

**Министерство образования Кыргызской Республики**  
**Кыргызский государственный технический университет**  
**им. И.Раззакова**  
**Кафедра "Теплотехника и безопасность жизнедеятельности"**

**БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

Методические указания и контрольные задания  
для студентов дистанционного обучения  
технологических специальностей по направлениям:  
**740300 – «Технология продукции и организация общественного питания»**

**Бишкек 2018**

Составители:

УДК 621.316.9:523.036.33

**БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.** Методические указания и контрольные задания для студентов дистанционного обучения технологических специальностей по направлениям:

**740300 – «Технология продукции и организация общественного питания»**  
/ КГТУ. Сост.: . Бишкек, 2018, - 45 с.

Излагается программа по курсу «Безопасность жизнедеятельности», представлены контрольные вопросы и задания для выполнения контрольной работы студентами. Даны методические указания по решению задач и изучению тем курса.

Данная программа предназначена для студентов дистантной формы обучения.

Табл. 14. Ил. 2. Библиогр.: 8 назв.

Рецензент

канд. техн. наук, доц.

© КГТУ им.И.Раззакова

## Общие положения

Методические указания по курсу "Безопасность жизнедеятельности" (БЖД) разработаны в соответствии с программой, утвержденной Учебно-методическим управлением по высшему образованию, и состоят из четырех разделов: теоретические аспекты БЖД, БЖД в условиях производства, природные аспекты БЖД и БЖД в условиях чрезвычайных ситуаций.

Изучение курса основывается на знании как общетехнических дисциплин (физики, химии, сопротивления материалов, теории механизмов и машин, деталей машин, электротехники), так и специальных дисциплин технологического и экономического циклов и складывается из самостоятельной работы студента, лекций, лабораторных работ и консультаций.

Самостоятельная работа студента над курсом заключается в систематическом изучении рекомендуемой учебной литературы, решении задач и примеров, выполнении практических работ и контрольных заданий.

Рекомендуется следующий порядок изучения тем курса. Внимательно прочесть в основной литературе материал, относящийся к изучаемой теме; программный материал, отсутствующий в основной литературе, проработать по дополнительной; прочитанный материал кратко законспектировать. Для усвоения формул, характерных схем, графиков и конструкций необходимо по прочтении повторить их без книги и конспекта по памяти.

Для облегчения проверки усвоения теоретического материала по каждой теме приведены вопросы для самопроверки. Ответы должны быть полными, конкретными и в необходимых случаях сопровождаться эскизами, графиками и расчетами.

Если при изучении курса возникнут вопросы, то рекомендуется обратиться к преподавателю кафедры для получения консультации в устной или письменной форме. Целесообразно получать консультации по месту работы – у главного инженера, инженера по охране труда предприятия, в соответствующих проектных и других организациях в зависимости от специфики вопроса.

В течение учебного года и в период экзаменационной сессии в институте или на учебно-консультационном пункте читаются обзорные лекции по основным разделам курса. Эти лекции позволяют подробно разобрать те вопросы, которые недостаточно освещены в литературе или сложны в усвоении. В этот же период проводятся групповые и индивидуальные консультации, а также лабораторные работы по пяти-шести темам.

*Примерный перечень лабораторных работ:* 1. Исследование микроклимата в производственных помещениях. 2. Исследование запыленности воздуха производственных помещений весовым методом. 3. Исследование содержания вредных газов и паров в атмосфере производственного помещения. 4. Анализ эффективности работы вентиляционных установок. 5. Определение естественной и искусственной освещенности рабочих мест. 6. Определение

сопротивления защитного заземления и удельного сопротивления грунта. 7. Анализ поражения человека электрическим током.

Для закрепления теоретических знаний рекомендуется посещать выставки по охране труда и противопожарной технике.

Во время экзамена студент должен показать глубокие знания по всем теоретическим и прикладным вопросам изучаемого курса. Экзамен является проверкой подготовленности студентов к самостоятельной инженерной деятельности.

### **Введение**

При изучении курса следует уяснить связь между уровнем развития производительных сил общества и основными проблемами безопасности. Особо обратите внимание на современный уровень развития техники, когда часто причинная связь между условиями труда и здоровьем рабочих и инженерно-технического персонала проявляется скрытно, со значительным интервалом во времени. Кроме того, следует обратить внимание на главные направления развития БЖД: комплексную механизацию и автоматизацию технологических процессов, научную организацию труда, повышение эффективности производства, бригадное планирование, нормирование и оплату труда в условиях коллективной формы организации и стимулирования труда, повышение культуры производства, применение индивидуальных средств защиты.

Разбирая вопросы БЖД, необходимо выявить их связь со специальными, технологическими и общетехническими дисциплинами, а также с курсами организации и экономики производства.

БЖД способствует не только сохранению жизни и здоровья трудящихся, но также повышению производительности труда и улучшению качества продукции, снижению брака. Следует обратить внимание на экономическое значение осуществления мероприятий по БЖД. Подчеркнуть значение курса "Безопасность жизнедеятельности" в подготовке инженерных кадров.

*Литература:* [1, 2, 4].

**Вопросы для самопроверки.** 1. Какие задачи в области охраны труда поставлены правительством Кыргызской Республики? 2. Укажите основные этапы развития охраны труда в Кыргызской Республике. 3. В каких научно-исследовательских организациях занимаются изучением вопросов БЖД? 4. Каковы научные основы курса БЖД? 5. Какова экономическая эффективность мероприятий по БЖД? 6. Как влияют на повышение эффективности производства мероприятия по БЖД? 7. По каким главным направлениям развивается охрана труда в Кыргызской Республике? 10. Подтвердите связь курса БЖД со специальными и общетехническими дисциплинами, с НОТ и производственной эстетикой.

## **Тема 1. Теоретические аспекты безопасности жизнедеятельности**

**Программа.** Безопасность биотехнической системы "человек-машина" (СЧМ) (ГОСТ 26387-84. Система "человек-машина". Термины и определения). Влияние отдельных компонентов СЧМ на ее безопасность. Классификация опасных условий и факторов, влияющих на безопасность СЧМ. Специфика СЧМ в пищевой промышленности (монотонность труда, утомляемость, наличие большого контингента женщин). Роль эргономики и инженерной психологии при создании оптимальной СЧМ. Математические методы обеспечения безопасности СЧМ. Понятие надежности СЧМ и ее связь с безопасностью. Количественные характеристики безопасности. Методы анализа безопасности сложных СЧМ. Идентификация и предварительная оценка безопасности. Логические методы анализа, использование метода "дерева отказов" для качественной и количественной оценки безопасности СЧМ.

**Методические указания.** При изучении этой темы следует знать, что в системе "человек-машина" определяющая роль принадлежит человеку. Надо уметь провести сравнение характеристик человека и машины в системе управления. Следует выяснить, от каких факторов зависит безаварийность и эффективность работы человека в СЧМ, как наличие опасных и вредных факторов влияет на возможность травмирования.

Надо знать определение и характеристику науки эргономики, ее роль в обеспечении безопасности труда, уметь оценить конструкцию машины или аппарата с позиции обеспечения требований эргономики.

При проектировании рабочих мест следует определить зоны основных и вспомогательных рабочих движений и соответственно расстановку оборудования, при этом учитывать антропометрические возможности человека. Исходя из требований эргономики и антропометрии должны разрабатываться органы управления и аварийные органы, их размещение и форма. при проектировании рационального рабочего места должна также разрабатываться и производственная мебель.

*Литература:* [2, 4, 5].

**Вопросы для самопроверки.** 1. Дайте определение системы "человек-машина". 2. Сравните характеристики человека и машины в системе управления. 3. Как продолжительность реакции человека на сигналы-раздражители определяет безопасность выполняемой работы? 4. От каких факторов зависит возможность травмирования в СЧМ? 5. Как влияют на безопасность СЧМ вредные производственные факторы? 6. Какова роль эргономики в обеспечении безопасности труда? 7. Дайте определение эргономики как науки. 8. Как учитываются антропометрические требования при разработке конструкции машины? 9. Что такое эргономические критерии оценки конструкции машины? 10. Каковы основные принципы проектирования безопасных рабочих мест? 11. Как определяются форма и размеры органов

управления оборудованием?

## **Тема 2. Основы законодательства по БЖД**

**Программа.** Отражение вопросов безопасности в Конституции Кыргызской Республики. Трудовой кодекс. Закон об охране труда.

Государственные стандарты, система стандартов безопасности труда (ССБТ), нормы и правила по охране труда. Отраслевые стандарты, правила и инструкции по охране труда. Государственный надзор и общественный контроль в области охраны труда. Комплексные планы улучшения условий труда. Коллективный договор. Ответственность за нарушение законодательства в области охраны труда.

**Методические указания.** Трудовое законодательство направлено на защиту интересов трудящихся и обеспечивает конституционные права граждан на труд, отдых, материальное обеспечение при потере трудоспособности.

Кодекс законов о труде регулирует трудовые отношения всех рабочих и служащих, содействуя росту производительности труда, повышению эффективности общественного производства и подъему на этой основе материального и культурного уровня жизни трудящихся, укреплению трудовой дисциплины и постепенному превращению труда на благо общества в первую жизненную потребность каждого трудоспособного человека.

В будущей инженерной деятельности студентам необходимо знание основных положений законодательства по охране труда и сведений об обязанностях и ответственности инженерно-технических работников при выполнении мероприятий по охране труда.

Основой законодательства о труде является Конституция Кыргызской Республики, где изложены основные положения, дающие право на труд, отдых, охрану здоровья и материальное обеспечение в старости.

Следует обратить внимание на обязанности и ответственность инженерно-технических работников в области охраны труда. Ответственность за охрану труда несут не только руководитель предприятия и главный инженер, но и начальники цехов, отделов, лабораторий, смен и мастера участков. Четкое знание и выполнение своих обязанностей инженерно-техническими работниками предприятия обеспечивает безопасные и высокопроизводительные условия труда на производстве.

При изучении трудового законодательства следует уяснить роль коллективного договора, который является важным средством борьбы за улучшение условий труда, так как в нем учитывается местная специфика производства. Поэтому рекомендуется тщательно изучить его на своем предприятии и дать критическую оценку его содержания. Изучите статьи, по которым осуществляется ассигнование мероприятий по охране труда. Подробно разберите, что входит в состав этих мероприятий и кто осуществляет государственный надзор и общественный контроль за их выполнением.

Необходимо знать структуру органов государственного надзора,

государственного и общественного контроля, значение системы стандартов безопасности труда в улучшении условий труда, а также статьи Конституции Кыргызской Республики, регламентирующие вопросы охраны труда.

*Литература:* [2, 4, 7].

**Вопросы для самопроверки.** 1. Перечислите основные законодательные акты по безопасности жизнедеятельности. 2. Какие положения по охране труда регламентирует Трудовой кодекс КР? 3. Перечислите основные обязанности инженерно-технических работников в области охраны труда. 4. Как охраняется труд женщин в пищевой промышленности? 5. Как осуществляется охрана труда молодежи? 6. Расскажите о порядке приема на работу. 7. Перечислите статьи ТК Кыргызской Республики, обуславливающие порядок увольнения рабочих и служащих с предприятия и роль профсоюзов в защите интересов трудящихся. 8. Как осуществляется компенсация профессиональных вредностей на производстве? 9. Как законодательно осуществляется работа в ночное и сверхурочное время? 10. Какие организации осуществляют Государственный надзор по безопасности жизнедеятельности? 11. Как осуществляется государственный и общественный контроль по охране труда? 12. Какую ответственность за нарушения законодательства по охране труда несут должностные лица?

### **Тема 3. Организация службы безопасности труда**

**Программа.** Служба охраны труда предприятий пищевой промышленности, ее задачи. Обязанности, права и ответственность администрации предприятия в проведении комплексной работы по охране труда. Пропаганда методов безопасного труда, наглядная агитация. Методы обучения рабочих и ИТР безопасным приемам труда и формы контроля обучения. Виды инструктажа по охране труда, порядок и сроки проведения. Планирование и финансирование мероприятий по охране труда на предприятиях пищевой промышленности.

**Методические указания.** В данной теме рассматриваются вопросы, крайне важные для деятельности инженера. Это обусловлено тем, что коллектив вверяет под его личную ответственность не только материальные ценности (здание, оборудование, сырье), но и самое дорогое в социалистическом обществе: здоровье и жизнь сотрудников предприятия. Поэтому разработка безопасных и безвредных производственных процессов, а также планирование и осуществление мероприятий по охране труда, систематическое обучение рабочих и инженерно-технических работников безопасным методам труда являются основными обязанностями административно-технического персонала.

Надо изучить виды производственного инструктажа и порядок проведения трехступенчатого контроля по охране труда на предприятии, знать состав отдела охраны труда в зависимости от численности сотрудников.

При изучении темы обратите внимание на организацию службы безопасности и на контрольные функции профсоюзной организации предприятия.

Необходимо знать, что лучшим видом профилактики профессиональных заболеваний является пропаганда здоровых и безопасных условий труда. Организация кабинетов охраны труда и комплексов психофизиологической разгрузки является важным фактором улучшения условий труда на предприятии.

*Литература:* [2, 5].

**Вопросы для самопроверки.** 1. Перечислите основные обязанности административно-технического персонала по охране труда на предприятии. 2. Как организован надзор за действиями администрации в области охраны труда на предприятиях пищевой промышленности? 3. Какими правами обладает отдел охраны труда на предприятии? 4. Какие Вы знаете виды производственного инструктажа? 5. Как осуществляется трехступенчатый контроль на предприятии? 6. Что такое "комплекс психофизиологической разгрузки"? Как он организован? 7. Как организован кабинет охраны труда на предприятии, где Вы работаете?

#### **Тема 4. Анализ условий труда, причин травматизма и профессиональных заболеваний**

**Программа.** Характеристика условий труда на предприятиях пищевой промышленности. Опасные и вредные производственные факторы. Понятие о травме, несчастном случае на производстве и профессиональном заболевании. Виды потенциальных опасностей и вредностей, динамика травматизма и профессиональных заболеваний для отдельных производств пищевой и мясомолочной промышленности. Организационно-технические и психофизиологические причины травматизма. Методы анализа причин травматизма и профессиональных заболеваний. Регистрация, расследование и учет несчастных случаев на производстве. Показатели травматизма и профзаболеваний.

**Методические указания.** При работе над темой следует выяснить влияние условий, в которых работают люди, на их самочувствие. Изучить понятия: условия труда, безопасность труда, опасная зона, опасные и вредные производственные факторы, производственная травма и профессиональные заболевания. Студент должен знать четкое представление об опасных и вредных производственных факторах, возникающих в отдельных цехах пищевых предприятий. Это возможно при достаточно полном изучении условий труда как на рабочем месте, так и в пространстве цеха и предприятия в целом.

Надо уметь различать несчастные случаи, связанные с производством, и несчастные случаи, связанные с работой. Следует изучить положение о



расследовании и учете несчастных случаев на производстве; знать порядок регистрации несчастных случаев, порядок составления акта о несчастном случае на производстве, травматологические и материальные последствия несчастного случая.

Необходимо освоить методы изучения причин несчастных случаев и профессиональных заболеваний (статистический, топографический и монографический), обратив при этом внимание на показатели травматизма – показатель частоты  $K_{ч}$  и показатель тяжести  $K_{т}$  несчастных случаев, а также уметь провести анализ травматизма по профессиям, квалификации, стажу работы.

Четкая классификация причин несчастных случаев и профессиональных заболеваний позволит полнее определить характер мероприятий по их устранению. Следует изучить факторы, определяющие безопасность труда, и подсистему "АСУ – охрана труда", обеспечивающую организацию безопасной работы предприятий пищевой и мясомолочной промышленности. Выявите экономический ущерб от несчастных случаев и профессиональных заболеваний на Вашем предприятии.

*Литература:* [5,6, 8].

**Вопросы для самопроверки.** 1. Дайте определение понятиям: условия труда, безопасность труда. 2. Что такое "опасная зона"? 3. Перечислите опасные факторы, возникающие при работе оборудования в технологическом процессе на Вашем предприятии. 4. Перечислите вредные факторы Вашего производства (одной из отраслей пищевой промышленности). 5. Дайте определение несчастного случая, связанного с производством. 6. Какие несчастные случаи считаются связанными с работой? 7. Каков порядок составления акта о несчастном случае на производстве по форме Н-1? 8. Как расследуется несчастный случай на производстве? 9. Что такое профессиональное заболевание? 10. Выявите динамику травматизма и профессиональных заболеваний на предприятии пищевой промышленности, где Вы работаете. 11. Как классифицируются причины несчастных случаев? 12. Какие существуют методы изучения причин несчастных случаев? 13. Объясните значение и методику расчета показателей частоты и тяжести несчастных случаев. 14. Как разрабатываются мероприятия по предупреждению несчастных случаев? 15. Как определяются экономические последствия травматизма? 16. Как можно прогнозировать уровень травматизма?

## **Тема 5. Основные задачи производственной санитарии и гигиены труда и их роль в улучшении условий труда**

**Программа.** Связь гигиены и производственной санитарии с науками о труде. Профессиональные вредности и профессиональные болезни рабочих предприятий пищевой промышленности. Классификация профессиональных вредностей. Принципы контроля и нормирования неблагоприятных факторов

окружающей среды в системе "человек-машина". Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий, санитарная классификация производств пищевой промышленности. Санитарно-гигиенические требования к пищевым предприятиям, территории, производственным и бытовым помещениям, их оптимальное проектирование. Виды и характеристика инженерных систем пищевых предприятий (отопление, вентиляция, канализация и др.). Состав бытовых помещений, их размещение и устройство.

**Методические указания.** При изучении этой темы следует выявить связь охраны труда с эргономикой, гигиеной труда и производственной санитарией. Изучите вредные производственные факторы на производстве и характер профессиональных заболеваний. Необходимо знать принципы нормирования и контроля неблагоприятных факторов окружающей среды в СЧМ.

Следует изучить «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (СанПиН 2.2.1.1200-03). По СНиП 2.09.04-87 "Административные и бытовые здания" надо уметь определить санитарный класс производства и соответствующий ему состав бытовых помещений.

При разработке генплана предприятия следует учитывать направления господствующих ветров.

Обратите внимание на объемно-планировочные решения цехов, компоновку производственного оборудования и схему организации технологического процесса, осуществляемые при проектировании предприятий легкой промышленности. Здесь следует учесть, что не допускается пересечение основных линий движения продукции и людей.

Изучение промышленной вентиляции следует начать с классификации видов вентиляции. При ознакомлении с видами отопления производственных зданий обратите внимание на воздушное отопление. При изучении систем канализации обратите особое внимание на методы очистки сточных вод.

Ознакомьтесь со средствами индивидуальной защиты, применяемыми в пищевой промышленности.

*Литература:* [3, 5, 6].

**Вопросы для самопроверки.** 1. Охарактеризуйте зависимость безопасности технологических процессов от объемно-планировочного решения при проектировании цеха одной из отраслей пищевой промышленности. 2. Приведите пример рациональной компоновки оборудования в Вашем цехе. 3. Как влияет организация технологического процесса на создание безопасных условий труда? 4. Какие цели преследуют Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий (СН 245-719-98)? 5. Что такое санитарная классификация производств? Как определяется ширина санитарно-защитной зоны? 6. Назовите требования, учитываемые при проектировании генерального плана предприятия. 7. Что определяет рациональную схему планировки цехов и транспортных путей? 8. Какие виды систем промышленной вентиляции применяются на предприятиях пищевой промышленности? 9. Какие требования

предъявляются к системам отопления промышленных предприятий? **10.** Какие цели преследует техническая эстетика, каково ее значение и влияние на создание здоровых, безопасных и благоприятных условий труда в цехе? **11.** Что такое защитная одежда и защитные приспособления? **12.** Охарактеризуйте медико-профилактические мероприятия, проводимые на Вашем производстве.

## **Тема 6. Микроклиматические условия производственной среды. Понятие о терморегуляции организма**

**Программа.** Характеристика, санитарное нормирование и контроль параметров микроклимата (температура, давление, влажность и скорость движения воздуха) в пищевой промышленности. Причины перегревания организма и простудных заболеваний. Защита от источников тепловыделений и термических ожогов. Теплоизоляция, экранирование, воздушные души, воздушно-тепловые и водные завесы. Борьба с переохлаждением, отопление производственных помещений. Мероприятия по созданию благоприятного режима труда и отдыха в горячих и холодных цехах пищевой промышленности. Индивидуальные средства защиты от неблагоприятного воздействия факторов микроклимата.

**Методические указания.** Микроклимат оказывает значительное влияние на протекание жизненных процессов в организме человека и является важной характеристикой гигиенических условий труда. Основные параметры микроклимата включают в себя температуру, относительную влажность, скорость движения воздуха, барометрическое давление. Выявите на Вашем предприятии источники тепловыделений, охарактеризуйте влияние высокой и низкой температуры на организм человека и укажите, какие профзаболевания могут возникнуть при нарушении параметров микроклимата.

Необходимо четко знать, какие условия для каждого производства являются допустимыми и оптимальными в зависимости от характера теплоизбытков в помещении, сезона года, категории работы по тяжести. Следует ознакомиться с нормированием микроклиматических условий по СН 245-719-98 и ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ « Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Следует обратить внимание на расстановку оборудования и организацию режима труда и отдыха в помещениях со значительными теплоизбытками. Механизация и автоматизация процессов с тяжелым физическим трудом, применение вентиляции и тепловой изоляции, экранирование рабочих мест улучшают микроклимат производственных помещений.

Системы вентиляции в зависимости от способа перемещения воздуха подразделяются на естественные и с механическим побуждением, в зависимости от направления движения воздуха – на приточные и вытяжные, а в зависимости от зоны влияния – на общеобменные и местные. Наиболее эффективной по борьбе с вредностями является местная вытяжная вентиляция

(вытяжные шкафы, зонты, бортовые отсосы, встроенные местные отсосы, пылеприемники). Нужно знать основные элементы всех систем вентиляции и уметь определить необходимый воздухообмен.

Наиболее совершенным способом создания благоприятного микроклимата является кондиционирование воздуха. Следует изучить устройство кондиционера и уметь начертить его схему.

Надо знать устройство и уметь пользоваться приборами для контроля параметров микроклимата.

*Литература:* [2, 4, 5, 6].

**Вопросы для самопроверки.** 1. Какими факторами характеризуется микроклимат производственной среды? 2. Как влияет микроклимат на человека? 3. Что такое терморегуляция организма человека? 4. Как влияют неблагоприятные микроклиматические условия на возникновение несчастных случаев и профессиональных заболеваний? 5. Основные источники тепловыделений на производстве, где Вы работаете. 6. Как осуществляется защита от источников тепловых излучений? 7. В каких документах нормируются параметры микроклимата производственных помещений? 8. Как и в зависимости от каких факторов нормируется микроклимат? 9. Определите нормируемые значения температуры воздуха, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне для теплого (переходного) и холодного периодов года в цехе, где Вы работаете. 10. Назовите наиболее эффективные средства борьбы с теплоизбытками. 11. Как подсчитать толщину тепловой изоляции? 12. Как рассчитать воздухообмен цеха? 13. Чем отличается центробежный вентилятор от осевого? 14. Что такое дефлектор? Какие данные необходимы для его выбора? 15. Из каких секций состоит типовой кондиционер? Приведите схему. 16. Какие приборы используют для контроля микроклимата? 17. Объясните принцип действия психрометра. 18. Как измерить скорость движения воздушного потока?

## **Тема 7. Защита от токсических веществ**

**Программа.** Понятие о токсичности и воздействии токсических веществ на организм человека. Острые и хронические отравления. Изменение токсичности в зависимости от физико-химических свойств вещества, его агрегатного состояния, времени воздействия и путей проникновения в организм человека. Классификация токсических веществ, образующихся и используемых в пищевой и мясомолочной промышленности, по характеру физиологического воздействия на организм.

Производственная пыль. Оценка вредности пыли в зависимости от ее дисперсности, химического состава и других свойств. Причины образования пыли в основных производствах пищевой промышленности, методы определения концентрации пыли в воздухе.

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе

рабочей зоны. Методы исследования воздушной среды и обеспечения санитарной чистоты воздуха. Замена токсических веществ, герметизация, капсулирование оборудования. Принципы выбора оптимальных параметров и расчет систем промышленной вентиляции. Индивидуальные средства защиты от воздействия токсических веществ и пыли.

**Методические указания.** В пищевой и мясомолочной промышленности, среди разнообразных факторов производственной среды, могущих неблагоприятно влиять на организм человека, значительное место занимают вредные газы и пыль. Цель производственной санитарии и гигиены – полностью исключить или резко уменьшить возможность поступления токсичных веществ в организм человека.

Следует хорошо знать состав токсических веществ, их физико-химические свойства, допустимые концентрацию и время воздействия, пути проникновения в организм. Проникновение токсических веществ через органы дыхания наиболее опасно, так как внутренняя поверхность дыхательных путей обладает большой всасывающей способностью. Токсические вещества, проникая в организм человека, воздействуют на его ткани и биохимические системы, вызывая нарушение процессов нормальной жизнедеятельности, и могут привести к профессиональным отравлениям.

Помните, что острые профессиональные отравления относятся к несчастным случаям и оформляются актом о несчастном случае по форме Н-1.

Токсические вещества, выделяющиеся или используемые в процессе производства, классифицируются по их преимущественному воздействию на тот или иной орган или систему человеческого организма.

Следует изучить ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности".

Во многих производствах пищевой промышленности выделяется значительное количество пыли, поэтому необходимо знать ее воздействие на организм человека и способы борьбы с ней.

Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны и в атмосфере не должно превышать предельно допустимых концентраций (ПДК), поэтому необходимо знать способы определения их концентрации в воздухе.

Необходимо уметь оказать доврачебную помощь при отравлениях и знать индивидуальные защитные средства.

*Литература:* [2, 4, 5, 6, 7].

**Вопросы для самопроверки.** 1. Что такое профессиональное отравление? 2. От каких факторов зависит характер воздействия токсического вещества на организм человека? 3. Как классифицируются токсические вещества по их воздействию на человека? 4. Чем отличается хроническое отравление от острого? 5. Что называется предельно допустимой концентрацией вещества в воздухе рабочей зоны? 6. Дайте определение производственной пыли. 7. Как нормируется содержание пыли в воздухе рабочей зоны? В каких документах? 8. Какой вид вентиляции наиболее

эффективен при борьбе с выделениями токсических веществ? **9.** Какими методами определяется содержание вредных веществ в воздухе? **10.** В чем сущность стандартного весового метода определения концентрации пыли? **11.** Какие применяются средства индивидуальной защиты при наличии в воздухе рабочей зоны вредных выделений? **12.** Как оказать первую помощь при отравлениях?

## **Тема 8. Освещение производственных помещений**

**Программа.** Связь освещенности с безопасностью и производительностью труда. Основные светотехнические (качественные и количественные) характеристики освещения.

Характеристика естественного и искусственного освещения. Нормирование и контроль производственного освещения. Расчет естественного освещения. Виды искусственного освещения. Источники света, промышленные светильники. Расчет искусственного освещения. Свет и безопасность труда на производстве.

**Методические указания.** Ознакомьтесь с основными световыми параметрами, определяющими оптимальные условия работы для органов зрения. Изучите виды производственного освещения: естественное, искусственное и совмещенное. Выясните значение естественного света для самочувствия людей. Изучите виды естественного освещения (боковое, верхнее, комбинированное), а также его расчет светотехническим методом. Определите, как нормируется значение коэффициента естественного освещения.

При изучении источников искусственного света и светильников обратите внимание на защитный угол светильников и меры борьбы с пульсацией светового потока люминесцентных ламп. Ознакомьтесь с видами искусственного освещения и его расчетом по методу коэффициента использования светильника.

Классифицируйте точность зрительных работ, выполняемых Вами на производстве. Изучите, как используются индивидуальные средства защиты органов зрения на Вашем производстве. Как осуществляется контроль освещенности в производственных условиях и каков режим эксплуатации осветительных установок.

*Литература:* [1, 4, 5, 6, 7].

**Вопросы для самопроверки.** **1.** Как влияет неудовлетворительное освещение на состояние здоровья человека? **2.** Что такое световой поток? В каких единицах он выражается? **3.** В каких единицах выражаются освещенность и яркость? **4.** Укажите виды естественного освещения. **5.** Как нормируется естественное освещение? Что такое коэффициент естественной освещенности? **6.** Как нормируется освещенность в зависимости от точности выполняемых зрительных работ? **7.** Каковы достоинства и недостатки ламп накаливания и

люминесцентных ламп? В чем отличие их спектров излучения? **8.** Каково назначение аварийного освещения? **9.** Как рассчитывается искусственное освещение методом коэффициента использования? **10.** Каков принцип действия люксметра? **11.** Какие цвета считаются предупреждающими при окраске оборудования? **12.** Какие средства индивидуальной защиты органов зрения применяются на Вашем предприятии? При выполнении каких технологических процессов или операций? **13.** Какой режим эксплуатации осветительных устройств принят на Вашем предприятии?

## **Тема 9. Электробезопасность**

**Программа.** Действие электрического тока на организм человека. Факторы, влияющие на исход поражения током. Виды электротравм, анализ причин их возникновения на предприятиях пищевой и мясомолочной промышленности. Условия поражения электротоком. Напряжение прикосновения и шаговое. Классификация основных помещений предприятий пищевой промышленности по опасности поражения электрическим током. Контроль изоляции. Защитные меры в электротехнических установках. Применение пониженных напряжений, изоляция, защитное заземление, зануление и защитное отключение. Организация безопасной эксплуатации электрических установок. Средства индивидуальной защиты от поражения током. Возникновение и накопление зарядов статического электричества в технологических процессах легкой промышленности. Меры защиты от статического электричества. Электромагнитные поля, источники их возникновения в пищевой промышленности, воздействие на организм человека. Защитное экранирование, дистанционное управление. Защита от атмосферного электричества (молниезащита).

**Методические указания.** Действие электрического тока на организм человека зависит от силы тока, сопротивления тела человека, продолжительности воздействия, пути прохождения тока, частоты и рода тока, способа контакта с токоведущими частями, индивидуальных свойств человека. Выясните факторы, влияющие на сопротивление тел человека, и запомните значение расчетного сопротивления.

Следует провести анализ опасности поражения током при прикосновении к токоведущим частям в однофазных и трехфазных сетях с изолированной или глухозаземленной нейтралью.

Необходимо также знать, какие бывают виды электропоражений и как оказать первую помощь при электротравме. Особое внимание обратите на способы проведения искусственного дыхания. Практический опыт показывает, что первая помощь, оказанная пострадавшему в течение пяти-шести минут после поражения током, почти всегда дает возможность спасти жизнь человека.

Следует изучить классификацию основных помещений предприятий пищевой и мясомолочной промышленности по опасности поражения

электрическим током и знать допустимые напряжения в зависимости от класса помещения.

Надо твердо усвоить основные меры защиты, применяемые в электроустановках. Уяснить устройство, принцип действия и область применения защитного заземления, знать нормирование параметров защитного заземления и порядок его расчета, принцип действия и область применения защитного зануления и защитного отключения. Следует уточнить, какие основные и дополнительные индивидуальные средства защиты от поражения током применяются в установках с напряжением до 1000 В и выше.

Изучение мер защиты от статического электричества начните с выяснения причин его возникновения и накопления при выполнении ряда операций в пищевой промышленности. Обратите внимание на способы борьбы со статическим электричеством.

Выявите источники электромагнитных полей в пищевой промышленности, действие их на организм человека. Защиту от воздействия электромагнитных излучений осуществляют уменьшением мощности источника поля, экранированием источника поля и рабочего места, применением поглотителей мощности, рациональным устройством электромагнитных полей. Ознакомьтесь со средствами индивидуальной защиты от электромагнитных полей.

Надо изучить характер лазерного излучения и методы защиты. Следует знать способы защиты от атмосферного электричества, уметь построить зону защиты стержневого молниеотвода, знать приемы оказания первой помощи при поражении молнией.

*Литература:* [1, 2, 5, 6].

**Вопросы для самопроверки.** 1. Какие несчастные случаи могут произойти в результате воздействия электрического поля? 2. Какие условия определяют степень опасности поражения электрическим током? Какие значения силы тока являются безопасными, опасными и смертельными? 3. Какой ток наиболее опасен: постоянный или переменный? 4. В каких пределах изменяется сопротивление человеческого организма? От чего зависит сопротивление человека? Чему равно расчетное сопротивление человека? 5. Что такое "шаговое напряжение"? Как обезопасить лежащий на земле под напряжением электрический провод? 6. Как влияет на степень поражения человека путь прохождения тока через него? 7. Чему равна сила тока, проходящего через человека при однофазном включении его в цепь при заземленной нейтрали и при изолированной нейтрали? 8. Как оказать первую помощь при электротравме? 9. Как делать искусственное дыхание и почему нельзя прекращать его до приезда врача, даже если нет признаков оживления? 10. Как классифицируются помещения по электроопасности? 11. Какое напряжение электрифицированного инструмента и местного освещения допускается в помещениях с повышенной опасностью? То же, в особо опасных помещениях? 12. Как защитить человека от опасности прикосновения к



токоведущим частям оборудования? **13.** В чем принцип действия защитного заземления? Чему равно сопротивление защитного заземления в электроустановках напряжением до 1000 В? **14.** Как рассчитать защитное заземление? **15.** Что такое защитное зануление? Проведите сравнение между защитным заземлением и занулением. **16.** Что относится к основным и дополнительным средствам индивидуальной защиты? **17.** Способы защиты от атмосферного электричества. **18.** Как построить зону защиты одиночного стержневого молниеотвода?

## **Тема 10. Безопасность технологических процессов**

**Программа.** Потенциальная опасность отдельных технологических процессов на предприятиях пищевой промышленности. Принципы проектирования безопасных технологических процессов. Оптимизация способа производства и схем технологических процессов с учетом требований безопасности. Комплексная механизация трудоемких работ. Роль автоматизации в обеспечении безопасности производственных процессов. Схемы надежности средств автоматизации, методы резервирования.

**Методические указания.** В этой теме следует изучить опасные факторы, возникающие при выполнении отдельных технологических процессов на предприятиях пищевой промышленности. Прогрессивная технология исключает возможность возникновения несчастного случая, аварии, отравления, пожара и профессионального заболевания. Следует определить зависимость потенциальной опасности отдельных операций от свойств применяемых веществ и условий их обработки. Необходимо заменять опасные вещества менее опасными, а при возможности исключить из процесса производства токсические, взрывоопасные и легковоспламеняющиеся вещества. Для обеспечения безопасности процессов, выполняемых при высокой температуре или давлении, следует вводить флегматизирующие добавки.

Изменив агрегатное состояние пылеобразующих веществ, например, подавая их в производство в гранулированном виде, можно значительно уменьшить выделение пыли. Резко снижает травматизм введение безопасных методов обработки сырья и материалов. Отдельные операции, связанные с вредными выделениями, следует выводить из основного технологического процесса или изолировать.

На примере своего производства проанализируйте основные меры, применяемые для обеспечения безопасности технологических процессов. Изучите средства автоматического контроля за технологическими параметрами, используемые в пищевой промышленности.

*Литература:* [2, 4, 5, 7].

**Вопросы для самопроверки.** **1.** Назовите основные принципы проектирования безопасных технологических процессов. **2.** В каких случаях применяются флегматизирующие добавки? **3.** Когда целесообразно применение

гранулированных веществ? 4. В каких случаях отдельные операции выводятся за пределы технологической линии и изолируются? 5. Какова роль автоматизации и механизации производственных процессов в обеспечении безопасности? 6. Как осуществляется автоматический контроль за технологическим процессом? 7. Что такое автоматическая защита? 8. В каких случаях могут быть использованы системы автоматической защиты?

## **Тема 11. Безопасность работы машин и аппаратов**

**Программа.** Потенциальные опасности при работе машин и аппаратов пищевой промышленности. Принципы проектирования, гарантирующие безопасность и улучшение условий труда лиц, обслуживающих машины и аппараты. Понятие об опасной зоне. Оградительная техника, экраны. Предохранительные устройства активного и пассивного действия. Проектирование рабочих мест в СЧМ. Визуальная коммуникация. Конструирование органов управления. Требования технической эстетики при проектировании оборудования. Оповестительная и предупреждающая окраска оборудования.

Прочность и коррозионная стойкость оборудования. Режимы нормальной эксплуатации. Надзор и уход за оборудованием. Планово-предупредительный и капитальный ремонты и их значение для безопасной работы оборудования.

**Методические указания.** Безопасность работы машин, аппаратов и механизмов в значительной степени зависит от рационально спроектированной конструкции, качества применяемых материалов, наличия предохранительных и блокирующих устройств и ограждений, размещения оборудования и соблюдения режимов эксплуатации.

Следует выявить опасные производственные факторы, возникающие при работе оборудования. Правильное представление об опасных зонах машин и аппаратов дает возможность найти верное конструктивное решение механизма. Изучите основные принципы проектирования оборудования, предотвращающего возможность проникновения рабочего в опасные зоны.

Изучите применение специальных устройств, сигнализирующих о возникновении опасности при работе оборудования. Надо помнить, что ограждения опасных зон, защитные и блокирующие устройства, герметизация аппаратов, выделяющих вредные вещества, являются наиболее действенными средствами борьбы с производственным травматизмом и профессиональными заболеваниями.

Деление предохранительных устройств на активные (устраняющие опасность) и пассивные (предупреждающие об опасности) позволяет правильно определить выбор того или иного устройства в зависимости от характера производственного процесса. Уясните принципы действия защитных блокирующих устройств, приведите схемы различного типа блокировок.

Помните, что выбор конструкции машины или аппарата зависит от

агрегатного состояния обрабатываемых веществ (коррозионная стойкость машин и аппаратов, их герметичность, обеспеченность контрольно-измерительными приборами и предохранительными устройствами), а планово-предупредительный ремонт оборудования обеспечивает безаварийность машин и аппаратов.

*Литература:* [1, 2, 5].

**Вопросы для самопроверки.** 1. Охарактеризуйте работу машин и аппаратов, применяемых на предприятиях пищевой промышленности, с точки зрения безопасности их действия. 2. Что такое опасная зона машины? Определите опасные зоны машин и аппаратов Вашего цеха. 3. Какие движущиеся части механизма могут представлять опасность при соприкосновении с ними рабочего? 4. Какие требования предъявляются к конструкциям, ограждающим опасные зоны машин? 5. Объясните конструкцию и принцип действия блокирующих устройств различного типа. 6. В каких случаях применяется герметизация оборудования? 7. Как выбирается коэффициент запаса прочности материала? 8. Что такое "активное" и "пассивное" действие предохранительных устройств? 9. Каковы принципы проектирования рабочих мест в СЧМ? 10. Как осуществляется планово-предупредительный ремонт оборудования на предприятии, где Вы работаете? 11. В чем значение опознавательной окраски оборудования и трубопроводов?

## **Тема 12. Меры безопасности при эксплуатации сосудов, аппаратов и оборудования, работающих под давлением**

**Программа.** Причины аварий и взрывов сосудов, аппаратов и оборудования, работающих под давлением. Требования к их эксплуатации. Контрольно-измерительные приборы и предохранительные устройства. Установка, регистрация и техническое освидетельствование сосудов, работающих под давлением. Контроль за эксплуатацией паровых котлов, компрессорных установок, баллонов.

**Методические указания.** На предприятиях пищевой промышленности применяются аппараты, сосуды, котлы и коммуникации, работающие под давлением, а также газы, которые в смеси с воздухом при определенной концентрации становятся взрывоопасными. Очень опасной аварией является взрыв работающего сосуда под давлением. В результате взрыва выделяется энергия адиабатного расширения пара или газа, что приводит к скачку давления в среде и разрушениям. Нужно уметь написать формулу для определения работы взрыва при расширении и объяснить ее физический смысл.

Изучите классификацию сосудов, работающих под давлением, причины аварий и взрывов, уделите внимание вопросам правильного выбора конструкций сосудов и материала для их изготовления.

Необходимо знать правила установки, регистрации и технического освидетельствования этих сосудов в Госгортехнадзоре, порядок проведения

технического освидетельствования и его сроки.

При изучении приборов, которыми снабжаются сосуды, работающие под давлением, обратите внимание на указатели уровня жидкости, запорную арматуру, приборы для измерения давления и температуры, предохранительные устройства. Выяснив общие причины взрывов сосудов, проследите причины взрывов на предприятиях пищевой промышленности.

Ознакомьтесь с правилами безопасности при перевозке и хранении баллонов со сжатыми и сжиженными газами, умейте определять свободный объем баллона при наполнении его сжиженным газом.

Изучите порядок эксплуатации паровых котлов и компрессорных установок.

*Литература:* [1, 2].

**Вопросы для самопроверки.** 1. Чем опасны сосуды, находящиеся под давлением? 2. Что такое взрыв? Напишите формулу мощности взрыва при адиабатном расширении. 3. Назовите основные причины взрывов сосудов под давлением, если они были на Вашем предприятии. 4. Какие сосуды в легкой промышленности находятся под давлением выше атмосферного? 5. Как классифицируются сосуды под давлением? 6. Какие материалы применяются для изготовления сосудов работающих под давлением, и как выбирается запас прочности? 7. С какого давления сосуды подлежат регистрации в Госгортехнадзоре? 8. Как, кто и когда проводит испытание сосудов, работающих под давлением? 9. Назовите правила безопасности при перевозке и хранении баллонов.

### **Тема 13. Безопасность эксплуатации подъемно-транспортных механизмов и внутривозовского транспорта**

**Программа.** Виды и назначение подъемно-транспортных механизмов и особенности их безопасной эксплуатации в пищевой промышленности. Прочность тяговых органов. Предохранительные устройства и ограничители.

Безопасность эксплуатации лифтов (подъемников). Требования безопасности к мостовым кранам, электроталям, средствам малой механизации. Безаварийная работа транспортеров, элеваторов, пневмотранспорта. Условия безопасной эксплуатации электрокаров и автопогрузчиков. Техническое освидетельствование и испытания подъемно-транспортных устройств и механизмов.

**Методические указания.** На предприятиях пищевой промышленности погрузочно-разгрузочные работы и подъемно-транспортные операции являются частью технологического процесса. Надо помнить, что механизация основных и вспомогательных операций по транспортированию сырья и готовой продукции способствует созданию безопасных условий труда на производстве.

Следует изучить различные виды подъемно-транспортных устройств, применяемых в отрасли, правила их эксплуатации, а также правила

эксплуатации цепей, используемых в грузоподъемных механизмах, уметь рассчитывать надежность стальных канатов.

Необходимо знать, какими предохранительными устройствами оборудуются подъемники (лифты), какие правила соблюдаются при использовании талей и лебедок.

В пищевой промышленности используются транспортирующие машины непрерывного, пульсирующего (конвейеры) и периодического (различные тележки) действия. Изучите правила их эксплуатации и испытаний.

Следует знать меры предосторожности при перемещении опасных химических веществ (кислот, щелочей) и баллонов со сжатыми и сжиженными газами; допускаемые нормы подъема и перемещения грузов вручную мужчинами, женщинами и подростками.

*Литература:* [1, 2, 5].

**Вопросы для самопроверки.** 1. Какие виды подъемно-транспортных устройств применяются на предприятиях пищевой промышленности? 2. Напишите формулу для определения наибольшего допускаемого напряжения каната при растяжении и объясните, как определяется коэффициент запаса прочности? 3. Как определяют изношенность стальных канатов? 4. Каковы правила эксплуатации цепи, используемой в грузоподъемных механизмах? 5. Какими предохранительными устройствами оборудуются лифты? 6. Объясните принципиальную схему ограничителя скорости. 7. Каковы правила эксплуатации талей и лебедок? 8. Как обеспечивается безопасная эксплуатация конвейеров? 9. Какие правила необходимо выполнять, если в цехе используются тележечный транспорт и автопогрузчики? 10. Как осуществляются техническое освидетельствование и испытание подъемно-транспортных устройств? Какая организация контролирует работу этих устройств? 11. Назовите правила перевозки сосудов с кислотами, баллонов со сжатыми или сжиженными газами. 12. Каковы предельные нормы переноски тяжестей для подростков? 13. Какие имеются ограничения в приеме на работу по обслуживанию подъемно-транспортного оборудования?

## **Тема 14. Горение и пожароопасные свойства веществ**

**Программа.** Условия возникновения и виды горения. Параметры, определяющие пожароопасные свойства веществ. Тепловая и цепная теория горения. Воспламенение веществ на предприятиях пищевой промышленности. Температура вспышки. Горение и взрыв газо- и пылевоздушных смесей. Концентрационные пределы воспламенения веществ. Факторы, влияющие на изменение пределов воспламенения. Источники воспламенения.

Методические указания. Рассмотрение основных вопросов этого раздела необходимо начать с изучения физико-химических основ процесса горения. Горение – сложный химический процесс соединения или разложения веществ, сопровождающийся выделением тепловой и световой энергий. Для

возникновения и поддержания процесса горения необходимы определенные условия.

Следует изучить теории, на которых основывается механизм процесса горения, - теорию теплового самовоспламенения и теорию цепных реакций. Надо знать, что наибольшую опасность представляют горючие жидкости (ГЖ) и легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ).

Следует знать, что такое концентрационные (верхний и нижний) и температурные пределы воспламенения, какие процессы протекают при горении и взрыве пылевоздушных смесей, как влияет степень дисперсности веществ на протекание этих процессов.

*Литература:* [1, 2, 5].

**Вопросы для самопроверки.** 1. Дайте определение процесса горения. 2. Назовите условия, необходимые для возникновения и протекания процесса горения. 3. Что может быть импульсом для воспламенения на предприятиях пищевой промышленности? 4. От каких факторов зависит интенсивность горения? 5. На какие стадии подразделяется развитие пожара? 6. Объясните разницу между процессами воспламенения и самовоспламенения. 7. Что такое самовозгорание? 8. Дайте определение температуры вспышки горючих жидкостей. 9. Какие жидкости относятся к горючим, а какие – к легковоспламеняющимся? 10. Дайте определение нижнему и верхнему концентрационным пределам воспламенения. 11. Что такое концентрационные и температурные пределы воспламенения? 12. От каких факторов зависит взрывоопасность пылевоздушных смесей?

## **Тема 15. Пожарная безопасность технологических процессов**

**Программа.** Причины возникновения и распространения пожаров. Классификация производств пищевой промышленности по категориям пожаро- и взрывоопасности. Оценка пожарной безопасности к технологическим процессам. Противопожарная защита производственных процессов. Защита от распространения пламени по коммуникациям. Пожарная опасность складов.

Пожаро- и взрывоопасность электрических установок. Взрывозащищенное электрооборудование.

**Методические указания.** Пожары – это бедствие, приносящее огромные убытки, поэтому обеспечение на предприятии пожарной безопасности имеет государственное значение. Надо знать действия администрации и коллектива при возникновении пожара и после него. Изучите основные причины пожаров в на предприятиях пищевой промышленности, проведите анализ причин загораний. Умейте правильно определять категории производств по взрыво- и пожароопасности, а для этого надо знать, какими показателями характеризуется каждая категория производства. Изучите классификацию производственных помещений по Правилам устройства электроустановок (ПУЭ) и умейте выбрать вид электрооборудования.

*Литература:* [4, 5, 6].

**Вопросы для самопроверки.** 1. Дайте определение пожара. 2. Укажите основные причины пожаров, возникающих на предприятиях пищевой промышленности. 3. Какие категории производств по взрыво- и пожароопасности приведены СНиП II-90-81? 4. Как классифицируют по пожаро- и взрывоопасности производственные помещения в соответствии с ПУЭ? 5. Какие действенные меры борьбы за пожарную безопасность технологических процессов Вы знаете?

## **Тема 16. Пожарная профилактика производственных зданий и сооружений**

**Программа.** Противопожарные требования к генплану и территории предприятия. Возгораемость и огнестойкость строительных материалов и конструкций; нормирование огнестойкости, этажности и площади цехов пищевой промышленности. Противопожарные преграды, дымовые и взрывные люки. Требования пожарной безопасности к отоплению, вентиляционным установкам, газоснабжению и канализации. Обеспечение вынужденной эвакуации людей. Нормирование и расчет эвакуационных путей и выходов.

**Методические указания.** Поскольку производственные процессы непрерывно совершенствуются, причины пожаров меняются; следовательно, профилактика противопожарных мероприятий также должна совершенствоваться. Учитывая, что профилактические мероприятия могут быть технологического, проектно-строительного или организационного характера, следует, изучая данную тему, выделить в технологических процессах пожароопасные операции, определить при проектировании требования пожарной профилактики к генеральному плану и строительным конструкциям здания, а также изучить противопожарный производственный режим в цехах, складах и на территории предприятия. Надо знать классификацию строительных материалов по возгораемости, понятие предела огнестойкости и степени огнестойкости здания.

Повышение огнестойкости строительных конструкций, зданий и сооружений в целом – это одно из основных средств пожарной профилактики. Огнестойкость здания выбирается таким образом, чтобы в случае пожара и своевременного его тушения материальный ущерб был минимальным и исключались несчастные случаи.

Надо уметь в зависимости от категории производства определить потребную степень огнестойкости здания, его этажность, площадь цеха, а также спроектировать противопожарные стены, преграды и необходимые противопожарные разрывы между зданиями. Надо уметь рассчитывать пути эвакуации; количество эвакуационных выходов, их размеры и время эвакуации.

*Литература:* [1, 2, 5].

**Вопросы для самопроверки.** 1. Какие противопожарные требования

предъявляются к генеральному плану предприятия? 2. Приведите классификацию строительных материалов по возгораемости. 3. Что такое предел огнестойкости строительной конструкции? 4. Как подразделяются здания по степени огнестойкости? 5. Как в зависимости от категории производства по взрыво- и пожароопасности определить степень огнестойкости здания, его этажность, площадь этажа между противопожарными стенами? 6. Как определяют величину противопожарных разрывов между зданиями на территории предприятия? 7. Какие выходы из помещения считаются эвакуационными? 8. Как определяется ширина эвакуационных выходов?

### **Тема 17. Организация пожарной охраны, способы и средства тушения пожаров**

**Программа.** Государственный пожарный надзор. Организация пожарной охраны на предприятии. Обязанности ИТР и рабочих при возникновении пожара. Пожаро-техническая комиссия. Добровольная пожарная дружина. Средства и методы прекращения горения. Огнегасительные свойства воды. Устройство противопожарного водоснабжения. Химическая и воздушно-механическая пена. Пеногенераторы. Инертные газы и пары. Порошковые составы на основе галогенированных углеводородов. Твердые огнетушащие вещества. Первичные средства огнетушения. Автоматические средства огнетушения, стационарные установки.

Средства пожарной сигнализации (типы датчиков-извещателей) и связи.

**Методические указания.** Охрана зданий и сооружений, а также имущества трудящихся от пожара имеет государственное значение. На предприятиях ответственность за исправное состояние противопожарной техники и профилактику пожарной опасности возлагается на инженерно-технический персонал. Контролирует эту работу государственный пожарный надзор.

Следует изучить на своем предприятии, как организована пожарная охрана, каковы обязанности ИТР и рабочих при возникновении пожара, как работает добровольная дружина.

Изучите огнегасительные свойства воды, пены, водяного пара, инертных газов, порошков и хорошо запомните, в каких случаях следует применять те или иные огнегасительные вещества.

Противопожарное водоснабжение осуществляется как внутри зданий, так и на территории предприятий. Внутри складских и производственных зданий для тушения пожара обычно используют пожарный водопровод и автоматические установки пожаротушения. Наружная водопроводная сеть устраивается, как правило, по кольцевой схеме. Выясните, как проектируются пожарные насосы, на каком расстоянии друг от друга, от здания и от дороги устанавливаются пожарные гидранты, как они устроены. Обратите внимание на способы тушения пожаров при горении ГЖ и ЛВЖ, а также изучите принцип



действия автоматических установок пожаротушения.

Изучите устройство и принцип действия первичных средств пожаротушения, определите необходимое число, сроки перезарядки огнетушителей на Вашем предприятии. Изучите пенные огнетушители, углекислотные, а также порошковые.

Пожарная сигнализация и связь дают возможность быстро известить пожарную команду о возникшем пожаре и осуществлять управление пожарными частями при его ликвидации.

Надо знать, как подразделяются пожарная сигнализация и связь по назначению; какие здания и сооружения пищевой промышленности подлежат оборудованию средствами автоматической пожарной сигнализации.

Следует изучить принцип действия и устройство пожарных извещателей и приемных станций автоматической пожарной сигнализации, а также пожарные сигнально-пусковые установки.

*Литература:* [2,5, 6,].

**Вопросы для самопроверки.** 1. Какими правами и обязанностями обладает инспектор Госпожнадзора? 2. Как организована пожарная охрана на Вашем предприятии? 3. Какие виды пожарной техники применяются для защиты объектов от пожара? 4. Как устроено противопожарное водоснабжение? 5. Объясните принципы тушения пожара с помощью химических веществ. 6. Как устроены приборы для тушения пожаров с помощью химических средств? 7. В каких случаях для тушения пожаров применяются твердые огнегасительные вещества (в виде порошка)? 8. Как потушить горящее электрическое оборудование, находящееся под напряжением? 9. Какие основные типы огнетушителей Вы знаете? 10. Как устроены спринклерные и дренчерные системы автоматического пожаротушения? 11. Назовите, какие цехи предприятий пищевой промышленности подлежат оборудованию автоматической пожарной сигнализацией. 12. Как устроены автоматические пожарные извещатели? 13. Что такое лучевая и шлейфная системы пожарной сигнализации? 14. Каков принцип действия пожарных сигнально-пусковых установок?

### **Указания к выбору и выполнению контрольного задания**

В соответствии с учебным планом студенты - заочники по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" выполняют одну контрольную работу, которая включает четыре теоретических вопроса и две задачи.

К выполнению контрольной работы следует приступить **после изучения** курса в соответствии с Рабочей программой.

Выбор варианта контрольного задания производится по двум последним цифрам шифра - на пересечении соответствующих строки и столбца (табл. 1). Например, студент, имеющий шифр 2053, выполняет контрольную работу, включающую вопросы 2, 32, 42, 57 и задачи 3-5 и 3-14.

Номер варианта задачи выбирается по предпоследней цифре шифра.

Работа, выполненная не в соответствии с шифром, не рецензируется. Номера **вариантов** вопросов и задач надо указать на **первой** странице контрольной работы.

Ответы на вопросы должны быть полными и подробными, но по существу. При необходимости излагаемый материал следует сопровождать схемами, рисунками, таблицами.

Выполнение контрольного задания требует самостоятельной работы с учебной, справочной и нормативно-технической литературой, поэтому в конце каждого ответа следует дать список литературы с указанием необходимых выходных данных (автора, издательства, года издания) и номера использованной главы, параграфа и т.п.

В конце контрольной работы должна быть указана дата ее выполнения, а также личная подпись студента.

Таблица 1

### Варианты заданий к контрольной работе

Пред- послед няя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,19, 34,51 3 – 1, 3 - 8	4,30, 44,61 3 – 3, 3- 10	8,25, 37,52 3 – 2, 3 -14	12,20 47,62 3 -5, 3 -5	18, 27, 40, 53 3 – 2 3-12	2, 24, 34, 63 3 - 4, 3 - 9	6, 29, 44, 54 3 – 6, 3 - 8	10, 19, 37 , 53 3 – 7, 3- 13	14, 21, 38, 63 3 -3, 3 -12	16, 23, 39, 64, 3 – 8, 3 -11
1	3, 26, 35,52 3 – 7, 3- 10	5, 20, 45,62 3 – 1 3 -14	7, 30, 38,53 3 – 2 3 -13	9, 21, 48,63 3 – 3 3-12	11, 32, 41, 54 3 – 4 3 -8	13, 19, 35, 64 3 – 5 3 -12	15, 23, 45, 55 3 – 3 3 -6	17,25 40,52 3 – 7 3 -9	4, 27, 42, 62 3 – 5 3 -14	8, 29, 44, 65 3 – 3 3 -13
2	12,20 36,53 3-1 3-8	18,31 46,63 3-2 3-7	2, 26, 39,54 3-3 3-13	6, 26, 49,64 3-4 3-11	10, 8, 42,55 3-5 3-14	14,25 36,65 3-6 3-10	16,30 46,56 3-7 3-1	3, 31, 41,51 3-12 3-3	5, 33, 43,61 3-12 3-4	7, 19, 34,66 3-9 3-2
3	9, 27, 37, 54 3-1 3-3	11, 21, 47, 64 3-2 3-14	13, 31, 40, 55 3-3 3-10	15, 22, 50, 65 3-5 3-3	17, 33, 43, 56 3-6 3-10	4, 20, 37, 66 3-7 3-1	8, 24, 47, 57 3-8 3-4	12, 20, 42, 69 3-9 3-3	18, 21, 44, 60 3-10 3-14	2, 22, 35, 67 3-11 3-4
4	4,21, 38,55 3 – 2 3-4	8,32, 48,65 3-3 3-13	12,27, 41,56 3-4 3-6	18,30, 43,66 3-6 3-14	3,29, 44,57 3-1 3-12	5,26, 38,67 3-2 3-10	7,31, 48,56 3-3 3-9	9,23, 43,68 3-4 3-12	11,24, 45,59 3-5 3-10	15,25, 36,69 3-6 3-3

5	12, 28, 39, 56 3-3 3-5	18, 22, 49, 66 3-4 3-12	2, 32, 42, 57 3-5 3-14	6,23, 35, 67 3-7 3-10	10, 19, 45, 58 3-9 3-1	14, 21, 39, 68 3-10 3-2	16, 26, 49, 59 3-11 3-3	3, 29, 44, 67 3-12 3-4	5, 33, 46, 58 3-13 3-8	7, 30, 37, 69 3-14 3-3
6	11, 22, 40, 57 3-4 3-6	2, 33, 50, 67 3-5 3-11	16, 28, 43, 58 3-6 3-10	1, 32, 36, 68 3-8 3-1	9, 30, 46, 59 3-2 3-9	5, 27, 40, 69 3-3 3-5	13, 32, 50, 69 3-4 3-6	8, 19, 45, 66 3-7 3-8	4, 23, 47, 57 3-9 3-10	18, 27, 38, 54 3-11 3-14
7	6, 29, 41, 58 3-5 3-8	5, 23, 34, 68 3-6 3-10	2, 33, 44, 59 3-7 3-3	12, 24, 37, 69 3-9 3-2	14, 20, 48, 60 3-2 3-14	17, 22, 41, 51 3-3 3-13	9, 19, 34, 60 3-5 3-8	11, 20, 46, 65 3-6 3-3	15, 24, 48, 56 3-7 3-14	6, 28, 39, 55 3-8 3-11
8	1, 23, 42, 59 3-6 3-9	4, 19, 35, 69 3-7 3-8	8, 29, 45, 60 3-8 3-13	12, 33, 38, 51 3-10 3-3	18, 31, 49, 61 3-4 3-12	2, 28, 42, 52 3-5 3-3	6, 33, 35, 61 3-6 3-10	10, 21, 40, 64 3-8 3-11	14, 25, 41, 55 3-9 3-14	16, 29, 50, 56 3-4 3-13
9	3, 25, 43, 60 3-7 3-10	5, 24, 36, 51 3-9 3-14	7, 19, 46, 61 3-10 3-3	9, 25, 39, 52 3-11 3-4	11, 21, 50, 62 3-1 3-8	13, 23, 43, 53 3-3 3-10	15, 28, 36, 62 3-5 3-14	17, 22, 37, 63 3-7 3-13	4, 26, 39, 54 3-9 3-3	8, 30, 34, 57 3-11 3-8

## УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Цель и задачи предмета БЖД? Структура БЖД
2. Нормативно-правовые акты по обеспечению безопасности жизнедеятельности
3. Что такое риск? Виды риска? Методы определения риска.
4. Основные законодательные акты по охране труда. Трудовой кодекс.
5. Основные законодательные акты по охране труда. Закон «Об охране труда в Кыргызской Республике и его сущность».
6. Нормативные правовые акты, содержащие государственные требования охраны труда. Государственные стандарты системы стандартов безопасности труда.
7. Организация служба охраны труда на предприятиях пищевой промышленности.
8. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда.
9. Обязанности работника в области охраны труда.
10. Как осуществляется надзор и контроль за соблюдением трудового законодательства (виды надзора и их сущность).
11. Какая существует ответственность за нарушение законов об охране труда?
12. Обучение и профессиональная подготовка в области охраны труда.
13. Производственный травматизм. Основные причины производственного травматизма.
14. Какие существуют методы исследования причин травматизма?

15. Что такое показатели травматизма? Как они определяются?
16. Какие травмы считаются связанными с производством? Какими документами оформляется производственная травма?
17. Какие существуют виды инструктажа производственных рабочих
18. Какие существуют способы оценки экономического ущерба наносимого народному хозяйству при авариях и несчастных случаях?

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМФОРТНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

19. Что такое опасные производственные факторы? Какие опасные производственные факторы характерны для вашего предприятия?
20. Что такое вредные производственные факторы? Какие вредные производственные факторы характерны для вашего предприятия?
21. Методы и средства защиты работающих от воздействия вредных веществ на предприятиях пищевой промышленности.
22. Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения от вредных химических веществ.
23. Естественная вентиляция и ее виды.
24. Метеорологические факторы производственной среды. Мероприятия по оптимизации микроклимата в производственных помещениях основных цехов пищевых предприятий.
25. Виды механической вентиляции на предприятиях пищевой промышленности.
26. Кондиционирование на предприятиях пищевой промышленности.
27. Виды производственного освещения и его нормирование. Требования к производственному освещению в основных цехах пищевых предприятий.
28. Источники искусственного освещения и осветительные приборы.
29. Вредные выделения в технологических процессах и операциях и их локализация на предприятиях швейной промышленности. Местные отсосы.
30. Опасное и вредное воздействие пыли на человека и технологические процессы. Основные источники пыли на предприятиях пищевой промышленности. Способы борьбы с пылью.
31. Основные параметры производственного шума и их нормирование. Влияние на организм человека. Источники шума на предприятиях пищевой промышленности. Способы снижения уровня шума.
32. Основные параметры вибрации и их нормирование. Влияние на организм человека. Источники вибрации на предприятиях пищевой промышленности. Способы борьбы с вибрацией.
33. Статическое электричество. Влияние на организм человека. Технологические процессы пищевого производства, инициирующие образование статического электричества.

## **ЗАЩИТА ОТ ТЕХНОГЕННЫХ ОПАСНОСТЕЙ**

34. Принципы проектирования безопасных технологических процессов.
35. Основные требования безопасности к технологическим процессам, оборудованию и материалам на пищевых предприятиях.
36. Опасные зоны действия машин и аппаратов пищевого производства. Использование ограждений и защитных блокирующих устройств.
37. Безопасность работы на технологическом оборудовании пищевых предприятий.
38. Требования безопасности при проведении погрузочно-разгрузочных работ.
39. Опасные и вредные факторы и психофизиологические нагрузки, воздействующие на человека при работе с ПЭВМ.
40. Основные меры безопасности, при работе с ПЭВМ и периферийными устройствами.
41. Основные причины производственного травматизма на пищевых предприятиях.
42. Электробезопасность пищевых предприятий. Воздействия электрического тока на организм человека.
43. Условия поражения электрическим током.
44. Защита от поражения электрическим током.
45. Классификация помещений и условий работ по степени опасности поражения электрическим током. Группы классификации персонала по электробезопасности.
46. Схемы включения человека в электрическую сеть. Оценка опасности.
47. Организационно-технические мероприятия и технические средства защиты от поражения электрическим током.
48. Защитное заземление. Принципиальная схема.
49. Защитное зануление. Принципиальная схема.
50. Первая помощь при поражении электрическим током.

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРО- И ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ**

51. Условия и виды горения. Основы теории горения и взрыва.
52. Воспламенение, самовоспламенение, самовозгорание веществ и материалов.
53. Взрыв и детонация. Параметры, характеризующие взрыв.
54. Параметры пожаро- и взрывоопасности веществ и материалов.
55. Категорирование и классификация производственных помещений, зданий и технологических процессов по пожаро- и взрывоопасности.
56. Огнестойкость зданий и сооружений, их элементов.
57. Средства предупреждения распространения пожаров в зданиях. Противопожарные преграды.
58. Пожарная опасность технологических процессов предприятий пищевой промышленности. Степень огнестойкости и пожарной опасности.
59. Требования пожарной безопасности при эксплуатации основного и

- вспомогательного оборудования предприятий пищевой промышленности.
60. Пожарная сигнализация и связь. Схема устройства пожарной сигнализации. Характеристики датчиков.
61. Способы тушения пламени. Мероприятия по тушению пожара.
62. Основные огнегасительные средства.
63. Виды и принципы действия ручных первичных средств тушения загорания и пожаров.
64. Виды и принцип действия автоматических средств пожаротушения.
65. Общие сведения о противопожарном водоснабжении предприятий.
66. Вынужденная эвакуация людей при пожаре. Разработка плана эвакуации из помещения.
67. Основные причины пожаров и взрывов на предприятиях пищевой промышленности.
68. Организация пожарной охраны на предприятиях пищевой промышленности.
69. Обязанности административно-технического персонала и работников по обеспечению пожарной безопасности.

### ЗАДАЧИ

#### 3-1.

Определить требуемую площадь световых проемов  $S_0$  при боковом освещении методом светотехнического расчета.

*Указание к решению задачи 1.* Для расчета использовать формулу

$$100 \frac{S_0}{S_n} = \frac{e_{\min} \eta}{\tau_0 r} K,$$

где  $S_0$  – площадь окон, м<sup>2</sup>;  $S_n$  – площадь пола помещения, м<sup>2</sup>, выбрать по номеру варианта:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$S_n$ , м <sup>2</sup>	24	36	48	54	60	72	84	90	96	120

$e_{\min}$  – нормируемое минимальное значение коэффициента для данного помещения при боковом освещении, % (для основных производственных цехов легкой промышленности  $e_{\min} = 2,0$  %);  $\eta$  – световая характеристика окна: при отношении длины помещения (вдоль стены с окнами) к его глубине, равном 2, и отношении глубины помещения к расстоянию от верхнего края окна до горизонтальной рабочей плоскости, равном 2,  $\eta = 13$ ;  $\tau_0$  – общий коэффициент светопропускания: для цехов с незначительным выделением пыли, копоти и дыма принять  $\tau_0 = 0,4$ ;  $r$  – коэффициент, учитывающий влияние отраженного света при боковом освещении: при одностороннем освещении принять  $r = 3$ , при двустороннем –  $r = 1,7$ ;  $K$  – коэффициент, учитывающий затенение окон

противостоящими зданиями: принять  $K = 1$ .

### 3-2.

Определить требуемое число светильников для освещения производственного помещения, приняв минимальную рабочую освещенность по нормам для предприятий пищевой промышленности.

Указание к решению задачи 2. Расчет провести методом коэффициента использования. Размер помещения  $S$  выбрать по номеру варианта:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$S, \text{ м}^2$	18x18	18x24	18x30	24x24	6x6	6x9	6x12	12x12	12x18	12x24

Тип светильника, коэффициенты отражения стен и потолка, высоту подвеса светильника принять самостоятельно, дав обоснование принятым решениям.

Число светильников  $n$ , обеспечивающее требуемую освещенность в помещении, по методу коэффициента использования определяется по формуле  $n = ESkz / (F \cdot \eta)$ ,

где  $E$  – минимальная освещенность по нормам в зависимости от точности выполняемой работы, лк;  $S$  – площадь пола помещения,  $\text{м}^2$ ;  $k$  – коэффициент запаса (для ламп накаливания принять  $k = 1,3$ ; для люминесцентных ламп –  $k = 1,5$ );  $z$  – отношение средней освещенности к минимальной (при наиболее выгодном расположении светильников  $z = 1,1 \dots 1,2$ );  $F$  – световой поток одной лампы (принимается по табл. 2.1 в зависимости от мощности лампы), лк;  $\eta$  – коэффициент использования светового потока, %, принимаемый по табл. 2.2 в зависимости от типа светильника, индекса помещения  $i$ , коэффициентов  $\rho_{\text{п}}$ ,  $\rho_{\text{ст}}$  и  $\rho_{\text{р}}$  отражения потолка, стен и рабочей поверхности (в формулу значение коэффициента нужно подставлять в долях единицы).

Индекс помещения определяют по формуле  $i = ab / h_{\text{р}}(a + b)$ ,

где  $a$  и  $b$  – длина и ширина помещения, м;  $h_{\text{р}}$  – высота подвеса светильников, м.

Коэффициент отражения побеленных потолков принимается равным  $\rho_{\text{п}} = 50\%$ . Коэффициент отражения стен, окрашенных масляной краской светлых тонов,  $\rho_{\text{ст}} = 30\%$ , стен, покрытых на высоту 1,8 м глазурованной плиткой,  $\rho_{\text{ст}} = 50 \dots 70\%$ . В случае выбора двух (и более) ламповых светильников значение светового потока  $F$  одной лампы умножить на число ламп в светильнике.

Таблица 2.1

Номинальная мощность, Вт	Световой поток, лм, люминесцентной лампы типа			
	ДС	ХБС	БС	ТБС
15	490	490	560	500
20	700	700	800	700
30	1160	1160	1400	1250
40	1700	1700	1920	1780
80	3040		3440	3200

### 3-3.

Оценить опасность приближения к месту несчастного случая (человек лежит на земле в месте падения оборванного электрического провода его на землю) на расстоянии  $x_1 = 10$  м и  $x_2 = 1$  м. Электрическая сеть напряжением  $U = 380/220$  В с заземленной нейтралью трансформатора, сопротивление рабочего заземления нейтрали  $R_{зaz} = 4$  Ом. Сопротивление растеканию тока в месте замыкания провода на землю  $R_p$  и удельное сопротивление грунта  $\rho$  (по вариантам) приведены в таблице:

Вариант	Сопротивление растеканию тока $R_p, \text{ Ом}$	Удельное сопротивление грунта $\rho, \text{ Ом}\cdot\text{м}$	Вариант	Сопротивление растеканию тока $R_p, \text{ Ом}$	Удельное сопротивление грунта $\rho, \text{ Ом}\cdot\text{м}$
1	18	80	6	18	180
2	19	100	7	21	200
3	20	120	8	22	220
4	21	140	9	23	240
5	22	160	0	24	260

Указания к решению задачи 3.

1. Рассчитать ток однофазного замыкания на землю  $I_{зaz}, \text{ А}$  по формуле:

$$I_{зaz} = U_{\phi} / (R_{зaz} + R_p),$$

где  $U_{\phi}$  – фазное напряжение, В.  $U_{\phi} = 220$  В.

2. Определить шаговое напряжение  $U_{шаг}, \text{ В}$  при нахождении человека на расстоянии  $x_1 = 10$  м от места замыкания провода на землю:

$$U_{\phi \dot{a} \dot{a}} = \frac{I_{зaz} \cdot \rho \dot{a}}{2\pi x_1 (x_1 + a)},$$

где  $a = 0,8$  м (расстояние шага).

3. Аналогично определить шаговое напряжение на расстоянии  $x_2 = 1$  м от точки замыкания провода на землю.

4. На основании расчетных данных оценить опасность приближения к месту замыкания если допустимое шаговым напряжением считается  $U_{шаг. доп.} = 80$  В.



Таблица 2.2.

Индекс помеще- ния $i$	Коэффициент использования светового потока $\eta$ , %, для типов светильников																				
		ОД			ОДР, ПВЛ-6			ОДО			ОДОР			ШОД				ШЛП			
	$\rho_{л}$ , %, ...	70	70	50	70	70	50	70	70	50	70	70	50	70	70	50	50	70	70	50	50
	$\rho_{ст}$ , %, ...	50	50	30	50	50	30	50	50	30	50	50	30	50	50	30	50	50	30	50	50
$\rho_{р}$ , %, ...	30	10	10	30	10	10	30	10	10	30	10	10	30	10	10	30	10	10	30	10	10
0,5		31	30	25	29	28	24	30	29	21	38	26	20	23	22	16	14	23	22	20	17
0,6		36	34	29	33	32	27	34	32	26	32	30	24	29	28	21	18	28	27	25	21
0,7		40	38	33	37	35	30	38	36	29	36	34	28	33	32	24	21	32	30	28	24
0,8		44	42	36	40	38	33	41	40	33	39	37	31	37	35	27	24	35	33	30	27
0,9		47	45	39	43	41	36	44	48	36	42	40	33	40	38	30	27	38	36	32	29
1,0		50	47	42	46	44	38	47	46	38	45	42	35	43	41	32	29	40	37	34	31
1,1		53	50	44	48	46	41	50	48	41	47	45	37	46	43	34	31	42	39	36	32
1,25		57	53	48	51	48	44	53	51	44	51	48	40	49	46	37	34	45	42	38	34
1,5		61	57	52	55	52	47	59	54	48	55	51	43	54	50	40	37	48	45	40	37
1,75		65	60	54	59	54	50	64	59	51	58	54	46	57	53	43	40	51	47	42	40
2,0		68	62	57	62	56	52	67	61	53	61	56	48	60	55	45	42	53	48	44	42
2,25		70	64	59	64	58	54	70	63	55	63	58	50	63	57	47	44	55	50	46	43
2,5		72	65	60	66	60	55	72	65	56	65	59	51	65	59	48	45	57	51	47	44
3,0		75	67	63	69	62	58	75	67	59	68	61	53	68	61	50	48	59	53	49	46
3,5		78	69	65	71	63	59	77	69	61	70	63	55	71	63	52	50	62	55	51	48
4,0		80	70	66	72	64	61	79	70	62	72	64	56	73	65	54	51	64	56	52	49
5,0		82	72	69	75	65	62	82	72	65	75	66	58	76	67	56	53	66	58	53	51

### 3-4.

Рассчитать систему защиты заземлением от поражения людей электрическим током на предприятии пищевой промышленности.

Исходные данные:

- а) напряжение в сети 380/220 В;
  - б) заземляющее устройство состоит из стержней длиной  $l$ , м и диаметром  $d$ , мм;
  - в) стержни размещаются по периметру 30x70 м;
  - г) удельное сопротивление грунта -  $\rho_{\text{изм}} \cdot 10^2$  Ом·м.
  - д) ширина соединительной полосы -  $b = 40$  мм
  - е) расстояние от поверхности земли до горизонтального стержня  $H=0,8$  м.
- В расчетах  $R_z$  следует принять 4 Ом.

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$l$ , м	5,0	3,5	4,0	3,0	2,5	4,0	3,0	3,5	3,0	4,5
$d$ , мм	50	40	50	40	40	50	40	40	40	50
$\rho_{\text{изм}}$ , Ом·м	глина	песок	суглинок		супесок		каменистый		чернозем	
$H_0$ , м	0,5	0,7	0,8	1,0	0,5	0,7	0,8	1,0	0,5	0,8

#### Указания к решению задачи 4

1. Определение расчетного удельного сопротивления грунта:  
 $\rho_{\delta} = \rho_{\text{эсг}} \cdot \varphi \cdot \hat{\eta} \cdot i$ , где  $\rho_{\text{эсг}}$  - удельное сопротивление грунта, Ом·м;  $\varphi = 1,3$  - климатический коэффициент.

2. Определить сопротивления одиночных заземлителей.

- для вертикальных заглублённых в грунте по формуле:

$$R_{\text{в}} = \frac{\rho_{\text{изм}}}{2\pi l_{\text{в}}} \left( \ln \frac{2l_{\text{в}}}{d_{\text{в}}} + \frac{1}{2} \ln \frac{4H + l_{\text{в}}}{4H - l_{\text{в}}} \right), \text{ Ом}$$

где  $l_{\text{в}}$ ,  $d_{\text{в}}$  и  $H$  – длина, диаметр и глубина заложения середины электрода от поверхности грунта, м, определяемая по формуле  $H = H_0 + \frac{1}{2}l_{\text{в}}$ , м.

- для горизонтальных полос, заглубленных в грунте, по формуле

$$R_{\tilde{a}} = \frac{\rho_{\text{эсг}}}{2\pi \tilde{a}} \ln \frac{2l_{\tilde{a}}^2}{b \cdot H_0}, \hat{\eta}$$

где  $l_{\tilde{a}}$ ,  $b$  и  $H_0$  - длина, ширина и глубина заложения полосы в грунте, м, показанные на рис. 4.1..

Рассчитываем длину полосы в ряд  $l_{\tilde{a}} = 1,05 \cdot z \cdot (n-1)$ ,

где  $z$  - расстояние между вертикальными заземлителями, м, принять равным длине вертикального заземлителя.

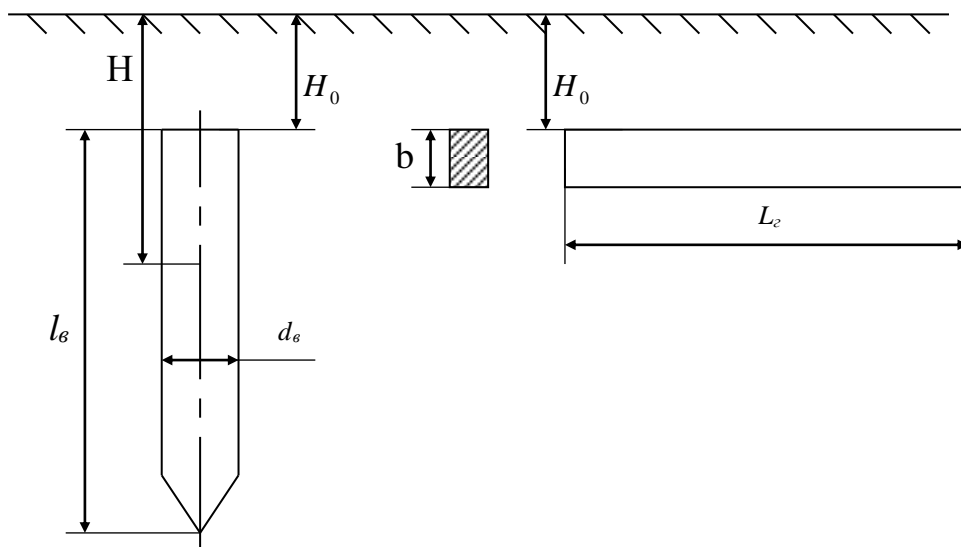


Рис. 4.1 Схема расположения электродов защитного заземления в грунте

3. Определить количество вертикальных заземлителей, заглубленных в грунте по формуле

$$n = \frac{R_в}{R_з \cdot \eta_г}, \text{ шт}$$

где  $\eta_в = 0,7$  - коэффициент использования вертикальных заземлителей,

$\eta_г = 0,45$  - коэффициент использования уложенных полос,

4. Определить общее сопротивление заземляющего устройства (заземлителей и соединительных полос) по формуле

$$R_{общ} = \frac{R_в \cdot R_г}{R_в + R_г \cdot \eta_в \cdot n}, \text{ Ом}$$

Если полученное значение полного сопротивления защитного заземления больше  $R_з$ , необходимо увеличить количество заземлителей, или изменить их размеры.

Таблица 4.1.

Приближённые значения удельных электрических сопротивлений различных грунтов и воды.

Грунт	Возможные пределы колебаний, Ом.м
Глина	8 – 70
Суглинок	40 - 150
Песок	400 – 700
Супесок	150 – 400
Чернозём	9 – 63
Каменистый	500 – 800

### 3-5.

Рассчитать необходимое количество воздуха для проветривания помещения

при явном избытке влаги. Исходные данные для расчета приведены в таблице.

№ варианта	$t_{\text{помещ}},$ °C	$t_{\text{поступ}},$ °C	$t_{\text{удал}},$ °C	$V_{\text{пом}},$ м <sup>3</sup>	$K$
1	30	15	20	100	5
2	25	10	20	150	8
3	35	15	20	250	17
4	30	10	20	350	11
5	40	5	20	450	8
6	35	5	20	150	7
7	30	15	20	200	11
8	25	10	20	300	8
9	30	15	20	400	12
10	35	15	20	500	9

Указания к решению задачи 5.

1. Определить количество воздуха, удаляемого из рабочей зоны

$$L_{\text{уд}} = V \cdot K, \text{ м}^3/\text{ч}$$

2. Определить избыток влаги в помещении при заданной  $t_{\text{помещ}}$ , по формуле  $W = \Delta\rho \cdot V$ , г/ч. Для того чтобы определить избыток влаги в помещении, следует использовать связь между температурой, абсолютной влажностью и давлением водяного пара, считая нормальной температуру 20°C, используя данные табл.5.1.

Например при  $t_{\text{помещ}} = 30^{\circ}\text{C}$   $P_{\text{п.н}} = 4213,0$  Па, что соответствует  $\rho_{\text{п.н}} = 30,1$  г/м<sup>3</sup>,  $t_{\text{удал}} = 20^{\circ}\text{C}$ ,  $\rho_{\text{п.н}} = 17,2$  г/м<sup>3</sup>, тогда

$$\Delta\rho = \rho_{\text{п.н}} \text{ при } 30^{\circ}\text{C} - \rho_{\text{п.н}} \text{ при } 20^{\circ}\text{C} = 30,1 - 17,2 = 12,9 \text{ г/м}^3$$

3. Определить  $d_{\text{п}}$ ,  $d_{\text{уд}}$ ,  $d_{\text{уд.з}}$ , используя табл. 5.1 и 5.2

$$d_{\text{п}} = \frac{\rho_{\text{п.н. поступ}}}{\rho_{\text{пост.}} \cdot V} \text{ г/кг,}$$

$$d_{\text{уд}} = \frac{\rho_{\text{уд. удал}}}{\rho_{\text{уд. удал}} \cdot V} \text{ г/кг,}$$

$$d_{\text{уд.з}} = d_{\text{уд}} \cdot 0,6, \text{ г/кг.}$$

4. Определить необходимое количество воздуха по формуле

$$L_{\text{уд}} = L_{\text{уд.з}} + \frac{W - \rho L_{\text{уд.з}} (d_{\text{уд.з}} - d_{\text{п}})}{\rho (d_{\text{уд}} - d_{\text{п}})},$$

где  $L_{\text{уд}}$  - расход воздуха, удаляемого из рабочей зоны, г/кг;  $W$  - избыток влаги в помещении, г/ч;  $\rho$  - плотность воздуха при температуре помещения, кг/м<sup>3</sup>;  $d_{\text{уд.з}}$  - содержание влаги в воздухе, удаляемом из рабочей зоны, г/кг;  $d_{\text{п}}$  - влагосодержание воздуха, подаваемого в помещение, г/кг;  $d_{\text{уд}}$  - влагосодержание воздуха, находящегося за пределами рабочей зоны, г/кг.

Величина  $d_{\text{уд.з}}$  должна соответствовать нормальному содержанию влаги в воздухе при плотности воздуха, равной 1,2 кг/м<sup>3</sup>, соответствующей температуре

20°C и нормальном атмосферном давлении. Зависимость плотности воздуха от температуры при нормальном атмосферном давлении представлена в табл.5.2.

Таблица 5.1.

$t, ^\circ\text{C}$	$\rho_{\text{пн}}, \text{г/м}^3$	$P_{\text{пн}}, \text{Па}$	$t, ^\circ\text{C}$	$\rho_{\text{пн}}, \text{г/м}^3$	$P_{\text{пн}}, \text{Па}$
-20	1,1	120,0	15	12,8	1693,2
-15	1,5	186,7	20	17,2	2319,8
-10	2,3	280,0	25	22,9	3546,4
-5	3,4	413,3	30	30,1	4213,0
0	4,9	613,3	35	39,3	5586,2
5	6,8	866,6	40	50,8	7319,4
10	9,4	1226,6	45	64,9	9519,2

Таблица 5.2

Температура, °C	- 20	-10	0	10	20	40
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1,39	1,34	1,29	1,24	1,2	1,12

### 3-6.

Определить расход воздуха (м<sup>3</sup>/ч), необходимый для удаления избыточной теплоты в цехе.

Значение избыточного количества теплоты выбрать по номеру варианта:

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$Q_{\text{изб}} \cdot 10^3, \text{кДж/ч}$	20	24	28	26	30	32	34	36	38	40

Указание к решению задачи б. Расчет провести по формуле

$$L = Q_{\text{эсá}} / [\tilde{n} \delta (t_{\text{óá}} - t_{\text{íð}})],$$

где  $Q_{\text{эсá}}$  – избыточное количество теплоты в помещении, кДж/ч;  $\tilde{c}$  – массовая теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/ (кг·°C);  $t_{\text{óá}}$  – температура удаляемого воздуха, °C; считать, что воздух от оборудования удаляется через местные отсосы, в этом случае температуру удаляемого воздуха можно принять равной температуре воздуха в помещении (принять по нормам СН 245-71 для основного производственного помещения своего предприятия по холодному периоду года);  $t_{\text{íð}}$  – температура приточного воздуха, °C; обычно она на 5...8 °C ниже температуры воздуха в помещении. Разность температур более 12 °C не рекомендуется, так как вредно влияет на работающих;  $\rho = 353 / (273 + t_{\text{пр}})$  – плотность воздуха, поступающего в помещение, кг/м<sup>3</sup> при заданной температуре поступающего воздуха.

### 3-7.

Определить толщину изоляции плоской поверхности технологического аппарата; температуру воздуха помещения принять равной 18 °C, данные для

расчета взять по номеру варианта.

Номер варианта	$t_n, ^\circ\text{C}$	$t_m, ^\circ\text{C}$	Изолирующий материал	$\lambda_{\text{из}}, \text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$
1	10	140	Асбозурит мастичный	$\lambda_{\text{из}} = 0,16 + 0,00018t_{\text{ср}}$
2	25	150	То же	$\lambda_{\text{из}} = 0,16 + 0,00018t_{\text{ср}}$
3	35	160	Асботермит мастичный	$\lambda_{\text{из}} = 0,13 + 0,0001t_{\text{ср}}$
4	45	170	То же	$\lambda_{\text{из}} = 0,13 + 0,0001t_{\text{ср}}$
5	40	180	Войлок минеральный	$\lambda_{\text{из}} = 0,077 + 0,0002t_{\text{ср}}$
6	36	190	То же	$\lambda_{\text{из}} = 0,077 + 0,0002t_{\text{ср}}$
7	20	200	Войлок строительный	$\lambda_{\text{из}} = 0,045 + 0,0002t_{\text{ср}}$
8	30	210	То же	$\lambda_{\text{из}} = 0,045 + 0,0002t_{\text{ср}}$
9	24	220	Маты минераловатные	$\lambda_{\text{из}} = 0,6 + 0,0002t_{\text{ср}}$
0	28	230	Стекловолоконная вата	$\lambda_{\text{из}} = 0,056 + 0,0004t_{\text{ср}}$

Указание к решению задачи 7. Толщина изоляции (м) плоских поверхностей и поверхностей цилиндрических с диаметром 2 м и более определяется по формуле

$$\delta_{\text{из}} = \lambda_{\text{из}}(t_m - t_n) / [\alpha_{\text{нар}}(t_n - t_0)],$$

где  $t_m$  – температура внутри аппарата,  $^\circ\text{C}$ ;  $t_n$  – температура поверхности изоляции,  $^\circ\text{C}$ ;  $t_0$  – температура окружающей среды (воздух помещения),  $^\circ\text{C}$ ;  $\alpha_{\text{нар}}$  – коэффициент теплоотдачи с поверхности аппарата окружающей среде,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$ , для плоских поверхностей  $\alpha_{\text{нар}} = 9,8 + 0,07(t_n - t_0)$ ;  $\lambda_{\text{из}}$  – теплопроводность изоляции,  $\text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$ ; определяется в зависимости от вида изолирующего материала по средней температуре слоя  $t_{\text{ср}} = (t_m + t_n)/2$ .

### 3-8.

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

Задание 1) Воздухозаборник компрессора имеет объем  $V, \text{м}^3$ , и рассчитан на давление  $P_2, \text{кПа}$ . Определить мощность взрыва этого воздухосборника, принимая время действия взрыва  $t = 0,1 \text{ с}$ .  $P_1 = 98 \text{ кПа}$

Данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$V, \text{м}^3$	2	3,5	2,5	2	3	1,0	1,6	1,4	1,5	1,8
$P_2, \text{кПа}$	200	800	1000	800	600	1200	600	800	1000	400

Указания к решению задания 1.

Для определения мощности взрыва воздухосборника необходимо рассчитать работу при взрыве, а затем с учетом действия взрыва определить его мощность в кВт;

Работа взрыва определяется по формуле:

$$\dot{A} = \frac{VD_1}{(m-1) \left[ 1 - \left( \frac{D_1}{D_2} \right)^{(m-1)/m} \right]}, \text{ \AA}ae ,$$

где  $m = 1,41$  – показатель политропы.

Мощность взрыва воздухосборника определяется по формуле:

$$N = \frac{A}{(102t)}, \text{ кВт},$$

Задание 2) компрессор подает воздух давлением  $P_2$ , кПа, при начальном давлении сжимаемого воздуха  $P_1 = 98$  кПа и температуре  $T_1 = 288$  К. В компрессоре применяется компрессорное масло марки 12 (М) с температурой вспышки не ниже  $216$  °С.

Согласно правилам устройства и безопасной эксплуатации воздушных компрессоров и воздухопроводов разнице 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.

Исходные данные	В а р и а н т ы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$P_2$ , кПа	1000	1200	800	400	1800	600	1000	600	800	1200

Указания к решению задания 2.

Конечная температура сжатого воздуха определяется по формуле:

$$T_2 = T_1 \left( \frac{D_2}{D_1} \right)^{(m-1)/m},$$

где  $T_1$  – абсолютная температура воздуха до сжатия, °К;  $T_2$  – абсолютная температура после сжатия, К;  $m$  – показатель политропы (для воздуха  $m = 1,41$ ).

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

### 3-9.

Определить число пеногенераторов, массу порошка и расход воды, необходимые для тушения пожара. Диаметр  $D$  выбрать по номеру варианта.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
D, м	10	12	24	16	18	20	32	25	27	30

*Указание.* Ориентировочно площадь пожара ( $m^2$ ) можно определить по формуле  $F = \pi D^2/4$ ,  $D$  – диаметр пожара, м. Расход (л/с) химической пены  $q = i \cdot F$ , где  $i$  – интенсивность подачи пены при тушении пожара,  $i = 0,5$  л/(с ·  $m^2$ ). Тогда потребное число пеногенераторов  $n = q/q_0$ , где  $q_0$  – подача пеногенератора, л/с (подача пеногенератора ПГ-50 равна 45-55 л/с).

Потребная масса (кг) пеногенераторного порошка

$$Q = q_1 \cdot t \cdot n,$$

где  $q_1 = 1,2$  кг/с – расход порошка пеногенератором типа ПГ-50;  $t = 60$  с – время тушения;  $n$  – число пеногенераторов.

Расход воды (л/с), необходимый для образования пены

$$q_v = q_2 \cdot n,$$

где  $q_2 = 10$  л/с – расход воды, подаваемой в резервуар пеногенератором ПГ-50.

Нарисуйте эскиз и опишите устройство пеногенератора.

### 3-10.

Рассчитать установку для тушения пожара углекислотой в помещении завода.

Исходные данные:

- а)  $W_{п}$  – объем защищаемого помещения,  $m^3$ ;
- б)  $K_y$  – коэффициент учитывающий особенности процесса газообмена, утечки углекислоты через неплотности и проемы защищаемого помещения;
- в)  $L$  – длина трубопровода от установки до места тушения загорания, м.

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$W_{п}, m^3$	450	600	900	750	500	850	950	550	650	800
$K_y$	1,0	1,5	1,1	1,4	2,0	1,8	1,3	1,2	1,5	1,3
$L, м$	75	70	30	60	90	100	65	45	95	80

Указания к решению задачи 10.

1. Определить количество огнегасительного газового состава по формуле

$$G_r = G_v \cdot W_{п} \cdot K_y + G_o, \text{ кг},$$

где  $G_v = 0,7$  кг/ $m^3$  – огнегасительная концентрация газового состава для углекислоты;  $G_o = 0,2 G_r$  – количество углекислоты, остающейся в установке после окончания ее работы, кг.

2. Определение потребного количества рабочих баллонов с углекислотой:

$$N_6 = G_r / (V_6 \cdot \rho \cdot \alpha_n), \text{ шт},$$

где  $V_6 = 25$  л – объем баллона, при 25 л в баллоне содержится 15,6 кг углекислоты;  $\rho = 0,625$  кг/л – плотность углекислоты;  $\alpha_n = 0,8$  – коэффициент наполнения.



3. Количество резервных баллонов принять равным числу рабочих баллонов.

4. Определение пропускной способности трубопровода:

$$G = 0,1\sqrt{P_1 \cdot \gamma_1 / (2A \cdot L)}, \text{ кг/с,}$$

где  $P_1 = 49 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$  – удельное давление углекислоты в начале трубопровода (в баллонах);  $\gamma_1 = 2900 \text{ Н/м}^3$  – плотность углекислоты в начале трубопровода (в баллонах);  $A$  – удельное сопротивление трубопровода принять при диаметре трубопровода 40 мм равным 0,044-0,027.

### 3-11.

Определить интенсивность шума, проникающего в цех через кирпичную стену толщиной 52 см из соседнего помещения (венткамеры) с установленными там вентиляторами, максимальный уровень шума  $L$  которых взять по номеру варианта:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$L$ , дБА	75	80	85	90	96	100	105	110	115	120

Указание к решению задачи 11. Уровень снижения шума звукоизоляцией  $L$  (дБА) определяется по эмпирическим формулам. Для сплошных конструкций весом  $1 \text{ м}^2$  поверхности  $\rho > 2000 \text{ Н/м}^2$ .

$$L_1 = 17 \lg \rho - 9 .$$

Для кирпичной стены толщиной 52 см  $\rho = 8340 \text{ Н/м}^2$ . Интенсивность шума, проникающего через стену, составит

$$L_u = L - L_1 .$$

Сравните полученную интенсивность шума в цехе с требованиями ГОСТ 12.1.003-83 и сделайте вывод.

### 3-12.

Определить необходимость снижения шума в помещении, если в нем находятся источники шума с уровнями звукового давления  $L_i$  и преимущественной частотой шума  $f$ .

Данные для расчета уровня шума

№ варианта	$f$ , Гц	$L_{p1}$ , дБ	$L_{p2}$ , дБ	$L_{p3}$ , дБ	№ варианта	$f$ , Гц	$L_{p1}$ , дБ	$L_{p2}$ , дБ	$L_{p3}$ , дБ
1	1000	85	88	86	6	1000	78	86	92
	2000	82	84	82		2000	95	77	88
2	1000	82	81	76	7	1000	77	73	79
	2000	77	80	75		2000	101	72	78

3	1000	69	79	74	8	1000	76	71	81
	2000	78	78	73		2000	75	70	92
4	1000	88	77	72	9	1000	74	71	100
	2000	91	101	71		2000	73	72	76
5	1000	75	76	70	10	1000	72	73	79
	2000	84	75	71		2000	71	74	68

Предельно допустимые уровни звукового давления приведены в табл.12.1. Дать краткую характеристику способов снижения шума в производственных помещениях.

Таблица 12.1

Допустимые уровни шума в октавных полосах для производственного помещения

Октавные полосы частот	1000 Гц	2000 Гц
Допустимый уровень для производственных помещений $L_{доп}$	80	78

Указания к решению задачи 12.

Приближенно октавный осредненный уровень шума, вызванного несколькими единицами оборудования, расположенного на небольшой площади можно рассчитать с помощью простого правила энергетического суммирования

$$L_{\text{н\o}} = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_i} \right),$$

где  $L_i$  – уровень шума единицы оборудования участка;

$n$  – количество единиц оборудования.

Превышение уровня над допустимым определяется

$$\Delta L = L_{\text{сум}} - L_{\text{доп}},$$

где  $L_{\text{доп}}$  – допустимый уровень шума.

### 3-13.

Проверить, допустима ли относительная влажность воздуха в цехе предприятия, если при температуре  $t$  °С количество водяных паров в  $1 \text{ м}^3$  воздуха составляет  $q$  г.

Исходные данные	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$t$ °С	17	30	27	23	19	18	20	22	24	16
$q$ , г	8,6	6,9	7,2	8	7,1	7,8	5,2	10,1	6,8	8,1
$q_t$ , г	11,9	26,3	22	17,3	13,5	12,7	14,4	16,3	18,4	11,2

Указания к решению задачи.

1. Определяем максимальную влажность воздуха по формуле

$$D = q_t \cdot \gamma,$$

где  $q_t$  – количество водяных паров, насыщающих  $1 \text{ кг}$  паровоздушной смеси

при заданной температуре воздуха,  $\gamma$  - плотность воздуха при этой же температуре,  $\text{кг/м}^3$ , определяемая по формуле

$$\gamma = 353 / (273 + t).$$

3. Определяем относительную влажность, %, по формуле

$$\varphi = q / D$$

По санитарным нормам проектирования промышленных предприятий проверить, допустима ли относительная влажность?

### 3-14.

Рассчитать систему молниезащиты здания. Исходные данные принять по таблице.

#### Исходные данные

№ варианта	Ширина $A$ , м	Длина $L$ , м	Высота здания $H$ , м	Среднегодовое число ударов молний $n$	Радиус зоны защиты $r_x$ , м
1	12	24	10	1	20
2	24	48	45	3	60
3	36	60	50	6	55
4	48	36	60	9	50
5	60	12	40	12	45
6	12	72	30	1	40
7	24	192	20	3	30
8	36	84	13	6	25
9	48	252	18	9	20
10	60	96	16	12	28

Указания к решению задачи 14.

На рис.14.1 показана зона защиты для данного молниеотвода, которая представляет собой конус высотой  $h_0$  с радиусом основания на земле  $r_0$ . Размеры зоны, в зависимости от величины ( $h$ , м), приведены в табл. 14.1

Таблица 14.1

#### Параметры зоны защиты для молниеотвода

Параметр, м	Величина параметра для зон	
	А	Б
$h_0$	$0,85h$	$0,92h$
$r_0$	$0,7h$	$1,15h$
$r_x$	$0,7(h - H/0,85)$	$1,5(h - H/0,92)$

Ожидаемое количество  $N$  поражений молнией в год зданий и сооружений, не оборудованных молниезащитой, вычисляют по формуле

$$N = (A + 6 \cdot H) \cdot (L + 6 \cdot H) \cdot n \cdot 10^{-6}$$

Если величина  $N > 1$ , то принимают зону защиты типа А (степень надежности защиты в этом случае составляет не менее 99,5 %). При  $N \leq 1$

принимают зону защиты типа Б (степень надежности этой защиты — 95 % и выше).

Границы зон защиты на высоте здания и на уровне земли должны обеспечивать защиту здания от поражения молнией.

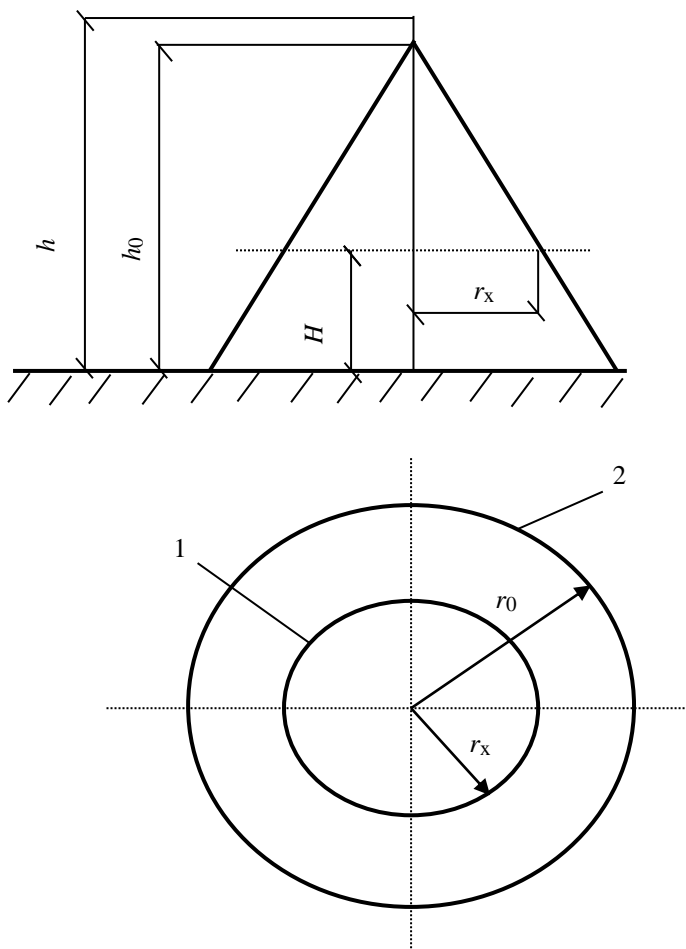


Рис. 14.1. Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода:

1 – граница зоны защиты на уровне высоты объекта; 2 – то же, на уровне земли;  $h$  – высота молниеотвода;  $h_0$  – высота конуса защиты;  $H$  – высота защищаемого объекта;  $r_x$  – радиус зоны защиты на уровне высоты объекта;  $r_0$  – радиус зоны защиты объекта на уровне земли.

## Литература

1. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов/С.В.Белов, А.В.Ильницкая и др.; Под общ.ред.С.В.Белова. 2-е изд., испр. и доп. – М.- Васш.шк., 1999 .
2. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов/С.В.Белов, А.В.Ильницкая и др.; Под общ.ред.С.В.Белова. 3-е изд., испр. и доп. – М.- Васш.шк., 2004.
3. Экология и безопасность жизнедеятельности: Учеб.пособие для вузов/Д.А.Кривошеин, Л.А.Муравей, Н.Н.Роева и др.; Под ред. Л.А.Муравья. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 447 с.
4. Муравей Л.А. Безопасность жизнедеятельности. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.
5. Кукин П.П., Лапин В.Л., Пономарев Н.Л., Сердюк Н.И. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда). – М.: Высш.шк., 2001. – 317 с.
6. Никитин В.С., Бурашников Ю.М. Охрана труда на предприятиях пищевой промышленности: М. : Агропромиздат, 1991. – 350 с.
7. Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве. – БИШКЕК, 2001.
8. Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве. – БИШКЕК, 2001.