Предельно допустимые величины напряженности и плотности потока энергии ЭМП. Способы и средства защиты от воздействия ЭМП. Согласованные нагрузки и поглотители мощности. Экранирование рабочего места. Защита расстоянием. Сигнализация и средства индивидуальной защиты. Организация работ. Методы контроля напряженности и плотности потока энергии ЭМП. Электрические поля промышленной частоты. Источники. Нормирование. Защита от электрических полей токов промышленной частоты напряжением 400 кВ и выше. Лазерные излучения. Биологическое воздействие когерентного и импульсного света на организм человека. Классификация лазеров по степени опасности в зависимости от длины волны, энергии излучения, по первичным и вторичным биологическим эффектам. Методы контроля параметров лазерного излучения. Нормирование. Средства защиты и методы обеспечения безопасности при работе с лазерами. Требования к обслуживающему персоналу при эксплуатации оптико-когерентных генераторов (ОКГ).

***Методические указания***

При изучении этой темы кроме рекомендуемой литературы необходимо ознакомиться с нормативными документами: ГОСТ 12.1.006-84. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля [108]; ГОСТ 12.1.002-84. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах [109]; ГОСТ 12.1.040-83. (1-IV-86). Лазерная безопасность. Общие положения; СН 5804-91. Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров. РД-012-2000. Руководство по безопасности. Требования к содержанию отчета о состоянии радиационной безопасности на радиационно-опасных объектах народного хозяйства [28].

**Литература:** [104-109].

### Вопросы для самопроверки

1. Как классифицируются электромагнитные поля (ЭМП) по диапазону частот?

2. Какое технологическое оборудование является источником ЭМП радиочастотного диапазона (ВЧ, УВЧ, СВЧ )?

3. Каково воздействие ЭМП ВЧ, УВЧ и СВЧ на организм человека?

4. Как нормируются ЭМП ВЧ, УВЧ и СВЧ?

5. Какие требования безопасности предъявляются к конструкциям установок радиочастот?

6. Какова коллективная и индивидуальная защита от ЭМП радиочастотного диапазона?

7. Какие организационные мероприятия по безопасности необходимы при обслуживании установок радиочастот?

8. Как осуществляется контроль ЭМП на рабочих местах и какие приборы применимы при этом?

9. Каково воздействие электрических полей токов промышленной частоты напряжением 400 кВ и выше?

10. Какова защита от электрических полей токов промышленной частоты напряжением 400 кВ и выше?

11. Каково биологическое воздействие световых излучений на человека?

12. Какие виды излучений наблюдаются при работе ОКГ?

13. Какие мероприятия необходимы для предотвращения «паразитных» излучений от ОКГ?

1. Какие защитные средства необходимы от световых излучений, выделяющихся при технологических процессах?

## Тема 7. Ионизирующие излучения

Применение радиоактивных веществ и источников ионизирующих излучений. Виды ионизирующих излучений. Воздействие ионизирующих излучений на организм человека (соматические и генетические эффекты, острая и хроническая формы лучевой болезни). Радиопротекторы.

Основные характеристики ионизирующих излучений. Активность радиоактивных источников. Единицы активности. Понятие о дозе (поглощенная, эквивалентная и экспозиционная), единицы дозы (в Международной системе единиц (СИ), внесистемные - рад, бэр, рентген), мощность дозы и ее единицы. Предельно допустимая доза и предел облучения. Понятие о критическом органе. Предельно допустимые концентрации радиоактивных веществ в воздухе рабочих помещений и населенных пунктов и в открытых водоемах.

Работа с открытыми источниками ионизирующих излучений. Требования к помещениям для работы с открытыми источниками ионизирующих излучений, их категорирование. Защита от внешнего облучения (экраны, радиохимические шкафы, перчаточные и манипуляторные боксы, «горячие» камеры). Средства индивидуальной защиты (спецодежда и спецобувь) и личная гигиена. Работа с закрытыми источниками ионизирующих излучений. Требования к помещениям для работы с закрытыми источниками. Защитное экранирование рентгеновских и гамма-установок (изотопные и дефектоскопические). Подбор толщины защитных экранов. Порядок получения, транспортировки и хранения радиоактивных веществ. Особенности удаления и захоронения отходов в зависимости от их агрегатного состояния. Основные методы измерения ионизирующих излучений (ионизационный, фотографический и химический). Организация дозиметрической службы. Дезактивация.

### Методические указания

В химической промышленности все более широкое применение находят радиоактивные изотопы, и одним из основных затруднений при их практическом использовании является их вредное действие на организм человека. Поэтому следует изучить факторы, влияющие на степень вредного воздействия ионизирующих излучений и радиоактивных изотопов, четко уяснить основные количественные величины ионизирующих излучений и единицы их измерений (как в системе СИ, так и внесистемные, получившие распространение в радиологии).

Обратите внимание на основные способы защиты от внутреннего и внешнего облучения, ознакомьтесь с правилами личной гигиены. Правильная организация работы и правильное применение необходимых мер защиты от ионизирующих излучений, величин ПДУ и СКД, предусмотренных НРБ - 99. Нормы радиационной безопасности. Основными санитарными правилами работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений, возможны только при овладении расчетными и экспериментальными методами оценки степени радиационной опасности технологических процессов.

**Литература:** [56, 59-53, 103].

### Вопросы для самопроверки

1. Укажите свойства ионизирующих излучений (альфа-, бета-, гамма-, нейтронного).
2. Что такое активность радиоактивного препарата? Укажите единицы активности.
3. Расскажите о поглощенной, экспозиционной и эквивалентной дозах ионизирующих излучений и единицах их измерения.
4. Расскажите о мощности дозы и единицах ее измерения.
5. Перечислите основные факторы, определяющие степень опасности радиоактивного вещества.
6. Укажите предельно допустимые дозы облучения и их цифровое выражение.
7. Охарактеризуйте меры защиты от ионизирующих излучений («защита временем» и «защита расстоянием»).
8. Расскажите о методах измерения ионизирующих излучений.
9. Укажите особенности транспортирования и хранения изотопов.
10. Укажите метод расчета и особенности экрана для защиты от бета-излучения.
11. Укажите метод подбора экрана для защиты от гамма-излучения.
12. Расскажите о средствах индивидуальной защиты человека от облучения и о доврачебной помощи.
13. Расскажите о требованиях, предъявляемых к санитарно-защитной зоне и промышленной вентиляции предприятия, использующего в производственных процессах радиоактивные вещества.

## Тема 8. Защита от электростатических полей

Возникновение электростатических зарядов в диэлектриках, электризация твердых, дисперсных и жидких веществ. Факторы, определяющие электризацию различных веществ. Величины, характеризующие электростатические поля.

Статическое электричество как импульс воспламенения. Оценка опасности разрядов статического электричества в условиях производства. Опасность заражения проводящих предметов (аппаратов, емкостей, машин и т. п.) и обслуживающего персонала от наэлектризованных материалов. Воздействие статического электричества на человека. Предупреждение возникновения и накопления зарядов статического электричества: заземление, уменьшение скорости движения, подбор поверхностей трения.

Рассеяние электрических зарядов: увеличение проводимости материала, увлажнение, применение антистатических препаратов. Нейтрализация зарядов ионизацией воздуха. Нейтрализаторы радиоизотопные и коронного разряда. Методы измерения зарядов статического электричества.

### Методические указания

В настоящее время статическое электричество является одним из вредных факторов производства. Электризация диэлектриков – одна из основных проблем практически всех отраслей народного хозяйства. Поэтому очень важно уяснить условия генерации и рассеяния электростатических зарядов; факторы, определяющие степень электризации различных веществ и материалов; методы защиты от электростатических разрядов.

**Литература**: [107, 109, 111, 115, 124].

### Вопросы для самопроверки

1. Укажите причины генерации и накопления зарядов статического электричества.
2. Перечислите основные факторы, определяющие степень электризации различных веществ и материалов.
3. Перечислите основные методы защиты от электростатических разрядов.
4. Объясните причины возникновения электростатических разрядов на вашем производстве и предложите меры защиты от них.
5. Приведите схему и расскажите о работе высоковольтных нейтрализаторов.
6. Расскажите о принципе работы радиоизотопных нейтрализаторов.
7. Приведите характеристику электромагнитных полей.
8. Расскажите о воздействии электромагнитных полей на организм человека.
9. Приведите расчет толщины защитного экрана от потока электромагнитных волн.
10. Перечислите контрольно-измерительные приборы для определения напряженности поля и удельной мощности потока электромагнитных волн и расскажите о принципах их работы.
11. Приведите классификацию основных средств защиты человека от воздействия электромагнитных полей.

## Тема 9. Электробезопасность

Определение электробезопасности и электротравматизма. Действие электрического тока на организм человека. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Величина электрического тока, протекающего через тело человека; длительность протекания тока через организм; путь тока в теле пострадавшего; род и частота тока; величина напряжения; условия окружающей среды; электрическое сопротивление тела человека; индивидуальные свойства человека. Виды поражения электрическим током. Электрические удары. Электрические травмы. Защита от разрядов атмосферного электричества. Механические травмы при воздействии электрического тока на человека. Условия и причины поражения электрическим током. Поражение электрическим током при прикосновении к токоведущим частям. Поражение электрическим током при прикосновении к корпусам электрооборудования, оказавшимся под напряжением. Явление растекания тока в земле. Напряжение прикосновения. Напряжение шага. Опасность прикосновения к токоведущим частям в однофазной сети переменного и постоянного тока. Анализ опасности прикосновения к токоведущим частям в трехфазной сети с изолированной и глухо-заземленной нейтралью трансформатора при нормальной работе и аварийных случаях. Выбор режима нейтрали.

Классификация помещений по степени опасности поражения людей электрическим током. Классификация электроустановок в отношении мер электробезопасности. Требования электробезопасности к устройству электросетей, электрооборудования, а также электрифицированного инструмента. Контроль изоляции. Приборы и методы, применяемые при контроле изоляции.

Защита от случайных прикосновений к токоведущим частям. Изоляция. Недоступность токоведущих частей. Блокировки безопасности. Ориентация в электроустановках. Малые напряжения. Компенсация емкостной составляющей тока замыкания на землю. Изолирующие площадки. Разделение электрических сетей. Защита от поражения электрическим током при переходе напряжения на нетоковедущие металлические части электрооборудования. Защитное заземление: назначение, область применения. Типы заземляющих устройств. Части электроустановок, подлежащие заземлению. Заземлители. Заземляющие проводники. Магистраль заземления. Сопротивление заземляющих устройств. Расчет заземляющих устройств. Контроль заземляющих устройств.

Зануление: назначение и область применения. Принцип действия зануления. Назначение нулевого защитного проводника. Назначение заземления нейтрали. Назначение повторного заземления нулевого защитного проводника. Части электроустановок, подлежащие занулению. Нормирование сопротивления заземления нейтрали и сопротивления повторного заземления. Требования к занулению. Расчет зануления. Контроль зануления.

Защитное отключение: назначение и область применения. Требования к устройствам защитного отключения (УЗО). Схемы УЗО: на напряжении корпуса относительно земли; на токе замыкания на землю; на токе нулевой последовательности; на оперативном постоянном токе; вентильные. Двойная изоляция. Выравнивание потенциалов. Защита от перехода напряжения из сети с высоким напряжением в сеть с низким напряжением. Электрозащитные средства. Основные и дополнительные средства в электроустановках напряжением до 1000 В и выше. Применение и испытание электрозащитных средств. Предупредительные плакаты и знаки безопасности.

Оказание первой помощи при поражении электрическим током. Организация безопасной эксплуатации электросетей и электроустановок. Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки. Квалификационные группы электротехнического персонала. Эксплуатация действующих электроустановок: оперативное обслуживание электроустановок; производство работ в электроустановках. Категории работ, производимые в действующих электроустановках в отношении мер безопасности. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Работы выполняемые по наряду, распоряжению, в порядке текущей эксплуатации. Допуск бригады к работе по наряду. Надзор во время работы. Действия в случае изменения состава бригады. Оформление перерывов в работе. Перевод бригады на новое место. Окончание работы. Ответственность за безопасность работ. Производство работ по предотвращению аварий и ликвидации их последствий.

Стационарные осветительные электроустановки. Передвижные электроустановки. Электроинструмент и переносные электрические светильники.

***Методические указания***

Среди несчастных случаев на производстве, электротравматизм с тяжелым и смертельным исходом, занимает одно из первых мест. Поэтому необходимо изучить опасность, которую представляет электрический ток для человека, и методы безопасности ведения работ в электросетях и электроустановках.

При изучении темы основное внимание обратить на следующие вопросы: физиологическое воздействие электрического тока на человека; факторы, влияющие на исход поражения электротоком; условия, при которых возможно поражение электротоком, а также методы обеспечения электробезопасности.

Основные методы борьбы с электротравматизмом: электрическая изоляция, малые напряжения, блокировка, защитное заземление, зануление, выравнивание потенциалов, защитное отключение, электрозащитные средства и организация безопасной эксплуатации электроустановок. Основными документами для руководства при конструировании и эксплуатации электроустановок являются правила [119, 122, 127].

Студенты должны знать основные положения правил и уметь ими пользоваться при разработке вопросов электробезопасности. Кроме того, они должны уметь оказать доврачебную помощь пострадавшему при поражении электрическим током, ознакомиться с системами защиты от поражения электрическим током на своих участках работ и в целом по предприятию.

На современных предприятиях химической промышленности очень широко применяются различные электроустановки.

Статистические данные по травматизму показывают, несмотря на то, что удельный вес поражений электрическим током невелик, этектротравмы носят тяжелый характер. Электробезопасность обеспечивает решение двух задач – защиту людей от поражения электрическим током и пожаро-взрывобезопасность электроустановок. Обратить внимание на физиологическое воздействие электрического тока на организм человека, на факторы, определяющие степень поражения человека, методы защиты.

Необходимо четко представлять себе схемы защитных устройств – защитного заземления, зануления, автоматического отключения, важно уяснить физическую сущность процесса растекания тока в земле как теоретической основы заземляющих защитных систем.

**Литература:** [110-123, 125-127].

***Вопросы для самопроверки***

1. Опишите воздействие электрического тока на организм человека.
2. Перечислите виды поражения человека электрическим током.
3. Что такое местное и общее поражение человека электрическим током?
4. Перечислите основные факторы, определяющие степень поражения человека электрическим током.
5. Приведите схемы возможных включений человека в электрическую цепь и объясните степень их опасности.
6. Классифицируйте промышленные предприятия по требованиям электробезопасности.
7. Объясните принцип действия защитного заземления, его назначение и конструктивное исполнение. Нормирование защитного заземления по сопротивлению заземляющих устройств.
8. Изложите методику расчета защитного заземления и приведите его схему.
9. Расскажите о защитном занулении и приведите его схему.
10. Перечислите средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током.
11. Каковы причины электротравматизма на производстве?
12. Объясните физический смысл понятий напряжения прикосновения и напряжения шага и их опасность для человека?
13. Проведите анализ опасности прикосновения к токоведущим частям однофазной и трехфазной сети.
14. Как классифицируются помещения по степени опасности поражения людей электрическим током?
15. Как классифицируются электроустановки в отношении мер электробезопасности?
16. Какие меры защиты от поражения электрическим током используются при нормальном и аварийном режимах работы электроустановок?
17. Объясните, какова роль изоляции в электробезопасности?
18. Объясните методы профилактических испытаний в электроустановках напряжением до 1000 В и выше 1000 В.
19. Какая защита необходима от случайного прикосновения к токоведущим частям электросетей и электрооборудования?
20. Какая защита необходима от поражения электрическим током при замыкании на корпус?
21. Объясните, в каком случае применяется зануление и каков принцип его действия? Каково назначение повторных заземлителей в системе зануления?
22. В каких случаях применимо защитное отключение и какие виды схем применимы при защитном отключении?
23. Как осуществляется защита от перехода из сети с высоким напряжением в сеть с низким напряжением в трехфазных и однофазных сетях?
24. Какие электрозащитные средства применяются при работе с электроустановками и каково их назначение?
25. В чем заключается доврачебная помощь при поражении электрическим током?
26. Каковы требования к персоналу, обслуживающему электроустановки?
27. Как и кем осуществляется оперативное обслуживание электроустановок?
28. Перечислите и поясните категории работ, производимые в действующих электроустановках, в отношении мер безопасности.
29. В чем заключаются организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках?
30. В чем заключаются технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения?
31. Каковы основные требования безопасности при эксплуатации электроинструмента и переносных электрических светильников?
32. При каких технологических процессах могут возникнуть заряды статического электричества и какую опасность они представляют?

**Тема 10. Безопасность систем, находящихся под давлением**

Взрывы аппаратов, работающих под давлением, причины их возникновения. Требования к материалам и конструкциям сосудов. Арматура сосудов. Расчет предохранительных клапанов. Техническое освидетельствование сосудов (внутренний осмотр, гидравлические испытания). Требования Госгортехнадзора по безопасной эксплуатации сосудов. Требования безопасности к цистернам и бочкам для перевозки сжиженных газов. Безопасность хранения, транспортировки и эксплуатации баллонов со сжатыми, сжиженными и растворенными газами.

Трубопроводы, работающие под давлением. Причины аварий: гидравлические удары, температурные напряжения, вибрации. Безопасность при транспортировке агрессивных, ядовитых и взрывоопасных жидкостей и газов. Насосы. Защита от коррозии, кавитации и утечек. Компрессорные установки. Условия безопасности: охлаждение, качество смазки, предохранительные и блокировочные устройства. Безопасность эксплуатации газгольдеров, ресиверов и других буферных емкостей со сжатыми газами.

Герметичность оборудования как условие предупреждения аварий, отравлений и взрывов. Выбор степени герметичности. Способы создания герметичности сосудов, работающих под давлением и вакуумом. Испытание сосудов на герметичность.

Меры по безопасной эксплуатации ёмкостей со сжатыми, сжиженными и растворенными газами. Классификация емкостей (баллоны, газгольдеры, ресиверы, котлы и др.) по назначению, давлению и объему. Безопасная арматура для емкостей и контрольно-измерительные приборы (КИП). Проверка и окраска емкостей. Безопасная эксплуатация компрессорных установок. Безопасная арматура и КИП для компрессорных установок. Правила приемки и испытания. Котельные установки, используемые на предприятии для отопления и в технологических процессах. Безопасная их эксплуатация. Безопасная работа с вакуумными установками.

### Методические указания

Как известно из уравнения работы взрыва, при адиабатическом расширении газа выделяется мощность большой разрушительной силы. И в этом случае страдают не только те, кто обслуживает работающие под давлением установки, но и те, кто находится вблизи них. Кроме того, взрывы сосудов вызывают значительные разрушения или пожары, если взрывается емкость с горючими газами. Знание и выполнение требований, предъявляемых к системам, находящимся под давлением, контрольно-измерительным приборам и арматуре, своевременное освидетельствование позволяют длительно и безопасно их эксплуатировать.

При изучении этой темы необходимо ознакомиться с Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, Правилами безопасности в газовом хозяйстве, Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа, водогрейных котлов и теплоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 388 °К (115° С). (Утв. Минстроем России №205 от 28.08.92 г., вводятся с 01.04.93 г), Правилами устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов.

Четкое знание теории защиты сосудов и аппаратов, работающих под давлением, от аварий и взрывов необходимо инженеру, работающему на современном химическом предприятии. Следует проанализировать причины аварийности данного вида оборудования, выяснить факторы, определяющие его безопасную эксплуатацию. Необходимо усвоить правила нормальной эксплуатации, условия герметичности оборудования; уметь производить проверочный расчет на прочность, расчет предохранительных клапанов и мембран.

**Литература**: [128-132].

### Вопросы для самопроверки

1. Перечислите аппараты, сосуды и емкости, на которые распространяются правила Госгортехнадзора.
2. Какие установки подконтрольны Госгортехнадзору?
3. Причины, вызывающие аварии систем, работающих под давлением?
4. Контрольные и предохранительные приборы, устанавливаемые на системах под давлением. Устройство и принцип их работы.
5. Порядок проведения освидетельствования сосудов под давлением.
6. Принципы организации безопасной эксплуатации систем, работающих под давлением.
7. Приведите классификацию стационарных сосудов, работающих под давлением выше атмосферного.
8. Расскажите об основных причинах разрушения оборудования.
9. Перечислите основные показатели механической прочности технологического оборудования.
10. Перечислите способы создания герметичности подвижных и неподвижных частей оборудования.
11. Назовите основные способы обнаружения дефектов оборудования.
12. Приведите метод расчета потери герметичности аппаратов.
13. Перечислите основные методы испытания сосудов на герметичность.
14. Приведите методики расчета предохранительных клапанов, мембран трубопроводов, работающих под давлением.
15. В чем заключается особенность заполнения баллонов, бочек и цистерн сжиженными газами?
16. Расскажите о работе оборудования, работающего под давлением на вашем предприятии, о правилах его безопасной эксплуатации.

## Тема 11. Безопасность при выполнении подъемно-транспортных работ

Виды подъемно-транспортных механизмов. Чалочно-захватные приспособления. Периодические испытания. Безопасность эксплуатации лифтов (подъемников). Комплексная механизация погрузки и выгрузки сырья и готовой продукции. Способы и средства обеспечения безаварийной работы транспортеров, шнеков, элеваторов и других механизмов непрерывного транспорта. Пневмотранспорт сыпучих материалов. Безопасность на внутризаводском транспорте, железнодорожном (специальные вагоны, цистерны и др.), автомобильном и электрокарах.

Классификация грузов по массе и опасности. Перемещение грузов вручную. Машины и механизмы, применяемые для транспортировки грузов, и безопасная их эксплуатация. Организация безопасной эксплуатации подъемно-транспортного оборудования. Техническое освидетельствование грузоподъемных машин.

### Методические указания

Разгрузочно-погрузочные и транспортные операции весьма разнообразны, но в основном машины для осуществления этих работ можно разделить на две группы: транспортирующие и грузоподъемные. Рассматривая безопасность эксплуатации этих механизмов, изучите предохранительные устройства и ограничители подъемников, ознакомьтесь с требованиями Госгортехнадзора к их освидетельствованию. Обратите внимание на обеспечение безопасности процесса пневмотранспортировки сыпучих материалов. Масса и вид перемещаемого груза определяют выбор способа транспортировки: ручной, машинами и механизмами. Опасность груза определяет требования к таре и виду транспортирования. Следует обратить внимание на организацию и безопасную эксплуатацию кран-балки, тельфера и др. Устройства, наиболее часто применяемые в производстве. Техническое освидетельствование крана и кран-балки.

При изучении этой темы необходимо ознакомиться с правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов: ПБ 10-14-92 / Госгортехнадзор России, утв. 30.12.1992 г. Типовой инструкцией по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах.

**Литература:** [132-139].

### Вопросы для самопроверки

1. Каковы нормы переноски тяжестей вручную для женщин и мужчин, лиц до 18 лет?
2. Классификация грузов по опасности.
3. Какие средства перемещения тяжести применяются на производстве (применительно к специальности студента) и как организована их безопасная эксплуатация?
4. Технические средства, обеспечивающие безопасность эксплуатации и их устройство (ограждения, предохранительные устройства, концевые выключатели, ограничители грузоподъемности, передвижения кранов и т.п.).
5. Техническое освидетельствование подъемно-транспортных машин и механизмов.
6. Перечислите основные условия безопасности при эксплуатации конвейеров.
7. Перечислите преимущества и недостатки пневматического транспорта.
8. Расскажите о подъемно-транспортных механизмах и мерах, применяемых на вашем предприятии, условиях его безопасной эксплуатации.
9. Приведите приборы и устройства безопасности грузоподъемных механизмов, применяемых на вашем предприятии.
10. Расскажите о способах испытаний тросов, цепей, канатов и других приспособлений подъемно-транспортных механизмов.

# Раздел 3. Охрана окружающей среды

**Тема 1. Основные понятия, правовые и организационные**

**вопросы охраны окружающей среды**

Основные термины и определения. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Взаимодействие общества и природы. Глобальные проблемы экологии. Правовые аспекты охраны окружающей среды. Система государственных органов экологического управления. Их компетенция. Принципы экологической экспертизы производственных объектов. Экологический паспорт предприятия. Экологическая служба предприятия. Отчётность его по природоохранным мероприятиям. Ответственность предприятия и должностных лиц за нарушение экологического законодательства.

### Методические указания

При изучении темы необходимо чётко усвоить основные термины и определения. Особое внимание уделить системе органов управления, экологической экспертизе и ответственности за нарушение экологического законодательства.

**Литература:** [143, 145, 146].

***Вопросы для самопроверки***

1. Что такое биосфера и какие процессы в ней протекают?

2. Схема взаимодействия природы и общества.

3. Глобальные проблемы охраны окружающей среды?

4. Какова система источников природоохранительного права РФ?

1. Какова система государственных органов экологического управления?
2. Компетенция Федеральной службы по экологическому надзору.
3. Компетенция министерства природных ресурсов.
4. Компетенция МЧС России.

## Тема 2. Источники загрязнения, технические и технологические методы охраны окружающей среды. Нормирование и контроль загрязнения

Ресурсосберегающие и безотходные технологии. Утилизация отходов. Источники загрязнения воздушного бассейна. Принципы контроля и нормирования загрязнения атмосферного воздуха. Классификация пылегазовых выбросов в атмосферу.

Проблемы охраны атмосферы и водоемов от промышленных загрязнений. Законодательство по этим вопросам. Регламентация содержания химических веществ в промышленных сбросах. Разработка новых технологических схем с отсутствием (замкнутые оборотные схемы) или минимальным загрязнением промышленных выбросов. Локальные и общие методы очистки. Утилизация ценных продуктов, содержащихся в производственных выбросах.

Методы улавливания и очистки выбросов от пыли, паров, газов. Фильтрующие пылеуловители, пылеотстойные камеры, циклоны, скрубберы, электрофильтры, акустические коагуляторы. Адсорбционные способы обезвреживания воздушных выбросов от паров и газов. Сжигание вредных органических веществ. Рассеивание выбросов высокими дымовыми трубами. Расчет максимально разовых концентраций газов (пылей) в атмосферном воздухе на уровне дыхания.

Водоснабжение предприятий и промышленная канализация. Классификация промышленных сточных вод. Основные показатели сточных вод и требования, предъявляемые к ним. Очистка сточных вод. Физические методы очистки; процеживание, отстаивание, фильтрование, флотация. Физико-химические методы очистки: регенеративные (дистилляция, экстракция, адсорбция и др.), деструктивные (нейтрализация, окисление, осаждение и др.). Термоокислительные способы очистки (использование печей с циклонной топкой). Биохимическая очистка.

Практическое проведение контроля обезвреживания сточных вод и состояния воздушного бассейна: периодическое и непрерывное (автоматическое). Нормирование и контроль за загрязнением водных ресурсов.

Основные положения по охране недр, почв, лесов и иных растительных комплексов. Охрана животного мира. Оценка ущерба от загрязнения окружающей среды.

### Методические указания

При изучении темы важно усвоить основной принцип: лучше предотвратить загрязнение технологическим путём, чем потом заниматься очисткой выбросов в окружающую среду и расплачиваться штрафами, которые экологическую обстановку не улучшают. Цепочку: источник загрязнения - контроль выброса - нормирование вредных веществ - мероприятия по снижению выброса до необходимых пределов необходимо чётко прослеживать в любых объектах, загрязняющих окружающую среду. В зависимости от специальности необходимо уделить особое внимание на охрану тех объектов окружающей среды, которые загрязняет данная отрасль промышленности.

Сброс в водоемы сточных вод, выбросы в атмосферу промышленных газов, не прошедших предварительной очистки, не только наносят большой экономический ущерб народному хозяйству, но и оказывают вредное воздействие на здоровье людей, приводят к заболеваниям сельскохозяйственных животных, гибели растительности, а также могут привести и к интенсивному разрушению строительных конструкций зданий, железобетонных и металлических сооружений. Очистка промышленных выбросов - одна из важнейших государственных задач. Поэтому особое внимание обратите на методы очистки, устройства и сооружения, применяемые для очистки и удаления отходов производства.

**Литература:** [140-146].

### Вопросы для самопроверки

1. Перечислите основные источники загрязнения атмосферного воздуха.
2. Какими нормативными документами регламентируются промышленные сбросы?
3. Кем контролируется выполнение установленных нормативов?
4. Расскажите о назначении максимально разовых и среднесуточных ПДК.
5. Перечислите основные методы очистки промышленных газов.
6. Расскажите об абсорбционном и адсорбционном методах очистки.
7. Расскажите о методе каталитического сжигания отходящих промышленных газов.
8. Расскажите об очистке отходящих промышленных газов от пылей и тумана.
9. Расскажите о методах очистки промышленных выбросов, применяемых на вашем предприятии.
10. Приведите классификацию сточных вод.
11. Перечислите методы очистки сточных вод.
12. Расскажите о методе очистки промышленных сточных вод, применяемом на вашем предприятии.
13. Приведите примеры ресурсосберегающих технологий и безотходных производств.
14. Что такое утилизация отходов?
15. Какие источники загрязнения окружающей среды в вашей отрасли?
16. Как нормируется и контролируется воздух населённых мест?
17. Как нормируется и контролируется содержание вредных веществ в водных объектах?
18. Принципы охраны почв, недр.
19. К чему ведёт уничтожение лесов и других растительных комплексов?
20. Каковы принципы охраны животного мира?
21. Как оценивается ущерб от загрязнения?

# Раздел 4. Обеспечение безопасности

# в чрезвычайных ситуациях

## Введение

Понятие чрезвычайных ситуаций. Чрезвычайные ситуации техногенного характера. Техногенные аварии и катастрофы, их внутренние и внешние причины. Чрезвычайные ситуации природного происхождения и экологического характера. Человеческое общество – как источник зарождения военно-политических, социально-политических и межнациональных конфликтов. Статистика ущерба и потерь.

***Методические указания***

При изучении этого материала надо уяснить виды чрезвычайных ситуаций и к чему они приводят.

**Литература:** [146, 151, 158, 159].

***Вопросы для самопроверки***

1. Что понимается под чрезвычайной ситуацией?
2. Назовите виды и примеры чрезвычайных ситуаций.
3. Какие причины вызывают чрезвычайные ситуации?
4. Дайте характеристику чрезвычайных ситуаций экологического характера.

## Тема 1. Теоретические основы безопасности

## в чрезвычайных ситуациях

Основные понятия и определения. Общая характеристика источников возникающих чрезвычайных ситуаций в природе, техногенной среде и человеческом обществе. Понятия о поражающих факторах и их виды. Объекты воздействия поражающих факторов и их реакция. Радиационно-опасные объекты, химически опасные объекты. Риск аварий и катастроф. Индивидуальный и социальный риск при чрезвычайных ситуациях. Методы и средства защиты от поражающих факторов.

***Методические указания***

При изучении этой темы необходимо уяснить источники возникновения чрезвычайных ситуаций, виды поражающих факторов, методы и средства защиты от них, а также риск при чрезвычайных ситуациях.

**Литература:** [147, 159].

***Вопросы для самопроверки***

1. Дайте краткую характеристику источников возникновения чрезвычайных ситуаций.

2. Что понимается под поражающим фактором?

3. Назовите виды поражающих факторов и дайте их краткую характеристику.

4. Назовите методы и средства защиты от поражающих факторов и дайте их краткую характеристику.

## Тема 2. Основы пожарной профилактики

Причины возникновения пожаров. Опасные факторы пожара и взрыва. Классификация пожаров. Горение, виды горения, показатели пожаровзрывоопасности веществ и материалов. Классификация строительных материалов по горючести. Огнестойкость и пожарная опасность строительных конструкций, зданий. Классы функциональной пожарной опасности зданий. Категории помещений, зданий, наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. Классификация взрыво- и пожароопасных зон. Противопожарные требования к генеральным планам и территории предприятия. Противопожарные требования к устройству электрооборудования, систем отопления и вентиляции. Профилактика пожаров в зданиях. Способы увеличения огнестойкости конструкций. Противопожарные преграды, предотвращение распространения пожара.

Оповещение людей при возникновении пожара, эвакуация людей из помещений. Конструктивные и планировочные решения, обеспечивающие безопасную эвакуацию людей. Методы и средства тушения пожаров. Огнегасительные вещества и их характеристика. Стационарные установки пожаротушения. Автоматические установки обнаружения, оповещения, и тушения пожара. Первичные средства тушения пожаров. Средства пожарной сигнализации и связи. Типы извещателей-датчиков и принципы их действия.

***Методические указания***

Возможность возникновения пожаров и взрывов на различных участках технологического процесса химических производств вызывает необходимость разработки различных профилактических мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность технологических процессов. Поэтому при изучении темы уясните сущность процессов, происходящих в веществе при его воспламенении. В рекомендуемой литературе приведены современные представления о физико-химическом механизме реакций горения, основу которых составляет теория горения и взрыва, разработанная академиком Н. И. Семеновым и учеными его школы. Необходимо четкое знание параметров, характеризующих пожарную опасность газов, паров, жидкостей, аэрозолей, аэровзвесей, твердых веществ и материалов. Уясните условия образования горючих сред, условия распространения пожара, так как от этого зависит степень опасности технологических процессов.

Изучите классификацию производств по взрыво- и пожароопасности, принцип распределения горючих смесей по категориям и группам, уровень взрывозащиты оборудования и принцип выбора взрывозащищенного электрооборудования.

Еще на стадии проектирования и строительства производственных зданий и сооружений химической промышленности необходимо предусмотреть решение вопросов взрыво- и пожарной безопасности.

Рекомендуется ознакомиться с требованиями пожарной профилактики, изложенными в государственных и отраслевых стандартах, знать правила эвакуации людей и имущества, огнестойкость строительных конструкций и объемно-планировочные решения, препятствующие распространению огня.

Уясните принцип выбора средств пожаротушения, ознакомьтесь с огнегасительными свойствами воды. Обратите внимание на особенности пенного огнетушителя. Необходимо знать устройство ручных огнетушителей и принцип их действия. Запомните организацию пожарной связи и сигнализации на химическом предприятии.

При изучении этой темы необходимо ознакомиться со следующими нормативными актами: ГОСТ 12.1.044-91. Пожарная безопасность. Общие требования [180]; ГОСТ 12.1.044-89. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения [176]; ППБ-01-2003. Правила пожарной безопасности РФ [172]; НПБ-105-2003. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности; НПБ 110-2003. Перечень зданий, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками тушения и обнаружения пожара [163]; НПБ 160-97. Цвета сигнальные. Знаки пожарной безопасности. Виды, размеры, общие технические требования [164]; НПБ 166-97. Пожарная техника. Огнетушители. Требования эксплуатации [177]. СНиП 2.09.02-85. Производственные здания промышленных предприятий; СНиП 21-01-97. Противопожарная безопасность зданий и сооружений [170].

**Литература:** [160-180].

***Вопросы для самопроверки***

1. Назовите виды пожарной охраны и их основные задачи.
2. Назовите основные показатели пожаровзрывоопасности веществ и материалов и дайте их понятия(определения).
3. Чем отличается самовоспламенение от вынужденного воспламенения?
4. В чем заключается самовозгорание веществ и материалов?
5. На какие категории по взрывопожарной и пожарной опасности делятся помещения и здания?
6. Что понимается под огнестойкостью зданий и сооружений, и чем она определяется?
7. Назовите виды противопожарных преград и какие требования предъявляются к ним?
8. Какие выходы из помещений относятся к эвакуационным и требования, которым они должны удовлетворять?
9. Назовите методы тушения пожаров.
10. Виды огнегасительных веществ и их огнетушащие свойства.
11. Что относится к первичным средствам пожаротушения?
12. Как производится тушение горящего электрооборудования, находящегося под напряжением?
13. Какие применяются средства пожарной сигнализации и связи?
14. Перечислите условия, необходимые для горения.
15. В чем сущность теплового и цепного механизмов горения?
16. Расскажите о температуре самовоспламенения и основных закономерностях ее изменения.
17. Расскажите о расчетных и экспериментальных методах определения температуры вспышки и самовоспламенения.
18. Приведите методы расчета концентрационных пределов воспламенения и схему для их экспериментального определения.
19. Какие продукты образуются в процессе неполного сгорания? В чем их опасность?
20. Объясните, почему не происходит взрыва газо-, паро- и пылевоздушной смеси в зонах ниже нижнего и выше верхнего концентрационных пределов.
21. Перечислите факторы, влияющие на изменение концентрационных пределов воспламенения газовоздушных смесей.
22. Перечислите величины, характеризующие пожарную опасность жидких химических веществ.
23. Расскажите об экспериментальных и расчетных методах определения, температуры вспышки и температурных пределов воспламенения.
24. Объясните сущность процесса самовозгорания. Приведите метод экспериментального определения склонности химических веществ и материалов к самовозгоранию.
25. Перечислите основные источники воспламенения.
26. Перечислите причины возможных загораний в цехе вашего предприятия.
27. Приведите классификацию производств химической промышленности по взрыво- и пожарной опасности.
28. Перечислите основные меры по обеспечению пожарной безопасности технологических процессов.
29. Перечислите основные профилактические мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность при проведении технологических процессов на вашем предприятии.
30. Перечислите меры, предотвращающие распространение пламени в трубопроводах химических производств.
31. Приведите оценку флегматизации горючих смесей.
32. Расскажите о типах и принципе действия огнепреградителей.
33. Приведите схему автоматически срабатывающего устройства, преграждающего распространение горючих газов при пожаре в вентиляционных каналах.
34. Назовите принципы распределения горючих смесей по категориям и группам.
35. Перечислите классы строительных материалов по возгораемости.
36. Что понимается под пределом огнестойкости?
37. Перечислите требования, предъявляемые к противопожарным преградам.
38. Перечислите по степени огнестойкости здания и сооружения.
39. Перечислите меры пожарной безопасности, предусматриваемые при проектировании складов химических производств.
40. Приведите метод расчета зоны защиты молниеотводов и схему его устройства.
41. Приведите условия совместимости хранения различных веществ.
42. Перечислите основные методы прекращения горения.
43. Перечислите огнегасительные вещества, применяемые при тушении ЛВЖ.
44. Расскажите о назначении и приведите схемы устройства спринклерного и дренчерного оборудования, укажите их область применения, основные достоинства и недостатки.
45. Расскажите о методах тушения горящего оборудования, находящегося под напряжением.
46. Приведите огнегасительные свойства химической и воздушно-механической пены, укажите области их применения.
47. Расскажите о методах тушения пожаров в замкнутых объемах.
48. Расскажите о применении твердых огнетушащих веществ.
49. Расскажите, как осуществляется пожарная сигнализация на вашем предприятии, оповещение людей при пожаре.

## Тема 3. Обеспечение устойчивости работы объекта

## в условиях чрезвычайных ситуаций

Понятие об устойчивости работы объекта. Факторы, влияющие на устойчивость работы объекта. Методика оценки устойчивости объекта при действии различных поражающих факторов. Мероприятия по повышению устойчивости объекта.

Предупреждение аварий при помощи средств автоматического контроля. Роль автоматизации в обеспечении безопасности осуществления химико-технологических процессов. Предупреждение аварий при помощи систем автоматического контроля, защиты, блокировки.

Понятие о надежности. Отказы систем и их классификация. Количественные характеристики надежности (вероятность отсутствия отказов, наработка на отказ). Определение надежности систем с последовательным и параллельным соединением элементов.

Количественное обеспечение безаварийности при отказах технологической аппаратуры, обслуживающей потенциально опасные процессы химической технологии. Схема возможных состояний и переходов при использовании систем автоматической защиты и вероятности опасного отказа технологической аппаратуры. Противоаварийная надежность систем автоматической защиты. Методы резервирования с применением логических схем для достижения эффективности систем автоматической защиты.

Плано-предупредительный ремонт. Надзор и уход за оборудованием. Плановый ремонт (текущий, средний, капитальный) и его значение для безопасной эксплуатации оборудования. Подготовка и безопасность работ внутри аппаратов, емкостей, колодцев, тоннелей. Огневые работы. Порядок испытания и сдачи оборудования в эксплуатацию.

Обеспечение безопасных условий работы в химических лабораториях. Безопасность работы с едкими веществами, с сильно действующими ядовитыми веществами (СДЯВ), с ртутью, с металлическим натрием и калием. Работа со стеклянной посудой и ампулами. Меры первой (доврачебной) помощи при несчастных случаях.

### Методические указания

При изучении этой темы особое внимание уделить методике оценки и мероприятиям по повышению устойчивости объекта в условиях чрезвычайных ситуаций.

Предупреждение производственных аварий при помощи средств автоматического контроля. Автоматизация производственных процессов имеет не только большое экономическое и социальное значение, но и играет большую роль в обеспечении условий безопасности на предприятии.

Для автоматизации производственных процессов используют средства автоматического контроля и сигнализации, защиты и блокировки, управления и регулирования, назначение и принципы работы которых необходимо уяснить при изучении темы. Обратите внимание на обеспечение надежности систем и оборудования применительно к потенциально опасным химико-технологическим процессам.

Планово-предупредительный ремонт. Одной из основных задач технического обслуживания и ремонта оборудования в конечном итоге является создание условий безаварийной и безопасной эксплуатации его. В рекомендуемой литературе по данному разделу приведены основные сведения о системе технического обслуживания и ремонта оборудования предприятий химической промышленности, об организации и правилах техники безопасности при проведении ремонтных работ.

Обеспечение безопасных условий работы в химических лабораториях. Химические вещества и материалы, используемые в химических лабораториях обладают токсичностью, пожаро- и взрывоопасными свойствами. Работа с ними может проводиться при вакууме и высоких давлениях, при низкой и высокой температурах и т. д. При изучении темы необходимо уяснить устройство химических лабораторий, общие правила организации безопасных работ; обратить внимание на безопасность хранения химических веществ, на безопасность работ с едкими, огне-, взрывоопасными и сильнодействующими ядовитыми веществами.

**Литература:** [59, 60, 128, 129, 131, 147, 151, 158].

### Вопросы для самопроверки

1. Перечислите «контролируемые» величины химико-технологических процессов.
2. Перечислите существующие технические средства автоматизации технологических процессов и охарактеризуйте их с позиций охраны труда.
3. Расскажите о назначении автоматического регулирования и приведите пример автоматического регулирования работы одного из видов оборудования вашего предприятия.
4. Перечислите устройства автоматической защиты и приведите схему автоматической защиты, применяемой на одном из видов оборудования вашего предприятия.
5. Приведите классификацию устройств контроля и управления.
6. Приведите схему автоматического контроля применяемого на вашем предприятии.
7. В чем заключается надежность автоматизированных систем?
8. Перечислите количественные характеристики надежности систем автоматической защиты.
9. Как осуществляется контроль за надежностью работы блокировочных устройств и средств автоматизации.
10. В чем заключается противоаварийная надежность системы автоматической защиты?
11. Назовите виды отказов системы автоматической защиты.
12. Расскажите о значении планово-предупредительного и текущего ремонта оборудования.
13. Расскажите об основных задачах планово-предупредительного ремонта оборудования на химических предприятиях.
14. Расскажите о сущности метода послеосмотровых ремонтов.
15. Перечислите основные несовместимые ремонтные операции.
16. Расскажите о подготовке и организации ремонтных работ одного из видов технологического оборудования на вашем предприятии.
17. Расскажите об индивидуальном, агрегатно-узловом и стендовом методе ремонта оборудования.
18. Перечислите основные требования техники безопасности к проведению ремонтных работ внутри аппаратов.
19. Перечислите основные требования безопасности при работе на высоте.
20. Перечислите основные требования безопасности при выполнении огневых работ.
21. Расскажите о порядке испытания технологического оборудования предприятий химической промышленности.
22. Перечислите требования, предъявляемые к устройству помещений химических лабораторий.
23. Перечислите основное санитарно-техническое оборудование химической лаборатории вашего предприятия.
24. Перечислите общие правила безопасной организации работ в химических лабораториях.
25. Перечислите основные меры безопасности при работе с сильнодействующими ядовитыми веществами.
26. Расскажите о правилах безопасного хранения химических веществ.
27. Расскажите об основных требованиях безопасной работы с перекисными соединениями.
28. Расскажите об очистке помещений, загрязненных металлической ртутью.
29. Расскажите об основных мерах безопасности при работах, проводимых под давлением и вакуумом.
30. Расскажите об основных мерах безопасности при отборе и хранении проб.
31. Расскажите об основных мерах безопасности при работе на опытных установках.
32. Расскажите о первой (доврачебной) помощи при отравлении газами.
33. Что понимается под устойчивостью работы объекта?
34. Какие факторы влияют на устойчивость работы объекта?
35. Как можно оценить устойчивость работы объекта?
36. Перечислите основные мероприятия по повышению устойчивости работы объекта в условиях чрезвычайной ситуации.

## Тема 4. Управление в чрезвычайных ситуациях

Управляющие структуры и подготовка системы управления на базовом предприятии к действиям в чрезвычайных ситуациях. Управление при возникновении чрезвычайных ситуаций. Основы управления силами и средствами в чрезвычайной ситуации. Управление силами и средствами при ведении поисково-спасательных работ.

***Методические указания***

При изучении этой темы особое внимание обратить на вопросы комплектования, подготовки сил и средств, организации проведения поисково-спасательных и аварийных работ в очагах поражения.

**Литература:** [148, 149, 150, 157, 159].

***Вопросы для самопроверки***

1. Изложите принципиальную схему управления безопасностью в чрезвычайных ситуациях.

2. Назовите основные задачи управления в условиях чрезвычайной ситуации.

3. С какой целью производится оценка обстановки в условиях чрезвычайной ситуации?

4. Какие силы и средства привлекаются для ведения поисково-спасательных работ?

# Методические указания к выполнению контрольной работы

Контрольная работа состоит из выполнения двух задач и ответов на пять вопросов.

|  |  |
| --- | --- |
| Задание | Варианты |
| **№** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **0** |
| задачи | 710 | 312 | 48 | 114 | 25 | 96 | 18 | 513 | 811 | 614 |
| вопросы | 615243041 | 211203443 | 417253648 | 312213342 | 514233244 | 110223546 | 1326314047 | 816273849 | 719283950 | 918293745 |

Ответы на вопросы должны сопровождаться ссылками на литературные источники, а также, при необходимости, рисунками. Тексты ответов на вопросы и решения задач должны быть согласованы с рисунками путем цифровых обозначений.

На каждой странице оставляются поля для замечаний рецензента.

Контрольные работы выполняются по варианту, номер которого совпадает с предпоследней цифрой учебного шифра студента, а исходные данные для решения задачи выбираются по варианту, номер которого совпадает с последней цифрой учебного шифра. Необходимые данные для решения приведены в таблицах к каждой задаче, а вопросы - в конце методических указаний.

# Задачи для контрольной работы

Задача 1

Разработать мероприятия по безопасному выполнению работ в одном из основных цехов предприятия химической промышленности (исходные данные представлены в табл. 1). На основе анализа технологического процесса и условий труда в данном цехе (с выявлением производственных опасностей и вредностей):

1. Разработать наиболее рациональную компоновку оборудования, блокировку вспомогательных и подсобных помещений.
2. Рассчитайте требуемый воздухообмен в цехе по избыточным выделениям вредных веществ при их утечке через неплотности аппаратуры.
3. Определите возможные причины взрывов и пожаров в данном цехе.
4. Обоснуйте категорию помещения, здания по его взрывопожарной и пожарной опасности.

Таблица 1 – Исходные данные для решения задачи 1\*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Размер цеха, м | 24×12×4 | 36×12×4 | 48×12×4 | 36×18×4 | 48×18×4 | 54×18×4 |
| Производство | Получение поливинилхлорида | Получение кремнийорганических лаков |
| Вариант | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Размер цеха, м | 72×18×7 | 36×12×7 | 24×18×7 | 48×24×7 |
| Производство | Получение сернистого газа | Приготовление резиновых клеёв |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* По желанию исходные данные можете получить на вашем предприятии.

### Методические указания

1. По первому вопросу задания следует начертить на миллиметровой бумаге (в масштабе 1 : 50, 1 : 100) план цеха с расположением оборудования, нанесением проездов и проходов, дверных и оконных проемов.

Требования к технологической планировке цеха обусловливают обязательность создания прямоточности, последовательности линий технологического процесса.

При планировке цеха и компоновке оборудования необходимо учитывать нормативы, определяющие объемы и площадь цеха на одного работающего, минимальные размерные соотношения, принимаемые при размещении оборудования, устройстве проходов, проездов, входов, путей эвакуации.

2. Приведите характеристику применяемых веществ по токсичности и пожароопасности.

2.1. Для определения количества газов (*G*), выделяющихся в помещении через неплотности технологической аппаратуры, применяют формулу

, кг/ч, (1)

где *η* - коэффициент качества эксплуатации, 1<*η*<2; *с* – коэффициент, зависящий от давления газов или паров в аппарате, 0,121< *с* <0,370; *Vа* – объем аппарата, м3; *Т* – абсолютная температура газа или пара; *М* – молекулярная масса газа или пара; *z* – время, ч.

2.2. Для определения объема вентиляции, т. е. количества воздуха, необходимого для разбавления газа до допустимых норм, применяют формулу

, м3/ч, (2)

где *КД* – предельно допустимая концентрация токсичных газов или паров в воздухе рабочего помещения, мг/л; *К*0 — концентрация тех же газов или паров в наружном воздухе, мг/л.

2.3. Для определения кратности воздухообмена помещения применяют формулу

, (3)

где *VП* – объем помещения, м3.

3. Отвечая на пятый вопрос, следует исходить из глубокой и всесторонней оценки пожарной опасности технологического процесса, проводимого в цехе. Необходимо дать характеристику цеха по потенциальным возможностям загораний и взрывов. Особое внимание анализу противопожарного режима необходимо уделить в том случае, если технологический процесс связан с использованием ЛВЖ и ГЖ, возникновением и накоплением электростатических зарядов, использованием баллонов со сжатыми, сжиженными и растворенными газами. Важно рассмотреть вопросы хранения в цехе огне- и взрывоопасных веществ (нормы суточного запаса).

1. 4. При указании категории производства по пожарной опасности следует аргументировано показать, на основании каких условий, в соответствии с какими нормами и правилами определяется категория вашего цеха по взрывопожарной и пожарной опасности.

**Литература**: [52-65, 67, 160-166].

Задача 2

Разработать комплекс мероприятий по охране труда в одном из основных цехов предприятия химической промышленности (исходные данные представлены в табл. 2).

На основе анализа технологического процесса и условий труда в данном цехе (с выявлением производственных опасностей и вредностей):

1. Разработать схему механизации трудоемких работ при загрузочных, транспортных и разгрузочных операциях технологического оборудования цеха.
2. Рассчитать контур защитного заземления оборудования цеха.
3. Привести характеристику применяемых веществ по токсичности и пожароопасности.
4. Обосновать категорию помещения по взрывопожарной и пожарной опасности и тип выбранного безопасного электрооборудования (электромоторы, светильники и т. д.).
5. Рассчитать максимальную концентрацию газа или пара в цехе в случае аварии и разработать практические предложения по ликвидации аварийного состояния.

Таблица 2 – Исходные данные для решения задачи 2\*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Размеры цеха (длина × ширина × высота), м | 24×12×4 | 36×12×4 | 48×12×4 | 36×18×6 | 48×18×6 | 54×18×6 | 72×18×8 | 36×24×8 | 54×24×8 | 72×24×8 |
| Производство | Получение Поливинил-хлорида | Получение кремний органических лаков | Получение сернистого газа | Приготовление резиновых клеёв |
| Грунт заземляющего контура | Песок | Глина | Супесок | Суглинок | Чернозём |
| Сопротивление грунта, Ом | 70 000 | 6000 | 30 000 | 10 000 | 20 000 |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* По желанию исходные данные можете получить на вашем предприятии.

### Методические указания

1. Отвечая на первый вопрос, следует нанести пунктиром на плане цеха транспортные пути и описать имеющиеся в цехе грузоподъемные устройства и механизмы по загрузке, транспортировке и разгрузке сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в цехе.

2. При расчете заземляющего контура необходимо, чтобы *RЗ* < *RДОП* < 4 Ом, где *RЗ –* расчетное сопротивление заземляющего устройства, Ом; *RДОП* – допускаемое сопротивление того же устройства, Ом.

2.1. Результирующее сопротивление заземляющего контура, состоящее из трубчатых заземлителей (электродов) и соединительной полосы, определяют по формуле

, Ом, (4)

где *ηЭ.Т.*. – коэффициент экранирования труб, 0,2<*ηЭ.Т.*<0,9, *n* – число труб; *RТ* – сопротивление растекания трубы, Ом; *ηЭ.П.* – коэффициент, учитывающий взаимное экранирование полосы и труб; 0,1 < *ηЭ.П.*<0,7; *RП* – сопротивление полосы, Ом.

2.2. Сопротивление трубчатого заземления *RТ* длиной *l* = 2 м, диаметром *d* = 0,05 м, заложенного в грунт на глубину *h* = 1,8 м (до центра трубы), составит:

, Ом, (5)

где *ρ* — удельное сопротивление почвы, Ом.

2.3. Необходимое число заземлителей *n* определяют по формуле

, (6)

где *ηС* – коэффициент сезонности, равный 2.

2.4. Сопротивление соединительной полосы *RЗ* длиной *lП* и шириной

*l* = 0,05 м, заложенной на глубине *hП* = 0,8 м, составит:

, Ом, (7)

Длина полосы *lП* = 1,05 *L*, где *L* – расстояние между трубчатыми заземлителями, равное 2*l*, м.

3. Характеристика веществ по токсичности и пожароопасности дается в соответствии с рекомендованной литературой.

При выборе взрывозащищенного электрооборудования для взрывоопасных производств необходимо указать категорию и группу взрывоопасной смеси, условное обозначение выбранного электрооборудования и дать краткое пояснение, почему это электрооборудование будет безопасным в эксплуатации.

4. Максимальная концентрация газа в цехе рассчитывается при условии равномерного распределения газа в цехе и без учета работающей вентиляции.

Расчет производят по формулам

, м3, (8)

, (9)

где *VГ* – объем газа, поступающего в цех при аварии, м3; *Vа* – объем аппарата и трубопроводов, м3; *Р* – давление, Па; *F* – подача газа в аппарат, м3/г; *τ* – аварийное время, мин; *СМАКС* – максимальная концентрация газа в цехе, %; *VЦ* – объем цеха, м3.

При оценке обстановки в цехе обосновывается возможность возникновения взрыва, пожара, токсических концентраций, указывается необходимость установки предохранительных устройств, датчиков сигнализации; дается схема устройства и излагается принцип действия огнепреградителя.

**Литература**: [52-67, 127, 134-139, 160, 176, 178].

Задача 3

Разработать комплекс мероприятий по охране труда в одном из основных цехов предприятия химической промышленности (исходные данные представлены в табл. 3).

На основе анализа технологического процесса в данном цехе:

1. Проверить расположение оборудования в соответствии с нормативами, проверить длину пути эвакуации в соответствии с требованиями нормативов безопасности.
2. Рассчитать требуемый воздухообмен в цехе по избыточным тепловыделениям технологического оборудования.
3. Привести характеристику применяемых веществ по токсичности и пожароопасности.
4. Определить категорию цеха по взрывоопасносной и пожарной опасности.
5. Произвести выбор средств индивидуальной защиты с учетом профессий работников в цехе.

Таблица 3 – Исходные данные для решения задачи 3\*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Размеры цеха, м | 24×12×4 | 36×12×4 | 36×18×4 | 36×18×6 | 36×24×8 | 36×12×6 | 48×12×6 | 48×12×8 | 54×18×4 | 54×8×6 |
| Производство | Получение поливинилхлорида | Получение сернистого газа | Приготовление резиновых клеёв | Получение кремний органических лаков |
| Тепловыделения в цехе, Мкал/г | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,65 | 0,75 | 0,8 | 0,85 | 0,9 | 0,95 | 1 |
| Потери тепла через ограждения, ккал/г | 100 | 125 | 150 | 130 | 160 | 200 | 170 | 180 | 190 | 190 |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* По желанию исходные данные можете получить на вашем предприятии.

### Методические указания

1. По первому вопросу см. методические указания к задаче № 1, п.1.

2. Количество воздуха, необходимого для обеспечения требуемых параметров воздушной среды в рабочей зоне по избыточным тепловыделениям оборудования, рассчитывают по формуле

, м3/ч, (10)

где *Qоб* – тепловыделение оборудования цеха, ккал/ч; *QГ* – потери тепла через наружные ограждения, ккал/ч; *tр.з.*– температура рабочей зоны, град; *tн.в.* – температура наружного воздуха, равная 12°; *С* – теплоемкость воздуха, равная 0,24 ккал/г⋅град; *ρ* – плотность приточного воздуха, кг/м3; *tп.в.* – температура приточного воздуха, град. Недостающие данные принимаются самостоятельно.

3. Характеристика веществ по токсичности и пожароопасности приводится в соответствии с рекомендованной литературой.

4. Обоснование категории помещения, здания по взрыво- и пожароопасности производится в соответствии с [160].

5. Средства индивидуальной защиты и первичные средства пожаротушения выбираются в соответствии с существующими типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, обуви и др. средств индивидуальной защиты работникам нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности (Постановление Министерства труда РФ от 26.12.97 № 67) Приложение 2.

**Литература:** [59-63, 67, 154-157, 167-171].

Задача 4

Рассчитайте молниезащиту производственного задания (первой категории по пожарной опасности) отдельно стоящим стержневым молниеотводом. Высота здания 20 м, площадь здания 30×50 м2.

### Указания к решению задачи

1. Составьте эскиз промышленного здания с указанием отдельно стоящих стержневых молниеотводов.
2. Определите по карте среднегодовой продолжительности гроз количество грозочасов для территории, где находится предприятие, на котором вы работаете.
3. Рассчитайте высоту молниеотвода и вычертите на эскизе зоны защиты молниеотводами.
4. Составьте эскизы токоотвода и молниеприемника.

При решении задачи руководствуйтесь РД – 34.21.122–87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений»

**Литература**: [116, 165-166, 170, 180].

**Задача 5**

В производственном помещении одновременно работают три вентиляционные установки. Уровни звукового давления первой, второй и третьей приведены в табл. 4. Определить суммарный уровень звукового давления и сравнить его с допустимым уровнем в дБА.

Таблица 4 – Исходные данные для решения задачи 5

|  |  |
| --- | --- |
| Уста-новки | Варианты |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Уровень звукового давления, дБА |
| Первая | 92 | 96 | 94 | 98 | 95 | 97 | 99 | 94 | 93 | 100 |
| Вторая | 84 | 90 | 92 | 92 | 89 | 91 | 93 | 88 | 87 | 95 |
| Третья | 90 | 86 | 90 | 86 | 84 | 85 | 87 | 83 | 82 | 89 |

### Указания к решению задачи

 При определении суммарного уровня звукового давления следует пользоваться табл. 5 суммирования уровней шума, а также ГОСТ 12.1.003-83.

Уровни звукового давления, выраженные в децибелах, арифметически складывать нельзя.

Для определения суммарного уровня нескольких источников шума, расположенных в помещении, производится последовательное попарное сложение уровней, начиная с большего, по формуле

**  (11)

где *Lб* - больший из двух суммируемых уровней;

 *DL*- добавка, определяемая по табл. 5.

 Таблица 5 – Исходные данные для решения задачи 5

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

Окончательный результат округляют до целого числа децибел.

Суммарный уровень звукового давления при работе нескольких источников шума можно так же определить по формуле

 (12)

где *L1,L2,…,Ln* – уровни звукового давления, создаваемые каждым источником в расчетной точке.

**Литература**: [77-85].

##### Задача № 6

Определить величину тока, проходящего через тело человека, прикоснувшегося к корпусу повреждённой электроустановки при разных значениях сопротивления изоляции при сопротивлении тела человека 1000Ом. Варианты заданий – табл. 6.

Таблица 6 – Исходные данные для решения задачи 6

|  |  |
| --- | --- |
| Параметры | Варианты |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Сопротивление изоляции, кОм | 50025050 | 600400100 | 20015050 | 805010 | 400250120 | 503015 | 45150300 | 65170250 | 1080160 | 48150350 |
| Напряжение, В | 220 | 220 | 220 | 127 | 380 | 220 | 127 | 220 | 380 | 380 |
| Сопротивление заземления, Ом | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 7,5 | 4 | 5,5 | 9,5 | 8,5 |

### Указания к решению задачи

При решении задачи необходимо определить величину тока, проходящего через тело человека, как при наличии защитного заземления, так и без защитного заземления.

Сила тока *Jr*, проходящего через тело человека, при отсутствии или неисправности защитного заземления определяется по следующему выражению:

 (13)

где *Uф* – фазное напряжение сети, В;

 *Rr* – сопротивление человека, Ом;

 *Rиз* – сопротивление изоляции сети, Ом.

Сила тока *Jr*, протекающего через человека, прикоснувшегося к корпусу заземленного оборудования, определяется по следующему выражению:

 (14)

где *Rз* - сопротивление заземления, Ом.

Привести выводы по величинам тока, проходящим через тело человека, с точки зрения исхода поражения человека, сравнивая их с предельно допустимыми уровнями токов по ГОСТ 12.1.038-82. ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений и токов.

**Литература**: [110, 111-114, 121-123, 127].

Задача № 7

 Рассчитать заземляющее устройство подстанции 110/35/6 кВ, нейтраль со стороны 110 кВ заземлена. Распределительные устройства 110 и 35 кВ открытого типа, 6 кВ – закрытого. В качестве естественного заземления можно использовать систему “трос-опора” двух подходящих к подстанции воздушных линий 110 кВ на металлических опорах каждая с одним молниезащитным тросом. Трос стальной, число опор с тросом на каждой линии больше 20. Расчётный ток замыкания на землю на стороне 110 кВ – 5000А, на стороне 35кВ – 40А, а на стороне 6кВ – 30А. Необходимые данные приведены в табл. 7.

***Указания к решению задачи***

При расчёте заземляющего устройства следует определить сопротивление его и требуемое сопротивление искусственного заземления. Расчёт сопровождать пояснениями и схемами.

Задачу решать по методике, изложенной в учебнике [111] на с. 216-219.

Таблица 7 – Исходные данные для решения задачи 7

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование | Варианты |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. Удельное сопротивление грунта, Ом **.** м | 20 | 15 | 30 | 25 | 100 | 150 | 70 | 90 | 120 | 50 |
| 2. Сечение троса, мм2 | 50 | 45 | 40 | 56 | 48 | 44 | 52 | 58 | 60 | 64 |
| 3. Длина троса, м | 250 | 220 | 245 | 235 | 225 | 230 | 260 | 255 | 265 | 270 |
| 4. Сопротивление заземления опоры, Ом | 16 | 12 | 18 | 20 | 15 | 17 | 14 | 10 | 19 | 13 |

**Литература**: [110, 111-114, 121-123, 127].

## Задача № 8

 Рассчитать местное искусственное освещение точечным методом для монтажных столов, где производится работа с деталями (пайка, сборка, ремонт узлов). Светильник типа ЛНП01 (люминесцентный), двухламповый, напряжением 127 В, длиной 650 мм, шириной 400 мм. Размер столешницы монтажного стола 1500600 мм. Необходимые данные приведены в табл. 8.

Таблица 8 – Исходные данные для решения задачи 8

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование | Варианты |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. Размер деталей, мм | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 0,9 | 2,0 | 3,0 | 12,0 |
| 2. Подразряд работ | в | а | б | в | г | а | б | а | в | г |
| 3. Высота располо-жения лампы над столом, м | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 0,95 |

***Указания к решению задачи***

Источники света выбираются с учётом специфики работ с обоснованием по табл. 11, требуемая нормативная освещённость – по СНиП 23-05-95 “Естественное и искусственное освещение” с учётом характеристики и разряда работ.

Условие задачи: Длина светильника меньше длины освещаемой зоны (рис. 1).

Намечают расчетную (контрольную) точку А на границе зоны. Определяют высоту подвеса светильника *h* и расстояние *P* от проекции светильники до контрольной точки А.

Светильник условно удлиняют на величину *L2* так, чтобы конец светильника находился напротив расчетной точки *A*. Затем вычисляют параметры для удлиненного светильника *P1΄=P/h , L1΄=L1/h* и для добавленной части светильника *P2΄=P/h , L2΄=L2/h* .



Рис. 1. Схема для расчёта местного освещения

с люминесцентными светильниками



Рис. 2. Линейные изолюксы для светильников ЛНП

По графику линейных изолюкс (рис. 2) определяют относительные освещенности и  соответственно для удлиненного светильника и добавленной части его. Общая относительная освещенность в расчетной точке *А.*

. (15)

Плотность светового потока, необходимая для создания в точке *А* требуемой освещенности,

 (16)

где *E* – требуемая освещенность в расчетной точке, лк;

 *k* – коэффициент запаса (k=1,5);

 *h* – высота подвеса светильника над рабочей поверхностью, м;

  – относительная освещенность в точке А, определяемая по графику линейных изолюкс, лк.

Действительный поток светильника

*F=F΄ .b,*

где *b* – длина светильника, м.

Количество ламп в светильнике



где *Fл* – световой поток одной лампы в светильнике, лм.

Чтобы исключить стробоскопический эффект, в светильнике должно быть не менее двух ламп.

Таблица 9 – Исходные данные для решения задачи 8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Мощность, Вт | Напряжение, В | Световой поток ламп, лм |
|  |  | ЛДЦ | ЛД | ЛХБ | ЛТБ | ЛБ |
| 20 | 57 | 820 | 920 | 935 | 975 | 1180 |
| 30 | 104 | 1450 | 1640 | 1720 | 1720 | 2100 |
| 40 | 103 | 2100 | 2340 | 3000 | 3000 | 3120 |

**Литература**: [86-88, 91-93].

## Задача № 9

Рассчитать общее равномерное люминесцентное освещение цеха, исходя их норм СНиП 23-05-95.

Исходные данные: система освещения – общее равномерное; высота помещения Н = 6 м; величина свеса hс= 0,5; напряжение питания осветительной сети U = 220 В; коэффициенты отражения потолка п= 70% , cтен с= 50%, пола = 30%. Размеры помещения АВ принять из соответствующего варианта из таблицы; светильник серии ЛСП06 с двумя люминисцентными лампами ЛБ мощностью 65 Вт. Длина светильника – 1532 см. Световой поток лампы 4650 лм.

Разряд, подразряд работы, показатель ослепленности и коэффициент пульсации принять для соответствующего варианта из табл. 10

Таблица 10 – Исходные данные для решения задачи 9

|  |  |
| --- | --- |
| Параметр  | Варианты |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| АґВ | 1510 | 2515 | 5030 | 7050 | 10070 | 11018 | 5030 | 7035 | 11080 | 2515 |
| Разряд и подразряд работы | II*в* | III*б* | Iv*г* | II*б* | III*а* | IV*а* | II*г* | III*г* | IV*г* | I*в* |
| Показатель ослепленности, r | 20 | 20 | 40 | 10 | 20 | 40 | 20 | 40 | 40 | 20 |
| Коэффициент пульсации*, Кп* | 10 | 15 | 20 | 10 | 15 | 20 | 10 | 15 | 20 | 10 |

Указания к решению задачи

1. Определить расчетную высоту подвеса светильника:

*h = H - hр - hс,* где *hр= 0,8* м *–* высота рабочей поверхности*, hс= 0,5* м –свес светильника.

1. Определить оптимальное расстояние между светильниками при многорядном расположении: *L=1,5 . h,* м*.*
2. Выбрать число рядов светильников.
3. Определить потребное число светильников по формуле

 (19)

где *Е* - нормируемая освещенность, лк;

 *S* - площадь помещения, м;

 *К* - коэффициент запаса (принимается равным для ламп накаливания 1,3; для ламп газоразрядных 1,5);

 *z* - коэффициент неравномерности освещения (принимается равным 1,1-1,2);

 *n* – число ламп в светильнике;

 *F* - световой поток лампы, лм;

 *h* - коэффициент использования светового потока (выбирается по табл. 11 с учетом коэффициента отражения от стен и потолка и индекса помещения *i*),

*i =* (*A . B*) */ h .* (*A+B*), (20)

где *А* и *В* – длина и ширина помещения, м;

 *h* – высота подвеса светильника над рабочей поверхностью, м.

Таблица 11 – Исходные данные для решения задачи 9

|  |
| --- |
| Коэффициент использования светового потока *h* (*%*), при *i* |
| *i* | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 1,25 | 1,75 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 4,0 | 5,0 |
| *h*  | 30 | 38 | 47 | 53 | 60 | 62 | 65 | 67 | 70 | 72 |

5. Определить число светильников в ряду

 (21)

где *С* – число рядов светильников в помещении.

6. Определить длину светильников в ряду

 (22)

где *b* – длина светильника, м.

Если длина светильников в ряду близка к геометрической длине ряда, то ряд получается сплошным. Если эта длина меньше длины ряда, то светильники в ряду размещают с равными промежутками, при длине светильников больше длины ряда увеличивают число рядов или каждый ряд образуют из сдвоенных светильников.

7. Составить эскиз плана цеха с поперечным разрезом и расположением светильников с указанием всех необходимых размеров.

**Литература**: [86-88, 91-93].

## Задача № 10

Рассчитать активированный (имеющий надув) бортовой отсос у ванны с растворами для обработки материалов.

Исходные данные: ширина ванны – *В*, м; длина – *L*, м. Полученные значения количества воздуха следует умножать на коэффициенты (а, б или в), учитывающие процессы, происходящие в ванне (с последующей проверкой по допустимым скоростям. При необходимости увеличивают высоту щелей.):

а) *К* = 1,25 – при травлении в серной и соляной кислоте, фосфатировании, железнении, обезжиривании;

б) *К* = 1,5 – при декапировании, меднении, кадмировании, оксидировании, цинковании, снятии металлических покрытий серной и соляной кислотой;

в) *К* = 2,0 – при травлении азотной кислотой, хромировании, снятии металлических покрытий азотной кислотой.

Щели для подачи и удаления воздуха располагаются вдоль длины бортов ванны на всю длину. Ширину приточной щели не следует делать менее 5 мм, а щели местного отсоса - менее 50 мм. Скорость выхода приточного воздуха принимается не более 10 м/с во избежание образования волн на поверхности жидкости.

Таблица 12 – Исходные данные для решения задачи 10

|  |  |
| --- | --- |
| Параметры | Варианты |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| *В* , м | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,4 | 1,3 | 1,2 |
| *L* , м | 1,0 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 5,0 |
| Процесс | а | б | а | а | б | а | а | б | в | а |

Плоская приточная струя ограничена с одной стороны. Расстояние от приточного отверстия до критического сечения (влияние приточной струи уже ослаблено, а влияние местного отсоса еще не велико) определяется по формуле

хкр= 0,875 . *В*. (23)

Осевая скорость приточной струи в критическом сечении

*V*мин= 1 … 2, м/с. (24)

Среднюю скорость в приточном отверстии обозначим *V1*, тогда ширина приточной щели

b1=0,066 .B .  (25)

Скорость всасывания *V2*, выбирается в пределах (2**3) *Vмин*, тогда ширина всасывающей щели

b2=0,101 . B .  (26)

Расход приточного воздуха определяется по формуле

*L1=*236 *.B . L . .* (27)

Расход отсасываемого воздуха

*L2=*364 *. B . L . V*мин*..* (28)

Следует иметь в виду, что расход отсасываемого воздуха должен превышать расход воздуха, поступающего с приточной струей.

**Литература**: [64-71].

Задача № 11

В помещении в качестве растворителя применяется ацетон (СН3СОСН3). Допускается, что в этом помещении произошла авария, в результате чего ацетон разлился по полу и вентиляция перестала работать.

Определить, к какой категории по взрывопожарной и пожарной опасности необходимо отнести это помещение.

Исходные данные: масса разлитого ацетона *m*, кг; радиус лужи ацетона *r*, см; свободный объём помещения *V*св, м; молекулярная масса ацетона *М* = 58,08 кг . кмоль.

Таблица 13 – Исходные данные для решения задачи 11

|  |  |
| --- | --- |
|  | Варианты |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| *M* | 10 | 15 | 12 | 14 | 11 | 13 | 16 | 18 | 12 | 13 |
| *R* | 200 | 300 | 240 | 280 | 220 | 260 | 320 | 360 | 240 | 260 |
| *V*св | 500 | 1000 | 1100 | 1000 | 800 | 900 | 1500 | 1700 | 700 | 800 |

### Указания к решению задачи

1. Определить интенсивность испарения ацетона по формуле

** (29)

где *Dt* – коэффициент диффузии паров ацетона, см2/c-1; *Рнас* = 0,0305 МПа – давление насыщенного пара ацетона; *Ратм* = 0,1 МПа – атмосферное давление; *V* – объём грамм-молекулы паров ацетона при t = 25C, см3.

2. Определить коэффициент диффузии паров ацетона по формуле

 (30)

где *Do* – коэффициент диффузии паров ацетона при t = 0C и давлении 0,1 МПа,  см2/c-1; Т = 273C.

1. Определить объём грамм-молекулы паров ацетона *Vt*, л

при *t* = 25С:

 (31)

где *Vo* - 22,413 л - объём грамм-молекулы паров ацетона при нормальных условиях (t = 0C, Р = 0,1 МПа).

4. Определить массу испарившегося ацетона *mисп*, кг:

** (32)

где *tp* – расчётное время испарения ацетона, с. В соответствии с НПБ-95 при расчёте массы поступивших в помещение веществ, которые могут образовать взрывоопасные паровоздушные смеси, *tp* принимается равным длительности полного испарения жидкости, но не более 3600 секунд.

5. Определить избыточное давление взрыва:

** (33)

где *Pmax* – максимальное давление взрыва стехиометрической паровоздушной смеси в замкнутом объёме, определяемое экспериментально или по справочным данным. При отсутствии данных допускается принимать: *Pmax* = 900 кПа; *Р0* = 101 кПа – начальное давление; *z* – коэффициент участия горючего во взрыве, который рассчитывается или принимается по таблице из НПБ-105-2003 [185], для ацетона z = 0,5; *Рп* - плотность пара ацетона при расчётной температуре, кг .м-3, вычисляется по формуле

** (34)

где *tp* – расчётная температура, оС, по НПБ-103-2003 [186] принимается равной 61 оС; Сст – стехиометрическая концентрация паров ацетона, % (об), вычисляемая по формуле:

** (35)

где  – стехиометрический коэффициент кислорода в реакции сгорания; hc, hн, hx, ho – число атомов С, Н, О и галоидов (если они есть) в молекуле горючего; *Кн* – коэффициент, учитывающий негерметичность помещения и неадиабатичность процесса горения. Допускается принимать *Кн* = 3.

1. Руководствуясь НПБ-105 - 2003 “Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности”, определить категорию помещения.

**Литература**: [57, 59-60, 131-132, 160, 176, 186].

##### Задача № 12

Рассчитать потребное число баллонов с диоксидом углерода (СО2) и внутренний диаметр магистрального трубопровода установки пожаротушения по методике, изложенной в СНиП 2.04.09-84 [185]. Пожарная автоматика зданий и сооружений.

Исходные данные: горючий материал – керосин; размеры защищаемого помещения  (ширина, длина и высота помещения), м; суммарная площадь постоянно открытых проёмов А2, м; длина магистрального трубопровода по проекту *l*1, м.

Таблица 14 – Исходные данные для решения задачи 12

|  |  |
| --- | --- |
|  Исходныеданные | Варианты |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| *A* | 20 | 18 | 15 | 12 | 15 | 15 | 18 | 10 | 10 | 15 |
| *B* | 30 | 18 | 20 | 30 | 15 | 25 | 20 | 25 | 30 | 20 |
| *H* | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| *A*2 | 29 | 28 | 26 | 28,5 | 24 | 28,5 | 25,5 | 24 | 26 | 30 |
| *l*1 | 50 | 80 | 65 | 90 | 45 | 75 | 6 | 45 | 70 | 85 |

###### Указания к решению задачи

1. Определить объём помещения *V* , м3:

*V = a .b .h.* (36)

2. Определить основной запас диоксида углерода *m,* м3:

*m = 1.1 . k2 .* [ *k3 .*(*A*1*+ 30A*2) *+ 0.7V*], (37)

где *k*2 - коэффициент, учитывающий вид горючего вещества, материала, определяемый по табл. 1 СНиП 2.04.09-84, для керосина *k*2=1; *k*3 - коэффициент, учитывающий утечку диоксида углерода через неплотности в ограждающих конструкциях, принимается равным 0,2 кг/ м2; A2 определяется по рис. 1 СНиП [185] в зависимости от объёма защищаемого помещения. Для заданных объёмов помещения А2 определены и приведены в табл. 16 [185]: A1 – суммарная площадь ограждающих конструкций защищаемого помещения (м2), определяемая по формуле

*А1 = 2 .h .* (*a+b*) *+* (*a .b*)*.* (38)

3. Определить расчётное число баллонов для установки из расчёта вместимости в 40-литровый баллон 25 кг диоксида углерода.

4. Определить средний расход диоксида углерода *Qm* кг/с по формуле *Qm=m/t*, где *t* - время подачи диоксида углерода в защищаемом помещении, с, зависящее от соотношения суммарной площади открытых проёмов и принимается: при *A*2 */ A*1 < 0,03 не более 120с и при *A*2 */ A*1 > 0,03 не более 60с.

5. Определить внутренний диаметр магистрального трубопровода di, м, по формуле

*di =* 9.6 .10-3(*k*4 *. Qm . l*1 )0.10,(39)

где *k4* - множитель, определяемый по табл. 2 приложения СНиП [185] в зависимости от среднего (за время подачи) давления в изотермической ёмкости. При хранении диоксида углерода в баллонах *k*4 = 1,4.

**Литература**: [61-63, 160, 185].

## Задача 13

 Провести следующие расчеты, связанные с безопасностью при эксплуатации со­судов, работающих под давлением. Задача состоит из трех заданий.

**Задание 1.** Компрессор подает воздух с давлением *Р2* кПа при начальном давле­нии сжимаемого воздуха *Р*1 = 98 кПа и температуре *Т1* = 288° К*.* В компрессоре применяется компрессорное масло марки 12М с температурой вспышки не ниже 216° С*.*

Согласно Правилам устройства и безопасной эксплуатации воздушных компрес­соров и воздуховодов разница между температурой вспышки масла и температурой сжатого воздуха должна быть, не менее 75° С*.* Определить температуру сжатого воздуха и сделать заключение о возможности эксплуатации компрессора без охлаж­дения.

**Задание 2.** Воздухосборник компрессора имеет объем *V*, м3, и рассчитан на дав­ление *Р*2, кПа. Определить мощность взрыва этого воздухосборника, принимая вре­мя действия взрыва *t* =0,1 с. Численные значения *V* и *Р*2 принять по таблице 15

**Задание З**. Произошел взрыв баллона с ацетиленом. Определить, при каком дав­лении произошел взрыв баллона, если: толщина стенки баллона *S*=4 мм; внутрен­ний диаметр баллона  *=* 200 мм; материал – сталь 20.

По действующим нормам предельное рабочее давление (*Р*) в баллоне должно быть 2942 кПа.

Таблица 15 – Исходные данные для решения задачи 13

|  |  |
| --- | --- |
|  Показатели |  Варианты |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Конечное давление Р2, кПа | 800 | 600 | 400 | 1200 | 1000 |  800 | 600 | 1200 | 1000 | 800 |
| Объем воздухо-борника V*,* м3­ | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 3,0 | 2,0 | 2,5 | 3,5 |

***Указания к решению задачи***

**Задание 1.** Конечная температура сжатого воздуха определяется

по формуле:

 (40)

где  - абсолютная температура воздуха до сжатия,  *-* абсолютная температу­ра после сжатия, *°К;* m-показатель адиабаты (для воздуха m-1,41).

Полученный результат сопоставить с температурой вспышки компрессорного масла и сделать заключение о необходимости охлаждения компрессора.

**Задание 2.** Мощность взрыва воздухосборника определяется по формуле:

т, (41)

где *А -* работа взрыва при адиабатическом расширении газа, которая находится по формуле:

 (42)

где  *–* конечное (атмосферное) давление воздуха. Па;

*т –* показатель адиабаты (для воздуха *т =* 1,41).

**Задание 3.** Давление, при котором произошел взрыв баллона, определяется из формулы 43:

 (43)

где *Р–* давление, кПа;

*Ср –* допустимое сопротивление стали на растяжение, Па;

*f* = 1 – коэффициент прочности для бесшовных труб;

*С –* прибавка на минусовые допуски стали, см.

**Литература: [9, 128-132, 181].**

## Задача 14

На кислородном баллоне редуктор прямого действия отрегулирован на давле­ние 0,5 МПа. За время работы давление в баллоне снижается с 15 до 2,5 МПа.

Определить необходимость дополнительной регулировки редуктора, если дав­ление кислорода, подаваемого в горелку, будет менее 0,4 МПа. Необходимо учесть что давление менее 0,4 МПа недопустимо из-за возможности обратного удара.

Исходные данные:

а) Площадь сечения клапана редуктора: *f*1 = 0,4 см2

б) Рабочая площадь мембраны: *f*2 = 30 см2;

в) Усилие, создаваемое нажимной пружиной: = 1000 Н;

г) Усилие, создаваемое возвратной (запорной) пружиной:  = 100 Н;

д) Усилие пружины считать постоянным.

***Указания к решению задачи***

1. Рабочее давление газа в магистрали определяется из уравнения равновесия давлений для редуктора прямого действия

 (44)

Принять  *=* 2,5 МПа, т.е. наименьшее давление в баллоне.

2. Если в результате расчета будет  < 0,4 МПа, то возможен обратный удар. Для предупреждения обратного удара необходима дополнительная регулировка ре­дуктора.

3. Определить остаточное давление, на которое следует провести дополнитель­ную регулировку редуктора. Это давление  определяется из того же уравнения равновесия при  = 0,4 МПа.

 **Литература:** [9, 128-132, 182].

# Вопросы для контрольной работы

1. Охарактеризуйте системный подход к проблемам безопасности жизнедеятельности человека и общества во взаимосвязи со всеми видами опасностей, угрожающими современному человеку.
2. Изложите права граждан на охрану здоровья и информацию о факторах, влияющих на здоровье.
3. Перечислите права и обязанности граждан и предприятий по вопросам санитарно-эпидемиологического благополучия.
4. Что понимается под опасностью? В чем заключается сущность аксиомы о потенциальной опасности?
5. Приведите формулу расчета допустимых концентраций при одновременном присутствии в атмосфере воздуха нескольких вредных веществ, обладающих однонаправленным действием.
6. Что относится к личностным факторам человека? Дайте краткую характеристику естественным системам защиты человека от опасностей среды обитания.
7. Что понимается под порогами чувствительности анализаторов человека?
8. Как делятся опасные и вредные факторы по происхождению, по природе действия?
9. Что понимается под идентификацией опасностей? Какие существуют методы анализа опасностей?
10. В чем заключается системный подход при идентификации опасностей?
11. Какие существуют принципы обеспечения безопасности и их сущность?
12. Назовите методы управления безопасностью труда и дайте их краткую характеристику.
13. Перечислите основные статьи КЗоТ, направленные на обеспечение нормальных условий труда на производстве.
14. Какие основные вопросы рассматриваются в технике безопасности и производственной санитарии?
15. Перечислите виды инструктажа по технике безопасности на химическом предприятии, их цели.
16. Что называется травмой? Профессиональным отравлением? Профессиональным заболеванием?
17. Определите потенциально опасные операции в технологическом процессе производства вашего цеха (лаборатории и т.п.).
18. Каков порядок расследования несчастных случаев на производстве?
19. Как классифицируются вредные вещества по степени воздействия на организм человека?
20. Перечислите основные классы ядов по их физиологическому воздействию» на организм человека. Приведите примеры.
21. Приведите примеры воздействия токсических веществ на организм чело века из производственной деятельности одного из цехов вашего предприятия.
22. Перечислите приборы для мониторинга микроклимата (принцип работы, устройство).
23. Опишите основные принципы проектирования местной вентиляции?
24. Ультразвук и инфразвук (частотный спектр, источники возникновения, нормирование, влияние на человека, защита от воздействия).
25. Акустические колебания (частотный спектр, нормирование, влияние на человека, защита от воздействия).
26. Вибрация (определение, нормирование, влияние на человека, защита от воздействия).
27. Какие основные требования предъявляются к производственному освещению?
28. Приведите три метода расчета искусственной освещенности (метод светового потока, точечный метод, метод удельной мощности).
29. Какое технологическое оборудование является источником ЭМП сверхвысокочастотного диапазона (СВЧ )?Каково воздействие ЭМП СВЧ на организм человека?
30. Как воздействуют ионизирующие излучения на организм человека? Какие применяют средства защиты от ионизирующих излучений?
31. Опишите воздействие электрического тока на организм человека.
32. Защитное заземление (назначение, принцип работы, конструктивное исполнение, нормирование защитного заземления по сопротивлению заземляющих устройств, методика расчета).
33. Принципы организации безопасной эксплуатации систем, работающих под давлением.
34. Назовите основные способы обнаружения дефектов оборудования. Приведите метод расчета потери герметичности аппаратов.
35. Какие грузоподъемные машины и механизмы применяются на производстве (применительно к специальности студента) и как организована их безопасная эксплуатация?
36. Методы испытаний тросов, цепей, канатов и других приспособлений подъемно-транспортных механизмов.
37. Что такое биосфера и какие процессы в ней протекают? Схема взаимодействия человека, природы и техники.
38. Назначение максимально разовых и среднесуточных ПДК.
39. Перечислите основные методы очистки промышленных газов.
40. Приведите примеры ресурсосберегающих технологий и безотходных производств.
41. Утилизация отходов предприятий (применительно к специальности студента)? Как оценивается ущерб от загрязнения биосферы?
42. Что понимается под чрезвычайной ситуацией? Назовите виды и примеры чрезвычайных ситуаций.
43. Поражающие факторы. (Классификация, характеристика).
44. Огнестойкость зданий и сооружений (классификация степеней огнестойкости, классы конструктивной пожарной опасности зданий и сооружений).
45. Расчетные и экспериментальные методы определения температуры самовоспламенения. Приведите методы расчета концентрационных пределов воспламенения и схему их экспериментального определения.
46. Приведите классификацию производств химической промышленности по взрывоопасности.
47. Перечислите основные профилактические мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность при проведении технологических процессов на вашем предприятии.
48. Как осуществляется контроль за надежностью работы блокировочных устройств и средств автоматизации. В чем заключается противоаварийная надежность системы автоматической защиты?
49. Расскажите об основных задачах планово-предупредительного ремонта оборудования на химических предприятиях.
50. Как можно оценить устойчивость работы объекта? Перечислите основные мероприятия по повышению устойчивости работы объекта в условиях чрезвычайной ситуации.
51. Изложите принципиальную схему управления безопасностью в чрезвычайных ситуациях.

# Литература

1. Конституция Российской Федерации. – М: Экзамен, 2004.– 64 с.

2. Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан. // Ведомости Верховного Совета. 1993. № 35. – С. 2289 - 2324.

3. Федеральный закон об основах охраны труда в Российской Федерации (№ 181-ФЗ от 17 июня 1999).

4. Об охране окружающей природной среды // Ведомости съезда народных депутатов РСФСР и Верховного Совета РСФСР. 1992. № 10.– С. 592 - 630.

5. Федеральный закон “О пожарной безопасности” от 10 января 2003 г.– – М: Ось-89, 2003.

6. Безопасность жизнедеятельности: Конспект лекций. / П.Г. Белов, А.Ф. Козьяков, С.В. Белов и др.; Под ред. С.В. Белова. М.: ВАСОТ, 1992. Ч.1. 136 с.; 1993. Ч.2. 164 с.

|  |  |
| --- | --- |
| 7. | Безопасность жизнедеятельности: Краткий конспект лекций. / Под ред. О.Н. Русака. Спб.: Образование, 1992. 115 с. |
| 8. | Русак О.Н., Малаян К.Р. и др. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие; 6-е изд., стер. / Под ред. О.Н. Русака. СПб.: 2003. |
| 9. | Безопасность жизнедеятельности: Методические указания и контрольные задания для студентов – заочников специальностей 551800 «Технологические машины и оборудование» и 552900 «Технология, оборудование и автоматизация машино-строительного производства» / Н.А. Трофимов, Перм. гос. техн. ун-т. Пермь, 2004.– 54с.  |
| 10. | Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов/ С. В. Белов, А. В. Ильницкая, А. Ф. Козьяков и др.: Под общ. ред. С. В. Белова. 4-е изд. испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2004. – 606 с. |
| 11. | ГОСТ 12.0.003-74 (1999) ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. |
| 12. | ГОСТ 12.0.001-82 (1999) ССБТ. Основные положения  |
| 13. | ГОСТ 12.0.005-84 (1999) ССБТ. Метрологическое обеспечение в области безопасности труда. Основные положения  |
| 14. | ГОСТ 12.0.002-80 (1999) ССБТ. Термины и определения  |
| 15. | РД 08-120-96. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов. |
| 16. | ГОСТ 12.4.011-87. ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. |
| 17. | ГОСТ 12.2.012-75. ССБТ. Приспособления по обеспечению безопасного производства работ. Общие требования безопасности. |
| 18. | ГОСТ 12.4 026-2001. ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Общие технические требования и характеристики. |
| 19. | ГОСТ 12.2.061-81. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам. |
| 20. | ГОСТ 12.2.062-81. ССБТ. Оборудование производственное. Ограждение защитное. |
| 21. | ГОСТ 12.4.125-83. ССБТ. Средства коллективной защиты от воздействия механических факторов. Классификация. |
| 22. | ГОСТ 12.0.004-90. ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения. |
| 23. | ГОСТ Р 12.0.О06-2002. ССБТ. Общие требования к управлению охраной труда в организации (изменения № 1 в постановление Госстандарта РФ от 26 июня 2003 г. № 206 -ст.). |
| 24. | Трудовой кодекс Российской Федерации № 197-ФЗ. |
| 25. | Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации» от 17 июня 1999 года № 181-ФЗ. |
| 26. | Постановление Минтруда от 17 декабря 2002 г. № 80 «Об утверждении Методических рекомендаций по разработке государственных нормативных требований охраны труда». |
| 27. | Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2001 г № 907 «О внесении изменений в Правила отнесения отраслей (подотраслей) экономики к классу профессионального риска. |
| 28. | РД-012-2000. Руководство по безопасности. Требования к содержанию отчета о состоянии радиационной безопасности на радиационно-опасных объектах народного хозяйства. |
| 29. | Отраслевые типовые инструкции по охране труда. – СПб., 2003. |
| 30. | СанПиН 2.2.0.558-96. Гигиенические требования к условиям труда женщин. |
| 31. | Положение о порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям груда. – М.: ПИО, 1997. |
| 32. | Примерный перечень документации по охране труда, который должен находиться в организации. Метод. рекомендации / Сост. Л.М. Веденеева, Г.З. Файнбург. Перм. гос. техн. ун-т.– Пермь,1998. |
| 33. | Ожогин А.П. Управление безопасности труда с применением ЭВМ. – Иркутск: Иркут. ун-т, 1991. |
| 34. | Приказ Минздрава РФ от 14.08.97 № 244. О проведении обязательных при приеме на работу и периодических медицинских обследований.  |
| 35. | Справочник по инженерной психологии. – М.: Машиностроение, 1982. |
| 36. | Система управления охраной труда на предприятии.– М.: Профиздат, 1985. |
| 37. | Кульбовская Н. К., Соловьев А. П. Экономическое стимулирование работодателей в улучшении условий труда // Экономика труда: Учебно-методическое пособие / Ин-т Минтруда России (НИИ труда). - М.: ЗАО «Финстатинформ», 2001. |
| 38. | Петросянц Э. В., Кузнецов Г. А. Экономика охраны труда. М.: Альфа-Композит, 2001. |
| 39. | Постановление Фонда социального страхования Российской Федерации «Методика расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» от 5 февраля 2002 года № 11. |
| 40. | Списки № 1 и № 2 производств, работ, профессий, должностей и показателей, дающих право на льготное пенсионное обеспечение, утверждённые Постановлением Кабинета министров СССР от 26 января 1991 г. № 10, введенные в действие на территории РФ с 1 января 1992 г. постановлением Совета Министров РСФСР от 2 октября 1991 г. № 517. |
| 41. | Список производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых даёт право на дополнительный отпуск и сокращенный рабочий день, утверждённый Постановлением Госкомтруда СССР и Президиума ВЦСПС от 25 октября 1974 г. № 29 М1-22 с последующими изменениями и дополнениями. |
| 42. | Приказ Минздрава РФ ОТ 28 марта 2003 Г. № 126 «Об утверждении перечня вредных производственных факторов, при воздействии которых в профилактических целях рекомендуется употребление молока или других равноценных пищевых продуктов». |
| 43. | Постановление Минтруда РФ от 31 марта 2003г. № 13 «Об утверждении норм и условий бесплатной выдачи молока или других равноценных пищевых продуктов работникам, занятым на работах с вредными условиями труда». |
| 44. | Постановление Минтруда РФ от 31 марта 2003 г. № 14 «Об утверждении производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда, рационов лечебно-профилактического питания, норм бесплатной выдачи витаминных препаратов и правил бесплатной выдачи лечебно-профилактического питания». |
| 45. | Постановление Минтруда РФ от 4 июля 2003 № 45 «Об утверждении норм бесплатной выдачи работникам смывающих и обезвреживающих средств и порядок их выдачи». |
| 46. | Энциклопедия по безопасности и гигиене труда; Пер. с англ. В 4т. / Под ред. Г. Ф. Сухорученкова. – М.: Профиздат, 1985–1988. |
| 47. | Энциклопедия по безопасности и гигиене труда; Пер. с англ. в 4 т. / Под ред. А. П. Починок. 4-е изд. – М.: Минтруда, 2001–2002. |
| 48. | Справочник по гигиене труда / Под ред. Б Д Карпова. М.: Медицина, 1983. |
| 49. | Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» от 24 июля 1998 года № 125-ФЗ. |
| 50. | Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997 года № 116-ФЗ. |
| 51. | Ломов Б.Ф. Справочник по инженерной психологии. – М.: Машиностроение, 1982 – 368 с. |

52. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

53. ГОСТ 12.1.008-76. ССБТ. Биологическая безопасность. Общие требования.

54. СанПиН 2.2 4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

55. Максимов М.Т. Защита от сильнодействующих ядовитых веществ. – М.: Энергоатом издат. –1993.

56. Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. Р2.2.755-99.

57. ПОТ РМ-004-97. Правила по охране труда при использовании химических веществ.

58. Шустов В.Я., Королев В.В. и др. Профессиональные болезни 4-е изд. / Сарат. гос. ун-т Саратов, 1991.

59. Захаров Л.Б. Техника безопасности в химических лабораториях 2-е изд.– М.: Химия, 1991.

60. Костин Н.В. Техника безопасности работы в химических лабораториях. – М.: Изд-во моск. гос. ун-та, 1989.

61. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе и воде. – Л., 1975.

62. Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности, т.1, 2, 3. –М.,1976.

63. Розанова В.С. Обеспечение оптимальных параметров воздушной среды в рабочей зоне: Учебное пособие / В.С. Розанов, А.В. Рязанов.– М.: МИРЭА, 1989.

64. Внутренние санитарно-гигиенические устройства: В 3 ч./ Под ред. И.Г. Староверова, Ю.И. Шиллера. 4-е изд., перераб., доп.– М.: Стройиздат, 1990. Вентиляция и кондиционирование воздуха: Справочник проектировщика.

65. Волков О.Д. Проектирование вентиляции промышленного здания. Харьков: Высшая школа,1989.

66. Наладка и регулирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха: Справочное пособие / Под ред. Б.А. Журавлева.-М.: Стройиздат, 1980.

67. Посохин В.Н. Расчет местных отсосов от тепло- и газовыделяющего оборудования. – М.: Машиностроение,1984.

68. СНиП 41.01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование.

69. Ананьев В.А. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика / В.А.Ананьев, Л.Н. Балуева-М.: Евроклимат, 2000.-259 с.

70. Рысин С.А. Вентиляционные установки машиностроительных заводов.-М.:Машиностроение,1974.

71. Торговников Б.М. Проектирование промышленной вентиляции: Справочник / Б.М. Торговников, В.Е. Табачник, Е.М. Ефанов.-Киев: Будивельник,1983.

72. Богословский В.Н, Отопление и вентиляция: Учеб. Для вузов/ В.Н. Богословский, В.П.Щегов, Н.Н. Разумов.-М.: Стройиздат, 1980.

73. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства./ Под ред. Н.Н. Павлова и Ю.И. Шиллера, Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 1-М.: Строймздат, 1992.

74. Каменев П.Н. Отопление и вентиляция. Ч.2.Вентиляция // Учеб. для вузов.-М.: Стройиздат, 1999.-471 с.

75. СНиП 23-03-2003. Защита от шума.- М.: 2003.

76. ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

77. ГОСТ 20444-85 (1994) Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики

78. ГОСТ 12.1.029-80. ССБТ. Средства и методы защиты то шума. Классификация.

79. <http://www.mhts.ru/BIBLIO/SNIPS/gostv/ssbt/12.1.025.81/12.1.025-81%20> (1996). htm: Определение шумовых характеристик.

80. <http://belsvet>. h1.ru/librarv/dictionary/spr/zvokuizol/default.asp.htm. Рекомендации по звукоизоляции.

81. <http://www.eco.nw.ru/lib/data/03/4/020403.htm>: Шумовое загрязнение окружающей среды и его влияние на здоровье человека.

82. ГОСТ 12.4.098-80. ССБТ. Вибрация. Машины стационарные.- М.: Изд-во стандартов, 1981.- 40 с.

83. Трофимов Н.А. Защита от вибрации и шума в промышленности. –Пермь: Перм. гос. техн. ун-т, 1999.

84. Руководство по расчету и проектированию шумопоглощения в промышленных зданиях.- М.: Строймздат, 1982.

85. Борьба с шумом на производстве / под ред. Е.Я. Юдина. –М.: Машиностроение, 1985.

86. Кнорринг Г.М. Справочная книга для проектирования электрического освещения. – Л.: Энергия, 1976

87. Кнорринг Г.М. Осветительные установки. – Л.: Энергоиздат, 1981.

88. Пособие по расчету и проектированию естественного, искусственного и совмещенного освещения. НИИСФ. – М.: Стройиздат, 1985. – 48 с.

89. Руководство по выбору цветности и цветопередачи источников света при проектировании искусственного освещения. – М.: Стройиздат, 1980.

90. ГОСТ 12.4.026-2001. ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Общие технические требования и характеристики.

91. Трофимов Н.А. Расчет искусственного освещения производственных помещений: Метод. указ. по разделу охрана труда в дипл. проекте. – Пермь: Перм.гос.техн.у-т, 1979.

92. СНиП 23.05-95. Естественное и искусственное освещение. – М.: Стройиздат.

93. Самгин. Э.Б. Освещение рабочих мест. – М.: МИРЭА, 1989. – 186 с.

94. Власов А.Ф. Цвет и безопасность труда. – М.: Машиностроение, 1970. – 87 с.

95. Полшаков И.С. Цвет в промышленном интерьере. – Пермь: Книжная типография №2 управления по печати, 1987. – 59 с.

96. Зоз Н.И. Свет и цвет на производстве / Н.И.Зоз, Б.В.Шафранов. – М.: Медицина, 1970. – 89 с.

97. Руководство по проектированию цветовой отделки интерьеров жилых, лечебных и производственных зданий. – М.: Стройиздат, 1978 – 74 с.

98. Эгрономика и безопасность труда / Л.П. Боброва-Голинева и др. – М.: Машиностроение, 1985.

99. Навакатикян А.О. Влияние условий труда на работоспособность и здоровье операторов. – Киев: Здоровье, 1984.

100. Харисов Г.Х. Основы обеспечения безопасности жизнедеятельности человека. – М., 1998.

101. Волков В.В. Эгрономика зрительной деятельности. – М., 1989.

102. Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю.Б. Айзенберга.

Изд. 2-е, доп. М.: Энергоатомиздат, 1995.

103. Нормы радиационной опасности (НРБ-99). Гигиенические нормативы / Центр санитарно-эпидемиологического нормирования гигиенической сертификации и экспертизы Минздрава России. – М., 1999. –166 с.

104. Электромагнитная безопасность при работе с компьютерной техникой / Афанасьев А.И., Карликов И.И., Туркевич А.А. и др. – М.: Циклон, 1998.

105. Полонский Н.Б. Конструирование электромагнитных экранов для РЭА. – М.: Сов.радио, 1979.

106. Дисплей. Руководство по защите от излучений.– М.: ВЦОТ, 2002.

107. [www.ergo.ru](http://www.ergo.ru) Излучения. Электромагнитные и электростатические поля монитора и их влияние на здоровье.

108. ГОСТ 12.1.066-84. ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля. – М.: Изд-во стандатов, 2002. – 188с.

109. ГОСТ 12.1.002-84. ССБТ. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряжения и требования к проведению контроля на рабочих местах. – М.: Изд-во стандартов, 2002. –188 с.

110. Манойлов В.Е. Основы Электробезопасности. – Л.: Электроатомиздат, 1991.–480с.

111. Долин П.А. Основы техники безопасности в элекроустановках.– М.: Энергоатомиздат, 1984.– 448 с.

112. Электробезопасность на промышленных предприятиях: Справочник / Р.В. Сабарно, А.Г. Степанов, А.В. Слонченко, Г.Д. Харламов.– К.: Техника, 1985.– 288 с.

113. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. / 4-е изд.- СПб.: ДЕАН, 2000.- 192с

114. Харченко В.Н. Основы заземления электрических сетей и электроустановок зданий: Учебно-методич. материал / В.Н. Харченко, Ю.В. Харченко.-М.,2001.

115 . Щелкунов А.,А., Дианов В.С. // Проектирование радиоэлектронных средств и систем,1995. – С.76-85

116. РД 34.21.122-87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений. – М.:Энергоатомиздат,1989.

118. Правила устройство энергоустановок. – М.: ЗАО «Энергосервис», 2002.

119. ГОСТ 12.1.019-79. ССБТ. Электробезопасность. Общие требования .-М.:Изд-во стандартов,1986.-448с

120. ГОСТ 25861-83. Машины вычислительные и системы обработки данных. Требования электрической и механической безопасности и методы испытаний .-М.: Изд-во стандартов,1987.-354с.

121. Лепаев Д. А. Электрическая аппаратура бытового назначения. Учебник для средн. спец. учеб. заведений. М.: Лег­кая индустрия,1977 – 264с.

122. ГОСТ 12.1.038-82.ССБТ. Электробезопасность. Предельно-допустимые уровни напряжения прикосновения и токов.

123. Трофимов Н.А. Расчет защитного заземления и зануления : Метод указ. по разделу «Охрана труда в дипломном проекте» / Н.А. Трофимов, Н.Н. Мохирев. - Пермь: Перм.гос.техн.у-т,1982.

124. Статическое электричество в химической промышленности. – М.: Химия, 1971.

125. ПОТ РМ-016-2001(РД 153-34.0-03.150-00). Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.

126. ТОИ Р-66-59-95. Типовая инструкция по охране труда для электромонтеров по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

127. ГОСТ 12.1.030-81(2001).ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.

128. ГОСТ 12.3.002-75.ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности.

129. ПОТ РО-14000-005-98. Положение. Работы с повышенной опасностью Организация проведения.

130. ПБ 03-576-05. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

131. ГОСТ 12.1.010-76. ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования.

(С изм. 1-IV-83).

132. Безопасность производственных процессов: Справочник / Под общ. ред. С.В. Белова. – М.: Машиностроение,1985.

133. ПБ 10-382-00. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов.

134. ПБ 10-157 (с изм. №1 ПБ 10-371(157)-00). Правила устройства и безопасной эксплуатации кранов-трубоукладчиков.

135. ПОТ РМ-012-2000. Межотраслевые нормы по охране труда на высоте.

136. ТИ РМ-014-2000. Типовая инструкция по охране труда для рабочих, выполняющих погрузочно-разгрузочные и складские работы с легковоспламеняющимися, взрывоопасными и опасными в обращении грузами.

137. ТИО РМ-073-2002. Межотраслевая типовая инструкция по охране труда при работе с ручным электроинструментом.

138. Правила безопасности при работа с инструментами и приспособлениями СПб: Минтопэнерго,2000.

139. ГОСТ 12.3.009-76.ССБТ. Работы разгрузочно-погрузочные. Общие требования безопасности.

140. Методика определения валовых выбросов вредных веществ в атмосферу основным технологическим оборудованием предприятий автомобильного и сельскохозяйственного профиля.-М.,1991.

141. Тищенко Н.Ф., Тищенко А.Н. Охрана атмосферного воздуха. В 2 кн. Ч.2: Распределение вредных веществ: Справ. изд-е. 2-е изд., испр. и доп. – М.:Химия,1993.

142. СанПиН 2.2 1/2.,1.1.1031-01 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и других объектов.

143. Экология и безопасность труда: Метод указ. по дипломному проектированию. -М.: МИРЭА,1990.

144. Баклашов Н.И. и др. Охрана труда на предприятиях связи и охрана окружающей среды.– М.:Радио и связь,1989.–288с.

145. Агаджанян Н.А., Ступаков Г.П., Полунин Н.И., Зуев В.Г. Экология, здоровье, качество жизни (очерки системного анализа). Астрахань; –М.; АГМА,1996.– 260с.

146. Охрана окружающей среды / Под ред. С.В. Белова. –М.: Высш. шк., 1991. – 307с.

147. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий: Сборник статей / Ассоциация строительных вузов. – 1995-2003.

148. Профирьев Е.Н. Организация управления в чрезвычайных ситуациях. – М., 1989.

149. Обеспечение жизнедеятельности людей в чрезвычайных ситуациях. Вып. 2. Защита в чрезвычайных ситуациях: Учеб. пособие / Под ред. И.В.Новиква и др. СПб.: Образование, 1993.

150. Меры безопасности при ликвидации аварийных ситуаций с опасными веществами. Вента – 2, Н.Новгород, 1995.

151. Гражданская оборона: Учеб. для вузов / В.Г.Атаманюк, Л.Г.Ширяев, Н.И. Акимов. – М.: Высш. шк., 1986. – 207с.

152. ГОСТ 12.2.044-80 (1986, с изм. 2 1990) ССБТ. Машины и оборудование для транспортирования нефти. Требования безопасности.

153. Корнилович О.П. Техника безопасности при работе с инструментами и приспособлениями. – М.: Энергоатомнадзор, 1992.

154. ГОСТ 12.4.011-87. ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.

155. ГОСТ 12.4.103-83. ССБТ. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног рук. Классификация.

156. Крикунов Г.Н. Русков В.Е. Сборник задач по охране труда. – Воронеж: Воронежский гос. ун-т., 1981.

157. Средства индивидуальной защиты: Методический справочный каталог в 2 томах. М.: 2003.

158. Атаманюк В.Г. Гражданская оборона: Учеб. для вузов. –М.: Высш. шк., 1987. –278 с.

159. Безопасность жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций: Учеб. пособие / Под ред. А.К. Назарова. – Курган: Изд-во КМИ, 1994. –96 с.

160. НПБ 105-2003. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.

161. НПБ 201-96. Пожарная охрана предприятий. Общие требования.

162. НПБ 104-2003. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в зданиях и сооружениях.

163. НПБ 110-2003. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией.

164. НПБ 160-97. Цвета сигнальные. Знаки пожарной безопасности. Виды, размеры, общие технические условия.

165. Пожарная безопасность предприятия: Справочно-методическое пособие для руководителей / В.Ф. Костяев, А.Д. Овсянкин. – Пермь, 1998.

166. Собурь С.В. Пожарная безопасность предприятия: Справочник. –4-е изд.– М.: Спецтехника, 2004.

167. Собурь. С.В. Огнетушители. 2-е изд. – М.: Спецтехника, 2003.

168. Собурь С.В. Установки автоматической пожарной сигнализации: Справочник. Вып. 1.–М.: 1998.

169. Собурь С.В. Огнезащита материалов и конструкций: Справочник. –

3-е изд.– М.: Пожкнига, 2004.

170. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. М.: Госстрой России,1997.

171. МДС 21-1-98. Пособие к СНиП 21-01-97. Предотвращение распространения пожара.

172. ППБ-01-2003. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.

173. Аболенцев Ю. И. Экономика противопожарной защиты.-М.: ВИПТЩ, 1998.

174. Волков О.М. Пожарная безопасность вычислительных центров. 3-е изд.- М.: Стройиздат, 1990.

175.

176. ГОСТ 12.1.044-89. ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

177. НПБ 166-97 Пожарная техника. Огнетушители. Требования к эксплуатации: Сборник руководящих документов Государственной противопожарной службы.- М.: ГУГПС МВД, 1999.

178. ГОСТ 12.3.047-98. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.

179. ГОСТ 12.1.033-81.ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения.

180. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 188 с.

181. Филиппов Б.Н. Охрана труда: Мето­дические указания и контрольные задания для студентов-заочников машинострои­тельных специальностей. - М.: Высш. школа, 1983. – 39 с.

182. Охрана труда на предприятиях автомобиль­ного транспорта (практические расчеты). / Под ред. А.И. Салова. - М.; Транспорт, 1977.- 183с.

183. Безопасность жизнедеятельности: Метод. указания и контрольные задания для студентов-заочников / Сост. Л.М. Веденеева, Н.А. Трофимов; Перм. гос. техн. ун-т. Пермь, 1999.

184. Охрана труда: Методические указания и контрольные задания (с программой) для студентов-заочников химико-технологических специальностей вузов / Бабков А. С, Николаева Т. Г. – М.: Высш. школа, 1980. – 32 с.

185. СНиП 2.04.09-84. Пожарная автоматика зданий и сооружений.

186. Всеобщая декларация прав человека, ООН.

Приложение 1

Перечень видов нормативных правовых актов, содержащих го­сударственные требования по охране труда, утвержден Постановлени­ем Правительства РФ 23 мая 2000 г. № 399.

*Перечень видов нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Нормативные правовые акты | Федеральный орган исполнительной власти, утверждающий документ |
| 1 | Межотраслевые правила по охране труда (ПОТРМ), межотраслевые типовые инструкции по охране труда (ТИРМ) | Минтруда России |
| 2 | Отраслевые правила по охране труда (ПОТРО), типовые инструкции по охране труда (ТИРО) | Федеральные органы исполнительной власти |
| 3 | Правила безопасности (ПБ), правила устройст­ва и безопасной эксплуатации (ПУБЭ), инст­рукции по безопасности (ИБ) | Госгортехнадзор России Госатомнадзор России |
| 4 | Государственные стандарты системы стандар­тов безопасности труда (ГОСТ Р ССБТ) | Госстандарт России Госстрой России |
| 5 | Строительные нормы и правила (СНиП), своды правил по проектированию и строительству | Госстрой России |
| 6 | Государственные санитарно-эпидемиологичес­кие правила и нормативы (санитарные правила (СП), гигиенические нормативы (ГН), санитар­ные правила и нормы (СанПиН), санитарные нормы (СН) | Минздрав России |