

Министерство образования Кыргызской Республики
Кыргызский государственный технический университет
им. *И.Раззакова*

Кафедра *"Теплотехника и безопасность жизнедеятельности"*

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Программа, контрольные задания и методические указания
для студентов дистантной формы обучения специальности
553900 «Технология, конструирование изделий и материалы
легкой промышленности»

Бишкек 2012

Составители: *Э.К.Ажибаев, Т.А.Лубинская*

УДК 621.316.9:523.036.33

Безопасность жизнедеятельности: Программа, контрольные задания и методические указания для студентов дистантной формы обучения специальности 553900 «Технология, конструирование изделий и материалы легкой промышленности» / Кыргыз. гос. техн. ун-т. Сост. Э.К.Ажибаев, .А.Лубинская. Бишкек, 2012, - 38 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 специальности 553900 «Технология, конструирование изделий и материалы легкой промышленности».

Табл. 4. Библиогр.: 8 назв.

Рецензент к.т. н., доц. Филиповский В.П.

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. Исследование

производственного шума и методы его снижения. 7. Исследование вибрации оборудования. 8. Определение сопротивления защитного заземления и удельного сопротивления грунта. 9. Измерение сопротивления изоляции электрических систем. 10. Определение концентрационных пределов воспламенения газовоздушной смеси экспериментальным и расчетным методами. 11. Исследование фильтрационного осветления сточных вод. 12. Электрокоагуляция сточных вод.

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. Роль бригадного планирования,

нормирования и оплаты труда в условиях коллективной формы организации труда в повышении безопасности производства. **8.** Каковы задачи профсоюзов в улучшении условий труда? **9.** 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 легкой 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. Уясните в связи с этим значение и роль профсоюзов.

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 легкой 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 легкой 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 легкой 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 легкой 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 легкой 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 легкой 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. Роль подсистемы "АСУ – охрана труда" в организации безопасной работы предприятий легкой промышленности.

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 швейных и обувных 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 $K_{\text{ч}}$ и показатель тяжести $K_{\text{т}}$ 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 легкой 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 легкой 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 легкой 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 легкой промышленности. Классификация профессиональных вредностей. Принципы контроля и нормирования неблагоприятных факторов окружающей среды в системе "человек-машина". Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий, санитарная классификация производств легкой промышленности. Санитарно-гигиенические требования к промышленным предприятиям, территории, производственным и бытовым помещениям, их оптимальное проектирование. Виды и характеристика инженерных систем промышленных 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 легкой промышленности.

Литература: [3, 5, 6] .

Вопросы для самопроверки. 1. Охарактеризуйте зависимость

безопасности технологических процессов от объемно-планировочного решения при проектировании цеха одной из отраслей легкой 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 легкой 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 легкой 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 легкой 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 легкой 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 легкой 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 легкой промышленности, в обувной 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 легкой 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].

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].

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 легкой промышленности Условия поражения электротоком. Напряжение прикосновения и шаговое. Классификация основных помещений предприятий легкой 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 легкой 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 легкой 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 легкой промышленности. Обратите внимание на способы борьбы со статическим электричеством.

Выявите источники электромагнитных полей в легкой 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 легкой 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 легкой 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 легкой промышленности.

Литература: [2, 4, 5].

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. Приведите схемы автоматов, применяемых в швейном или обувном производстве. 7. Как осуществляется автоматический контроль за технологическим процессом? 8. Что такое автоматическая защита? 9. В каких случаях могут быть использованы системы автоматической защиты?

Тема 11. Безопасность работы машин и аппаратов

Программа. Потенциальные опасности при работе машин и аппаратов легкой 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. Оознавательная 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 предприятии легкой 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 легкой 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 легкой 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 внутризаводского транспорта

Программа. Виды и назначение подъемно-транспортных механизмов и особенности их безопасной эксплуатации в легкой 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 легкой 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 легкой 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 легкой 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 легкой 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 легкой 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 легкой 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 легкой 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 выбирать вид электрооборудования.

Литература: [4, 5, 6] .

Вопросы для самопроверки. 1. Дайте определение пожара. 2. Укажите основные причины пожаров, возникающих в легкой 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 легкой 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 требуемую 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 фабриках 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 не только наиболее распространенные пенные огнетушители (типа ОХП-10) и углекислотные (типа ОУ-8), но также порошковые, углекислотно-бромэтиловые и фреоновые.

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 легкой 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 предприятия легкой 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?

Контрольные задания

В соответствии с учебным планом студенты-заочники выполняют по курсу "Безопасность жизнедеятельности" одну контрольную работу, в которой должны ответить на шесть вопросов и решить две задачи.

Номер варианта выбирается по табл. 1 в зависимости от года выполнения и последней цифры шифра студента. Данные вариантов указаны в табл. 2, остальные данные, необходимые для выполнения задания, нужно выбрать в соответствии с номером варианта.

При выполнении контрольной работы условие задачи или вопрос полностью переписывается, излагается методика решения, и обосновываются расчетные формулы. Для выбранных коэффициентов указывается источник и номер страницы. Ответы сравниваются с соответствующими нормативными данными.

Задание рекомендуется выполнять в отдельной тетради с полями. Текст, таблицы, чертежи должны быть выполнены разборчиво и аккуратно. Контрольная работа, оформленная небрежно и без соблюдения предъявляемых требований, не рассматривается.

Присланная в установленные сроки в адрес университета контрольная работа рецензируется кафедрой и возвращается исполнителю. Не зачтенная работа студентом перерабатывается и высылается вторично. Зачтенная контрольная работа предъявляется при сдаче экзамена по курсу.

Таблица 1

Последняя цифра шифра	Последняя цифра года									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	10	9	8	7	6	5	4	3	2
1	2	1	10	9	8	7	6	5	4	3
2	3	2	1	10	9	8	7	6	5	4
3	4	3	2	1	10	9	8	7	6	5
4	5	4	3	2	1	10	9	8	7	6
5	6	5	4	3	2	1	10	9	8	7
6	7	6	5	4	3	2	1	10	9	8
7	8	7	6	5	4	3	2	1	10	9
8	9	8	7	6	5	4	3	2	1	10
9	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Таблица 2

№ варианта	Вопросы						Задачи
1	2	11	21	31	42	52	1, 3
2	3	12	23	32	43	53	2, 5
3	4	13	24	33	44	54	3, 5
4	5	14	25	34	45	55	4, 6
5	2	6	15	26	35	46	5, 7
6	3	7	16	27	36	47	6, 10
7	4	8	17	28	37	48	1, 9
8	5	9	18	29	38	49	2, 8
9	6	10	19	30	39	50	3, 7
0	1	11	20	31	40	51	4, 6

Вопросы

1. Цель и задачи предмета БЖД? Структура БЖД.
2. Что такое риск? Виды риска? Методы определения риска.
3. Что такое опасность? Классификация опасностей.
4. Как законодательно нормируются рабочее время, работа в ночное время и сверхурочная работа? Каковы ограничения в допуске к ночным и сверхурочным работам и льготы для работающих?
5. Какие существуют нормативные документы в области БЖД? Их сущность.
6. Как осуществляется охрана труда на предприятиях КР?
7. Закон об охране труда. Его сущность.
8. Какие организации осуществляют государственный надзор за техникой безопасности на производстве?
9. Как осуществляется контроль за соблюдением законодательства по охране труда?
10. Какая существует ответственность за нарушение законов об охране труда?
11. Какие существуют виды инструктажа производственных рабочих?
12. Как планируются и финансируются мероприятия по охране труда? Какие мероприятия по охране труда запланированы в коллективном договоре Вашего предприятия? Какая смета по охране труда составлена на текущий год?
13. Что такое опасные производственные факторы? Какие опасные производственные факторы характерны для Вашего производства?
14. Что такое вредные производственные факторы? Какие вредные производственные факторы характерны для Вашего производства?
15. Какие травмы считаются связанными с производством? Какими документами оформляется производственная травма?
16. Какие существуют методы исследования причин травматизма?

17. На какие основные группы подразделяются причины производственного травматизма?

18. Что такое показатели травматизма? Как они определяются?

19. Каковы способы оценки экономического ущерба, наносимого народному хозяйству при авариях и несчастных случаях?

20. Что такое профессиональное заболевание и профессиональное отравление? Классификация промышленных ядов по воздействию на организм человека.

21. Какие существуют индивидуальные средства защиты органов дыхания?

22. Что такое метеорологические условия? Охарактеризуйте влияние метеорологических условий на работающих. Опишите способы обеспечения благоприятного микроклимата в производственных помещениях.

23. Опишите принципы действия приборов, применяемых для контроля метеорологических условий.

24. Опишите механизм воздействия на организм человека радиоактивных излучений. Какие существуют способы защиты от радиоактивных излучений. Опишите схемы и принцип действия приборов для измерения радиоактивных излучений.

25. Опишите воздействие шума на организм человека и его нормирование по октавным полосам в соответствии с ГОСТами.

26. Опишите основные средства борьбы с шумом в источнике его возникновения и на пути распространения. Приведите примеры инженерных решений по устранению шума (с эскизами).

27. Какие существуют индивидуальные средства борьбы с шумом, вибрацией?

28. Какие параметры производственных вибраций Вы знаете, и как они нормируются? Каковы последствия действия вибрации на организм человека и на строительные конструкции?

29. Перечислите основные средства снижения вибрации в источнике возникновения и на пути распространения. Приведите примеры инженерных решений по устранению вибраций (с эскизами).

30. Как нормируется освещенность рабочих поверхностей в производственных помещениях? Что такое "размер объекта различения"? Каковы значения нормируемой освещенности для основных производственных операций на Вашем предприятии?

31. Как нормируется естественное освещение? Укажите виды естественного освещения. Каково значение нормируемого коэффициента естественной освещенности для основных цехов на Вашем предприятии?

32. Опишите действие электрического тока на организм человека. Укажите виды поражения током. Какие факторы определяют опасность поражения человека электрическим током?

33. Методика расчета искусственного освещения.

34. Как определяется значение тока, проходящего через тело человека, если он попал под напряжение по схеме двухфазного включения; по схеме однофазного включения с изолированной нейтралью; по схеме однофазного включения с заземленной нейтралью? Начертите схемы включения и укажите меры защиты от поражения током.

35. На какие классы подразделяются производственные помещения по опасности поражения электрическим током? К какому классу относятся основные производственные помещения на Вашем предприятии? Дайте обоснование.

36. Опишите принцип действия защитного заземления, зануления и отключения. Приведите порядок расчета систем защитного заземления.

37. Что такое "шаговое напряжение"? (Ответ поясните рисунком.) Какие существуют способы защиты от "шагового напряжения"?

38. В чем опасность статического электричества? Укажите причины возникновения статического электричества и способы борьбы с ним. Приведите одну из схем защиты от статического электричества.

39. Как осуществляется молниезащита производственных зданий? Постройте зону защиты одиночного стержневого молниеотвода высотой 40 м.

40. Назовите основные и дополнительные индивидуальные защитные средства от поражения электрическим током.

41. Опишите современные способы оказания первой помощи при поражении электрическим током.

42. Что такое опасная зона оборудования? Опишите опасные зоны основного производственного оборудования на Вашем предприятии (ответ поясните рисунками).

43. Какие виды устройств безопасности подъемно-транспортного оборудования Вы знаете? Какие подъемно-транспортные устройства применяются на Вашем предприятии? Как осуществляется периодическое освидетельствование и испытание оборудования?

44. Какое оборудование на Вашем предприятии работает под давлением? Назовите основные причины взрывов сосудов, работающих под давлением.

45. Как производится испытание сосудов, работающих под давлением? Какие из них подлежат регистрации в органах Госгортехнадзора?

46. Охарактеризуйте условия работы в одном из цехов предприятия легкой промышленности с точки зрения возможных профзаболеваний, травматизма и возникновения пожара. Изложите общие меры безопасности и приведите пример (с эскизами) инженерного решения по технике безопасности.

47. Как организована пожарная охрана в КР? Опишите структуру пожарной охраны на Вашем предприятии.

48. Опишите назначение и принцип действия спринклерных и дренчерных установок (ответ дополните схемами установок).

49. Опишите принцип действия пенных огнетушителей (ответ поясните рисунком). Укажите область применения.

50. Опишите принцип действия углекислотных огнетушителей (ответ поясните рисунком). Укажите область применения углекислотных огнетушителей.

51. Виды пожарной сигнализации и связи. Укажите, какие виды сигнализации и связи, при пожаре используются на Вашем предприятии.

52. На какие категории подразделяются производства по взрыво- и пожароопасности? К какой категории относится основное производство на Вашем предприятии? Дайте обоснование.

53. Правила размещения пожарных гидрантов и кранов, их устройство.

54. Классификация строительных конструкций и материалов по возгораемости. Что называют пределом огнестойкости элементов строительных конструкций?

55. Дайте определение процесса горения и объясните условия, необходимые для возникновения и прекращения горения. Что такое пожар, и на какие стадии подразделяется развитие пожара?

Задачи

Задача 1. Определить расход воздуха ($\text{м}^3/\text{ч}$), необходимый для удаления избыточной теплоты в цехе.

Указание. Расчет провести по формуле

$$L = Q_{\text{изб}} / [c p (t_{\text{уд}} - t_{\text{пр}})],$$

где $Q_{\text{изб}}$ – избыточное количество теплоты в помещении, кДж/ч; c – массовая теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг·°C); $t_{\text{уд}}$ – 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); $t_{\text{пр}}$ – 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; $p = 353/(273 + t_{\text{пр}})$ – плотность воздуха, поступающего в помещение, кг/м³; при температуре 20 °C и нормальном давлении $p = 1,2$ кг/м³.

Значение избыточного количества теплоты выбрать по номеру варианта:

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

Задача 2. Определить требуемую площадь световых проемов S_0 при боковом освещении методом светотехнического расчета.

Указание. Для расчета использовать формулу

$$100 \frac{S_0}{S_i} = \frac{a_{\min} \eta}{\tau_0 r} \hat{E},$$

где S_0 – площадь окон, м²; S_n – площадь пола помещения, м², - выбрать по номеру варианта:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
S_n , м ²	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 $e_{\min} = 2,0$ %); η - световая характеристика окна: при отношении длины помещения (вдоль стены с окнами) к его глубине, равному 2, и отношению глубины помещения к расстоянию от верхнего края окна до горизонтальной рабочей плоскости, равному 2, $\eta = 13$; τ_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 $K = 1$.

Задача 3. Определить требуемое число светильников для освещения производственного помещения, приняв минимальную рабочую освещенность по нормам для предприятий легкой промышленности.

Указание. Расчет провести методом коэффициента использования. Размер помещения S выбрать по номеру варианта:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
S , 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 $n = E_{skz} / (F \cdot \eta)$,

где E – минимальная освещенность по нормам в зависимости от точности выполняемой работы, лк; S – площадь пола помещения, м²; 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. 3 в зависимости от мощности лампы), лк; η - коэффициент использования светового потока, %, принимаемый по табл. 4 в зависимости от типа светильника, индекса помещения i , коэффициентов p_n , $p_{ст}$ и p_p отражения потолка, стен и рабочей поверхности (в

формулу значение коэффициента нужно подставлять в долях единицы).

Индекс помещения определяют по формуле $i = ab/h_p(a+b)$,

где a и b - длина и ширина помещения, м; h_p - 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, $\rho_{\text{ст}} = 50...70\%$. В случае выбора двух (и более) ламповых светильников значение светового потока F одной лампы умножить на число ламп в светильнике.

Таблица 3

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

Таблица 4

Индекс помеще- ния <i>i</i>	Коэффициент использования светового потока η , %, для типов светильников																				
		ОД			ОДР, ПВЛ-6			ОДО			ОДОР			ШОД				ШЛП			
	$\rho_{\text{п}}$, %, ...	70	70	50	70	70	50	70	70	50	70	70	50	70	70	50	50	70	70	50	50
	$\rho_{\text{ст}}$, %, ...	50	50	30	50	50	30	50	50	30	50	50	30	50	50	50	30	50	50	50	30
	$\rho_{\text{р}}$, %, ...	30	10	10	30	10	10	30	10	10	30	10	10	30	10	10	10	30	10	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

Задача 4. 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. Уровень снижения шума звукоизоляцией L (дБА) определяется по эмпирическим формулам. Для сплошных конструкций весом 1 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

$$L_{\text{н}} = L - L_1.$$

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

Задача 5. 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	
3	35	160	Асботермит мастичный	$\lambda_{\text{из}} = 0,13 + 0,0001t_{\text{ср}}$
4	45	170	То же	
5	40	180	Войлок минеральный	$\lambda_{\text{из}} = 0,077 + 0,0002t_{\text{ср}}$
6	36	190	То же	
7	20	200	Войлок строительный	$\lambda_{\text{из}} = 0,045 + 0,0002t_{\text{ср}}$
8	30	210	То же	
9	24	220	Маты минераловатные	$\lambda_{\text{из}} = 0,6 + 0,0002t_{\text{ср}}$
0	28	230	Стеклянная вата	$\lambda_{\text{из}} = 0,056 + 0,0004t_{\text{ср}}$

Указание. 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, Вт/(м·°C); определяется в зависимости от вида изолирующего материала по средней температуре слоя $t_{cp} = (t_m + t_n)/2$.

6. Определить силу тока, прошедшего через человека при двухфазном включении, однофазном включении в сеть с глухозаземленной нейтралью и однофазном включении в сеть с изолированной нейтралью. Сопротивление $R_{ч}$ тела человека и напряжение U в сети принять по номеру варианта:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$R_{ч}$, Ом	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800
U , В	220	220	220	220	380	380	380	380	380	380

Указание. При двухфазном включении сила тока, действующая на человека, $I_{ч}' = U/R_{ч}$. При однофазном включении в сеть с глухозаземленной нейтралью сила тока, проходящего через человека, $I_{ч}'' = U/(\sqrt{3R_{ч}})$. При однофазном включении в сеть с изолированной нейтралью при исправной изоляции ($R_{из} \geq 6 \cdot 10^5$ Ом) сила тока, прошедшего через человека, $I_{ч}''' = U/(\sqrt{3R_{ч}} + R_{\Sigma} / \sqrt{3})$. Сделать вывод о степени опасности поражения током для рассмотренных трех случаев.

Задача 7. В сети с напряжением 380/220 В с заземленной нейтралью произошло замыкание на землю (однофазное замыкание). Сопротивление защитного заземления $R_z = 4$ Ом, сопротивление растеканию тока в точке замыкания $R_p = 12$ Ом. Человек находится на расстоянии L от точки замыкания. Шаг человека $\iota = 0,8$ м.

Определить значение шагового напряжения, воздействию которого подвергается человек, и ток, протекающий через тело человека. Удельное сопротивление ρ грунта растеканию тока и расстояние L принять по номеру варианта:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
L , м	3	4	5	6	7	8	1	2	2,5	3,5
ρ , Ом·м	60	70	80	90	100	200	300	400	500	600
R , кОм	20	15	10	5	9	8	25	12	18	13

Указание. Сила тока (А) при однофазном замыкании на землю

$$I_{\Sigma} = U_{\phi} / \sqrt{3(R_{\Sigma} + R_p)}$$

тогда шаговое напряжение

$$U_{\phi} = I_{\Sigma} \rho \iota / [2\pi L(L + \iota)].$$

Ток через человека определяем по формуле

$$I_{\dot{\div}} = \frac{U_{\emptyset}}{R_{\dot{\div}} + 2R_{i\dot{a}}}$$

Сделать вывод об опасности полученного шагового напряжения и описать способы защиты от него.

Задача 8. Рассчитайте и начертите систему заземления, для которой будут применены стальные трубы с наружным диаметром 6 см и стальная соединительная полоса шириной 4 см. Расстояние от поверхности земли до верха трубы равно 70 см. Расчетное напряжение в сети 380 В. Данные к задаче взять по номеру варианта.

№ варианта	l, см	Грунт	ρ , Ом·см
1	200	Песок	$7 \cdot 10^4$
2	210	Супесок	$3 \cdot 10^4$
3	220	Суглинок	$1 \cdot 10^4$
4	230	Глина	$0,10 \cdot 10^4$
5	240	Чернозем	$2 \cdot 10^4$
6	250	Смешанный грунт	$1 \cdot 10^4$
7	260	Песок	$7 \cdot 10^4$
8	270	Супесок	$3 \cdot 10^4$
9	280	Суглинок	$1 \cdot 10^4$
10	290	Глина	$0,4 \cdot 10^4$

Указание. Сначала определяется сопротивление трубы (Ом):

$$R_{\partial\delta} = 0,366 \frac{\rho}{l} \left(\ln \frac{2l}{D} 0,5 + \ln \frac{4\dot{O}+l}{4T-l} \right),$$

где ρ - удельное электрическое сопротивление грунта, Ом·см; l - длина трубы, см; D - наружный диаметр трубы, см; $T = H + l/2$ - расстояние от поверхности грунта до середины трубы при глубине заложения H , см.

Число труб в заземлителе

$$N = R_{\partial\delta} / (R_{\zeta} \eta_{\dot{\partial}}),$$

где $R_z = 10$ Ом - сопротивление заземления по нормам; $\eta_{\text{эт}} \approx 0,7$ - коэффициент экранирования труб. Полученное значение следует округлить до ближайшего большего целого числа.

$$\text{Сопротивление соединительной полосы (Ом)} \quad R_n = 0,366 \frac{\rho}{2l_n} \ln \frac{l_n^2}{Bn},$$

где $l_n = 1,05 \cdot 2l(N - 1)$ - длина полосы, см; B - ширина полосы, см.

Общее сопротивление системы заземления (Ом)

$$R_{\zeta}' = 1 / \left(\frac{\eta_{\ddot{i}}}{R_{\ddot{i}}} + \frac{\eta_{\dot{\partial}}}{R_{\partial\delta}} N \right),$$

где $\eta_{\text{эл}} \approx 0,45$ - коэффициент экранирования полосы.

Полученное значение R_3' должно быть меньше сопротивления заземления по нормам.

Задача 9. Построить зону защиты одиночного стержневого молниеотвода для здания прямоугольной формы с размерами $a \times b \times H$. На чертеже показать вертикальное сечение и вид сверху, указав размеры здания, которые следует выбрать по номеру варианта:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Длина a , м	9	9	9	12	12	12	9	9	9	6
Ширина b , м	6	6	6	9	9	9	9	9	9	6
Высота H , м	5	6	8	5	6	8	5	6	8	5

Указание. Стержневые молниеприемники длиной 2,5...3 м, применяемые для защиты зданий и сооружений от удара молнии, устанавливаются на стене или вне сооружения с помощью деревянных или металлических мачт. Защита от прямых ударов молнии эффективна, если все части здания оказываются в зоне защиты.

Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода высотой менее или равной 60 м (высотой считается расстояние от поверхности земли до верхней точки молниеприемника) представляет собой конус с образующей в виде ломаной линии. Основанием конуса является окружность, радиус которой $r = 1,5h$, где h - высота молниеприемника, м.

Для графического построения вертикального сечения зоны защиты точки на оси молниеотвода, расположенные на высоте $0,8h$ и h от земли, соединяют прямыми линиями с точками, расположенными по обе стороны от основного молниеотвода, на расстояниях соответственно $1,5h$ и $0,75h$.

При проведении расчетов рекомендуется пользоваться Инструкцией по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений (СН 305-77. – М., 1978).

Задача 10. 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 $F = \pi D^2/4$. Расход (л/с) химической пены $q = iF$, 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.

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. Хван Т.А., Хван П.А. Безопасность жизнедеятельности. – Ростов н/Д.: Феникс, 2000. – 416 с.
7. Конституция Кыргызской Республики.
8. Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве. – БИШКЕК, 2001.