

Министерство образования Российской Федерации
Владимирский государственный университет
Кафедра безопасности жизнедеятельности

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Методические указания к дипломному проектированию

Составитель
Е.А. Баландина

Владимир 2004

УДК 641:613.2

Рецензент
Кандидат технических наук, доцент
Владимирского государственного университета
Н.Г.Расказчиков

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Владимирского государственного университета

Безопасность жизнедеятельности: Метод. указания к дипломному проектированию / Владим. гос. ун-т.; Сост. Е.А. Баландина. Владимир, 2004. 56 с.

Рассматриваются вопросы охраны труда, промышленной экологии и действий в чрезвычайных ситуациях на производстве. Приводятся рекомендации по анализу вредных и опасных производственных факторов, эффективности технико-экономических мероприятий для обеспечения безопасности и экологичности.

Предназначены для студентов всех инженерных специальностей для выполнения раздела «Безопасность и экологичность» в дипломных проектах (работах).

Табл. 1. Ил. 1. Библиогр.: 288 назв.

УДК 641:613.2

ВВЕДЕНИЕ

Министерство образования Российской Федерации в письме от 4 сентября 2000 г. № 38-55-40/38-02 рекомендует проведение мероприятий по обучению населения, в том числе учащихся и студентов образовательных учреждений всех типов и видов, вопросам экологической безопасности, охраны труда, защиты в чрезвычайных ситуациях. Практическая реализация указанных требований выражается в том, что студенты вузов обязаны выполнять раздел «Безопасность и экологичность» (БиЭ) в дипломных работах (проектах).

Главной задачей государственной политики в области безопасности труда является признание и обеспечение приоритета жизни и здоровья работников по отношению к результатам производственной деятельности предприятия. Каждый работник имеет право на охрану труда, которую гарантирует государство в лице органов законодательной, исполнительной и судебной власти.

Любая деятельность человека потенциально опасна, то есть всегда существует некоторый риск, который не может быть равен нулю. При этом важно вскрыть в системе "человек - среда" потенциальную опасность, проявляющуюся зачастую в труднопредсказуемых условиях.

Вот почему важной задачей при разработке дипломного проекта (работы) является определение системы (технологии) достижения безопасной деятельности, то есть социально приемлемого уровня безопасности, путем идентификации опасностей, защиты от опасностей, ликвидации последствий.

Количественное и качественное нормирование уровня безопасности достигается с помощью показателей безопасности, в том числе приемлемого риска и анализа древовидных схем (дерево событий, дерево причин). Принятие решений делается на основе альтернатив, путем сравнения затрат, эффективности и экологичности, с учетом оперативных действий в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС).

Вопросы обеспечения БиЭ в условиях производственных процессов и последующего цикла использования созданных образцов техники (технологий) должны решаться уже на стадии проектирования. Разрабатываемые конструкции и технологические процессы должны сводить к минимуму возможность возникновения несчастных случаев, профессиональных заболеваний, ущерба окружающей природной среде. Поэтому дипломный проект всех инженерных специальностей, выполняемый во Владимирском государственном университете, обязательно должен включать раздел "Безопасность и экологичность".

ЗАДАНИЕ К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ

Задание по разделу «Безопасность и экологичность» студент-дипломник получает от преподавателя-консультанта на кафедре «Безопасность жизнедеятельности» после того, как студент получил основное задание на дипломное проектирование. Задание по указанному разделу записывают на бланке задания дипломного проекта, который подписывает консультант, в соответствующем разделе. Изменить задание в ходе выполнения дипломного проекта можно только с разрешения преподавателя-консультанта. Допускается выдача задания по разделу «БиЭ» руководителем дипломного проекта, но с обязательным последующим согласованием его с преподавателем-консультантом.

Необходимую литературу преподаватель-консультант рекомендует дипломнику после выдачи задания и разъяснений по выполнению раздела «БиЭ».

Время и место проведения консультаций, а также фамилия консультанта-преподавателя указываются в расписании консультаций на стенде кафедры «Безопасность жизнедеятельности».

Тему раздела "Безопасность и экологичность" дипломного проекта определяют на основе материала, собранного студентом-дипломником в период преддипломной практики. Студенту необходимо провести подробный анализ основной темы дипломного проекта (работы) по следующей схеме:

- оценить технологический процесс и оборудование с точки зрения воздействия на работающих таких опасных и вредных факторов производственной среды, как движущиеся и вращающиеся части машин и механизмов; передвигающееся сырье и готовая продукция; параметры микроклимата; пылеобразные и газообразные компоненты; шум; вибрации; тепловыделения; уровень освещения и др.;

- выяснить, какие средства коллективной и индивидуальной защиты используются в аналогичных условиях, обеспечивают ли они требуемый уровень безопасности и безвредности;

- определить основные показатели и категории пожаро- и взрывоопасности производств и производственных помещений, вероятность возникновения аварийных или чрезвычайных ситуаций, которые могут оказать техногенное воздействие на экологическую обстановку;

- выявить возможные источники загрязнения окружающей среды (воздуха, воды, почвы) выделяющимися вредными веществами и отходами; решить вопрос о необходимости очистки этих выбросов.

В период преддипломной практики студент обязан:

- собрать фактические данные по всем видам опасных и вредных производственных факторов, оказывающих воздействие на работающих при изготовлении, эксплуатации и проектировании узлов и устройств;

- провести анализ условий труда при изготовлении проектируемого устройства, сравнивая фактические и нормативные данные;

- получить фактические данные по вредным и опасным производственным факторам на основе проведенных им исследований условий труда, замеров санитарно-промышленной лаборатории завода, данных "Санитарно-технического паспорта цеха", результатов аттестации рабочих мест;

- изучить техническую документацию на проектируемое устройство, дать анализ конструктивных недостатков с точки зрения безопасности его изготовления, эксплуатации и экологичности производства;

- составить рабочие чертежи технических средств защиты опасных зон проектируемых устройств;

- рассмотреть вопросы электробезопасности и пожарной безопасности при изготовлении и эксплуатации устройств;

- дать анализ организации работ и рабочих мест с учетом эргономических требований;

- изучить и дать оценку основным направлениям работ по охране окружающей среды, тесно увязывая этот вопрос с технологией изготовления проектируемого устройства.

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА «БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ» В ДИПЛОМНОМ ПРОЕКТЕ

Содержание раздела «БиЭ» должно быть обусловлено основным содержанием дипломного проекта, быть его неотъемлемой составной частью. Раздел «БиЭ» представляет собой главу пояснительной записки объемом 10 – 15 % от общего объема текста (10 - 12 стр.).

В целом раздел «БиЭ» включает в себя две части (подраздела):

1. Первая часть состоит из обоснования экологической и производственной безопасности проекта (анализа потенциальных опасностей), включая правовые, нормативно-технические, экономические и организационные основы обеспечения безопасности и экологичности.

2. Вторая часть посвящена детальному анализу и выбору перечня принципов, методов и средств безопасности при решении определённой (наиболее характерной) для данного проекта задачи достижения безопасности системы «человек – среда». Обосновываются методика и критерии выбора принципов и методов для обеспечения охраны труда и окружающей среды, включая инженерные расчеты.

Особое внимание в разделе уделяется анализу потенциальных вредных и опасных факторов проектируемого (используемого) оборудования (машины, прибора, агрегата), технологического процесса либо действующей экспериментальной установки, которые могут оказывать или оказывают неблагоприятное воздействие на работающих (операторов).

В соответствии с нормативными документами опасные и вредные производственные факторы подразделяются по природе действия на группы и бывают физическими, химическими, биологическими, психофизиологическими.

Опасные и вредные факторы производственной среды, характерные для большинства современных производств, приведены в таблице.

Негативные факторы производственной среды

Группа факторов	Фактор	Источники и зоны действия
Физические	Запыленность воздуха	Зоны переработки сыпучих материалов, рабочие зоны, участки выбивки и очистки отливок, сварки и плазменной обработки, обработки пластмасс, стеклопластиков и других хрупких материалов, участки дробления материалов и т.п.
	Вибрации: - общие	Виброплощадки, транспортные средства, строительные машины
	- локальные	Виброинструмент, рычаги управления транспортных машин

Продолжение таблицы

Группа факторов	Фактор	Источники и зоны действия фактора
Физические	Акустические колебания: - инфразвук	Зоны около виброплощадок, мощных двигателей внутреннего сгорания и других высокоэнергетических систем
	- шум	Зоны около технологического оборудования ударного действия, устройств для испытания газов, транспортных средств, энергетических машин
	- ультразвук	Зоны около ультразвуковых генераторов, дефектоскопов: ванны для ультразвуковой обработки
	Статическое электричество	Зоны около электротехнического оборудования на постоянном токе, зоны окраски распылением, синтетические материалы
	Электромагнитные поля и излучения	Зоны около линий электропередач, установок ТВЧ и индукционной плавки и сушки, электроламповых генераторов, телеэкранов, дисплеев, антенн, магнитов
	Инфракрасное излучение	Нагретые поверхности, расплавленные вещества, излучение пламени
	Лазерное излучение	Лазеры, отраженное лазерное излучение
	Ультрафиолетовое излучение	Зоны сварки, плазменной обработки
	Ионизирующие излучения	Ядерное топливо, источники излучений, применяемые в приборах, дефектоскопах и при научных исследованиях
	Электрический ток	Электрические сети, электроустановки, распределители, трансформаторы, оборудование с электроприводом и т.д.

Группа факторов	Фактор	Источники и зоны действия фактора
	Движущиеся машины, механизмы, материалы, изделия, части разрушающихся конструкций	Зоны движения наземного транспорта, конвейеров, подземных механизмов, подвижных частей станков, инструмента и т.п. Зоны около систем повышенного давления, емкостей со сжатыми газами, трубопроводов, пневмогидроустановок
	Высота, падающие предметы	Строительные и монтажные работы, обслуживание машин и установок
	Острые кромки	Режущий и колющий инструмент, заусенцы, шероховатые поверхности, металлическая стружка, осколки хрупких материалов
	Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов	Паропроводы, газопроводы, криогенные установки, холодильное оборудование, расплавы
Химические	Загазованность рабочей зоны	Утечки токсичных газов и паров из негерметичного оборудования, испарения из открытых емкостей и при проливах, выбросы веществ при разгерметизации оборудования, окраска распылением, сушка окрашенных поверхностей
	Запыленность рабочей зоны	Сварка и плазменная обработка материалов с содержанием Cr_3O_3 , MnO , пересыпка и транспортирование дисперсных материалов, окраска распылением, пайка свинцовыми припоями, пайка бериллия и припоями, содержащими бериллий

Группа факторов	Фактор	Источники и зоны действия фактора
	Попадание ядов на кожные покровы и слизистые оболочки	Гальваническое производство, заполнение емкостей, распыление жидкостей (опрыскивание, окраска поверхностей)
	Попадание ядов в желудочно-кишечный тракт	Ошибки при применении жидкостей, умышленные действия
Биологические	Смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ)	Обработка материалов с применением эмульсолов
Психофизиологические	Физические перегрузки: - статические	Продолжительная работа с дисплеями, работа в неудобной позе
	- динамические	Подъем и перенос тяжестей, ручной труд
	Нервно-психические перегрузки:	
	- умственное перенапряжение	Труд научных работников, преподавателей, студентов
	- перенапряжение анализаторов	Операторы технических систем, авиадиспетчеры, работа с дисплеями, микроскопами
	- монотонность труда	Наблюдение за производственным процессом
	- эмоциональные перегрузки	Работа авиадиспетчеров, творческих работников

Для обоснования принятых решений по **производственной безопасности** в процессе дипломного проектирования необходимо рассмотреть какое-либо проектируемое устройство (машину, прибор, агрегат), техноло-

гический процесс, экспериментальную установку, а также рабочее место и производственную среду, исходя из требований охраны труда, т.е. с позиций действующих стандартов, норм и правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности (при этом необходимо делать ссылки на регламентирующую документацию).

Раздел проекта (работы) по производственной безопасности следует начинать с краткой технической характеристики проектируемого устройства (машины, прибора, агрегата), производственного процесса и тому подобного, указав при этом рабочее напряжение, частоту и мощность источника питания, применяемые химические вещества и так далее, чтобы сразу выявить присущие данной конструкции или процессу опасные и вредные факторы, на которые следует обратить особое внимание при разработке защитных мер.

Для правильного выбора защитных мероприятий следует оценить помещение, в котором находятся проектируемое устройство (машина, прибор, агрегат, экспериментальная установка) либо используемая вычислительная техника по степени поражения электрическим током, пожаро- и взрывоопасности. То же относится и к наружным установкам.

Конкретное задание по разделу «Безопасность и экологичность», выданное преподавателем-консультантом, направлено на разработку одного из вопросов по подразделам «Безопасность» или «Экологичность».

Варианты заданий раздела «БиЭ» по подразделу «Безопасность»

1. Обеспечение безопасных и безвредных условий труда при изготовлении и эксплуатации проектируемого оборудования, узла или устройства.
2. Разработка и модернизация технических средств безопасности при обслуживании автоматов и систем.
3. Разработка защитных устройств и блокировки при проектировании технологического оборудования, систем и устройств.
4. Выбор и разработка конструкций защитного ограждения опасных зон оборудования.
5. Обеспечение электробезопасности при эксплуатации технологического оборудования, систем, электрифицированного инструмента.

6. Оценка пожарной опасности проектируемого цеха, оборудования или технологического процесса.
7. Защита от воздействия общей (или локальной) вибрации в цехе, на рабочем месте.
8. Разработка технических методов борьбы с шумом в цехе, на участке, рабочем месте.
9. Разработка рациональной системы естественного или искусственного освещения в цехе, на участке, рабочем месте.
10. Разработка и обоснование методов улучшения освещенности рабочего места конструктора, оператора, регулировщика и т.д.
11. Выбор и расчет общеобменной (или местной) механической вентиляции в цехе, на участке, в лаборатории, на рабочем месте.
12. Снижение запыленности в цехе, на участке, рабочем месте.
13. Снижение загазованности в цехе, на участке, рабочем месте.
14. Разработка методов нормализации параметров микроклимата в помещении.
15. Разработка системы воздушно-теплого баланса
16. Расчет воздушного душирования рабочих мест.
17. Разработка методов защиты от избыточных тепловыделений в производственном помещении.
18. Кондиционирование воздуха в лаборатории, в цехе, на рабочем месте.
19. Разработка мероприятий по снижению профессионального утомления.

Варианты заданий раздела «БиЭ» по подразделу "Экологичность"

1. Охрана воздушной среды, водного бассейна и почвы от вредных выбросов предприятий.
2. Расчет валовых выбросов в атмосферу от технологического оборудования предприятий радиоприборостроения, машиностроения, автотранспортных предприятий и т.д.
3. Расчет рассеивания в атмосфере вентиляционных и технологических выбросов.
4. Анализ и выбор технических средств защиты воздушной среды от пылевых и газовых выбросов.

5. Очистка сточных вод и использование оборотного водоснабжения на предприятиях.
6. Оценка влияния разрабатываемого оборудования на состояние параметров окружающей среды.
7. Оценка загрязнения атмосферы выбросами вредных веществ из одиночных источников.
8. Расчет выбросов загрязняющих веществ от автомобильного транспорта.
9. Выбор и расчет пылеулавливающих аппаратов для очистки выбросов предприятий (цехов и оборудования).
10. Выбор, оценка эффективности и расчет пыле-, газоочистных устройств от одиночных организованных источников выбросов.
11. Оценка возможности и выбор схем утилизации отходов от технологических операций предприятий.
12. Разработка замкнутых технологических систем с использованием малотоксичных веществ и материалов.
13. Расчет экономического, экологического или социального ущерба при изготовлении или эксплуатации разрабатываемых установок, устройств, аппаратов и т.д.
14. Расчет изменения естественных параметров атмосферы, почвы и водных источников за счет физических, химических и других видов загрязнения при эксплуатации разрабатываемых установок, машин, механизмов.
15. Оценка шумового фона транспортных потоков в жилой застройке.
16. Экономическая оценка ущерба от загрязнения атмосферы.
17. Прогнозирование масштабов загрязнения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях и т.п.

Каждый опасный и вредный фактор должен быть проанализирован в соответствии с условиями, которые имеют или будут иметь место при проектировании, изготовлении, испытании и эксплуатации машин и механизмов, экспериментальной установки, автоматизированных систем управления технологическим процессом и т.д. При этом надо руководствоваться действующими стандартами, нормами и правилами с обязательным указанием рекомендуемых и допустимых значений по каждому воздействующему фактору в сравнении с существующими параметрами объекта или производственной среды на рабочем месте.

После выявления и оценки факторов опасности и вредности, которые могут иметь место при проектировании, изготовлении, испытании и эксплуатации объекта или существуют в процессе исследований, следует описать применяемые меры защиты от каждого конкретного вредного и опасного производственного фактора. Меры защиты могут быть организационного характера, санитарно-гигиенические, технические или средства индивидуальной защиты.

В части проекта «БиЭ» дипломник показывает степень своей подготовленности к производственной деятельности в области безопасности и экологичности, поэтому ему необходимо представить инженерные расчеты по одному из объектов защиты (определяется консультантом по «БиЭ» в порядке индивидуального задания), например расчет защитного заземления либо молниезащиты, расчет защитного экрана (от теплового излучения, ионизирующих излучений, электромагнитных полей), расчёт местной или общей вентиляции, расчет производственного освещения и др.

Пожарная безопасность объекта должна обеспечиваться системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, в том числе организационно-техническими мероприятиями (ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования). Системы эти весьма широки и объемны. Например, предупреждение пожара должно достигаться предотвращением образования горючей среды и (или) образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания. ГОСТом указывается 26 способов и комбинаций предотвращения пожара.

Каждый объект должен иметь такое объемно-планировочное и техническое исполнение, чтобы эвакуация людей из него была завершена до наступления предельно допустимых значений опасных факторов пожара, а при нецелесообразности эвакуации была обеспечена защита людей на объекте. Организационно-технические мероприятия также играют немаловажную роль в обеспечении пожарной безопасности (федеральный закон «О пожарной безопасности»).

Рассмотреть все способы обеспечения пожарной безопасности объекта в рамках частного вопроса дипломного проекта невозможно, поэтому кафедра предлагает студентам-дипломникам проанализировать лишь некоторые из них, например:

- определение необходимого количества первичных средств пожаротушения;
- применение соответствующих видов пожарной техники;

- применение автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения.

При принятии решений по нормированию установок пожарной автоматики руководствуются перечнем зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками тушения и обнаружения пожара (НПБ 110-96), а также ведомственными, отраслевыми перечнями, другими нормативными документами, утвержденными в установленном порядке по согласованию с Главным управлением государственной противопожарной службы МВД России. Тип автоматической установки тушения пожара (спринклерная, дренчерная), способ тушения (по объему, площади, локальный и др.), вид огнетушащих средств (вода, пена, аэрозоль, порошок, газ или др.), тип оборудования установок (приемная станция, извещатель и т.п.) определяются в зависимости от технологических особенностей защищаемых зданий и помещений с учетом принятой проектом схемой противопожарной защиты и требований действующих нормативно-технических документов. Если площадь помещений, подлежащих оборудованию системами автоматического пожаротушения, составляет 40 % и более от общей площади этажей здания, сооружения, следует предусматривать оборудование здания, сооружения в целом системами автоматического пожаротушения.

Согласно СНиП 2.04.09-84 исходные требования для проектирования установок пожарной автоматики устанавливаются в зависимости от группы помещений, характеризующейся пожарной опасностью веществ и материалов, их количеством, функциональным назначением помещений. Всего предусмотрено семь групп помещений (зрительные залы, библиотеки, музеи и т.п.; производство натуральных и синтетических волокон; машинные залы и т.п.; склады негорючих материалов в сгораемой упаковке; склады твердых сгораемых материалов; склады ЛВЖ и ГЖ, склады резинотехнических изделий и т.п.). Например, установками водяного пожаротушения оборудуют в зависимости от площади склады химических волокон, мебельной продукции, текстильных и трикотажных изделий, лубяных волокон, ваты; помещения, предназначенные для хранения фанеры, шпона, сгораемых моделей, целлулоидных изделий. Для защиты вычислительных центров, архивов, книгохранилищ, библиотек, картинных галерей, музеев и ряда производств, где применение воды по условиям технологии недопустимо, используют установки газового пожаротушения. В закрытых объемах используют установки объемного пожаротушения. На выбор сис-

темы пуска (гидро- или электропуск) может влиять высота помещений. В высоких помещениях довольно трудно создать температуру 72 °С в небольшой промежуток времени для плавления вставки спринклера.

При определении видов и количества первичных средств пожаротушения следует руководствоваться ППБ-01-93 с учетом физикохимических и пожароопасных свойств горючих веществ, их отношения к огнетушащим веществам, а также площади производственных помещений, открытых площадок и установок. Асбестовые полотна, грубошерстные ткани и войлок размерами не менее 1 × 1 м предназначены для тушения небольших очагов пожаров при воспламенении веществ, горение которых не может происходить без доступа воздуха. В местах применения и хранения ЛВЖ и ГЖ размеры полотен могут быть увеличены (2 × 1,5 м). Каждое из перечисленных средств следует применять для тушения пожаров классов А, В, Д из расчета одно на каждые 200 м² площади.

В соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.009-83 бочки для хранения воды должны иметь объем не менее 0,2 м³ и комплектоваться ведрами. Ящики для песка должны иметь объем 0,5; 1,0 и 3 м³ и комплектоваться совковой лопатой (по ГОСТ 3620-76). Емкости для песка, входящие в конструкцию пожарного стенда, должна быть вместимостью не менее 0,1 м³. Конструкция ящика должна обеспечивать удобство извлечения песка и исключать попадание осадков. Комплектование технологического оборудования огнетушителями осуществляется согласно требованиям технических условий (паспортов) на это оборудование или соответствующим правилам пожарной безопасности. Комплектование импортного оборудования огнетушителями производится согласно условиям договора на его поставку.

Выбор типа огнетушителей и расчет необходимого их количества следует производить в зависимости от их огнетушащей способности, предельной площади, класса пожара горючих веществ и материалов в защищаемом помещении или на объекте согласно ИСО 3941-77:

- класс А - пожары твердых веществ, в основном органического происхождения, горение которых сопровождается тлением (древесина, текстиль, бумага);
- класс В - пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ;
- класс С - пожары газов;
- класс Д - пожары металлов и их сплавов;
- класс Е - пожары, связанные с горением электроустановок.

Выбор типа огнетушителей (передвижной или ручной) обусловлен размерами возможных очагов пожара. При их значительных размерах необходимо использовать передвижные огнетушители. Выбирая огнетушитель с соответствующим температурным пределом использования, необходимо учитывать климатические условия эксплуатации зданий и сооружений. Если возможны комбинированные очаги пожара, то предпочтение при выборе огнетушителя отдается более универсальному по области применения. Помещения категории Д могут не оснащаться огнетушителями, если их площадь не превышает 100 м².

При защите помещений ЭВМ, телефонных станций, музеев, архивов и тому подобного следует учитывать специфику взаимодействия огнетушащих веществ с защищаемым оборудованием, изделиями, материалами и т. п. Данные помещения следует оборудовать хладоновыми и углекислотными огнетушителями с учетом предельно допустимой концентрации огнетушащего вещества.

Помещения, оборудованные автоматическими стационарными установками пожаротушения, обеспечиваются огнетушителями на 50 %, исходя из их расчетного количества. Расстояние от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя не должно превышать:

- 20 м - для общественных зданий и сооружений;
- 30 м - для помещений категорий А, Б и В;
- 40 м - для помещений категорий В и Г;
- 70 м - для помещений категории Д.

В случае теоретического характера дипломной работы можно сделать эргономико-психологический анализ условий труда оператора ЭВМ, определить экономический эффект мероприятий по охране труда и т.д. При этом важно показать своё умение решать вопросы обеспечения БиЭ, используя знания в областях оптимизации затрат на предупреждение и устранения негативных техногенных последствий, количественной оценки рисков и упущенной выгоды.

Если в дипломном проекте разрабатывается новый технологический процесс либо предлагается новое устройство, то в качестве специального вопроса может быть представлена составленная дипломником инструкция по безопасности ведения этого процесса (или эксплуатации устройства).

Проблема повышения безопасности функционирования технологических систем является чрезвычайно важной. Это обусловлено как экономическими, так и социальными требованиями, предъявляемыми к подобным системам.

КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ. ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ

Качественный и количественный анализ и оценка безопасности базируются на теории риска, которая дает возможность прогнозировать наступление неблагоприятного события (травма, авария, взрыв и др.), обусловленного как техническими причинами, так и ошибочными действиями человека в общей системе "человек - машина - среда". Как правило, рассматриваются следующие вопросы:

1. Общий анализ опасностей.
2. Детальный анализ опасностей.
3. Основные понятия, определения и символы дерева отказов.
4. Методика построения дерева отказов (этап качественного анализа).
5. Методика построения дерева отказов (этап количественного анализа).

Общий и детальный анализ опасностей

Любой производственный комплекс или технологическая система состоит из таких элементов, как различные виды оборудования, материалы, обслуживающий персонал, окружающая производственная и природная среда. Опасные состояния вызываются одним или несколькими элементами, приводящими к отказам в системе. В анализе опасностей можно выделить три этапа:

- 1) идентификация опасностей;
- 2) логические процедуры формулирования различных вариантов решений и мероприятий;
- 3) выбор наилучшего решения для обеспечения безопасности.

Стадия идентификации опасностей выполняется на основе качественного анализа. Первый шаг к ликвидации опасностей - их выявление. Анализ включает определение потенциальных источников опасности, которые могут вызвать аварии, например, при новой технологии; выявление опасностей, которые маловероятны, но могут привести к серьезным последствиям, и устранение из рассмотрения опасностей, которые практически не существуют. Оценка каждой опасности включает изучение вероятности ее появления, а также серьезности травм или повреждений, к которым может привести авария. Прежде всего должны устраняться серьезные опасности. Качественный анализ выявления опасностей включает их ранжиро-

вание по четырем разделам: серьезность, вероятность, затраты, действия. Каждый из этих разделов имеет несколько категорий:

Серьезность:

1. Вызывающая беспокойство.
2. Предельно допустимая.
3. Критическая.
4. Катастрофическая.

Затраты:

1. Недопустимые.
2. Требующие анализа.
3. Значительные.
4. Номинальные.

Вероятность:

1. Небольшая.
2. Умеренная.
3. Значительная.
4. Неотвратимая.

Действия:

1. Несрочные.
2. Предельные.
3. Достаточно быстрые.
4. Немедленные.

Идентифицированная опасность в результате анализа имеет итоговую характеристику в виде сочетания различных категорий всех четырех разделов. После выявления и ранжирования опасностей переходят к детальному анализу опасностей.

В настоящее время существует несколько методов анализа опасностей и степени риска. Один из них называется *методом структурных схем*. По этому методу изучаемый объект представляется в виде системы элементов, для которых определяется количественная мера вероятности отказов.

Анализ с помощью *дерева событий* применяется для определения основных последовательностей и альтернативных результатов отказов, но не пригоден для параллельных схем соединения элементов.

Анализ *последствий по видам отказов* ориентирован в основном на аппаратуру и оборудование и не учитывает сочетания отказов и человеческого фактора.

Вместо структурных различных схем надежности наиболее перспективным является анализ с помощью *дерева отказов*. Он имеет ряд преимуществ по сравнению с другими методами:

- четкая ориентация на отыскание отказов, выходов из строя;
- учет отказов оборудования и человеческого фактора (ошибки, неправильные решения, нарушения технологий и др.) в общей системе "человек-машина";
- наличие графического материала дает большую наглядность, что позволяет детально рассмотреть процесс работы системы и поочередно анализировать отдельные элементы системы и отдельные отказы;
- возможность эффективного качественного и количественного анализа риска.

Основные понятия, определения и символы "дерева отказов"

Событие – происшествие, явление, которое произошло в системе или элементе. Любое событие, происходящее в системе, имеет только два состояния – либо появляется, либо нет, с определенной вероятностью. Событие не обязательно связано с отказом или неисправностью. Оно может появиться и при нормальном состоянии системы. Различают несколько разновидностей событий:

а) нормальное – событие, которое может появиться или не появиться в определенное время. Если это существенно, необходимо оговаривать время появления нормального события, например, в логистических операциях. Если это событие произошло не вовремя, то оно является отказом;

б) отказ – событие, характеризуемое тем, что одно из двух его возможных состояний связано с ненормальной работой системы из-за поломки, дефекта или ошибки;

в) первичное – событие (первичный отказ), вызванное особенностями самого компонента, элемента. Это его нерабочее состояние, например отказ лампы, связанный с перегоранием нити накала, и др.;

г) вторичное – событие (вторичный отказ), вызванное внешней причиной, например отказ лампы, связанный со скачком напряжения и др.;

д) головное, или результирующее, – событие, которое наступает в результате конкретной комбинации различных событий. Это событие при вершине «дерева», оно анализируется с помощью всего «дерева». Обычно это результирующий отказ, приводящий систему к неблагоприятному, нежелательному состоянию, выявляемому априорно или апостериорно;

е) неполное – событие, причины которого выявлены не полностью. Это может быть обусловлено либо отсутствием необходимой информации, либо само событие не представляет особого интереса.

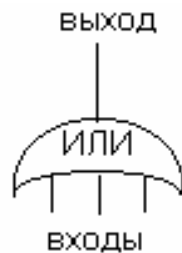
Отношения между различными событиями связываются *логическими операциями "И" и "ИЛИ"*.

Операция "И" (схема совпадения) обозначается символом







По схеме "И" сигнал на выходе появляется только тогда, когда поступают все входные сигналы.

Операция "ИЛИ" (схема объединения) обозначается символом



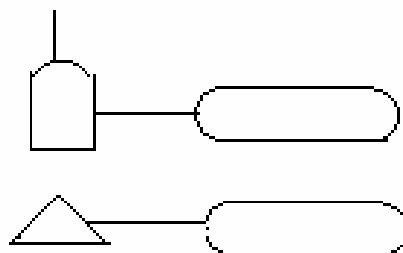
По схеме "ИЛИ" сигнал на выходе появляется при поступлении хотя бы одного сигнала.

При построении дерева отказов используются следующие символы событий:

-  - нормальное событие;
-  - отказ (первичный, вторичный);
-  - головное или результирующее события;
-  - неполное событие, которое в дальнейшем не рассматривается из-за недостатка данных или из-за несущественности.

В тех случаях, когда использование операций "И" и "ИЛИ" недостаточно и необходимо выполнение дополнительных условий, кроме указанных операций "И" и "ИЛИ" могут использоваться условные дополнительные операции. Например, в некоторых случаях при исполнении операции "И" важна последовательность появления событий на входе. Может быть операция "Исключающее ИЛИ", где только один из входов приводит к появлению выходного события, но при одновременном их появлении выходное событие не происходит. В этих ситуациях операции "И" и "ИЛИ" снабжаются дополнительным символом в виде овала, располагаемого сбоку.

Внутри овала помещается пояснение, комментарий.



Методика построения «дерева отказов»

Построение дерева отказов начинается с процессов синтеза и анализа, включающих несколько процедур. Процесс синтеза предполагает следующие этапы:

1. Определяется наиболее общий уровень, на котором должны быть рассмотрены все события, являющиеся нежелательными для нормальной работы рассматриваемой системы (например взрывы, загорания, поражения электротоком, выброс токсичных веществ и др.).

2. События разделяются на группы, которые формируются по некоторым общим признакам, например по одинаковым причинам возникновения (организационные, технические причины; среди технических могут быть неисправности электрических, гидравлических систем и т.д.).

3. Используя общие признаки, выделяют одно событие, к которому сходятся все события каждой группы. Это событие будет головным и должно рассматриваться с помощью отдельного «дерева отказов». В последующем такие «деревья отказов» по отдельным группам будут соединяться логическими операциями в общее «дерево отказов».

Процесс анализа производится в обратной последовательности, методом дедукции по схеме "сверху - вниз" и включает следующие этапы.

1. Выбирают головное событие, которое должно быть предотвращено. В одной системе могут рассматриваться несколько головных событий, являющихся вершинами различных групп событий.

2. Определяют все первичные и вторичные события, которые могут вызвать головное событие.

3. Определяют отношения между вызывающими и головными событиями в терминах логических операций "И" и "ИЛИ".

4. Определяют исходные величины, необходимые для дальнейшего анализа каждого из событий, выявленных на этапах 2 и 3. Для каждого вызывающего события повторяют этапы 2 и 3, при этом термин «головное событие» теперь будет относиться к данному событию-причине, которое продолжают анализировать.

5. Продолжают этапы 2, 3, 4 до тех пор, пока либо все события не выразятся через основные события, либо нецелесообразно дальнейшее дробление из-за незначительности события, отсутствия данных и т.п.

6. Представляют события в виде диаграммы, используя символы событий и условные операторы "И" и "ИЛИ". Обычно для каждой системы

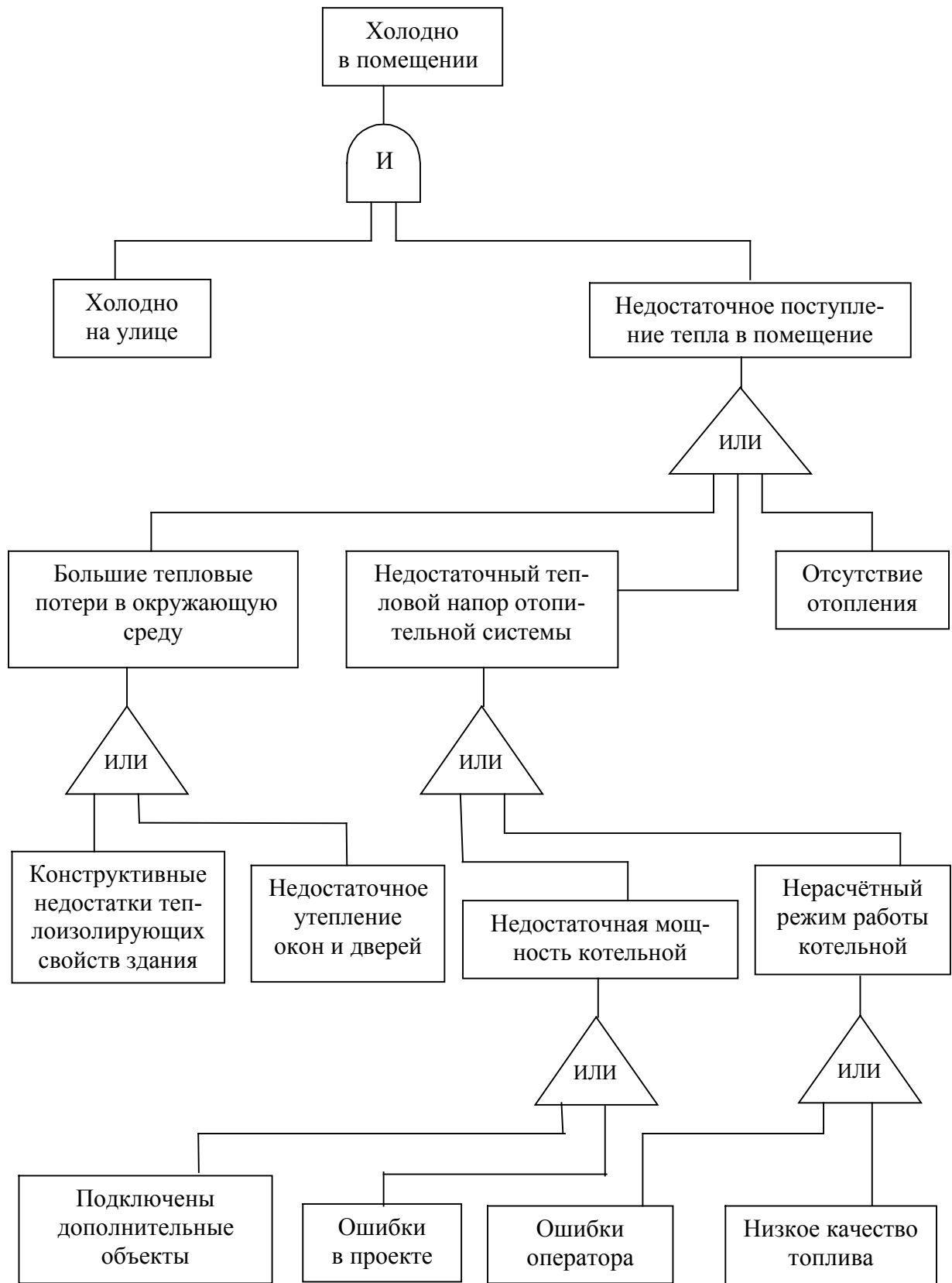
необходимо строить несколько «деревьев отказов» для различных категорий головных событий, имеющих разные последствия по серьезности. Ниже рассматривается пример построения «дерева отказов».

Пример. Проведем анализ несоответствия в помещении параметров микроклимата по температуре. Рассмотрим случай, когда температура в помещении ниже требуемой по нормативам, т.е. в помещении холодно (см. рисунок). Головное событие (температура в помещении ниже нормального значения) возможно только при совпадении двух событий: пониженной температуры окружающей среды вне помещения и недостаточного поступления тепла в помещение. Пониженная температура на улице определяется сезонными климатическими изменениями и как нормальное событие может обозначаться символом "домик", хотя может быть изображено символом «ромб», так как оно дальше не анализируется. Другая ветвь событий обусловлена недостаточным поступлением тепла в помещение. События, приводящие к этому, обозначены на схеме и в дополнительных пояснениях не нуждаются. Можно только отметить, что исходные события помещены в прямоугольники, так как каждое из них может анализироваться дальше, выступая в роли головного события.

Цель количественного анализа состоит в определении величины риска наступления нежелательного события, оценки эффективности различных мероприятий, направленных на уменьшение риска и выборе альтернативных решений по отношению "затраты - степень безопасности". Количественный анализ заключается в определении вероятности завершающего головного события, исходя из вероятностей начальных, исходных событий.

Количественную меру исходных событий выбирают из имеющейся статистики о надежности элементов, технических систем, об отказах. Что касается неправильных действий и ошибок человека-оператора, то количественную меру ошибок выбирают, исходя из анализа произошедших случаев травматизма, аварий и т.д. Количественную меру тех или иных исходных событий можно получить и из статистики о подобных событиях, путем анализа схожих ситуаций, проведением экспертных оценок.

Определив вероятность реализации первичных событий, проводят вычисление вероятности наступления завершающего события по всем самостоятельных ветвям.



Для статистически независимых событий при логической схеме "ИЛИ" вероятность появления завершающего, выходного события в общем случае имеет вид [1]:

$$P_0 = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - P_i), \quad (1)$$

где P_0 - вероятность реализации выходного события; P_i - вероятность появления i -го входного события; n - число входов.

Если имеется схема с двумя входами: a и b - статистически независимые события, то вероятность появления выходного события имеет вид:

$$P_0 = P(a) + P(b) - P(a)P(b). \quad (2)$$

Если произведение $P(a)P(b)$ очень мало, то полученное выражение (2) приближенно можно записать:

$$P_0 = P(a) + P(b). \quad (3)$$

В случае схемы "ИЛИ" с n входами можно использовать приближенное соотношение:

$$P_0 = P(a) + P(b) + P(c) + \dots + P(n). \quad (4)$$

Последнее выражение дает хорошие результаты, если вероятности появления элементарных событий $P(a)$, $P(b)$, $P(c)$,... очень малы, и дает точный результат, если события a , b , c , ... являются несовместимыми.

В случае схемы "И" для n статистически независимых входных событий вероятность появления выходного события определяется по правилу умножения вероятностей:

$$P_0 = \prod_{i=1}^n P_i. \quad (5)$$

Таким образом, используя соотношения (1) - (5) для «дерева отказов» любой протяженности, можно вычислить вероятность наступления головного события, исходя из имеющейся вероятности первичных событий.

Понятия «риск аварии и связанная с ней угроза», «риск возможного вреда» введены в обиход на основании федеральных законов « О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ст. 14), «О радиационной безопасности населения» (ст. 2).

Расчёт величины стоимости суммарного риска R делается по формуле:

$$R = \sum P_i (Y_i + Z_i + W_i), \quad (6)$$

где P_i - вероятность возникновения i -го опасного фактора, воздействующего на природный объект, население; Y_i - ущерб от воздействия i -го опасного фактора; Z_i - расходы на восстановление нарушенного права пострадавшего лица; W_i - упущенная выгода.

Величина R позволяет определить компенсации предприятиям за причинённый вред и реально оценить опасность деятельности предприятия.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИЧНОСТИ

Известно, что неблагоприятные условия труда вызывают явные и скрытые потери рабочего времени. Это, в свою очередь, приводит к снижению как индивидуальной, так и общей, коллективной производительности труда и, следовательно, к ухудшению экономических показателей. И наоборот, улучшение условий труда способствует повышению производительности труда.

Рост *производительности труда* при улучшении санитарно-гигиенических условий можно, например, обеспечить за счет:

1) повышения работоспособности лиц, условия труда которых улучшены;

2) сокращения численности работников благодаря уменьшению потерь рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности, а также вследствие полного или частичного устранения необходимости предоставления сокращенного рабочего дня и дополнительного оплачиваемого отпуска при вредных условиях труда.

Возможный прирост производительности труда за счет повышения работоспособности работников, занятых трудом без принудительного темпа и ритма, вычисляется по формуле:

$$\Delta\Pi_1 = (P_2/P_1 - 1)K \cdot 100 \%, \quad (7)$$

где $\Delta\Pi_1$ - возможный прирост производительности труда, %; P_1 и P_2 - показатели работоспособности до и после улучшения условий труда, отн. ед.; K - эмпирический коэффициент, показывающий, в какой мере рост работоспособности реализуется в росте производительности труда работника. Величина коэффициента K зависит как от организации, так и от уровня механизации труда. В среднем $K = 0,2$.

В свою очередь, показатель работоспособности человека вычисляется по эмпирической формуле:

$$P = 100 - (T_{\text{и}} - 15,6) / 0,64, \quad (8)$$

где $T_{\text{и}}$ - интегральный показатель тяжести труда, балл.; 15,6 и 0,64 - коэффициенты регрессии.

Следует отметить, что при определении P_2 принимаются во внимание все те факторы условий труда, которые учитывались при вычислении P_1 .

Зависимость функционального состояния организма человека от условий труда описывается уравнением;

$$T_{\text{и}} = 10(Y_{\text{оп}} + \frac{\sum_{i=1}^{n-1} Y_i}{n-1} \frac{6 - Y_{\text{оп}}}{6}), \quad (9)$$

где $T_{\text{и}}$ – интегральный показатель тяжести труда; $Y_{\text{оп}}$ – уровень условий труда, создаваемый определяющим фактором; Y_i – значение уровней условий труда; n – число факторов, действующих на данном рабочем месте (прил. 1, 2, 3).

Степень вредности факторов производственной среды, тяжести и напряженности работ устанавливается в баллах по гигиенической классификации труда (прил. 3). Количество баллов по каждому фактору $Y_{\text{фи}}$ представляется в карте условий труда, учитывая продолжительность его действия в течении смены:

$$Y_{\text{фи}} = Y_{\text{сти}} T_{\text{ф}} / T_{\text{с}}, \quad (10)$$

где $T_{\text{ф}}$ – время действия фактора; $T_{\text{с}}$ – время рабочей смены; $Y_{\text{сти}}$ – степень (балл) вредности фактора или тяжести работ, устанавливаемая по показаниям Гигиенической классификации труда (прил. 2). Если $T_{\text{ф}} > 0.9T_{\text{с}}$, то $T_{\text{ф}}/T_{\text{с}} = 1$.

Размер доплат за работу во вредных условиях труда определяется исходя из суммарного числа фактических баллов $\sum Y_{\text{ф}}$ (прил. 4).

При труде с принудительным темпом и ритмом, при жесткой регламентации технологического процесса (при аппаратурных процессах, на конвейерных линиях) рост индивидуальной производительности труда в результате повышения работоспособности практически ограничен. В таких случаях прирост производительности труда за счет улучшения его условий определяется по формуле

$$\Delta\Pi_2 = [(Ц_1 - Ц_2)/Ц_1] 100 \%, \quad (11)$$

где $Ц_1$ и $Ц_2$ – суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых, кроме обеденного) на технологический цикл до и после улучшения условий труда.

В случае сокращения численности персонала за счет улучшения условий труда возможный прирост производительности труда определяется по формуле

$$\Delta\Pi_3 = \Delta\text{Ч} \cdot 100 / (\text{Ч}_{\text{ср}} - \Delta\text{Ч}), \quad (12)$$

где $\Delta\text{Ч}$ – число работников, условно высвобождаемых вследствие улучшения условий труда; $\text{Ч}_{\text{ср}}$ – расчетная среднесписочная численность работников участка (цеха), где проводится улучшение условий труда, исчисленная

на объем производства планируемого периода по соответствующим данным базисного периода.

Число условно высвобождаемых работников рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta Ч = (T_{\phi} - T_{\psi}) Ч_{\phi} / (\Phi - T_{\phi}), \quad (13)$$

где Φ – годовой фонд рабочего времени одного работника, дни; T_{ϕ} , T_{ψ} – потери рабочего времени в среднем на одного работника в год до и после улучшения условий труда, дни; $Ч_{\phi}$ – фактическая численность работников участка (цеха) до улучшения условий труда.

Основным результатом хорошо организованной работы по охране труда является *социальный эффект* – создание комфортных и высокопроизводительных условий труда, сохранение жизни и здоровья людей, обеспечение трудового долголетия и удовлетворенности результатами труда.

Однако неблагоприятные условия труда ведут и к непосредственным экономическим потерям. Экономический ущерб в результате аварий, гибели людей, профессиональных заболеваний и тому подобного связан с прямыми экономическими потерями (разрушение и утрата материальных ценностей, возмещение последствий, связанных с гибелью людей, лечение и обеспечение нетрудоспособных в связи с травматизмом и профессиональными заболеваниями).

Для обоснования целесообразности внедрения выбранных средств обеспечения безопасности труда и эргономических мероприятий определяют ожидаемый экономический эффект, для расчета которого существует ряд методов. Одним из наиболее распространенных является определение *экономической эффективности инженерно-технического мероприятия безопасности* $\mathcal{E}_{\text{эмб}}$ как суммы годовой экономии от непосредственного влияния его на общие показатели производства \mathcal{E}_1 и годовой экономии от влияния мероприятий на снижение экономических последствий несчастных случаев и заболеваний, имевших место до его внедрения \mathcal{E}_2 :

$$\mathcal{E}_{\text{эмб}} = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2. \quad (14)$$

Время окупаемости T технического мероприятия определяется как частное от деления капитальных затрат K на это мероприятие на разность между годовой экономической его эффективностью $\mathcal{E}_{\text{эмб}}$ и эксплуатационными расходами \mathcal{E}_p :

$$T = K / (\mathcal{E}_{\text{эмб}} - \mathcal{E}_p) = K / (\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_p). \quad (15)$$

Общие материальные потери (последствия) P_0 несчастных случаев и заболеваний, имевших место до внедрения мероприятий по безопасности, определяются чаще всего как сумма основных элементов общих потерь:

$$P_0 = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6, \quad (16)$$

где P_1 – выплаты пострадавшим по листкам нетрудоспособности; их величины могут быть взяты непосредственно из указанных листков или подсчитаны путем умножения числа дней нетрудоспособности на среднюю заработную плату пострадавших; P_2 – размер пенсии, назначенной пострадавшему в связи с травмой; P_3 – размер пенсии, назначенной близким родственникам пострадавшего в связи с потерей кормильца; P_4 – выплата пособий при временном переводе работающих на другую работу в связи с травмой; P_5 – возмещение ущерба работающим при частичной потере трудоспособности; P_6 – затраты предприятий на профессиональную подготовку рабочих, принимаемых взамен выбывших в связи с травмой.

Для укрупнённого подсчёта общих материальных последствий травматизма и заболеваний по цеху предприятию и отрасли с некоторым приближением можно использовать зависимость

$$P_0 = 1,5 D_n Z_{cp}, \quad (17)$$

где D_n – общее число дней нетрудоспособности за исследуемый период времени; Z_{cp} – средняя заработная плата пострадавших (дневная); 1,5 – коэффициент, учитывающий другие материальные последствия, кроме выплат по листкам нетрудоспособности.

Следует отметить, что, выделяя различные формы эффективности мероприятий по охране труда – социальную, техническую, экономическую, ведущим считается социальный эффект (сохранение жизни, здоровья и профессионального долголетия).

В некоторых случаях представляется полезным предложить решения по *эргономике*, или производственной эстетике: цветовое оформление рабочего помещения, проект озеленения территории цеха, комфортность помещения (рабочего места) в целом и отдельных его элементов - пультов управления, конвейеров, станков и т.д.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений

Период года	Категория работ	Температура, °С				Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с		
		Оптимальная	Допустимая		Оптимальная	Допустимая на рабочих местах постоянных и непостоянных, не более	Оптимальная, не более	Допустимая на рабочих местах постоянных и непостоянных*		
			Верхняя граница	Нижняя граница						
			На рабочих местах							
постоянных	непостоянных	постоянных	непостоянных							
Холодный	Легкая - Ia	22 - 24	25	26	21	18	40 - 60	75	0,1	Не более 0,1
	Легкая – Ib	21 - 23	24	25	20	17	40 - 60	75	0,1	Не более 0,2
	Средней тяжести – Pa	18 - 20	23	24	17	15	40 - 60	75	0,2	Не более 0,3
	Средней тяжести – Pb	17 - 19	21	23	15	13	40 - 60	75	0,2	Не более 0,4
	Тяжелая - III	16 - 18	19	20	13	12	40 - 60	75	0,3	Не более 0,5
Теплый	Легкая- Ia	23 - 25	28	30	22	20	40 - 60	55 (при 28 °С)	0,1	0,1 - 0,2
	Легкая- Ib	22 - 24	28	30	21	19	40 - 60	60 (при 27 °С)	0,2	0,1 - 0,3
	Средней тяжести - Pa	21 - 23	27	29	18	17	40 - 60	65 (при 26 °С)	0,3	0,2 - 0,4

* Большая скорость движения воздуха в теплый период года соответствует максимальной температуре воздуха, меньшая - минимальной. Для промежуточных величин температуры воздуха скорость его движения допускается определять интерполяцией; при минимальной температуре воздуха скорость его движения может приниматься также ниже 0,1 м/с при легкой работе и ниже 0,2 м/с при работе средней тяжести и тяжелой.

Окончание таблицы

Период года	Категория работ	Температура, °С				Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с		
		Оптимальная	Допустимая				Оптимальная	Допустимая на рабочих местах постоянных и непостоянных, не более	Оптимальная, не более	Допустимая на рабочих местах постоянных и непостоянных*
			Верхняя граница		Нижняя граница					
			На рабочих местах							
постоянных	непостоянных	постоянных	непостоянных							
Теплый	Средней тяжести – Шб	20 - 22	27	29	16	15	40 - 60	70 (при 25 °С)	0,3	0,2 - 0,5
	Тяжелая - Ш	18 - 20	26	28	15	13	40 - 60	75 (при 24 °С)	0,4	0,2 - 0,6

Приложение 2

Карта условий труда

Карта условий труда на рабочем месте № _____

Предприятие _____

Производство _____ Цех _____

Участок _____ Профессия _____

Количество аналогичных рабочих мест _____

Численность рабочих _____

Факторы производственной сре- ды	Норматив ПДК, ПДУ	Фактическое значение	Y _{ст} , балл	T	Y _ф , балл
Вредные химические вещества, мг/м ³ 1-й класс опасности 2-й класс опасности 3-й, 4-й классы опасности Пыль, мг/м ³ Вибрация, дБ Шум, дБА Инфракрасное излу- чение, Вт/м ² Неионизирующее излу- чение: - радиочастотный диапазон - диапазон промыш- ленных частот - оптический диапа- зон (лазерное излу- чение) Температура воздуха на рабочем месте (в по- мещении), °С Тяжесть труда					

Сумма значений факторов производственной среды ($\sum Y_{\text{ф}}$), балл _____

Размер доплаты за условия труда, процент _____

Подпись ответственного лица за заполнение карты _____

Подпись начальника цеха (участка) _____

Дата заполнения _____

Приложение 3

Гигиеническая классификация труда по показателям вредных и опасных факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. Утверждена Министерством здравоохранения СССР 12 августа 1986 г. под № 4137-86 (Извлечение)

Факторы условий труда	III класс * условий труда		
	I степень (1 балл)	II степень (2 балла)	III степень (3 балла)
<i>Санитарно-гигиенические</i>			
Вредные химические вещества: класс опасности			
1-й	До 2 ПДК	До 4 ПДК	Более 4 ПДК
2-й	До 3 ПДК	До 5 ПДК	Более 5 ПДК
3-й, 4-й	До 4 ПДК	До 6 ПДК	Более 6 ПДК
Пыль в воздухе рабочей зоны	До 2 ПДК	До 5 ПДК	Более 5 ПДК
Вибрация, дБ	Превышение ПДУ:		
	До 3	До 6	Более 6
Инфракрасное излучение, Вт/м ²	141 – 350	351 – 2800	Более 2800
Неионизирующее излучение:	Выше ПДУ	–	–
ВЧ, Вт/м ²	То же	–	–
УВЧ, Вт/м ²	«	–	–
СВЧ, мкВт/см ²	«	–	–
	Выше максимально допустимых значений в теплый период или ниже минимально допустимых значений в холодный период года		
Температура воздуха (эффективная эквивалентная) на рабочем месте в помещении, °С	До 4	До 8	Более 8
<i>Тяжесть ручного физического труда</i> (по методике НИИтруда Госкомтруда СССР)			
Статическая нагрузка за смену, кг·с, при удерживании груза:			
- одной рукой	44000 – 97000	Более 97000	–

Примечание. По фактору «неионизирующее излучение» условия труда для определения размеров доплат оцениваются не более 1 балла, по фактору «статическая нагрузка» – не более 2 баллов.

* – I и II классы (оптимальные и допустимые условия труда) здесь не приводятся.

Окончание таблицы

Факторы условий труда	III класс * условий труда		
	I степень (1 балл)	II степень (2 балла)	III степень (3 балла)
- двумя руками	98000 – 208000	Более 208000	–
- с участием мышц корпуса и ног	131000 – 260000	Более 260000	–
Динамическая нагрузка за смену, кг·м, на мышцы:			
- рук, ног и корпуса	104000 – 125000	126000 – 170000	Более 170000
- плечевого пояса	52000 – 62000	63000 – 85000	Более 85000
Максимальная разовая масса груза, поднимаемая вручную с пола более 100 раз или с рабочей поверхности более 200 раз в смену, кг	30 – 35	36 – 40	Более 40
Сменный грузооборот при среднем пути перемещения груза за смену 9 м и более при нагрузке на мышцы, т:			
- рук, ног и корпуса	12,1 – 15,0	15,1 – 18,0	Более 18,0
- плечевого пояса	5,1 – 7,0	7,1 – 9,0	Более 9,0

:

Приложение 4

Размер доплат за работу во вредных условиях труда

Характер работы	$\sum Y_{\phi}$	Размер доплат к тарифной ставке (окладу), %
Тяжелые и вредные условия труда	До 2	4
	2,1 – 4,0	8
Особо тяжелые и особо вредные условия труда	4,1 – 6,0	12
	6,1 – 8,0	13
	8,1 – 10	20
	Более 10	24

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Использованная литература

1. Средства защиты в машиностроении: Расчёт и проектирование: Справ. / С.В. Белов и др. - М.: Машиностроение, 1989.
2. Безопасность жизнедеятельности: Метод. указания для выполнения дипломного проекта / Сост. Г.П. Потапов. - Казань.: КГТУ, 2002.
3. Безопасность производственных процессов: Справ. / С.В. Белов и др. - М.: Машиностроение, 1985.
4. Борьба с шумом на производстве: Справ. / Е.Я. Юдин и др. - М.: Машиностроение, 1985.

Рекомендуемая литература

Учебная литература. Справочники

1. Кукин П.П., Лапин В.Л., Пономарев Н.Л. и др. Безопасность жизнедеятельности. Производственная безопасность и охрана труда: Учеб. пособие для студентов средних специальных учебных заведений. - М.: Высш. шк., 2001.
2. Хван Т.А., Хван А.А. Безопасность жизнедеятельности. - Ростов на/Д.: Феникс, 2001.
3. Инженерные расчеты систем безопасности труда и промышленной экологии: Справ. / Под ред. А. Ф. Борисова. – Н. Новгород: Вента, 2000.
4. Белов С.В., Ильницкая А.В., Козьяков А.Ф. и др. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. для вузов / Под ред. С.В. Белова. – М.: Высш. шк., 1999.
5. Кукин П.П., Лапин В.Л., Подгорных Е.А. и др. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (охрана труда): Учеб. пособие для вузов. - М.: Высш. шк., 1999.
6. Кондратьев В.Т., Пономарев А.М., Туманова Н.И. и др. Безопасность жизнедеятельности: В 2 ч. Ч. 1. Вредные и опасные факторы среды обитания: Учеб. пособие / Под ред. В.Т. Кондратьева. / Владим. гос. техн. ун-т. – Владимир, 1995.
7. Кондратьев В.Т., Пономарев А.М., Туманова Н.И. и др. Безопасность жизнедеятельности: В 2 ч. Ч. 2. Методы и средства обеспе-

- чения устойчивости технических систем, правовые и организационные вопросы: Учеб. пособие / Под ред. В.Т. Кондратьева / Владимир. гос. техн. ун-т. - Владимир, 1998.
8. Инженерные расчеты в дипломном проекте по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие / Под ред. В.Т. Кондратьева / Владим. политехн. ин-т. – Владимир, 1993.
 9. *Морозов В.Н., Серов Г.П.* Экологическая безопасность производств. Методология исследования и направления обеспечения: Аналит. обзор. Вып. 85. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. - М.: ВНИИЦ, 1993.
 10. *Белов С.В., Морозова Л.Л., Сивков В.П.* и др. Безопасность жизнедеятельности: Конспект лекций: В 2 ч. / Под ред. С. В. Белова. - М.: ВАСОТ, 1992.
 11. Охрана окружающей среды: Учеб. для технических специальностей вузов / Под ред. С.В. Белова. – М.: Высш. шк., 1991.
 12. *Пчелинцев В.А.* Охрана труда в строительстве. - М.: Высш. шк., 1991.
 13. *Белов С.В., Барбинов Ф.А., Козьяков А.Ф.* и др. Охрана окружающей среды: Учеб. для технических специальностей вузов / Под ред. С. В. Белова. 2-е изд. - М.: Высш. шк., 1991.
 14. *Русин В.И., Орлов Г.Г.* Охрана труда в строительстве. Инженерные решения: Справ. - Киев: Будивэльник, 1990.
 15. *Белов С.В., Козьяков А.Ф., Парболин О.Ф.* и др. Средства защиты в машиностроении. Расчет и проектирование: Справ. / Под ред. С.В. Белова. - М.: Машиностроение, 1989.
 16. Справочная книга по охране труда в машиностроении / Под ред. О.М. Русака. - Л.: Машиностроение, 1989.
 17. Метрологическое обеспечение безопасности труда: Справ. В 2 т. / Под ред. И.Х. Сологяна. Т. 1. Измеряемые параметры физических опасных и вредных производственных факторов. - М.: Изд-во стандартов, 1989.
 18. Метрологическое обеспечение безопасности труда: Справ. В 2 т. / Под ред. И.Х. Сологяна. Т. 2. Измеряемые параметры химических, биологических и психофизиологических опасных и вредных производственных факторов. - М.: Изд-во стандартов, 1989.
 19. *Бортницкий П.И.* Охрана труда на автомобильном транспорте. - Киев: Выща шк., 1988.

20. *Бобков А.С., Блинов А.А., Николаев Т.Г.* Охрана труда при производстве и переработке полимерных материалов: Учеб. для вузов. - М.: Химия, 1986.
21. *Павлов С.П., Губонина З.Н.* Охрана труда в приборостроении / Под ред. А.Т. Александрова. - М.: Высш. шк., 1986.
22. *Кузнецов Ю.М.* Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Справ. - М.: Транспорт, 1986.
23. *Денисенко Г.Ш.* Охрана труда: Учеб. пособие. - М.: Высш. шк., 1985.
24. *Салов А.И.* Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Учеб. пособие. - М.: Транспорт, 1985.
25. *Русак О.Н.* Безопасность жизнедеятельности. – СПб.: Изд-во Петерб. лесотехн. акад., 1996.
26. *Имайкин Г.А.* Автомобильные дороги. Охрана труда в строительстве. - М.: Транспорт, 1985.
27. *Щербина Я.Я., Щербина И.Я.* Основы противопожарной защиты: Учеб. пособие. – Киев: Выща. шк., 1985.
28. *Долин П.А.* Справочник по технике безопасности. - М.: Энергоиздат, 1985.
29. *Белов С.В.* Безопасность производственных процессов: Справ. - М.: Машиностроение, 1985.
30. *Долин Н.А.* Основы техники безопасности в электроустановках: Учеб. пособие для вузов. - М.: Энергоиздат, 1984.
31. *Филиппов Б.И.* Охрана труда при эксплуатации строительных машин: Учеб. - М.: Высш. шк., 1984.
32. *Юдин Е.Я., Белов С.В.* Охрана труда в машиностроении: Учеб. - М.: Машиностроение, 1983.
33. *Бринза В.Н., Зиньков М.М.* Охрана труда в черной металлургии: Учеб. - М.: Металлургия, 1982.
34. *Сиденко З.М., Любченко В.А.* Охрана труда в дорожном строительстве: Учеб. для вузов. – Киев: Будивэльник, 1980.
35. *Техника безопасности при строительномонтажных работах в энергетике: Справ. пособие. – / Под ред. П.А. Долина. - М.: Энергоатомиздат, 1990.*
36. *Каминский С.Л.* Средства индивидуальной защиты: Справ. пособие. - Л.: Химия, 1989.

37. *Лесенко Г.В.* Организация безопасности труда на производстве. - Киев: Техника, 1989.
38. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями. - М.: Энергоатомиздат, 1989.
39. *Смородинов М.И.* . Сварные работы: Справ. строителя. - М.: Стройиздат, 1988.
40. *Лесенко Г.В., Паньковский Ю.С., Петров В.Н.* Инженерно-технические средства безопасности труда. - Киев: Техника, 1986.
41. *Балабанов А.С., Маркелов К.М.* Организация и оснащение рабочих мест на предприятиях. - Л.: Машиностроение, 1986.
42. ПБ 10-115-96. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. – СПб.: Деан, 2000.
43. *Гинзбург-Шик Л.Д., Зарипов М.З.* Справочное пособие по технике безопасности. - М.: Энергоатомиздат, 1990.
44. СНиП 12-03-99. Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования. - М.: Госстрой России, 1999.
45. СП 12-131-95. Безопасность труда в строительстве. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1995.
46. СП 12-132-99. Безопасность труда в строительстве. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1999.
47. СНиП 2.09.04-87. Административные и бытовые здания. - М.: Минстрой, 1995.

Тяжесть и напряженность трудового процесса

1. СанПиН 2.2.0.555-96. Гигиенические требования к условиям труда женщин. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.
2. СанПиН 2.2.2.542-96. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работ. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.
3. Р 2.2.755-99 ГКСЭН РФ. Гигиенические критерии оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1999.
4. Постановление Правительства РФ от 6 февраля 1993. № 105 «О новых нормах предельно-допустимых нагрузок для женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную».

Производственное оборудование. Технологические процессы

1. ГОСТ 12.0.005-84. ССБТ. Метрологическое обеспечение в области безопасности труда. Основные положения. - М.: Изд-во стандартов, 1984.
2. ГОСТ 12.1.031-81. ССБТ. Лазеры. Методы дозиметрического контроля лазерного излучения. - М.: Изд-во стандартов, 1981.
3. ГОСТ 12.1.040-83. ССБТ. Лазерная безопасность. Общие положения. - М.: Изд-во стандартов, 1983.
4. ГОСТ 12.2.002-75. ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1975.
5. ГОСТ 12.2.003-91. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1991.
6. ГОСТ 12.2.013-87. ССБТ. Машины ручные и электрические. Общие требования безопасности и методы испытаний. - М.: Изд-во стандартов, 1987.
7. ГОСТ 12.2.015-76. ССБТ. Машины и оборудование для стекольной промышленности. Общие требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1976.
8. ГОСТ 12.2.016-81. ССБТ. Оборудование компрессорное. Общие требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1981.
9. ГОСТ 12.2.017-86. Оборудование кузнечно-прессовое. Общие требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1986.
10. ГОСТ 12.2.022-80. ССБТ. Конвейеры. Общие требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1980.
11. ГОСТ 12.2.027-84. ССБТ. Оборудование гаражное и авторемонтное. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1984.
12. ГОСТ 12.2.040-79. ССБТ. Оборудование для литейного производства. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1979.
13. ГОСТ 12.2.046-80. ССБТ. Оборудование для литейного производства. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1980.
14. ГОСТ 12.2.052-81. ССБТ. Оборудование, работающее с газообразным кислородом. Общие требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1981.
15. ГОСТ 12.2.061-81. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам. - М.: Изд-во стандартов, 1981.
16. ГОСТ 12.2.062-81. ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные. - М.: Изд-во стандартов, 1981.

17. ГОСТ 12.2.063-81. ССБТ. Арматура промышленная трубопроводная. Общие требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1981.
18. ГОСТ 12.2.064-81. ССБТ. Органы управления производственным оборудованием. Общие требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1981.
19. ГОСТ 12.2.065-81. ССБТ. Краны грузоподъемные. Общие требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1981.
20. ГОСТ 12.2.072-82. ССБТ. Роботы промышленные, роботизированные технологические комплексы и участки. Общие требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1982г.
21. ГОСТ 12.2.085-82. ССБТ. Сосуды, работающие под давлением. Клапаны предохранительные. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1982.
22. ГОСТ 12.2.096-83. Котлы паровые с рабочим давлением пара до 0,07 МПа. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1983.
23. ГОСТ 12.2.109-85. ССБТ. Штампы для листовой штамповки. Общие требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1985.
24. 24 ГОСТ 12.3.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. - М.: Изд-во стандартов, 1974.
25. ГОСТ 12.3.017-79. ССБТ. Ремонт и техническое обслуживание автомобилей. - М.: Изд-во стандартов, 1979.
26. ГОСТ 12.3.020-80. ССБТ. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1980.
27. ГОСТ 12.3.027-92. ССБТ. Работы литейные. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1992.
28. ГОСТ 12.3.030-83. ССБТ. Переработка пластических масс. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1983.
29. ГОСТ 12.3.033-84. ССБТ. Строительные машины. Общие требования безопасности при эксплуатации. - М.: Изд-во стандартов, 1984.
30. ГОСТ 12.4.011-89. ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. - М.: Изд-во стандартов, 1989.
31. ГОСТ 12.4.026-76. ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1976.
32. ГОСТ 12.4.035-78. ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Щитки защитные для электросварщиков. Технические условия. - М.: Изд-во стандартов, 1978.

33. ГОСТ 12.4.040-78. ССБТ. Органы управления производственным оборудованием. Обозначения. - М.: Изд-во стандартов, 1978.
34. ГОСТ 12.4.125-83. ССБТ. Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов. Классификация. - М.: Изд-во стандартов, 1983.
35. ГОСТ 14202-69. ССБТ. Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки. - М.: Изд-во стандартов, 1969.
36. ОСТ 2 Н89-13-82. ССБТ. Литейное производство. Изготовление отливок в необлицованных металлических формах. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1982.
37. ОСТ 2 Н80-14-82. ССБТ. Литейное производство. Смесеприготовление. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1982.
38. ОСТ 2 Н89-15-83. ССБТ. Литейное производство. Подготовка шихтовых материалов. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1983.
39. ОСТ 2 189-18-83. ССБТ. Литейное производство. Плавка металлов и сплавов. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1983.
40. ОСТ 22-1411-82. ССБТ. Стержневые и формообразующие холоднотвердеющие смеси. Требования безопасности при работе в литейных цехах. - М.: Изд-во стандартов, 1982.
41. ОСТ 2 Н80-11-82. ССБТ. Литейное производство. Изготовление, окраска и сушка форм и стержней. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1982.
42. ОСТ 1.41880-77. ССБТ. Литье по выплавляемым моделям. Общие требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1977.
43. ОСТ 27-72-196-82. ССБТ. Чугунно-литейное производство. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1982.
44. Безопасность лазерного излучения. Определение границ лазерноопасных зон: Метод. указания к практическому занятию / Сост. Е.А.Баландина / Владим. гос. ун-т. – Владимир, 1999.

Микроклимат

1. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. - М.: Изд-во стандартов, 1988.
2. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.

3. Р 2.2.755-99. Гигиенические критерии оценки условия труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1999.
4. МР № 5172-90. Профилактика перегревания работающих в условиях нагревающего микроклимата. - М.: Госкомсанэпиднадзор, 1990.
5. Системы создания микроклимата промышленных зданий: Межвуз. сб. - Иркутск: Иркут. политехн. ин-т, 1988.

Химический фактор

1. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. - М.: Изд-во стандартов, 1988.
2. ГН 1.1.029-95. Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1995.
3. ГН 2.2.5.563-96. Предельно допустимые уровни (ПДУ) загрязнения кожных покровов вредными веществами. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.
4. ГН 2.2.5.686-98. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1998.
5. ГН 2.2.5.687-98. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1998.
6. ГН 2.2.5.691-98. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Дополнение № 1. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1998.
7. МУ 4.1.556-96. Санитарно-химический контроль в производствах пеноуретанов. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.
8. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86). - Л.: Гидрометеиздат, 1987.
9. Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/ч. - М.: Гидрометеиздат, 1985.
10. СанПиН 2.2.1/2.1.1.567-96. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Санитарные правила и нормы. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.

Биологический фактор

1. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. - М.: Изд-во стандартов, 1988.
2. ГОСТ 12.1.008-76. ССБТ. Биологическая безопасность. Общие требования. - М.: Изд-во стандартов, 1976.
3. ГН 2.2.6-709-98. Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов в воздухе рабочей зоны. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1998.
4. МУ 4.2.734-99. Микробиологический мониторинг производственной среды. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1999.
5. ПДК 4617-88. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. - М.: Госкомсанэпиднадзор, 1988.

Запыленность, загазованность, тепловые излучения, вентиляция и кондиционирование

1. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. - М.: Изд-во стандартов, 1988.
2. ГОСТ 12.2.028-84. ССБТ. Вентиляторы общего назначения. Методы определения шумовых характеристик. - М.: Изд-во стандартов, 1984.
3. ГОСТ 12.4.021-75. ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования. - М.: Изд-во стандартов, 1975.
4. ГОСТ 12.4.123-83. Средства коллективной защиты от инфракрасных излучений. Общие технические требования. - М.: Изд-во стандартов, 1983.
5. СНиП 2.04.05-91. Нормы проектирования. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. - М.: Минстрой России, 1991.
6. СНиП 2.09.04-87. Административные и бытовые здания. - М.: Минстрой России, 1987.
7. Штокман Е.А. Очистка воздуха: Учеб. пособие. - М.: Изд-во АСВ, 1999.
8. Голубков Б.Н., Романова Т.М., Гусев В.А. Проектирование и эксплуатация установок кондиционирования воздуха и отопления: Учеб. пособие для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1988.
9. Бошняков Е.Н. Вентиляция в цехах основных производств цветной металлургии. - М.: Металлургия, 1985.

10. *Акинчев Н.В.* Общеобменная вентиляция цехов с тепловыделениями. - М.: Стройиздат, 1984.
11. *Гримиткин М.И.* Вентиляция и отопление цехов переработки пластмасс. - Л.: Химия, 1983.
12. *Писаренко В.Л., Рогинский М.Л.* Вентиляция рабочих мест в сварочном производстве. - М.: Машиностроение, 1981.
13. Вредные вещества в промышленности. Справ.: В 3 ч. / Под ред. Н.В. Лазарева и Э.Н. Левина. - Л.: Химия, 1976.
14. Справочник проектировщика. Ч. 3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 1. - М.: Стройиздат, 1992.
15. Справочник проектировщика. Ч. 3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 2. - М.: Стройиздат, 1992.

Освещение

1. ГОСТ 17677-82. Светильники. Общие технические условия. - М.: Изд-во стандартов, 1982.
2. ГОСТ 12.2.007.13-88. ССБТ. Лампы электрические. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1988.
3. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования. - М.: Минстрой России, 1995.
4. МР 10.07.84. Гигиеническая оптимизация световой обстановки и условий труда при работе со светочувствительными материалами. - М.: Госкомсанэпиднадзор, 1984.
5. *Кондратьев В.Т., Туманова Н.И., Пономарев А.М.* и др. Проектирование производственного освещения: Учеб. пособие. Владим. гос. ун-т. - Владимир, 1999.
6. *Гуторов М.М.* Основы светотехники и источники света: Учеб. пособие. - М.: Энергоатомиздат, 1983.
7. Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю.Б. Айзенберга. - М.: Энергтоатомиздат, 1983.
8. *Кнорринг Г.М.* Осветительные установки. - Л.: Энергоиздат, 1981.

Электромагнитные и ионизирующие излучения

1. ГОСТ 12.1.002-84. ССБТ. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах. - М.: Изд-во стандартов, 1984.

2. ГОСТ 12.1.006-84. ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля. - М.: Изд-во стандартов, 1984.
3. ГОСТ 12.1.045-84. ССБТ. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля. - М.: Изд-во стандартов, 1984.
4. ГОСТ 12.1.048-85. ССБТ. Контроль радиационный при захоронении радиоактивных отходов. Номенклатура контролируемых параметров. - М.: Изд-во стандартов, 1985.
5. ГОСТ 12.2.007.10-87. ССБТ. Установки, генераторы и нагреватели индуктивные для электротермии. Установки ультразвуковые. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1987.
6. ГОСТ 12.2.018-76. ССБТ. Аппараты рентгеновские. Общие требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1976.
7. ГОСТ 12.2.103-84. ССБТ. Установки радиационно-технологические с радионуклидными источниками гамма-излучения. Общие требования безопасности и методы их контроля. - М.: Изд-во стандартов, 1984.
8. ГОСТ 12.3.022-80. ССБТ. Дефектоскопия радиоизотопная. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1980.
9. ГОСТ 12.4.066-79. ССБТ. Средства защиты рук от радиоактивных веществ. Общие требования и правила применения. - М.: Изд-во стандартов, 1979.
10. ГОСТ 12.4.120-83. ССБТ. Средства коллективной защиты от ионизирующих излучений. Общие требования. - М.: Изд-во стандартов, 1983.
11. ГОСТ Р 50949-96. Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерения и оценки эргономических параметров и параметров безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1996.
12. СанПиН 2.2.2.542-96. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.
13. СанПиН 2.2.2.723-98. Переменные магнитные поля промышленной частоты (50 Гц) в производственных условиях. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1998.

14. СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96. Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ). - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.
15. СанПиН 5804-91. Санитарные нормы и правила устройства эксплуатации лазеров. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1991.
16. СП 1757-77. Санитарно-гигиенические нормы допустимой напряженности электростатического поля. - М.: Госкомсанэпиднадзор, 1977.
17. СН 4557-88. Санитарные нормы ультрафиолетового излучения в производственных помещениях. - М.: Госкомсанэпиднадзор, 1988.
18. ГН 2.1.8/2.2.4.019-94. Временные допустимые уровни (ВДУ) воздействия электромагнитных излучений, создаваемых системами сотовой радиосвязи. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1994.
19. ГН 2.61.054-96 (НРБ-96). Нормы радиационной безопасности. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.
20. ПДУ 1742-77. Предельно допустимые уровни воздействия постоянных магнитных полей при работе с магнитными устройствами и магнитными материалами. - М.: Госкомсанэпиднадзор, 1977.
21. ОСП-72/87. Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений. - М.: Госкомсанэпиднадзор, 1987.
22. *Баландина Е.А., Пономарев А.М., Хмарук О.Н.* Защита от электромагнитных полей. Безопасность работы на компьютере: Учеб. пособие к дипломному проектированию и практическим занятиям / Владимир. гос. ун-т. – Владимир, 2001.
23. *Бадяев В.В.* Охрана окружающей среды при эксплуатации АЭС. - М.: Энергоиздат, 1990.
24. *Машкович В.П., Панченко А.М.* Основы радиационной безопасности: Учеб. пособие для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1990.
25. *Заиченко А.И.* Контроль радиационной безопасности. - М.: Медицина, 1989.
26. Защита от ионизирующих излучений: Учеб.: В 2 т. /Под ред. Н. Г. Гусева. - М.: Энергоатомиздат, 1989.
27. Электромагнитные поля в энергетических и технологических установках: Сб. науч. тр. АН УкрССР / Под ред. Ю.П. Елемец. - Киев: Техника, 1988.
28. *Маргулис У.Я.* Атомная энергия и радиационная безопасность. - М.: Энергоатомиздат, 1988.

Электробезопасность

1. ГОСТ 12.1.002-84. ССБТ. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах. - М.: Изд-во стандартов, 1984.
2. ГОСТ 12.1.009-76. ССБТ Электробезопасность. Термины и определения. - М.: Изд-во стандартов, 1976.
3. ГОСТ 12.1.013-78. ССБТ. Строительство. Электробезопасность. Общие требования. - М.: Изд-во стандартов, 1978.
4. ГОСТ Р 12.1.018-92. Пожарная безопасность. Электростатическая искробезопасность. Общие требования. - М.: Изд-во стандартов, 1992.
5. ГОСТ 12.1.019-79. ССБТ. Электробезопасность. Общие требования. - М.: Изд-во стандартов, 1979.
6. ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление. - М.: Изд-во стандартов, 1981.
7. ГОСТ 12.1.038-82. ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжения прикосновения токов. - М.: Изд-во стандартов, 1982.
8. ГОСТ 12.1.045-84. ССБТ. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля. - М.: Изд-во стандартов, 1984.
9. ГОСТ 12.2.007.0-75. ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1975.
10. ГОСТ 12.2.007.1-75. ССБТ. Машины электрические вращающиеся. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1975.
11. ГОСТ 12.2.007.2-75. ССБТ. Трансформаторы силовые и реакторы электрические. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1975.
12. ГОСТ 12.2.007.3-75. ССБТ. Электротехнические устройства напряжением свыше 1000 В. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1975.
13. ГОСТ 12.2.007.4-75. ССБТ. Шкафы комплектные распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1975.
14. ГОСТ 12.2.007.6-75. ССБТ. Аппараты коммутационные низковольтные. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1975.
15. ГОСТ 12.2.007.7-75. ССБТ. Устройства комплектные низковольтные. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1975.

16. ГОСТ 12.2.007.8-75. ССБТ. Устройства электросварочные и плазменной обработки. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1975.
17. ГОСТ 12.2.007.9-88. ССБТ. Оборудование электротехническое. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1988.
18. ГОСТ 12.2.007.9.8-89. ССБТ. Оборудование электротехническое. Печи электрошлакового переплава. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1989.
19. ГОСТ 12.2.007.10-87. ССБТ. Установки, генераторы и нагреватели индукционные для электротермии. Установки и генераторы ультразвуковые. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1987.
20. ГОСТ 12.2.007.11-75. ССБТ. Преобразователи электроэнергии полупроводниковые. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1975.
21. ГОСТ 12.2.007.12-88. ССБТ. Источники тока химические. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1988.
22. ГОСТ 12.2.007.13-88. ССБТ. Лампы электрические. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1988.
23. ГОСТ 12.2.007.14-75. ССБТ. Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1975.
24. ГОСТ.12.2.020-76. ССБТ. Электрооборудование взрывозащищенное. Термины и определения. Классификация. Маркировка. - М.: Изд-во стандартов, 1976.
25. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). - М.: Энергия, 1998.
26. *Манойлов З.Е.* Основы электробезопасности. - Л.: Энергоатомиздат, 1991.
27. Охрана труда в электроустановках. Под ред. Б.А. Князевского. - М.: Энергоатомиздат, 1983.
28. *Долин П.А.* Основы техники безопасности в электроустановках. - М.: Энергия, 1979.
29. Черкасов В.И. Защита пожаро- и взрывоопасных зданий и сооружений от молнии и статического электричества. - М.: Стройиздат, 1983.

Шум, ультразвук, инфразвук

1. ГОСТ 12.1.001-89. Ультразвук. Общие требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1989.

2. ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1983.
3. ГОСТ 12.1.029-80. Средства и методы защиты от шума. Классификация. - М.: Изд-во стандартов, 1980.
4. ГОСТ 12.1.035-81. Оборудование для дуговой и контактной электросварки. Допустимые уровни шума и методы измерения. - М.: Изд-во стандартов, 1981.
5. ГОСТ 12.1.036-81. ССБТ. Шум. Допустимые уровни в жилых и общественных зданиях. - М.: Изд-во стандартов, 1981.
6. ГОСТ 12.1.050-86. ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах. - М.: Изд-во стандартов, 1986.
7. ГОСТ 12.2.028-84. ССБТ. Вентиляторы общего назначения. Методы определения шумовых характеристик. - М.: Изд-во стандартов, 1984.
8. ГОСТ 12.2.030-83. ССБТ. Машины ручные. Шумовые характеристики. Нормы. Методы контроля. - М.: Изд-во стандартов, 1983.
9. ГОСТ 12.2.098-84. ССБТ. Кабины звукоизолирующие. Общие требования. - М.: Изд-во стандартов, 1984.
10. ГОСТ 12.4.051-87. Средства индивидуальной защиты органов слуха. Общие технические требования. - М.: Изд-во стандартов, 1987.
11. ГОСТ 11929-87. Машины электрические вращающиеся. Методы определения уровня шума. - М.: Изд-во стандартов, 1987.
12. ГОСТ 20445-75. Контроль за уровнем шума. - М.: Изд-во стандартов, 1975.
13. ГОСТ 23337-78. Шум. Методы измерения шума на селитебной территории жилых и общественных зданий. - М.: Изд-во стандартов, 1978.
14. ГОСТ 23941-79. Шум. Методы определения шумовых характеристик. Общие требования. - М.: Изд-во стандартов, 1979.
15. ГОСТ 26918-86. Шум. Методы измерения шума железнодорожного подвижного состава. - М.: Изд-во стандартов, 1986.
16. СанПиН 2.2.4/2.1.8.582-96. Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.
17. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.

18. СН 2274-80. Гигиенические нормы инфразвука на рабочих местах. - М.: Госкомсанэпиднадзор, 1980.
19. СН 2282-80. Санитарные нормы и правила при работе с оборудованием, создающим ультразвук, передаваемый контактным путем на руки работающих. - М.: Госкомсанэпиднадзор, 1980.
20. СНиП 11-12-77. Защита от шума. - М.: Минстрой СССР, 1977.
21. Р 2.2.4/2.1.8.000-98. Руководство по физическим факторам производственной и окружающей среды. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1998.
22. Белов С.В., Козьяков А.Ф., Парболин О.Ф. и др. Средства защиты в машиностроении. Расчет и проектирование: Справ. / Под ред. С.В. Белова. - М.: Машиностроение, 1989.
23. Борьба с шумом на производстве: Справ. / Под ред. Е.Я. Юдина. - М.: Машиностроение, 1985.
24. Защита от шума: Справ. проектировщика. - М.: Стройиздат, 1984.
25. Поспелов П.И. Борьба с шумом на автомобильных дорогах. - М.: Транспорт, 1981.
29. Лагунов Л.Ф., Осипов Г.Л. Борьба с шумом в машиностроении» - М.: Машиностроение, 1980.

Вибрация

1. ГОСТ 12.1.012-90. ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования. - М.: Изд-во стандартов, 1990.
2. ГОСТ 12.1.042-84. ССБТ. Вибрация локальная. Методы измерения. - М.: Изд-во стандартов, 1984.
3. ГОСТ 12.1.043-84. ССБТ. Вибрация. Методика измерения на рабочих местах в производственных помещениях. - М.: Изд-во стандартов, 1984.
4. ГОСТ 12.4.002-74. ССБТ. Средства индивидуальной защиты рук от вибраций. Общие технические требования. - М.: Изд-во стандартов, 1974.
5. ГОСТ 12.4.047-78. ССБТ. Виброизоляторы пневматические активные. Технические требования. - М.: Изд-во стандартов, 1978.
6. ГОСТ 12.4.093-80. ССБТ. Вибрация. Машины стационарные. Расчет виброизоляции поддерживающей конструкции - М.: Изд-во стандартов, 1980.

7. ГОСТ 17770-86. Машины ручные. Допустимые уровни вибрации. - М.: Изд-во стандартов, 1986.
8. ГОСТ 25980-83. Вибрация. Средства защиты. Номенклатура параметров. - М.: Изд-во стандартов, 1983.
9. ГОСТ 26568-85. Вибрация. Методы и средства защиты. Классификация. - М.: Изд-во стандартов, 1985.
10. СН 2.2.4/2.1.8.566-96. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.
11. СН 3041-84. Санитарные нормы и правила при работе с машинами и оборудованием, создающими вибрацию, передающуюся на руки работающих. - М.: Госкомсанэпиднадзор, 1984.
12. Электробезопасность. Защита от вибраций: Метод. указания к дипломному проектированию и практическим занятиям: / Сост. В.Т. Кондратьев, А.М. Пономарев, А.А. Пучежский / Владим. гос. ун-т. - Владимир, 2000.
13. *Ивович В.А., Онищенко В.Я.* Защита от вибраций в машиностроении. - М.: Машиностроение, 1990.

Охрана окружающей среды, водного бассейна, почв.

Экобиозащитная техника

1. ГОСТ 12.1.007-76. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1976.
2. ГОСТ 12.2.043-80. ССБТ. Оборудование пылеулавливающее. Классификация. - М.: Изд-во стандартов, 1980.
3. ГОСТ 17.0.004-90. Улучшение использования природных ресурсов. Экологический паспорт промышленного предприятия. Основные положения. - М.: Изд-во стандартов, 1990.
4. ГОСТ 17.1.3-84. Охрана природы гидросферы. Общие требования охраны поверхностных и подземных вод от загрязнения минеральными удобрениями. - М.: Изд-во стандартов, 1984.
5. ГОСТ 17.2.2.05-86. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения выбросов вредных веществ с отработавшими газами тракторных и комбайновых дизелей. - М.: Изд-во стандартов, 1986.
6. ГОСТ 17.2.3.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями. - М.: Изд-во стандартов, 1978.

7. СН 3086-84. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. - М.: Госкомсанэпиднадзор, 1984.
8. РД 52.04186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. - М.: Госкомсанэпиднадзор, 1989.
9. Охрана окружающей среды: Учеб. пособие для технических специальностей вузов / Под ред. С.В. Белова. - М.: Высш. шк., 1991.
10. *Примак А.В., Балтренас П.Б.* Защита окружающей среды на предприятиях стройиндустрии. – Киев: Будивэльнык, 1991.
11. *Старк С.Б.* Газоочистные аппараты и установки в металлургическом производстве. - М.: Металлургия, 1990.
12. *Дьяков А.Б., Неймарк А.В.* Экологическая безопасность транспортных потоков. - М.: Транспорт, 1989.
13. *Штраус В., Мэинуорринг С.* Контроль загрязнения воздушного бассейна / Пер. с англ. С.А. Пирумов; Под ред. С.А. Пирумова. - М.: Стройиздат, 1989.
14. *Денисенко Г.Ф., Губонина З.И.* Охрана окружающей среды в черной металлургии: Учеб. пособие. - М.: Металлургия, 1989.
15. *Сигал И.Н.* Защита воздушного бассейна при сжигании топлива. - Л.: Недра, 1988.
16. *Сперанский В.С.* Охрана окружающей среды в литейном производстве: Учеб. пособие. - Киев, Донецк: Высш. шк., 1985.
17. *Эльтерман В.М.* Охрана воздушной среды на химических и нефтехимических предприятиях. - М.: Химия, 1985.
18. *Шаприцкий В.Н.* Защита атмосферы в металлургии. - М.: Металлургия, 1984.
19. *Юдашкин М.Я.* Пылеулавливание и очистка газов в черной металлургии. - М.: Металлургия, 1984.
20. *Налов Р.В., Ерохов В.И.* Автомобильный транспорт и защита окружающей среды. - М.: Транспорт, 1982.
21. *Орнатский Н.П.* Автомобильные дороги и охрана природы. - М.: Транспорт, 1982.

Взрывопожаробезопасность

1. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. - М.: Изд-во стандартов, 1991.

2. ГОСТ 12.1.010-76. ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования. - М.: Изд-во стандартов, 1976.
3. ГОСТ 12.1.011-78. ССБТ. Смеси взрывоопасные. Классификация и методы испытаний. - М.: Изд-во стандартов, 1978.
4. ГОСТ 12.1.018-92. ССБТ. Пожарная безопасность. Электростатическая искробезопасность. Общие требования. - М.: Изд-во стандартов, 1992.
5. ГОСТ 12.1.033-81. ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения. - М.: Изд-во стандартов, 1981.
6. ГОСТ 12.1.041-83. ССБТ. Пожаровзрывобезопасность горючих пылей. Общие требования безопасности. - М.: Изд-во стандартов, 1983.
7. ГОСТ 12.1.044-89. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. - М.: Изд-во стандартов, 1989.
8. ГОСТ 12.4.009-83. ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание. - М.: Изд-во стандартов, 1983.
9. СНиП 2.0.1.02-85. Противопожарные нормы. - М.: Минстрой, 1985.
10. СНиП 2.02.09-85. Производственные здания. - М.: Минстрой, 1985.
11. СНиП 2.04.09-84. Пожарная автоматика зданий и сооружений. - М.: Минстрой, 1984.
12. СНиП 2.08.02-89. Общественные здания и сооружения. - М.: Минстрой, 1989.
13. Правила пожарной безопасности в РФ. Сборник нормативных документов. - М.: Филинь, 1998.
14. *Романенков Г.И., Левитес Ф.А.* Огнезащита строительных конструкций. - М.: Стройиздат, 1991.
15. *Яковенко Ю.Ф., Зайцев А.И.* Эксплуатация пожарной техники: Справ. - М.: Стройиздат, 1991 .
16. *Александров А.М., Алехина Э.Н.* Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справ.: В 2 кн. - М.: Химия, 1990.
17. Пожарная безопасность. Взрывобезопасность: Справ. / Под ред. А.Н. Баратова. - М.: Химия, 1987.
18. *Иванов Е.Н.* Противопожарное водоснабжение. - М.: Стройиздат, 1986.

19. Романенков И.Г., Зигерн-Корн В.Н. Огнестойкость строительных конструкций из эффективных материалов. - М.: Стройиздат, 1984.
20. Мыльников П.В. Охрана труда и противопожарная защита на строительстве и эксплуатации автомобильных дорог: Учеб. пособие. - М.: Транспорт, 1978.
21. НПБ 105-95. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной опасности. - М.: Стройиздат, 1995.
22. Черкасов В.И. Защита пожаро- и взрывоопасных зданий и сооружений от молний и статического электричества. - М.: Стройиздат, 1993.
23. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. - М.: Госстрой РФ, 1997.
24. НПБ 110-96. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками тушения и обнаружения пожара. - М.: Стройиздат, 1996.

Чрезвычайные ситуации

1. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидации последствий: Учеб. пособие / Под ред. К.Е. Кочеткова, В.А. Котляревского, А.В. За-бегаева. - М.: Изд-во Ассоциаций строительных вузов, 1995.
2. Инженерные расчеты в дипломном проектировании по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»: Учеб. пособие / Под ред. В.Т. Кондратьева / Владим. политехн. ин-т. - Владимир, 1993.
3. Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. Обзорная информация. Вып. № 6. - М.: ВИНТИ, 1992.
4. Шубин Е.П. Гражданская оборона: Учеб. - М.: Просвещение, 1991.
5. Краммер Ю.Ю., Харкевич А.Е. Аварийные работы в очагах поражения: Учеб. пособие. - М.: Энергоатомиздат, 1990.
6. Демиденко Г.П. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения: Справ. - Киев: Выща шк., 1989.
7. Атаманюк В.Г. Гражданская оборона: Учеб. для вузов. - М.: Высш. шк., 1987.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
ЗАДАНИЕ К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ	4
СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА «БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧ- НОСТЬ» В ДИПЛОМНОМ ПРОЕКТЕ	5
КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ. ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ	17
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО «БЕЗОПАС НОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ»	25
ПРИЛОЖЕНИЯ	29
Библиографический список	35

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Методические указания к дипломному проектированию

Составитель

БАЛАНДИНА ЕЛЕНА АЛЕКСЕЕВНА

Ответственный за выпуск – зав. кафедрой профессор О.В. Веселов

Редактор Р.С. Кузина

Корректор Е.В. Афанасьева

Компьютерная верстка И.А. Блохина

ЛР № 020275. Подписано в печать 27.02.04.

Формат 60x84/16. Бумага для множит. техники. Гарнитура Таймс.
Печать на ризографе. Усл. печ. л. 3,49. Уч.-изд. л. 3,68. Тираж 500 экз.

Заказ

Редакционно-издательский комплекс
Владимирского государственного университета.
600000, Владимир, ул. Горького, 87.

