

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОУ ВПО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра охраны труда

Г.В. Чумарный

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Методические указания и контрольные задания
для студентов-заочников ИЭФ
специальностей 240100, 240502, 240406, 280200 и
направления 280201 «Охрана окружающей среды и рациональное
использование природных ресурсов»

Екатеринбург
2010

Печатается по рекомендации методической комиссии ИЭФ.
Протокол № 1 от 10 сентября 2008 г.

Рецензент доцент кафедры охраны труда С.Н. Сычугов

Редактор Е.Л. Михайлова
Оператор Г.И. Романова

Подписано в печать 30.03.10.		Поз. 13
Плоская печать	Формат 60x84 1/16	Тираж 100 экз.
Заказ №	Печ. л. 2,09	Цена 10 руб. 72 коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические указания предназначены для самостоятельной подготовки к экзамену и выполнению контрольного задания по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» студентами-заочниками ИЭФ. Контрольное задание рекомендуется выполнять на основе конкретных материалов предприятия, на котором они работают, применительно к своей учебной специальности. В случае работы не по учебной специальности студенту следует обратиться на выпускающую кафедру за получением материалов для выполнения контрольного задания.

Выполнению контрольной работы должно предшествовать изучение материала в соответствии с программой, приведенной ниже.

Программа подготовки студентов по БЖД

Важная роль в повышении безопасности жизнедеятельности в нашей стране отводится инженерным кадрам. Поэтому в вузе обеспечивается непрерывная подготовка студентов в области БЖД. Непрерывность подготовки предусматривает изучение вопросов БЖД как в специальных, так и в общетехнических и общенаучных дисциплинах, при выполнении курсовых, дипломных проектов и работ и во время прохождения всех видов практик, а также других видов учебных работ. В курсе "БЖД" рассматриваются вопросы теории безопасности, методики анализа и обеспечения безопасных условий на производстве, управления безопасностью труда и организации работы по охране труда на предприятии.

Обеспечение безопасности применительно к конкретным видам машин, оборудования, технологическим процессам предусматривается программами соответствующих общепромышленных и технологических дисциплин, всех видов практик, а также при курсовом и дипломном проектировании.

Преподаватели БЖД читают лекции, проводят лабораторные занятия, консультируют студентов по разделу "БЖД" в дипломных проектах и работах, руководят практикой студентов на производстве, участвуют в работе государственных аттестационных комиссий.

1. Теоретические основы БЖД

Основные понятия и определения. Опасность. Таксономия опасностей. Номенклатура опасностей. Квантификация опасностей. Идентификация опасностей. Причины проявления опасностей. Последствия, их анализ. Последовательность изучения опасностей. Построение деревьев событий и опасностей. Аксиома потенциальной опасности деятельности.

Основные понятия теории риска. Определение риска. Индивидуальный и социальный риски. Системный риск. Квантификация риска и опасностей. Концепция приемлемого риска. Управление риском. Последовательность изучения опасностей.

2. Методологические основы анализа и обеспечения безопасности

Системный анализ безопасности. "Дерево причин и опасностей" как система. Логические операции при анализе безопасности систем. Методы анализа. Принципы обеспечения безопасности. Характеристика, определение и классификация принципов: ликвидации опасностей, снижения величины опасного фактора; защиты расстоянием; защиты временем; экранирования; прочности; слабого звена; недоступности; блокировки; замены оператора; нормирования; дублирования; информации; управления безопасностью; системности; несовместимости; однозначности; ответственности; стимулирования и другие принципиальные схемы реализации технических принципов. Методы обеспечения безопасности: а) исключение контакта человека с опасными и вредными факторами (автоматизация, механизация, роботизация); б) адаптация среды; в) адаптация человека; г) комбинированный метод. Реализация теоретических положений на предприятиях отрасли.

3. Правовые и организационные вопросы безопасности жизнедеятельности

Вопросы безопасности жизнедеятельности в законах и подзаконных актах. Законодательство о труде и охране труда. Нормативно-техническая документация: единая межотраслевая, предприятий и организаций. Стандарты, нормы и правила. Инструкции по охране труда. Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда на предприятии. Интегральные показатели состояния безопасности и условий труда, безопасности оборудования и технологических процессов. Планирование работ по охране труда, их стимулирование.

Виды контроля условий труда: текущий контроль, целевые и комплексные проверки, паспортизация условий труда и аттестация рабочих мест. Паспорта санитарно-технического состояния условий труда в подразделениях предприятия, порядок их заполнения. Карты аттестации рабочих мест и их оформление. Контроль тяжелых, особо тяжелых, вредных и особо вредных условий труда. Технико-экономический анализ результатов аттестации рабочих мест. Роль санитарно-промышленных лабораторий. Метрологическое обеспечение.

Законодательные акты о труде в РФ. Отражение вопросов охраны труда в законодательстве. Конституция РФ. Основы законодательства РФ о

труде. Кодекс законов о труде РФ. Правила и нормы, СНиПы, ССБТ, инструкции и другие документы. Основные положения законодательства об охране труда: рабочее время и время отдыха, охрана труда женщин и подростков, компенсация профессиональных вредностей, государственный надзор и общественный контроль, ответственность за нарушение законов об охране труда и др. Трудовые споры и их рассмотрение. Трудовая дисциплина. Прием на работу, увольнение и перевод на другую работу. Трудовой договор. Служба охраны труда на предприятии: обязанности, права, задачи, структура. Охрана труда и формы организации труда. Обучение и инструктаж. Кабинет по охране труда. Планирование и финансирование мероприятий по охране труда. Типовая номенклатура мероприятий по охране труда. Отчетность. Обеспечение работающих СИЗ. Оценка эффективности мероприятий по охране труда: техническая, социальная, экономическая. Передовые формы организации работы по охране труда. Управление охраной труда на предприятиях отрасли. Комплексные планы улучшения условий, охраны труда и санитарно-оздоровительных мероприятий на предприятиях отрасли.

4. Профилактика производственного травматизма и профессиональных и общих заболеваний

Понятие о несчастном случае, травме, заболевании. Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Понятие о количественной оценке опасностей. Классификация несчастных случаев и травм. Регистрация, учет и расследование несчастных случаев. Квалификация несчастных случаев. Особенности оформления и расследования несчастных случаев различных видов. Анализ "Положения о расследовании и учете несчастных случаев на производстве". Показатели частоты, тяжести, опасности несчастных случаев. Состояние профессиональных заболеваний и травматизма на предприятиях отрасли. Методы изучения травматизма (ретроспективный, прогностический, статистический, монографический, "дерево" причин). Факторы, влияющие на травматизм. Причины несчастных случаев. Анализ эргатической системы "человек-производство". Система управления безопасностью. Адаптация человека к окружающей среде: а) отбор людей, б) профессиональная подготовка, в) специальная подготовка по охране труда; г) воспитание отношения к охране труда; д) система поощрения и стимулирования; е) дисциплинарные меры воздействия. Адаптация окружающей среды к человеку: а) создание безопасной техники, технологии; б) оптимизация параметров окружающей среды, в) совершенствование трудового процесса. Применение роботов. Прогнозирование и планирование снижения травматизма. Оперативный контроль травматизма. Оценка эффективности мероприятий по борьбе с травматизмом в отрасли. Учет профессиональных заболеваний. Влияние заболевае-

мости на эффективность работы предприятия. Учет заболеваемости при планировании.

Требования к операторам технических систем, профессиональный отбор и медицинское освидетельствование. Подготовка и повышение квалификации ИТР по безопасности жизнедеятельности. Ответственность ИТР за соблюдение нормативных условий и безопасности деятельности подчиненных, соблюдение нормативных воздействий производства на окружающую среду.

5. Основы производственной санитарии

Нормализация воздушной среды в производственных помещениях. Значение воздушной среды. Приоритет отечественной науки. Показатели, характеризующие состояние воздушной среды. Микроклимат. Вредные и опасные производственные факторы воздушной среды на предприятиях отрасли. Понятие о ПДК и принципах их установления. Приборы и методы измерения параметров воздушной среды. Нормирование микроклимата. ГОСТ 12.1.005-88 "Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования" и другие нормативные документы. Пути нормализации воздушной среды на предприятиях отрасли. Замкнутые циклы и безотходные производства. Вентиляция, элементы вентиляционных систем. Порядок расчета вентиляционных систем. Борьба с пылью и газами. Предупреждение взрывов. Пылеуборка. Очистка вентиляционных выбросов от пыли и газов. Индивидуальные средства защиты органов дыхания.

Естественное и искусственное освещение. Значение рационального освещения. Связь с безопасностью. Роль отечественных ученых. Классификация видов освещения и светильников. Естественное и искусственное освещение. Лампы накаливания и лампы дневного света. Показатели, характеризующие освещение. Нормирование. Приборы для измерения освещенности. Методы расчета естественной и искусственной освещенности. Сравнительные достоинства и недостатки люминесцентных ламп дневного света. Освещение больших пространств. Особенности организации освещения на предприятиях отрасли.

Защита от шума и вибрации. Влияние шума и вибраций на организм человека. Основные понятия и зависимости. Нормативные документы. Измерение шума и вибрации. Методы защиты и принцип расчета. Понятие и методы защиты от инфразвука и ультразвука. Индивидуальные средства защиты. Основные источники шума и вибрации на предприятиях отрасли.

Защита от излучений. Воздействие на человека электромагнитных полей, радиоактивных веществ и ионизирующих излучений. Нормирование. Методы защиты. Контроль.

Санитарные требования к устройству предприятий отрасли. Требования к территории предприятия и зданиям. Санитарно-бытовые помещения, их состав и расчет. Водоснабжение.

6. Техника безопасности

Психология безопасности. Психические свойства, процессы, состояния. Запредельное психическое напряжение (тормозной тип, возбудительный тип). Особые психические состояния (пароксизмальные расстройства сознания, психогенные изменения настроения, состояния, связанные с приемом психически активных средств).

Эргономика как наука. Виды совместимости человека и техники. Эргономическая оценка существующего оборудования, машин, механизмов и орудий, применяемых в отрасли. Работоспособность и проблемы утомления. Инженерная психология и техническая эстетика при создании оборудования, машин, механизмов и орудий. Требования эргономики к конструируемому оборудованию, машинам, механизмам и инструментам.

Устройства, обеспечивающие безопасность труда. Оповещающая и предупреждающая об опасности окраска оборудования и коммуникационных линий. Кабины операторов (автоматических линий, машин, механизмов). Соответствие кабин и пультов управления гигиеническим, антропометрическим, физиологическим, психофизиологическим и психологическим показателям человека. Принцип расчета оградительной и предохранительной техники и тормозных устройств ловителей, предохранителей для оборудования, машин и механизмов. Технические условия на проектирование оборудования, машин, механизмов и инструментов для предприятий лесной и деревообрабатывающей промышленности и лесного хозяйства. Требования безопасности и производственной санитарии к конструкциям оборудования, машин, механизмов и инструментов в связи с техническим прогрессом, а также к размещению и компоновке оборудования в цехах отрасли.

Безопасность эксплуатации объектов, работающих под давлением. Объекты, работающие под давлением, на предприятиях отрасли (стационарные сосуды, баллоны, компрессорные установки, паровые и водогрейные котлы, трубопроводы). Опасности, их причины и физическая природа. Контрольно-измерительная аппаратура. Основные положения правил, регламентирующих безопасность эксплуатации сосудов, работающих под давлением: проектирование, изготовление, прием в эксплуатацию, проверка и освидетельствование. Защитные устройства.

Безопасность эксплуатации подъемно-транспортного оборудования. Опасности, возникающие при эксплуатации основных видов подъемно-транспортного оборудования на предприятиях отрасли. Причины аварий, физическая природа опасных ситуаций. Контрольно-измерительная аппаратура и приборы. Организация контроля и надзора. Освидетельствование

подъемно-транспортных механизмов. Защитные устройства. Основные положения правил безопасности применительно к предприятиям отрасли.

Основы электробезопасности. Действие электрического тока на организм человека. Факторы, определяющие опасность поражения электрическим током. Общие меры электробезопасности. Защитное заземление и зануление. Индивидуальные средства защиты. Оказание доврачебной помощи при поражении электрическим током. Правила устройства электроустановок потребителей. Статическое электричество и меры борьбы с ним. Молниезащита.

7. Пожарная безопасность

Задачи пожарной профилактики. Причины пожаров. Физико-химические основы процессов горения и взрыва. Показатели пожаро- и взрывоопасности веществ. Самовозгорание. Виды горения: диффузионное, кинетическое (взрывное).

Классификация помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. Противопожарные требования к генеральному плану предприятия. Противопожарные требования к устройству зданий. Огнестойкость строительных конструкций. Пределы огнестойкости. Противопожарные преграды. Эвакуационные пути.

Организация пожарной охраны в РФ. Пожарная охрана предприятий. Пожарная связь и сигнализация. Обязанности работающих при возникновении и тушении пожара. Специальные вопросы пожарной профилактики применительно к предприятиям отрасли.

Системы автоматической пожарной защиты. Системы предотвращения пожаров. Средства и методы тушения пожаров. Тушение пожаров водой, пеной, инертными газами. Вещества, вызывающие торможение химической реакции окисления. Твердые огнетушащие вещества. Противопожарное водоснабжение. Расчет необходимого расхода воды. Основа расчета водопроводов. Нормирование расхода воды. Первичные средства пожаротушения. Пожарная техника.

8. Чрезвычайные ситуации

ЧС в законодательных и подзаконных актах. Общие принципы и организационная структура ГО ЧС России. Формирования ГО ЧС России. Специализированные формирования на аварийно- и экологически опасных объектах.

Классификация возможных чрезвычайных ситуаций и их причин. Организационно-технические мероприятия по обеспечению управления объектом в условиях чрезвычайных ситуаций. Организационно-технические мероприятия, направленные на защиту работающих и населения в чрезвычайных ситуациях. Организационно-технические мероприятия, направленные на ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций.

Рекомендуемая литература

- Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учебник для студ. вузов / С.В. Белов [и др.]. М: Высш. шк., 2005. 606 с.
- Никитин, Л.И. Охрана труда в лесном хозяйстве, лесной и деревообрабатывающей промышленности [Текст] / Л.И. Никитин, А.С. Щербаков. М.: Лесн. пром-сть, 1985. 352 с.
- Охрана труда в химической промышленности [Текст] / под ред. Макарова Г.В. М.: Химия. 1989.
- Алексеев, С.В. Гигиена труда [Текст] / С.В. Алексеев, В.Р. Усенко. М.: Медицина, 1988.
- Максимов, В.Ф. Охрана труда в целлюлозно-бумажной промышленности [Текст] / В.Ф. Максимов. М.: Лесн. пром-сть, 1985. 352 с.
- Русак, О.Н. Охрана труда в гидролизной промышленности [Текст] / О.Н. Русак. М.: Лесн. пром-сть, 1986.
- Правила безопасности для предприятий лесохимической промышленности [Текст]. М., 1972. 111 с.
- Правила безопасности для предприятий целлюлозно-бумажной промышленности [Текст]. М., 1979.
- Правила безопасности для производств микробиологической промышленности [Текст]. М., 1976.
- Правила безопасности по производству пластических масс [Текст]. М., 1978. 23 с.
- Русак, О. Н. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учеб. пособие для вузов / О.Н. Русак, К.Р. Малаян, Н.Г. Занько. 4-е изд., стереотип. СПб.: Лань, 2001. 448 с.
- Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда [Текст]: учеб. пособие для вузов / П.П. Кукин, В.Л. Лапин, Н.Л. Пономарев, Н.И. Сердюк. 2-е изд., испр. и доп. М.: Высш. шк., 2002. 320 с.
- Обливин, В.Н. Безопасность жизнедеятельности в лесопромышленном производстве и лесном хозяйстве [Текст]: учебник для вузов / В.Н. Обливин, Л.И. Никитин, А.А. Гуревич; под общ. ред. А. С. Щербакова. 3-е изд., испр. и доп. М.: МГУЛ, 2002. 496 с.
- Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учеб. пособие для вузов / под ред. Л.А. Муравья. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ, 2002. 431 с.

- Баринов, А.В. Чрезвычайные ситуации природного характера и защита от них [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / А.В. Баринов. М.: Владос. 2003. 496 с.
- Хван, Т.А. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / Т.А. Хван, П.А. Хван. Изд. 4-е, перераб. и доп. Ростов н/Д: Феникс, 2003. 416 с.
- Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учебник для студентов вузов/ Э.А. Арустамов, А.Е. Волощенко, Г.В. Гуськов и др.; рук. авт. коллектива и шеф-ред. Э.А. Арустамов. 6-е изд., перераб. и доп. М.: Дашков и К, 2004. 496 с.
- ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
- СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение.
- СНиП 11-12-77. Нормы проектирования. Защита от шума.
- СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
- СНиП 2.01.01-82. Строительные климатология и геофизика.
- СНиП 2.09.04-87. Административные и бытовые здания.
- НПБ 105-95. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.
- ППБ-01-95. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.
- РД 34.21.122-87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений.
- ПОТ РМ 001-97. Правила по охране труда в лесозаготовительном, деревообрабатывающем производствах и при проведении лесохозяйственных работ. Ростов н/Д, 1997.
- Атаманюк, В.Г. Гражданская оборона [Текст]: учебник для втузов / В.Г. Атаманюк, Л.Г. Ширшов, Н.И. Акимов. М.: Высш. шк., 1986.
- Каммерер, Ю.Ю. Аварийные работы в очагах поражения [Текст] / Ю.Ю. Каммерер [и др.]. М.: Энергоатомиздат, 1987.

УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОГО ЗАДАНИЯ

Выполнение контрольного задания строится как научно-исследовательская работа, конечной целью которой является разработка конкретных решений и мероприятий по совершенствованию условий труда на реальном предприятии.

Законченную работу студент должен представить главному инженеру или его заместителю по охране труда на рецензирование. Пример положительной рецензии: "Студент Иванов И.И. дает адекватный анализ состояния условий труда на Н-ском предприятии. Намеченные мероприятия носят реальный характер". Краткая рецензия пишется от руки на первом листе задания, подписывается с указанием должности и фамилии подписавшего. Подпись заверяется печатью предприятия.

Контрольное задание выполняется на отдельных сброшюрованных листах писчей бумаги формата А4. Текстовая часть задания излагается в произвольной форме в логической последовательности. При пользовании различными формулами, коэффициентами, статистическими данными следует обязательно указывать номера страниц справочной литературы. В текстовой части задания необходимо обязательно делать ссылки на графический материал.

Графическую часть контрольной работы необходимо выполнить на чертежной бумаге в полном соответствии с ЕСКД.

Контрольные работы, выполненные небрежно, не отвечающие перечисленным требованиям, синьки, чертежи на миллиметровой бумаге не рассматриваются и зачету не подлежат.

Контрольное задание состоит из четырех частей, нумерация которых должна соответствовать заданию.

Структура контрольной работы

1. Титульный лист, оформленный по образцу, приведенному ниже.
2. Рецензия (на первой странице).
3. Контрольные задания.
4. Оглавление работы.
5. Часть 1. Генеральный (ситуационный) план предприятия
6. Часть 2. Анализ производственного травматизма и заболеваний
7. Часть 3. Технологический процесс и оборудование
8. Часть 4. Расчет мероприятий по улучшению условий труда
9. Приложения: генеральный план; схема технологического процесса; другие материалы, использованные при выполнении контрольной работы.
10. Список использованной литературы.

Образец титульного листа

Факультет _____ специальность _____

Курс _____ студент _____
(фамилия, имя, отчество в именительном падеже)

дисциплина _____

шифр _____ вариант _____

Контрольное задание по курсу Безопасность жизнедеятельности

Подпись студента _____

Оценка _____

Дата проверки _____

Подпись преподавателя _____

Часть 1

Генеральный (ситуационный) план предприятия

Эту часть контрольного задания необходимо вести в такой последовательности.

1. Вычертить в масштабе на чертежной бумаге существующий генеральный план предприятия.

Если предприятие велико, например, целлюлозно-бумажный комбинат или лесопромышленный комплекс, следует вычертить часть генерального плана в соответствии с рабочей и учебной специальностью студента: целлюлозный завод, бумажную фабрику, гидролизно-дрожжевой или лесохимический завод и т.д. На генеральном плане должны быть показаны все подсобные и вспомогательные службы, необходимые для полного обеспечения технологического процесса.

На плане необходимо показать: границы предприятия; основные и вспомогательные здания и сооружения, розу ветров (расположить в левом

верхнем углу чертежа); схему противопожарного водоснабжения, естественные и искусственные водоемы; пирсы, транспортные пути; проходы и проезды; озеленение территории; системы канализации и очистки сточных вод. Покажите условным знаком (+) места, где в течение последних 5 лет имели место несчастные случаи; здания, сооружения и другие объекты необходимо пронумеровать цифрами (1, 2, 3 и т.д.). В нижнем правом углу поместить стандартный штамп и экспликацию по следующей форме (табл.1).

Таблица 1

№ объекта на плане	Наименование объекта	Категория производства по пожарной опасности	Число этажей здания	Объем здания	Степень огнестойкости	Площадь между противопожарными стенами	Группа производственных процессов	Классификация помещений по ПУЭ	Характеристика зрительной работы	Основные производственные опасности и вредности	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

При заполнении формы можно, помимо данных предприятия, пользоваться справочными данными, приведенными в приложениях.

2. Сделать анализ существующего генерального плана с позиций охраны труда и природы.

Для этого необходимо:

а) установить санитарный класс производства и группу производственных процессов, помня, что в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.567-96 промышленные предприятия делятся на пять классов (прил.1, 5);

б) определить ширину санитарно-защитной зоны, требуемую по СанПиН 2.2.1/2.1.1.567-96, и сопоставить ее с фактически имеющейся;

в) проанализировать соответствие расположения зданий и сооружений направлению господствующих ветров и противопожарным требованиям (табл. 3.10, 3.11 прил. 3, прил. 4);

г) определить необходимый расход воды на противопожарные нужды (прил. 3);

д) привести подробный перечень имеющихся на генеральном плане действующего предприятия несоответствий требованиям правил и норм с обязательной ссылкой на них, объяснить причины этих несоответствий;

е) описать, в какой мере расположение зданий и сооружений соответствует требованиям производственного процесса;

ж) описать, в какой мере выполняются требования по защите окружающей среды.

3. Устранить обнаруженные недостатки и несоответствия в существующем генеральном плане. Предлагаемые изменения показать условными знаками.

Часть 2

Анализ производственного травматизма и заболеваний

Выполнение этой части контрольного задания необходимо вести в такой последовательности.

1. Собрать данные по производственному травматизму и заболеваниям за 5 последних лет и заполнить приводимую ниже форму, производя необходимые расчеты (табл. 2).

2. Произвести анализ производственного травматизма и заболеваний за рассматриваемый период, содержащий причины несчастных случаев, а также обоснованные организационные и технические мероприятия, направленные на предотвращение несчастных случаев и заболеваний.

3. Заполнить одну форму Н-1 акта о несчастном случае, связанном с производством, для характерной травмы.

Детально изучить этот несчастный случай. В период очной сессии, перед сдачей экзамена, студент должен быть готов дать исчерпывающие объяснения по этому несчастному случаю.

Таблица 2

Год	Число несчастных случаев А	Число потерянных рабочих дней по травматизму Т	Число общих заболеваний (без травм) З	Число потерянных рабочих дней по болезням (без травм) Б	Среднесписочное число работающих Р	Сумма выплат по всем больничным листам, руб.	Показатель частоты травматизма $P_{ч.т.}$	Показатель частоты заболеваний, $P_{ч.з.}$	Показатель тяжести травматизма $P_{т.т.}$	Показатель тяжести заболеваний $P_{т.з.}$	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Параметры, приведенные в табл. 2 вычисляются по следующим формулам:

$$P_{ч.м.} = \frac{A}{P} \cdot 10^3; \quad P_{ч.з.} = \frac{3}{P} \cdot 10^3; \quad P_{м.м.} = \frac{T}{A}; \quad P_{м.з.} = \frac{B}{3}.$$

Часть 3

Технологический процесс и оборудование

Последовательность выполнения:

1. Вычертить на листе чертежной бумаги схему основного технологического процесса на предприятии, где работает студент-заочник, в соответствии с учебной специальностью.

Например: производства целлюлозы, бумаги или картона, производства этилового спирта, кормовых дрожжей или ксилита, производства скипидара и др.

На схеме следует показать места вентиляционных выбросов, сброса сточных вод и имеющиеся инженерные решения по их очистке и обезвреживанию.

На схеме необходимо показать наличие опасных и вредных производственных факторов, превышающих допустимые значения (табл.3). При этом необходимо пользоваться приведенными ниже условными обозначениями:

- з — повышенная запыленность воздуха;
- г — повышенная загазованность воздуха;
- +т — повышенная температура поверхностей оборудования;
- +Тв — повышенная температура воздуха;
- Тв — пониженная температура воздуха;
- ш — повышенный уровень шума;
- в — повышенный уровень вибрации;
- +вл — повышенная влажность воздуха;
- вл — пониженная влажность воздуха;
- +с — повышенная подвижность воздуха;
- с — пониженная подвижность воздуха;
- ст — наличие статического электричества;
- ео — отсутствие или недостаток естественного света;
- но — недостаточная освещенность рабочей зоны;
- дв — машины и механизмы, имеющие незащищенные подвижные элементы, а также другие передвигающиеся объекты (кары, краны, тельферы и т.д.), представляющие опасность;
- ми — наличие микроорганизмов (бактерий, вирусов, грибов, риккетсий);
- псф — психофизиологические факторы (физические и нервно-психические перегрузки; монотонность труда, перенапряжение анализаторов, гиподинамия и т.д.);
- + — места несчастных случаев за последние 5 лет (число знаков + должно соответствовать числу несчастных случаев).

Классификация опасных и вредных
производственных факторов по ГОСТ 12.0.003-74

Группы	Подгруппы
Физические факторы	<p>Движущиеся машины и механизмы, незащищенные подвижные элементы производственного оборудования, передвигающиеся изделия, заготовки, материалы</p> <p>Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны</p> <p>Повышенный уровень шума, вибрации, инфразвука, статического электричества, электромагнитных излучений, ультрафиолетовой и инфракрасной радиации</p> <p>Повышенное или пониженное барометрическое давление в рабочей зоне и его резкое изменение</p> <p>Повышенная или пониженная влажность, подвижность, ионизация воздуха</p> <p>Острые колющие предметы</p> <p>Опасный уровень напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека, повышенная напряженность электрического или магнитного поля</p> <p>Отсутствие или недостаток естественного света, недостаточная освещенность рабочей зоны, повышенная яркость света и пониженная контрастность, прямая и отраженная блескость, повышенная пульсация светового потока</p>
Химические факторы	<p>Воздействие путем проникновения в организм через дыхательные пути, пищеварительную систему и кожный покров химических веществ</p>
Биологические факторы	<p>Воздействие микроорганизмов (бактерии, вирусы, грибы, простейшие) на работающих, вызывающее травмы или заболевания</p> <p>Воздействие макроорганизмов (растений, животных) на работающих, вызывающее травмы или заболевания</p>
Психофизиологические факторы	<p>Физические перегрузки (статические, динамические и др.)</p> <p>Нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда, эмоциональные перегрузки)</p>

Другие опасные и вредные производственные факторы в соответствии с приводимой ниже классификацией обозначать по усмотрению студента.

Элементы технологической схемы необходимо пронумеровать по ходу технологического процесса (1, 2, 3 и т.д.).

Схема технологического процесса должна быть снабжена экспликацией по следующей форме (табл.4).

Таблица 4

Номер пункта по схеме	Опасные и вредные производственные факторы (условные обозначения)	Каким источником вызываются факторы	Фактическое значение факторов, имеющих численную характеристику	ПДК или ПДУ	Примечания

2. Выполнить анализ технологической схемы с позиций охраны труда.

Для этого необходимо изучить оборудование и причины, которыми вызывается наличие опасных и вредных производственных факторов. Далее следует дать обстоятельное описание имеющихся защитных средств (от каждого фактора), а также отметить, почему в ряде случаев нет защитных мероприятий.

В этом пункте необходимо дать:

2.1. Краткое описание технологического процесса.

2.2. Анализ технологического процесса на соответствие требованиям к организации технологического процесса:

- исследование безопасности технологического процесса (уровня автоматизации, механизации, степени оснащённости различных систем контрольно-измерительными приборами и т.п.);
- анализ рациональности размещения оборудования с учетом хода технологического процесса с выявлением "узких мест", где существует повышенная опасность аварий, столкновений и т.п., с конкретными предложениями технических и технологических решений, исключающих эту возможность.

Исходные материалы:

планы организационно-технических мероприятий, заявки к соглашению по охране труда и отчеты об освоении средств на охрану труда и др. – у заместителя главного инженера по технике безопасности, в отделе охраны труда.

2.3. Характеристику исходных материалов, заготовок, полуфабрикатов и готовой продукции: характеристику пожароопасности и токсичности всех материалов, участвующих в производстве, а также готовой продукции; анализ применяемых решений на соответствие требованиям хранения и транспортировки исходных материалов, полуфабрикатов, готовых изделий и отходов производства.

Исходные материалы - в технологическом отделе.

2.4. Анализ опасных и вредных производственных факторов и мероприятий по защите работающих от воздействия этих факторов. Ниже приводится набор наиболее характерных производственных факторов, присутствующих практически на всех предприятиях. Заполняется таблица. Возможно наличие дополнительных факторов, тогда в таблицу добавляются строки по согласованию с консультантом.

Шум и вибрация

На основе полученных знаний, данных предприятия студент проводит анализ соответствия основных источников шума и вибрации в цехе (участке) требованиям санитарных норм, описывает применяемые в цехе методы защиты от шума и вибрации, оценивает их эффективность и дает свои рекомендации.

Освещение

Естественное. Способ освещения (верхний свет, боковой, комбинированный). Нормируемые и фактические коэффициенты естественной освещенности, отношения площади окон к площади пола. Выводы и предложения.

Искусственное. Система освещения (общая, локализованная, комбинированная). Типы светильников, мощность и тип ламп. Нормируемая и фактическая освещенность по отделениям и участкам. Студент делает выводы и вносит предложения.

Микроклимат

На основе оценки категорий тяжести выполняемых в цехе работ, характеристики производственных помещений по избыткам явного тепла с учетом периодов года студент оценивает соответствие параметров воздушной среды рабочей зоны производственных помещений требованиям санитарных норм, определяет источники нарушения микроклимата и дает свои заключения и предложения.

Запыленность, загазованность

Выделяются источники, создающие запыленность, загазованность; оценивается соответствие параметров воздушной среды рабочей зоны производственных помещений требованиям санитарных норм и даются конкретные предложения. Подробно описываются вентиляционные системы, применяемые и рекомендуемые (приточная, вытяжная, приточно-вытяжная, аварийная и т.п.), приводится характеристика естественной вен-

тиляции (тип, место установки фонарей, дефлекторов, боковых створок и других устройств). Студент делает заключение и дает свои рекомендации.

Электробезопасность

Определяются класс помещения цеха по опасности поражения людей электрическим током, класс помещения по ПУЭ, требования к исполнению электроустановок, электропроводки; приводятся мероприятия по защите от поражения электрическим током, от статического и атмосферного электричества.

2.5. Требования к применению средств индивидуальной защиты работающих:

- дать перечень необходимых средств индивидуальной защиты работающих по участкам и операциям в зависимости от воздействующих на них в процессе производства вредных факторов.

Исходные материалы - в отделе охраны труда.

2.6. Противопожарные мероприятия:

- дать категорию производства всех участков с обоснованием принятых решений;
- дать требуемую степень огнестойкости здания цеха и сравнить с фактической, отметить особенности конструкции здания, размещения оборудования и систем пневмотранспорта, обеспечивающих большую пожаробезопасность при распространении огня;
- провести сравнительный анализ необходимого и фактического количества ручных средств пожаротушения, пожарных кранов, гидрантов с необходимыми расчетами;
- осветить комплекс существующих и рекомендуемых средств пожарной сигнализации и автоматических средств пожаротушения с учетом пожароопасности производства;
- дать схему противопожарного водоснабжения с расчетами необходимого расхода воды на наружное и внутреннее пожаротушение.

Исходные материалы - в отделе охраны труда.

Результаты анализа представить в виде таблицы потенциально опасных и вредных факторов для данного цеха (табл. 5).

Таблица 5

Производственные факторы, характерные для цеха

№ п/п	Наименование	Нормативный документ	Единицы измерения	Значения	
				нормативное	факт.
1	Шум	ГОСТ 12.1.003-83	дБА		
2	Вибрация	ГОСТ 12.1.012-78	дБ		
3	Запыленность	ГОСТ 12.1.005-88	мг/м ³		
4	Загазованность	ГОСТ 12.1.005-88	мг/м ³		
5	Освещенность	СНиП 23-05-95	Лк		
6	Микроклимат - теплый период температура влажность подвижность воздуха - холодный период температура влажность подвижность воздуха	СанПиН 2.2.4.548-96	°С % м/с °С % м/с		
7	Заземление	ГОСТ 12.1.013-79	Ом		
8	Пожарная безопасность	ППБ ПУЭ	Категория Класс		

2.7. Выводы по состоянию безопасности существующего технологического процесса.

Перечислите основные профессии и рабочие места, на которых работающие подвергаются воздействию тех или иных опасных и вредных факторов.

Для этого заполните следующую форму (табл. 6).

Таблица 6

Профессии (рабочие места)	Номер позиции		Условное обозначение опасного или вредного про- изводственного фактора	Приме- чания
	по ген- плану	по технологиче- ской схеме		

3. Чрезвычайные ситуации

Необходимо дать:

- анализ возможных чрезвычайных ситуаций и их причин;
- предлагаемые организационно-технические мероприятия по обеспечению управления объектом в условиях чрезвычайных ситуаций;
- предлагаемые организационно-технические мероприятия, направленные на защиту работающих и населения в чрезвычайных ситуациях;

- предлагаемые организационно-технические мероприятия, направленные на ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций.

Исходные материалы:

технологический регламент, план работы комиссии ГО ЧС предприятия.

4. Составить перечень мероприятий по улучшению условий труда и повышению безопасности производства с учетом опасностей и вредностей на конкретных рабочих местах.

Часть 4

Расчет мероприятий по улучшению условий труда

Для расчета студент принимает *задание*, номер которого соответствует последней цифре его учебного шифра (табл. 7). Определив задание, студент должен:

- 1) подобрать на предприятии объект, для которого будет выполняться расчет;
- 2) составить схему (порядок) выполнения расчета;
- 3) собрать необходимые для расчета исходные данные (нормативные величины необходимо принимать по официальным источникам, а фактические значения параметров условий труда следует получить на месте работы у работников службы труда или принять самостоятельно на основе аналогий, сделав соответствующие пояснения);
- 4) составить схемы и выполнить чертежи, необходимые для расчета;
- 5) выполнить расчет, сопроводив его необходимыми пояснениями и иллюстративным материалом.

Таблица 7

Вариант	Задание
0	Рассчитать боковое естественное освещение для одного из цехов (участков) предприятия
1	Рассчитать общее искусственное освещение для одного из цехов (участков) предприятия
2	Рассчитать звукоизолирующий кожух для одного из источников шума
3	Выполнить расчет шумоглушения экранированием
4	Подобрать средства индивидуальной защиты от шума
5	Выполнить расчет параметров локальной вибрации
6	Выполнить расчет общеобменной механической вентиляции для одного из основных цехов предприятия
7	Выполнить расчет общеобменной естественной вентиляции (аэрации) для одного из цехов предприятия
8	Выполнить расчет местной вытяжной установки (отсоса) для одного из источников вредностей
9	Выполнить расчет противопожарных мероприятий

УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ

Задание 0

Выполнить схематический чертеж помещения, на котором указать его конфигурацию, длину L , ширину B , стены со светопроемами, высоту от уровня условной рабочей поверхности до верха окна h_l . Для расчета необходимо также знать расстояние $L_{зд}$ до противостоящего здания и высоту $H_{зд}$ расположения его карниза над подоконником данного здания. Затем, руководствуясь СНИП, нужно выполнить расчет в такой последовательности.

1. Руководствуясь таблицей прил. 9, определить нормированное значение коэффициента естественной освещенности e_n .

2. Пересчитать нормированное значение коэффициента естественной освещенности (КЕО) e_n для заданной группы административных районов по формуле

$$e_N = e_n m_N,$$

где N – номер группы административного района по ресурсам светового климата;

e_n – нормированное значение КЕО (таблица прил. 9);

m_N – коэффициент светового климата (таблица прил. 10).

3. Определить величины отношений глубины помещения B к высоте от уровня рабочей поверхности до верха окна h_l и длины помещения L к его глубине B . По таблице прил. 11 определить значение световой характеристики световых проемов.

4. Определить по таблице прил. 12 значение коэффициента r , учитывающего повышение КЕО благодаря свету, отраженному от поверхностей помещения. Расчетную точку расположить на расстоянии 1 м от стены, противоположной остекленной стене.

5. Определить площадь световых проемов, m^2 , необходимую для обеспечения нормированного значения КЕО в расчетной точке, по формуле

$$S_0 = \frac{e_n \eta_0 S_n k_{зд}}{100 \tau_0 r},$$

где e_n – нормированное значение КЕО, %;

η_0 – световая характеристика окна;

S_n – площадь пола, m^2 ;

$k_{зд}$ – коэффициент, учитывающий затенение противостоящими зданиями, принять $k = 1$;

τ_0 – общий коэффициент светопропускания световых проемов, принять $\tau_0 = 0,38$;

r – коэффициент, учитывающий отражение света от поверхностей помещения.

6. По рассчитанной площади световых проемов определить их размер и число при высоте оконных проемов 2,5 м и их ширине 1,7 м. Привести схему расположения окон и расчетной точки.

Задание 1

Выполнить схематический чертеж помещения (разрез и план), на котором указать его размеры, расположение рабочих мест, расположение светильников. Установить класс помещения по взрыво- и пожароопасности по ПУЭ, характеристику помещения по условиям окружающей среды (нормальное, влажное, сырое и т.д.), выбрать вид и систему освещения, источники света, светильники.

Затем, руководствуясь СНиП, нужно определить:

1) разряд и подразряд зрительной работы и установить требуемую минимальную освещенность E , лк (по таблице прил. 9);

2) наиболее выгодное расстояние между светильниками, определяемое из зависимости

$$\frac{L_{св}}{h_{св}} = \lambda,$$

где $L_{св}$ – расстояние между светильниками, причем величина λ определяется по справочным данным в зависимости от вида источников света;

$h_{св}$ – высота подвеса светильников.

Принять во внимание, что при параллельном размещении светильников отношение расстояния между светильниками к высоте их подвеса составляет 1,4 – 1,8, а при шахматном расположении светильников – 1,8 – 2,5;

3) число светильников по длине n_1 и по ширине n_2 помещения, а также общее число светильников $N = n_1 n_2$; дать схему расположения светильников;

4) значения коэффициентов запаса K , учитывающего загрязнение светильников и наличие в воздухе пыли, дыма, копоти, и неравномерности освещения z , учитывающего неравномерность освещения (по справочным данным); можно принять $k = 1,8$, $z = 1,1$;

5) индекс помещения

$$i = \frac{S_n}{h_{св}(L + B)},$$

где S_n – площадь помещения;

L и B – длина и ширина помещения;

$h_{св}$ – высота подвеса светильников;

б) коэффициент использования светового потока η , задавшись предварительно значениями коэффициентов отражения стен ρ_c и потолка ρ_n (по таблице прил. 13);

7) требуемый световой поток одной лампы, лм:

$$\Phi_{л} = \frac{ES_n kz}{\eta N}.$$

По рассчитанному световому потоку по таблицам светотехнических данных подобрать соответствующую лампу (по таблицам прил. 14, 15).

Задание 2

Звукоизолирующие кожухи следует применять для снижения уровня шума отдельных агрегатов до допустимого уровня. Целесообразно использовать кожухи для рубительных машин, насосов, воздухонагнетателей и другого подобного оборудования. Расчет следует вести в такой последовательности:

1) определить уровни звукового давления и уровень звука работающего агрегата (инструментальными замерами, по данным предприятия или по данным для аналогичного оборудования) L , дБ (дБА);

2) определить требуемую величину снижения уровня шума:

$$\Delta L_{тр} = L - L_{дон},$$

где $L_{дон}$ – допускаемый по нормам уровень шума, дБА, или уровни звукового давления в октавных полосах частот, дБ;

3) выбрать конструкцию кожуха – неразборного или разборного, материал – металл, дерево, пластмассу, выполнить чертеж кожуха;

4) определить ориентировочную акустическую эффективность кожуха, дБ:

$$\Delta L_{эфф} = R_{ст} + 10 \lg \frac{S_{ист}}{S_{кож}},$$

где $R_{ст}$ – звукоизолирующая способность стенки кожуха, дБ, определяемая по справочным данным;

$S_{ист}$ и $S_{кож}$ – площади поверхностей источника шума и кожуха, м².

При этом должно быть соблюдено условие

$$\Delta L_{эфф} > \Delta L_{тр}.$$

Задание 3

Акустические экраны следует применять для экранирования рабочих мест от прямого воздействия звуковой энергии, излучаемой источником шума, в больших помещениях, где невозможно применить звукоизоляцию,

но требуется уменьшить уровень шума на рабочем месте оператора или аппаратчика.

Для выполнения задания следует:

- 1) проанализировать шумовую обстановку на рабочем месте, которое предполагается экранировать (см. указания п. 1, 2 задания 2);
- 2) выбрать тип экрана, размеры и материал, выполнить чертеж экрана и план цеха с указанием места установки экрана;
- 3) произвести приближенный расчет эффективности экрана:

$$K_э = 0,05 \sqrt{f} \sqrt[4]{\frac{h^2 \left(\frac{l_э}{b}\right)^2}{1 + 4 \left(\frac{d}{h}\right)^2}},$$

- где $K_э$ – коэффициент эффективности экрана;
 f – частота звуковых волн максимальной эффективности, Гц;
 h – высота экрана, м;
 $l_э$ – расстояние от экрана до рабочего места, м;
 b – ширина экрана, м;
 d – расстояние от экрана до источника шума, м;
- 4) определить акустическую эффективность экрана ΔL в зависимости от величины $K_э$ (табл. 8).

Таблица 8

$K_э$	0	0,5	1	1,5	2	3	4	5	7	10
ΔL , дБ	5	8	11	13,5	15	18	20	22	25	30

Задание 4

Номер варианта соответствует сумме последних двух цифр шифра.

В помещении одновременно работают два источника шума (две единицы оборудования). Спектры шума, издаваемого первым источником L_1 , для различных вариантов приведены в строчках 1 - 5 табл. 9, а спектры шума соседнего источника L_2 приведены в строчках 6 - 10. Определить суммарное воздействие шума на работающих в помещении и подобрать средство индивидуальной защиты, обеспечивающее соответствие уровня шума нормативным требованиям. Расчеты представить по форме, приведенной в таблице прил. 16.

1. Определить спектральную характеристику шума, воздействующего на работающего, путем суммирования уровней звукового давления для

каждой октавной полосы частот по правилу сложения величин, выражаемых в децибелах.

Суммарный уровень звукового давления L_c , дБ, при совместном действии двух разных по интенсивности источников определяются по формуле

$$L_c = L_6 + \Delta L,$$

где L_6 – больший из двух суммируемых уровней данной частоты, дБ;
 ΔL – добавка, определяемая по табл. 10.

Таблица 9

Исходные данные для выполнения задания 4

Номер строки	Источник	Вариант	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах частот, Гц							
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	Первый	0,1	90	100	102	99	100	98	98	92
2		2,3	88	105	103	102	105	98	91	91
3		4,5	89	102	101	100	101	102	95	87
4		6,7	85	103	104	101	104	100	93	88
5		8,9	77	102	103	99	109	109	97	87
6	Второй	0,1	87	95	101	98	96	95	92	80
7		2,3	85	102	101	98	99	93	98	80
8		4,5	88	100	96	97	99	90	90	82
9		6,7	81	99	103	100	100	93	94	86
10		8,9	90	96	100	99	106	107	90	85

Таблица 10

Сложение двух уровней звукового давления или звука

Разность двух складываемых уровней, дБ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
Добавка к более высокому уровню, дБ	3	2,5	2	1,8	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0

Пример: для частоты 63 Гц $L_1 = 85$ дБ; $L_2 = 91$ дБ

$\Delta L = 91 - 85 = 6$ дБ, добавка равна 1.

$L_c = 91,0 + 1,0 = 92,0$ дБ.

2. По справочным данным найти нормативные значения уровней звукового давления L_n для рабочих мест (таблица прил. 8) и определить превышение шума, дБ, над нормативными значениями ΔL_n по формуле

$$\Delta L_n = L_c - L_n ,$$

где L_c – суммарные уровни звукового давления на рабочем месте вальщика, дБ;

L_n – нормативные значения уровней звукового давления, дБ.

3. Подобрать средство индивидуальной защиты от шума в зависимости от величины требуемого снижения уровней шума таким образом, чтобы для каждой октавной полосы частот акустическая эффективность средства $\Delta L_{сиз}$ была больше величины ΔL_n . Если ни одно средство не позволяет выполнить это требование, выбирают средство, имеющее наибольшую акустическую эффективность.

Акустическая эффективность средств индивидуальной защиты приведена в таблице прил. 17.

4. Определить спектральную характеристику шума, дБ, действующего на вальщика при наличии выбранного средства защиты, по формуле

$$L_{сиз} = L_c - \Delta L_{сиз} ,$$

где $L_{сиз}$ – уровни звукового давления, действующего на работника при наличии средств индивидуальной защиты, дБ;

L_c – суммарные уровни звукового давления на рабочем месте, дБ;

$\Delta L_{сиз}$ – акустическая эффективность средства индивидуальной защиты от шума, дБ.

5. Результаты расчетов свести в таблицу прил. 18, а также представить графически, отложив по оси абсцисс октавные полосы частот f , Гц, а по оси ординат – уровни звукового давления L , дБ. На графике изобразить три кривые: 1 – суммарные уровни звукового давления на рабочем месте L_c , дБ; 2 – нормативные значения уровней звукового давления L_n , дБ; 3 – уровни звукового давления, действующего на работника при наличии средств индивидуальной защиты $L_{сиз}$, дБ.

Сделать вывод об эффективности использования выбранных средств индивидуальной защиты от шума. В случае необходимости дать рекомендации по обеспечению снижения вредного воздействия шума на работников.

Задание 5

Номер варианта соответствует сумме последних двух цифр шифра.

Даны значения скорости вибрации в октавных полосах частот, измеренные на рукоятке управления оборудованием (табл. 11). Определить уровни виброскорости в децибелах для каждой октавной полосы частот. Сравнить полученные значения с нормативными. Вычислить эффектив-

ность вибродемпфирующего покрытия. Результаты расчетов представить по форме, приведенной в таблице прил. 20.

1. Зная значения виброскоростей v для октавных полос частот, определить уровень виброскорости L_v , дБ, по формуле

$$L_v = 20 \lg v/v_0,$$

где L_v – уровень виброскорости, дБ;

v – виброскорость, м/с;

v_0 – нулевой порог виброскорости, $v_0 = 5 \cdot 10^{-8}$ м/с.

Таблица 11

Исходные данные для выполнения задания 5

Вариант	Скорость вибрации, м·с ⁻¹ в октавных полосах частот, Гц							
	16	32	63	125	250	500	1000	η_{Σ}
1	$7 \cdot 10^{-3}$	$9 \cdot 10^{-3}$	$25 \cdot 10^{-3}$	$80 \cdot 10^{-3}$	$30 \cdot 10^{-3}$	$18 \cdot 10^{-3}$	$15 \cdot 10^{-3}$	0,020
2	$9 \cdot 10^{-3}$	$30 \cdot 10^{-3}$	$50 \cdot 10^{-3}$	$40 \cdot 10^{-3}$	$35 \cdot 10^{-3}$	$25 \cdot 10^{-3}$	$12 \cdot 10^{-3}$	0,030
3	10^{-2}	$15 \cdot 10^{-3}$	$20 \cdot 10^{-3}$	$45 \cdot 10^{-3}$	$40 \cdot 10^{-3}$	$35 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-3}$	0,040
4	$13 \cdot 10^{-3}$	$20 \cdot 10^{-3}$	$40 \cdot 10^{-3}$	$50 \cdot 10^{-3}$	$35 \cdot 10^{-3}$	$15 \cdot 10^{-3}$	10^{-2}	0,050
5	$12 \cdot 10^{-3}$	$18 \cdot 10^{-3}$	$45 \cdot 10^{-3}$	$50 \cdot 10^{-3}$	$80 \cdot 10^{-3}$	$41 \cdot 10^{-3}$	$14 \cdot 10^{-3}$	0,060
6	$5 \cdot 10^{-3}$	10^{-2}	$50 \cdot 10^{-3}$	$40 \cdot 10^{-3}$	$42 \cdot 10^{-3}$	$20 \cdot 10^{-3}$	$13 \cdot 10^{-3}$	0,015
7	$3 \cdot 10^{-3}$	$12 \cdot 10^{-3}$	$40 \cdot 10^{-3}$	$90 \cdot 10^{-3}$	$45 \cdot 10^{-3}$	$13 \cdot 10^{-3}$	$9 \cdot 10^{-3}$	0,025
8	$4 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-3}$	$12 \cdot 10^{-3}$	$38 \cdot 10^{-3}$	$48 \cdot 10^{-3}$	$35 \cdot 10^{-3}$	$15 \cdot 10^{-3}$	0,035
9	$15 \cdot 10^{-3}$	$20 \cdot 10^{-3}$	$50 \cdot 10^{-3}$	$50 \cdot 10^{-3}$	$28 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-3}$	0,045
10	$17 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$17 \cdot 10^{-2}$	$35 \cdot 10^{-3}$	$15 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	0,055

2. По таблице прил. 19 найти нормативные значения уровней виброскорости по октавным полосам частот $L_{vн}$, дБ, и определить превышение уровней вибрации над нормативными значениями. Результаты расчетов занести в таблицу прил. 20.

Определить, в какой из октавных полос находится основная резонансная частота (где уровень виброскорости наибольший).

3. Вычислить, на сколько децибел снизится уровень виброскорости, дБ, на рукоятке при покрытии ее вибродемпфирующим материалом, по формуле

$$\Delta L_v = 20 \lg \left(\frac{\eta_\Sigma + \eta_1}{\eta_1} \right),$$

где ΔL_v – эффективность вибродемпфирования, дБ;

η_1 – коэффициент потерь вибродемпфирующей поверхности до нанесения вибропоглощающего покрытия (для стали $\eta_1 = 0,01$);

η_Σ – то же, при наличии вибропоглощающего покрытия.

4. Найти уровень виброскорости, дБ, рукоятки на резонансной частоте при наличии вибродемпфирующего покрытия L_v' по формуле

$$L_v' = L_{vp} - \Delta L_v,$$

где L_{vp} – уровень виброскорости на резонансной частоте до нанесения вибропоглощающего покрытия, дБ;

ΔL_v – эффективность вибропоглощающего покрытия, дБ.

5. Результаты расчетов представить по форме таблицы прил. 20, а также графически, отложив по оси абсцисс среднегеометрические частоты октавных полос частот f , Гц, по оси ординат – уровни виброскорости L_v , дБ.

6. Сделать вывод об эффективности вибропоглощающего покрытия. В случае необходимости предложить меры защиты от воздействия на руки работника повышенной вибрации.

Задание 6

Для выполнения расчета нужны следующие исходные данные: размеры цеха, санитарная характеристика производственных процессов, наименование аппаратов, оборудования и установок, при работе которых выделяются пары, газы или пыль, число единиц этого оборудования, наименование и характеристика загрязнений, температура воздуха в помещении и температура наружного воздуха (расчет следует вести для летнего периода). Нужно сделать схему вентиляционной системы, указав устройства для забора и распределения воздуха, вентилятор, очистные устройства, воздуховоды.

Расчет выполняется следующим образом:

1) по выделяемым парам, газам, пыли определяется ПДК загрязнений в воздухе рабочей зоны,

2) определяется пожарная характеристика выделяемых загрязнений – концентрационные пределы взрывоопасности, температура вспышки;

3) определяется категория производства по взрывоопасности;

4) намечаются меры по устранению и уменьшению образования токсических, пожаро- и взрывоопасных загрязнений в помещении цеха (ограничение количества применяемых легколетучих и легковоспламеняющихся жидкостей, пылящих материалов, герметизация оборудования и т.д.);

5) обосновывается целесообразность применения общеобменной механической вентиляции;

б) определяется количество выделяемых в цехе загрязнений (см. указания к выполнению задания 5) G , кг/ч;

7) определяется количество воздуха, м³/ч, которое нужно удалить из помещения:

а) при выделении газообразных вредностей:

$$L = \frac{G \cdot 10^6}{C_{y\delta} - C_{np}},$$

где $C_{y\delta}$, C_{np} – концентрации вредных веществ в удаляемом и приточном воздухе, мг/м³;

б) при излишках тепла:

$$L = \frac{Q}{0.24(t_{y\delta} - t_{np})},$$

где Q – теплоизбытки в помещении, ккал/ч;

$t_{y\delta}$, t_{np} – температуры удаляемого и приточного воздуха, °С;

в) при излишках влаги:

$$L = \frac{W \cdot 10^3}{d_{y\delta} - d_{np}},$$

где W – избытки влаги в помещении, кг/ч;

$d_{y\delta}$, d_{np} – влагосодержание удаляемого и приточного воздуха, г/кг;

8) определяется кратность воздухообмена в помещении:

$$K = \frac{L}{V};$$

9) определяется сопротивление вентиляционной системы H :

$$H = H_e + H_\phi + H_{mc};$$

10) подбирается вентилятор при условии, что его производительность $L_e = 1,1 L$, а развиваемое давление $H_e = H$. Мощность на валу электродвигателя вентилятора определяется по формуле

$$N = \frac{L_B H_B}{3600 \cdot 102 \eta_B \eta_{II}},$$

где η_B и η_{II} – коэффициенты полезного действия вентилятора и передачи.

Далее следует обосновать меры по очистке воздуха, подаваемого в помещение и удаляемого в атмосферу, применяемые для этого устройства,

а также предусмотреть в вентиляционной системе противопожарные устройства.

Задание 7

Расчет заключается в определении площади приточных и вытяжных аэрационных проемов в производственном помещении, обеспечивающих требуемый воздухообмен при естественной общеобменной вентиляции. Выбор типа и размеров аэрации фонаря определяется необходимым воздухообменом, требованиями создания определенной освещенности и экономическими соображениями.

Расчет следует вести по летнему периоду, в качестве определяющих вредностей следует принять теплоизбытки (гидролизное отделение, варочный цех, ретортный цех и др.). Коэффициент теплопотерь помещения следует принять равным 0,08–0,1. Для расчета нужно выполнить схему цеха (план и разрез) с указанием мест расположения оборудования, верхних и нижних аэрационных проемов.

Далее следует:

- 1) определить температуру воздуха, удаляемого из помещения:

$$t_{y\delta} = t_{pz} + \Delta t(h - 2),$$

где t_{pz} – температура воздуха в рабочей зоне в соответствии с санитарными нормами;

Δt – температурный градиент по высоте помещения, принимается равным 0,2–0,5°C/м;

h – высота помещения, м;

- 2) определить количество тепла, ккал/ч, выделяемое работающими аппаратами:

$$Q = \beta F(t_{cm} - t_{pz}),$$

где F – теплоотдающая поверхность, определяемая согласно геометрическим размерам аппарата, м²;

β – суммарный коэффициент теплоперехода лучеиспусканием и конвекцией:

$$\beta = [8,4 + 0,06(t_{cm} - t_{pz})];$$

t_{cm} – температура теплоотдающей поверхности стенки аппарата, °C,

- 3) определить количество воздуха, м³/ч, необходимое для ассимиляции теплоизбытков:

$$L = \frac{(1 - k)Q}{0,24(t_{y\delta} - t_{np})},$$

где k – коэффициент теплопотерь;

t_{np} – температура приточного воздуха, принимается на 4–8 °С ниже нормативных значений;

4) определить площадь, m^2 , приточных отверстий (фрамуг):

$$F_{np} = \frac{L}{3600v_{np}},$$

где v_{np} – скорость воздуха во фрамугах, принимаемая в интервале 0,5–1,0 м/с;

5) определить площадь вытяжных отверстий (фонарей), учитывая, что $F_{выт} = 1,1 F_{np}$.

Задание 8

Для предупреждения распространения в цехах воздуха, содержащего вредные примеси, следует предусматривать местные отсосы в виде зонтов, вытяжных шкафов, щелей и др., оборудуя ими небольшие по площади локальные источники вредностей. Расчет местных отсосов заключается в определении их размеров в зависимости от летучести и токсичности паров и газов и требуемого воздухообмена, а также в подборе побудителя тяги (вентилятора).

Предварительно нужно выбрать источник вредности, изобразить его схематически с указанием размеров, расположив под ним зонт и указав высоту установки зонта над полом h и над источником вредности h_1 , а также указать расположение вытяжной трубы и ее высоту h_{mp} , учитывая, что ее высота над коньком составляет 1,0 м.

Далее следует:

1) определить размеры зонта:

а) прямоугольного сечения – длина $A = a + 0,8h$;

ширина $B = b + 0,8h$,

где a и b – длина и ширина укрываемого объекта;

б) круглого – $D = d_0 + 0,8h$,

где D – диаметр зонта;

d_0 – диаметр укрываемого объекта,

2) определить расход воздуха через зонт, $m^3/ч$:

$$L_3 = 3600 Fv,$$

где F – площадь сечения зонта;

v – скорость движения всасываемого воздуха, принимаемая в пределах 0,5–1,7 м/с;

3) подобрать диаметр вытяжной трубы d_{mp} и определить высоту зонта, задавшись углом его раскрытия φ :

$$h_3 = \frac{A - d_{mp}}{2tg\varphi} + h_0,$$

где h_6 – высота бортов зонта, м;

4) определить скорость газовоздушной смеси в трубе, м/с:

$$v = \frac{L_3}{3600 f_{mp}},$$

где f_{mp} – площадь сечения трубы, м²;

5) определить сопротивление вытяжной трубы, Па:

$$H_{mp} = \lambda \frac{h_{mp}}{d_{mp}} \cdot 0,49v^2\gamma + H_{м.с},$$

где λ – коэффициент трения;

h_{mp} и d_{mp} – высота и диаметр трубы, м;

v – скорость воздуха в трубе, м/с;

γ – плотность воздуха, кг/м³;

$H_{м.с}$ – потери давления в местных сопротивлениях;

б) подобрать вентилятор по производительности и давлению, учитывая, что расход воздуха с учетом подсоса составляет $L = 1,1 L_3$, а производительность вентилятора $H = H_{mp}$.

Задание 9

Для выполнения расчета нужны следующие исходные данные: этажность здания, площадь этажа между противопожарными стенами, объем здания и его протяженность.

Определить при известной этажности производственного здания минимально необходимую степень его огнестойкости. Подобрать строительные материалы. Рассчитать требуемую емкость пожарного водоема на наружное пожаротушение.

1. Для заданного производственного помещения и соответствующего его назначению технологического процесса определить категорию пожарной опасности (прил. 2). Привести обоснование сделанного выбора.

2. Для известной этажности и площади этажа между противопожарными стенами определить требуемую степень огнестойкости здания (табл. 3.1 прил. 3).

3. Для требуемой степени огнестойкости здания определить требуемый предел огнестойкости и группу возгораемости строительных конструкций (табл. 3.2 прил. 3). Дать перечень конкретных строительных материалов, которые могут быть применены для здания требуемой степени огнестойкости. Описать методы повышения огнестойкости строительных конструкций.

4. Определить для рассматриваемого производственного здания расстояние от наиболее удаленного рабочего места до ближайшего эвакуаци-

онного выхода, длину и ширину эвакуационных путей (табл. 3.3 – 3.5 прил. 3).

5. Определить необходимость оборудования зданий автоматически-ми средствами пожаротушения и внутренним пожарным водопроводом, вид и количество первичных средств пожаротушения (табл. 3.6-3.8 прил. 3).

6. Для заданного производственного помещения и соответствующего его назначению технологического процесса определить класс взрыво- и пожароопасности (таблица прил. 6). Привести обоснование сделанного выбора.

7. Определить требуемую емкость, м^3 , пожарного водоема $V_в$ для наружного пожаротушения по формуле

$$V_в = 3,6 Q_{нар} T ,$$

где $Q_{нар}$ – расходы воды на наружное пожаротушение (табл. 3.9 прил. 3), л/с;

T – расчетное время пожаротушения, $T = 3$ ч.

8. Определить количество пожарных водоемов n по формуле, шт.:

$$n = A / 2R ,$$

где A – протяженность объекта, м;

R – радиус действия пожарной техники. Для автонасосов $R = 200$ м, для мотопомп – 100 - 150 м, при наличии ручных пожарных насосов – 100 м.

9. Для требуемого класса взрыво- и пожароопасности назначить необходимый тип электропроводки, а также тип исполнения применяемого в данном помещении электрооборудования (таблицы прил. 7, 8).