

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники»

Кафедра инженерной психологии и эргономики

**ОХРАНА ТРУДА,  
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ,  
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ**

Методическое пособие  
по выполнению дипломных проектов (работ)

Минск БГУИР 2009

УДК 658.382.3(076)+502.3(076)  
ББК 65.247я7+20.1я7  
О-92

**Р е ц е н з е н т:**  
проректор по научной работе  
Учреждения образования «Высший государственный колледж связи»,  
кандидат технических наук Д. А. Мельниченко

**Авторы:**  
Т. Ф. Михнюк, И. С. Асаенок, И. И. Кирвель, А. И. Навоша, К. Д. Яшин

**Охрана труда, экологическая безопасность, энергосбережение :**  
О-92 метод. пособие по выполнению дипломных проектов (работ) / Т. Ф. Михнюк  
[и др.]; под общ. ред. Т. Ф. Михнюка. – Минск: БГУИР, 2009. – 36 с.  
ISBN 978-985-6039-99-0

Методическое пособие содержит порядок получения и согласования темы «Охрана труда, экологическая безопасность, энергосбережение» для дипломного проекта, общие требования к объему и содержанию проекта, а также некоторые типовые темы разработок по охране и гигиене труда, производственной и пожарной безопасности, экологии и безопасности в чрезвычайных ситуациях и энергосбережению.

Предназначено для студентов всех специальностей и форм обучения БГУИР.

**УДК 658.382.3(076)+502.3(076)**  
**ББК 65.247я7+20.1я7**

**ISBN 978-985-6039-99-0**

© УО «Белорусский государственный  
университет информатики  
и радиоэлектроники», 2009

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Порядок получения и согласования темы Раздела дипломного проекта (работы).....	5
2. Объем и содержание Раздела в дипломном проекте .....	5
3. Темы Раздела в дипломных проектах.....	7
3.1. Организационно-правовые и социально-экономические вопросы охраны труда.....	7
3.2. Психофизиологические и эргономические основы охраны труда.....	9
3.3. Производственная санитария и гигиена труда.....	11
3.4. Производственная безопасность.....	16
3.5. Взрыво- и пожаробезопасность .....	20
3.6. Экологическая безопасность.....	21
3.7. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	24
3.8. Энергосбережение .....	25
4. Основные законодательные и нормативно-правовые акты по охране труда и экологии, действующие на территории Республики Беларусь.....	28
Литература .....	34

## **ВВЕДЕНИЕ**

Техногенные, природные, социальные и другие катастрофы являются постоянным спутником современного общества. Последствия – огромные социальные и экономические потери, негативно влияющие на людей. Поэтому обеспечение безопасности человека в различных сферах его деятельности, сокращение числа чрезвычайных происшествий, несчастных случаев, катастроф, аварий, пожаров, сохранение устойчивости и резистентности биосферы в условиях все возрастающей на нее нагрузки являются острейшими социально-экономическими проблемами.

Успешное решение этих проблем во многом зависит от подготовленности административно-технических работников в области охраны труда и экологической безопасности.

Согласно трудовому и экологическому законодательству Республики Беларусь вопросы безопасности новых технологий, средств производства и защиты окружающей среды должны решаться прежде всего на стадии проектирования. Поэтому заключительным этапом изучения вопросов охраны труда и экологической безопасности является обязательная разработка студентами технических вузов при дипломном проектировании раздела «Охрана труда, экологическая безопасность, энергосбережение» (далее Раздел). Кроме того, вопросы охраны труда и экологической безопасности должны найти отражение и в других частях дипломного проекта (конструкторская, технологическая, исследовательская и др.).

Методическое пособие предназначено для оказания помощи студентам-дипломникам при выборе темы Раздела и ее разработке.

## **1. ПОРЯДОК ПОЛУЧЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ ТЕМЫ РАЗДЕЛА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ)**

После получения студентом-дипломником основного задания на дипломное проектирование консультант-преподаватель кафедры «Инженерная психология и эргономика (ИПиЭ)» определяет конкретное задание по Разделу. Задание может дать и руководитель проекта спецкафедры одновременно с темой дипломного проекта. В этом случае необходимо согласование задания с консультантом – преподавателем кафедры ИПиЭ.

Для получения задания по Разделу или при его согласовании (получении подписи) у консультанта спецкафедра обязана обеспечить явку студента-дипломника к консультанту – преподавателю кафедры ИПиЭ не позже чем через неделю после получения темы дипломного проекта.

При получении или согласовании темы Раздела студент-дипломник должен предоставить консультанту-преподавателю исчерпывающую информацию о проектируемом объекте (назначение, область применения, технические характеристики, конструктивные особенности, условия и место эксплуатации и т.д.).

## **2. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА В ДИПЛОМНОМ ПРОЕКТЕ**

Содержание Раздела должно соответствовать основной теме дипломного проекта и составлять 8–12 страниц рукописного текста.

В Разделе должны быть рассмотрены:

а) анализ потенциальных опасностей и вредностей проектируемого объекта, устройства или технологического процесса при его разработке или эксплуатации (источники, качественные и количественные характеристики), возможные источники и состав загрязнителей окружающей среды, потенциальные причины взрывов, пожаров, аварий и других чрезвычайных происшествий природного или техногенного характера;

б) трудовая (экологическая) оценка возможных опасностей и вредностей (сравнение их максимально возможных значений с допустимыми, регламентируемыми стандартами, правилами, нормами и т.п.);

в) обоснование выбора комплекса мер (способов, средств, организационно-правовых, экономических, инженерно-психологических, эргономических и т.п.), обеспечивающих достаточную безопасность персонала и населения от потенциально негативных явлений, защиту окружающей среды от загрязнения и истощения природных ресурсов;

г) разработка и расчет проектируемых защитных средств (устройств, приспособлений) и их эффективности (надежности). Принципиальные схемы (эскизы) или рисунки проектируемых систем защиты, организации производства, рабочих мест и т. п.

К потенциальным опасностям и вредностям для персонала и биосферы могут быть отнесены: незащищенные движущиеся части машин и механизмов; передвигающиеся объекты и машины; сосуды и системы, работающие под дав-

лением; погрузочно-разгрузочные работы; работы на высоте; земляные работы; электрический ток, статическое электричество; ионизирующие, электромагнитные, лазерные, инфракрасные и ультрафиолетовые излучения; вибрация, шум, ультра- и инфразвуковые колебания; химические, пожаро- и взрывоопасные вещества и смеси; неудовлетворительный состав отрицательных и положительных аэроионов в рабочей зоне; неудовлетворительные метеорологические условия; недостаточность и некачественность освещения; нерациональная организация рабочих мест и низкие эргономические качества изделий; чрезмерное загрязнение отходами производства атмосферного воздуха, сточных вод, почв; нерациональное использование невозобновляемых природных ресурсов и др.

Проектируемые инженерно-технические решения, организационные мероприятия и рекомендации должны отвечать требованиям трудового законодательства и нормативной документации (трудовой кодекс, стандарты, строительные и санитарные нормы, правила и т.п.), закону об охране окружающей среды и закону об охране труда, действующих в Республике Беларусь.

Раздел оформляют в соответствии с действующим стандартом БГУИР по дипломному проектированию.

Раздел помещают в пояснительной записке дипломного проекта перед технико-экономическим обоснованием объекта проектирования, т.к. обеспечение мероприятий по охране труда и экологической безопасности также требует материальных затрат.

Заголовок Раздела содержит общую надпись «Охрана труда, экологическая безопасность, энергосбережение». Затем следует название темы Раздела (например, «Обеспечение безопасности наладчика проектируемого устройства», «Обеспечение светового климата оператора ПК» и т.п.).

Материал Раздела излагают в виде подразделов, соответствующих тематике задания и вышеуказанным требованиям.

Используемая терминология должна соответствовать действующей в Республике Беларусь законодательной и нормативно-технической документации.

При ссылке на литературу в тексте в квадратных скобках указывают порядковый номер источника (например [5]). При этом в общем списке литературы под номером 5 приводится полное название источника с указанием места издания, издательства, года издания.

Графический материал Раздела оформляют в соответствии с ЕСКД.

Для своевременной и качественной разработки и написания Раздела рекомендуется в соответствии с графиком работы над дипломным проектом предоставлять его преподавателю-консультанту.

### 3. ТЕМЫ РАЗДЕЛА В ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТАХ

#### 3.1. Организационно-правовые и социально-экономические вопросы охраны труда

*3.1.1. Разработка программного обеспечения системы (подсистемы) управления охраной труда на предприятии, где используется объект проектирования*

1. Краткая характеристика проектируемого объекта (технологии, изделия), его назначение, область применения. Предполагаемое предприятие внедрения или использования разработки. Структурная схема этого предприятия (основные и вспомогательные производства, управленческие подразделения и т.п.).

2. Разработка общей схемы системы управления охраной труда (СУОТ) на предприятии–внедрителе продукта проекта с указанием органов управления, объектов управления, отделов, осуществляющих организационно-методическую работу по управлению охраной труда. Методическая основа СУОТ. Основные задачи, решаемые СУОТ.

3. Обоснование выбора программного обеспечения СУОТ или отдельного ее элемента (подсистемы) и его разработка.

[4, 9, 16, 23]

*3.1.2. Программное обеспечение систем для сбора оперативной информации о состоянии производственной среды, опасных ситуациях и опасных зонах (на крупном производственном объекте, отрасли)*

1. Характеристика производства, потенциальных опасных ситуаций и опасных зон и их источников.

2. Разработка информационной системы для сбора данных о возможных опасных ситуациях и наличии опасных зон.

3. Разработка программного продукта для надежной работы информационной системы.

[4, 9, 16, 23]

*3.1.3. Разработка системы и программного обеспечения для сигнализации и критических уровней риска аварийности и чрезвычайных ситуаций на крупном промышленном объекте*

1. Характеристика промышленного объекта (предприятия), потенциальных причин аварий, катастроф, несчастных случаев и т.п.

2. Разработка системы сигнализации.

3. Разработка программного обеспечения системы сигнализации.

[4, 9, 16, 23]

*3.1.4. Программное обеспечение информационной системы мониторинга оперативных данных по аварийности, травматизму и профзаболеваемости (на крупном производстве или в отрасли)*

1. Характеристика производства, отдельных технологий, оборудования по

надежности и аварийности, потенциальных причин, влияющих на уровень риска травмирования и заболеваемости работников.

2. Разработка информационной системы мониторинга.

3. Разработка (или адаптация) компьютерной программы для эффективной работы системы

[4, 9, 16, 23]

*3.1.5. Обеспечение основных санитарных требований проектируемых производств (объектов)*

1. Характеристика производства (технологии, устройства), назначение, вид продукции, используемое сырье.

2. Проектирование и расчет основных параметров бытовых помещений и вспомогательных зданий с учетом санитарных требований к производственным зданиям и помещениям.

3. Основные санитарные требования к размещению проектируемого предприятия, планировке его территории и их обеспечение (план размещения).

[4, 9, 16, 23]

*3.1.6. Организация лечебно-профилактического обслуживания работающих на проектируемом производстве*

1. Виды работ и производств, их характеристика (при эксплуатации проектируемого объекта). Производственные факторы, формирующие условия труда.

2. Организация медицинских (профессиональных) осмотров и лечебно-профилактического питания работающих. Обоснование их необходимости.

3. Обоснование выбора льгот и расчет компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда проектируемого производства (при эксплуатации проектируемого объекта) с учетом действующего трудового законодательства.

[4, 9, 16, 23]

*3.1.7. Влияние затрат по охране окружающей среды на себестоимость продукции*

1. Факторы, влияющие на себестоимость продукции.

2. Место затрат на охрану окружающей среды в себестоимости продукции.

3. Основные возможности снижения затрат при снижении себестоимости продукции на конкретном предприятии.

[4, 16, 28, 35]

*3.1.8. Организация охраны труда на предприятиях малого бизнеса*

1. Особенности организации труда на предприятиях малого бизнеса.

2. Требования к организации служб охраны труда на малом предприятии.

3. Основные меры по оптимизации условий труда на конкретном малом предприятии.

[9, 16]



### *3.1.9. Управление природопользованием в Республике Беларусь в системе мер по охране окружающей среды*

1. Роль охраны природных ресурсов в охране окружающей среды.
  2. Экономический механизм управления природопользованием и защитой природных ресурсов.
- [9, 16]

### *3.1.10. Информационное обеспечение системы охраны окружающей среды*

1. Предпосылки к созданию информационной системы.
  2. Национальная система мониторинга окружающей среды (НСМОС).
  3. Использование НСМОС в деятельности конкретного предприятия.
- [9, 16]

### *3.1.11. Налоговая политика в Республике Беларусь в области охраны окружающей среды*

1. Формирование экологического налога в Республике Беларусь.
  2. Пути снижения налоговых затрат на конкретном предприятии.
- [9, 16]

### *3.1.12. Влияние условий труда на экономику предприятия*

1. Влияние условий труда на его производительность.
  2. Особенности условий труда на конкретном предприятии.
  3. Пути улучшения условий труда и повышение работоспособности (на конкретных производствах).
- [9, 16]

### *3.1.13. Расчет экономической эффективности улучшения условий труда на конкретном предприятии (в цехе)*

1. Характеристика условий труда в цехе (участке, рабочем месте).
  2. Запланированные мероприятия по улучшению условий труда.
  3. Ожидаемая экономическая эффективность улучшения условий труда (расчет).
- [4, 16, 33]

## **3.2. Психофизиологические и эргономические основы охраны труда**

### *3.2.1. Безопасная организация трудового процесса*

1. Психологические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность труда.
  2. Характеристика трудового процесса, конкретного производства.
  3. Контроль психического состояния работников ответственных производств в комплексе административных мер, положительно влияющих на сокращение несчастных случаев и повышение надежности работ сложных систем.
- [4, 9, 16]

*3.2.2. Реализация пространственно-антропометрической эргономической совместимости работника и технического средства при организации рабочего места (например оператора ПК)*

1. Сущность пространственно-антропометрической эргономической совместимости.

2. Характеристика трудового процесса, трудовой функции работника.

3. Проектирование рабочего места с реализацией требований пространственно-антропометрической совместимости.

[4, 9, 16]

*3.2.3. Обеспечение биофизической эргономической совместимости работника и производственной среды*

1. Сущность биофизической совместимости.

2. Характеристика производства. Техногенные факторы, формирующие условия труда (загазованность, запыленность, наличие механических колебаний-вибраций, акустического шума, ультра- и инфразвука, электромагнитных излучений различных диапазонов и т.п.)

3. Гигиеническая оценка максимально возможных уровней (концентраций) производственных факторов.

4. Выбор, обоснование и расчет эффективности проектируемых мер по нормализации условий труда.

[4, 9, 16]

*3.2.4. Реализация информационной эргономической совместимости работника (оператора) и технического средства*

1. Сущность информационной совместимости.

2. Характеристика трудового процесса, средств производства, трудовых функций работника (оператора).

3. Проектирование информационной модели технического средства – средств отображения информации (СОИ) и органов управления (ОУ) сенсомоторных устройств.

[4, 9, 16]

*3.2.5. Обеспечение светотехнических условий рабочего места пользователя ПК*

1. Визуальные параметры дисплея и световой климат рабочего места, влияющие на зрительный дискомфорт оператора.

2. Определение значений визуальных эргономических параметров (первой и второй групп).

3. Обеспечение внешней освещенности экрана дисплея как одного из основных визуальных эргономических параметров, определяющих комфортные условия для считывания и восприятия информации.

[4, 9, 16, 23, 24]

### *3.2.6. Реализация эргономических требований к конструкции и организации рабочего места в системе «человек–техническое средство»*

1. Характеристика трудового процесса технического средства. Функции работника.

2. Выбор и обоснование рабочего положения работника, рабочей поверхности, сидения (рабочего кресла).

3. Проектирование сенсомоторного поля рабочего места, т.е. пространства с размещенными в нем средствами отображения информации, органами управления и другими техническими средствами с учетом зон досягаемости.

[9, 16, 34]

## **3.3. Производственная санитария и гигиена труда**

### *3.3.1. Нормализация газового и ионного состава воздуха в рабочей зоне проектируемого производства (технологии)*

1. Анализ возможных источников загазованности, загрязненности и причин изменения оптимальной концентрации положительных и отрицательных ионов на рабочих местах (рабочем месте), состав загрязнителей.

2. Санитарно-гигиеническая оценка максимально возможных (ожидаемых) уровней загрязненности воздуха и нарушения его ионной концентрации.

3. Выбор и обоснование комплекса мер (принципов, способов, средств) для оздоровления воздушной среды в зоне дыхания работающих и рабочей зоне.

[4, 9, 16, 28]

### *3.3.2. Проектирование и расчет механической вентиляции как способа по оздоровлению воздушной среды в помещении разрабатываемой технологии (эксплуатации проектируемой системы, устройства)*

1. Характеристика техпроцесса (работ на проектируемом устройстве). Возможные источники, причины и состав загрязнителей. Возможные причины ухудшения микроклиматических показателей воздуха в рабочей зоне.

2. Максимально возможные уровни загрязнений (загазованности, теплоизлучений, запыленности и т.п.) и микроклиматических показателей; их санитарно-гигиеническая оценка.

3. Обоснование выбора типа механической вентиляции (общеобменной, местной, комбинационной). Расчет воздухообмена, основных характеристик системы вентиляции (скорости движения воздуха в воздуховодах, площади их сечения и др.). Выбор типовых вентиляторов в зависимости от условий эксплуатации и производительности.

[4, 9, 16, 28]

### *3.3.3. Конструктивное решение и расчет естественной вентиляции (аэрации) в помещении (на рабочем месте) проектируемого производства (работ)*

1. Характеристика техпроцесса (работ). Возможные причины снижения качества воздушной среды (загрязнение, загазованность, запыленность, ухудшение микроклимата и др.). Источники возможных вредных факторов и их состав.

2. Оценка с точки зрения производственной санитарии максимально возможных концентраций вредных факторов.

3. Выбор конструкции аэрационных устройств и расчет их отдельных элементов, обеспечивающих необходимый воздухообмен (воздуховоды, дефлекторы, аэрационные фонари, проемы, фрамуги и т.п.).

[4, 9, 16, 26, 28]

#### *3.3.4. Обоснование применения, проектирование и расчет кондиционирования воздуха*

1. Характеристика и особенности проектируемого трудового процесса (работ). Факторы, влияющие на формирование метеорологических условий на рабочих местах рассматриваемого процесса или работ.

2. Оценка максимально возможных отклонений параметров микроклимата от нормативных значений.

3. Обоснование выбора системы кондиционирования воздуха. Расчет необходимого воздухообмена и подбор типовых кондиционеров.

[4, 9, 16, 26, 28]

#### *3.3.5. Оздоровление воздушной среды на проектируемом рабочем месте с помощью местной вытяжной вентиляции*

1. Характеристика выполняемой работы (техпроцесса). Возможные источники и состав веществ, ухудшающих условия труда. Их физико-химические свойства и особенности воздействия на организм человека.

2. Оценка возможных концентраций выделяемых вредных веществ в зоне дыхания.

3. Конструктивное решение устройства местной вытяжной вентиляции (вытяжной шкаф, бортовой отсос, вытяжное устройство совместно с местным светильником и т.п.). Определение (расчет) основных характеристик проектируемой сети воздуховодов.

[4, 9, 16, 26, 28]

#### *3.3.6. Проектирование и расчет естественного освещения в производственном помещении*

1. Характеристика помещения и выполняемых зрительных работ. План и разрез помещения с рабочими местами. Нормативные характеристики освещения рабочих мест.

2. Выбор системы естественного освещения в рабочем помещении, ее обоснование и расчет.

[4, 9, 16, 26, 28]

#### *3.3.7. Проектирование и расчет искусственного освещения для выполнения работ при разработке (эксплуатации) проектируемого объекта (процесса)*

1. Характеристика зрительных работ в помещении. План рабочих мест. Определение нормативных значений освещенности рабочих мест.

2. Обоснование выбора системы искусственного освещения, выбор типа светильников и источников света. Размещение светильников в плане и разрезе помещения.

3. Расчет светового потока и выбор типовых источников света, количества ламп, план их расположения.

[4, 9, 16, 23, 26]

*3.3.8. Разработка мер по нормализации уровней акустического шума в производственном помещении проектируемого объекта (процесса)*

1. Анализ условий формирования звукового поля в рабочей зоне (источники шума, причины его возникновения, количественные и качественные характеристики). Схема расположения источников шума.

2. Определение (расчет) уровней шума на рабочих местах и его гигиеническая оценка.

3. Выбор методов и средств нормализации акустических условий труда (звукоизоляция, звукопоглощение). Оценка эффективности выбранных мер нормализации шумового режима на рабочих местах.

[4, 9, 16, 23, 26]

*3.3.9. Обеспечение вибробезопасных условий труда при испытании (эксплуатации) проектируемого объекта (технологии)*

1. Причины и источники вибрации. Количественные и качественные ее характеристики.

2. Расчет и оценка ожидаемых уровней вибрации.

3. Обоснование мер по предупреждению возникновения вибраций в источнике их образования. Конструкторско-технологические решения по снижению вибрации на пути ее распространения (схемы, эскизы). Расчет виброизолирующего основания.

[4, 9, 16, 23, 26]

*3.3.10. Проектирование и расчет звукоизолирующих кожухов (акустических экранов)*

1. Разработка конструкции (эскиз) кожуха. Расчет эффективности.

2. Выбор звукоизолирующего и звукопоглощающего материала с учетом пожарной безопасности и максимальной эффективности шумоглушения.

3. Проектирование и расчет акустических экранов, обеспечивающих улучшение условий труда. Обоснование необходимости использования объемных или штучных звукопоглотителей, расчет эффективности.

[4, 9, 23, 30]

*3.3.11. Разработка конструкции кабины наблюдения (дистанционного наблюдения) при работе с шумящим оборудованием*

1. Расчет ожидаемых уровней шума в контрольных точках, их оценка.
  2. Определение (расчет) звукоизолирующей способности выбранной конструкции и элементов кабины.
- [4, 9, 23, 30]

*3.3.12. Разработка технических решений по снижению шума в системе вентиляции и кондиционирования воздуха в производственном помещении*

1. Источники шума, причины его возникновения, качественные и количественные характеристики.
  2. Расчет ожидаемых уровней шума на рабочих местах и их оценка.
  3. Обоснование выбора способов и средств, обеспечивающих снижение шума в источниках его образования и на пути распространения (в воздухораспределительных коробах, выпускных клапанах, насадках индивидуальной вентиляции и др.).
- [4, 9, 23, 30]

*3.3.13. Разработка мер по защите персонала от ультразвука при испытании (эксплуатации) производственного объекта (технологии)*

1. Характеристика источников ультразвука в установке, причины его возникновения, качественные характеристики.
  2. Расчет ожидаемых уровней ультразвука на рабочих местах, их оценка.
  3. Обоснование проектируемых средств защиты. Определение их основных характеристик и эффективности.
- [4, 9, 16, 23, 26]

*3.3.14. Обеспечение безопасных и безвредных условий труда при изготовлении элементов микроэлектронной техники (тонкопленочных интегральных схем и др.)*

1. Краткая характеристика технологического процесса, основных технологических операций.
  2. Потенциальные опасности и вредности рассматриваемых операций, их источники, количественные и качественные характеристики, гигиеническая оценка.
  3. Обоснование, выбор и расчет мер (способов, средств, мероприятий) по обеспечению безопасных и безвредных условий труда.
- [4, 9, 30]

*3.3.14.A Обеспечение защиты персонала технологического процесса производства, предприятия, в которых используются наноматериалы и нанотехнологии*

1. Характеристика технологического процесса, производства, готовой продукции, использующих наноматериалы. Характеристика наноматериалов и технологий. Цель их применения.

2. Потенциальные опасности и вредности используемых наноматериалов при их попадании в организм человека.

3. Комплекс мер для снижения риска негативных последствий для здоровья работающих.

[4, 9, 16, 23]

*3.3.15. Обеспечение безопасности персонала и пациентов при использовании диагностической и терапевтической медицинской техники*

1. Описание методики и используемой диагностической (например, флюорографической) аппаратуры.

2. Возможные опасности, их источники и особенности их негативного воздействия на персонал и пациента.

3. Оценка максимально возможных уровней поражающего фактора (факторов).

4. Выбор, обоснование и расчет инженерно-технических методов и средств по снижению опасных факторов.

[4, 9, 16, 23]

*3.3.15.А Обеспечение безопасности персонала и пациентов при использовании в медицинских целях наноматериалов (наночастиц)*

1. Краткая характеристика современных инновационных медицинских технологий с использованием наноматериалов.

2. Виды и характеристика применяемых на практике материалов, их потенциальная опасность для здоровья.

3. Возможные меры защиты (организационные, инженерно-технические, технологические и т.п.).

[4, 9, 16, 23]

*3.3.16. Гармонизация цветоцветовой среды помещения проектируемого производства (работы, эксплуатации устройства и т.п.)*

1. Характеристика производства (технологии), производственного помещения, его форма, ориентация по отношению к сторонам света, количество и состав работающих, особенности зрительных работ и т.п.

2. Психофизиологическое воздействие цвета. Цвет как носитель информации. Обоснование выбора цветосочетаний производственного интерьера и оборудования для создания оптимального «цветового климата» в помещении и психофизиологического комфорта.

[4, 9, 15]

### 3.4. Производственная безопасность

#### *3.4.1. Обеспечение безопасности проектируемого производства (технологии, объекта)*

1. Характеристика и особенности проектируемого производства (технологии, объекта, продукта), назначение, область применения. Наиболее травмоопасные участки производства (виды работ, оборудование и др.). Возможные причины и условия травмирования. Опасные факторы (падение с высоты, взрывы, пожары, механические воздействия оборудования и др.).

2. Расчет уровня риска несчастного случая с потерей работоспособности (смертельным исходом) работающих на оборудовании и технологиях повышенной опасности на проектируемом производстве.

3. Выбор и обоснование организационно-правовых и планировочных мероприятий по профилактике несчастных случаев на наиболее опасных участках (работах).

[4, 9, 16, 23, 26]

#### *3.4.2. Обеспечение электробезопасности при эксплуатации проектируемого устройства (технологии)*

1. Характеристика устройства, его назначение, область применения, вид электропитания и его характеристики (схема электропитающей сети, род тока, величина напряжения, потребляемая мощность и т.п.). Возможные причины электропоражения персонала при работе с устройством (технологическим оборудованием). Возможные пути протекания тока через тело человека при его поражении (электрическая схема).

2. Оценка опасности электропоражения персонала (расчет максимально возможных токов поражения или напряжений прикосновения и сравнение их с предельно допустимыми). Обоснование необходимости применения мер защиты от поражения электрическим током.

3. Обоснование выбора и расчет надежности технического способа обеспечения электробезопасности (низкое напряжение электропитания, защитное заземление, зануление, устройство защитного отключения и т. п.); выбор организационных и технических мероприятий; технических средств и приспособлений.

[16, 23, 26]

#### *3.4.3. Обеспечение электробезопасности при эксплуатации электрифицированного инструмента и переносных светильников*

1. Характеристика, назначение и область применения проектируемого электрифицированного ручного инструмента (переносных светильников). Количественные и качественные характеристики электропитания. Источник электропитания.

2. Возможные причины электропоражения при эксплуатации электроинструмента (переносных светильников). Оценка опасности электропоражения (сравнение рассчитанных максимально возможных токов электропоражения



или напряжений прикосновения с предельно допустимыми). Возможные схемы электропоражения.

3. Обоснование выбора мер защиты (конструкция, технические способы и технические мероприятия, технические защитные средства и приспособления). Схема и расчет надежности работы.

[16, 23, 26]

#### *3.4.4. Разработка мер защиты от статического электричества при эксплуатации проектируемого объекта (технологии)*

1. Краткая характеристика проектируемого объекта (технологического оборудования, процесса и т.д.). Возможные причины образования и накопления статического электричества на рабочих поверхностях, оборудовании, теле и одежде работающих. Вредность и опасность статического электричества.

2. Оценка максимально возможных уровней напряженности электростатического поля в рабочей зоне (рабочем месте).

3. Выбор и обоснование комплекса мер по защите от статического электричества в заданных производственных условиях (меры против образования статозлектрических зарядов, их накопления на различных производственных поверхностях и объектах).

[4, 9, 16, 23, 26]

#### *3.4.5. Обеспечение защиты от электромагнитных полей при производстве работ на проектируемом устройстве( по проектируемой технологии)*

1. Характеристика проектируемого радиоэлектронного объекта (прибора, устройства, оборудования) или технологии (работ, процессов) с радиоэлектронным оборудованием. Источники и качественные характеристики электромагнитных излучений. Возможные причины облучения персонала.

2. Оценка максимально возможных уровней поля (сравнение их с допустимыми).

3. Обоснование и выбор инженерно-технических, организационно-планировочных и иных мер по защите работающих от ЭМП. Разработка конструкции различных экранов, расчет эффективности.

[9, 16, 23, 26]

#### *3.4.6. Обеспечение электромагнитной герметичности замкнутых экранов в диапазоне СВЧ*

1. Характеристика проектируемого объекта-источника СВЧ-излучений, его назначение. Область применения. Обоснование необходимости его укрытия замкнутым экраном.

2. Возможные причины проникновения СВЧ-энергии за пределы замкнутого экрана (круглые и прямоугольные отверстия, щелевые отверстия и неплотности в экране).

3. Допустимые значения СВЧ-излучений, генерируемых проектируемым объектом на рабочих местах персонала. Методы обеспечения электромагнитной

герметичности используемого экрана (предельный волновод, коаксиальный фильтр, поглощающий материал, схемы, эскизы).

[9, 16, 23, 26]

*3.4.7. Обеспечение безопасных условий труда при проведении экспериментальных и наладочно-регулирующих работ проектируемого устройства (прибора, макета и т. п.)*

1. Характеристика проектируемого устройства. Его назначение, область применения. Перечень операций при выполнении работ с проектируемым устройством. Опасные факторы (электрический ток, излучения, статоеlectricчество), их источники, качественные и максимально возможные количественные характеристики, возможные причины поражения персонала.

2. Оценка потенциально опасных факторов, воздействующих на персонал при выполнении различных технологических операций, входящих в экспериментальные и наладочно-регулирующие работы.

3. Обоснование выбора инженерно-технических и организационно-планировочных мер по обеспечению безопасности персонала. Конструктивные решения, расчет эффективности проектируемых средств защиты.

[9, 16, 23, 26]

*3.4.8. Обеспечение защиты работающих от ионизирующих излучений*

1. Характеристика и источники возможных ионизирующих излучений при производстве работ на проектируемом объекте (при планируемой технологии). Опасность для персонала.

2. Допустимые уровни возможных ионизирующих излучений на рабочих местах.

3. Обоснование выбора инженерно-технических, организационно-планировочных и лечебно-профилактических мер по защите персонала (экранирование, защита «временем», «расстоянием», использование индивидуальных средств защиты и т. п.). Конструктивные решения и расчет эффективности.

[9, 16, 23, 26]

*3.4.9. Обеспечение лазерной безопасности при проектировании объекта (технологий) с использованием оптических квантовых генераторов*

1. Краткая характеристика проектируемого объекта (процесса), его назначение и область применения. Описание источника лазерного излучения (количественные и качественные характеристики). Потенциальные причины и условия облучения персонала.

2. Расчет допустимых уровней лазерного облучения персонала. Оценка возможных уровней облучения.

3. Обоснование способов и средств защиты персонала от лазерного излучения (инженерно-технические, организационно-планировочные, лечебно-профилактические). Их эффективность.

[9, 16, 23, 26]

### *3.4.10. Обеспечение безопасности при устройстве и обслуживании проектируемых установок и сооружений связи и их элементов*

1. Краткая характеристика проектируемого объекта (устройства, узла и т.п.), его назначение и место использования на стационарных сооружениях связи (линейно-аппаратные цехи, усилительные пункты, автоматические цехи, аккумуляторные и т.п.).

2. Анализ возможных опасности и вредностей и их источников при устройстве и обслуживании проектируемого продукта. Возможные причины несчастных случаев. Количественная и качественная характеристика наиболее опасных и вредных факторов, их оценка (сравнение с нормативными уровнями).

3. Обоснование выбранных организационных мероприятий и инженерно-технических методов и средств защиты работающих при устройстве и обслуживании проектируемого изделия (схемы, эскизы, расчет).

[16, 23]

### *3.4.11. Обеспечение безопасности при устройстве, переоборудовании и ремонте проектируемого изделия на особо опасных участках работы линейных сооружений связи*

1. Характеристика проектируемого объекта (изделия), используемого на линейных сооружениях связи (воздушных, кабельных).

2. Анализ возможных опасностей и их источников при устройстве, переоборудовании и ремонте пересечений линий связи с линиями электропередачи (ЛЭП), контактными проводами трамваев и троллейбусов, электрифицированных железных дорог, фидерных линий радиофикации и др. Возможные причины несчастных случаев и травмирования работающих.

3. Организационные мероприятия, технические методы и средства, обеспечивающие безопасность на особо опасных участках линейных воздушных линий связи.

4. Организация безопасных условий труда на междугородних высоковольтных линиях связи, подверженных влиянию электрифицированных железных дорог напряжением 25 кВ.

5. Организационные и технические мероприятия при выполнении работ на особо опасных участках кабельных линий связи (погрузка и разгрузка барабанов с кабелем весом более 0,5 т; рытье траншей и котлованов вблизи прохода силовых кабелей или газопроводов; устройство, переоборудование и ремонт пересечений воздушных кабелей связи с воздушными ЛЭП, контактными проводами трамваев и троллейбусов; железнодорожным полотном; прокладка кабеля).

6. Анализ опасностей и их источников при выполнении работ в подземных смотровых устройствах и кабельных шахтах. Мероприятия по организации безопасных условий труда.

[16, 23]

### **3.5. Взрыво- и пожаробезопасность**

#### *3.5.1. Обеспечение пожаробезопасности проектируемого техпроцесса (установки, объекта)*

1. Характеристика производства по взрыво- и пожарной опасности, определение огнестойкости строительных конструкций, категорий производств (помещений) по пожарной опасности. Возможные причины взрывов и пожаров.

2. Проектирование профилактических мер по возникновению взрывов и пожаров в заданных условиях.

3. Выбор мер борьбы с пожаром и защиты работающих от опасных и вредных факторов пожара.

[4, 9, 16, 23, 26]

#### *3.5.2. Разработка организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта и проектируемого устройства (технологии)*

1. Анализ возможных причин возгорания и пожара на данном объекте.

2. Сравнение требуемых и фактических пределов огнестойкости и группы возгораемости основных строительных конструкций.

3. Обоснование и выбор технико-эксплуатационных, организационных и режимных мероприятий для обеспечения пожарной безопасности объекта при эксплуатации проектируемого объекта (технологии).

[4, 9, 16, 23, 26]

#### *3.5.3. Разработка системы автоматической пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения в проектируемых условиях*

1. Краткий анализ систем пожарной сигнализации и установок автоматического пожаротушения.

2. Обоснование выбора системы пожарной сигнализации для заданных условий, ее технико-экономические преимущества, эффективность.

3. Проектирование и расчет устройств автоматического пожаротушения. Выбор огнегасительного вещества. Расчет площади возможной горящей поверхности, мощности установки, количества огнегасительного вещества, размера трубопроводов и т.п.

[9, 16, 23, 26]

#### *3.5.4. Взрыво- и пожаропрофилактические мероприятия на территории предприятия и в производственном здании при эксплуатации проектируемой технологии (устройства)*

1. Общая характеристика производства. Особенности конструкции электрооборудования пожароопасных помещений.

2. Требования безопасности при работах в газо-, взрыво- и пожароопасных зонах.

3. Защита зданий и сооружений от поражения молнией.  
[9, 16, 23, 26]

### **3.6. Экологическая безопасность**

*3.6.1. Экологизация проектируемого производства (технологии, при эксплуатации проектируемого объекта и т.п.)*

1. Особенности и характеристика проектируемой технологии, (объекта). Основные производства. Используемое сырье (материалы). Возможные причины образования отходов, их характеристика, источники.

2. Экологическая оценка максимально возможных выбросов в нормальных условиях эксплуатации проектируемого производства (технологии, объекта) и в случае аварии (взрыв, пожар и т.п.).

3. Проектирование (выбор и расчет) организационно-правовых, инженерно-технических мероприятий, способов и средств по экологизации разрабатываемого в проекте производства (технологии, объекта) Расчет предельно-допустимых выбросов (ПДВ) (предельно допустимых сбросов (ПДС).

[2, 4, 6, 11, 14, 16, 23, 33]

*3.6.2. Экологическая оценка электромагнитных полей радиочастотного диапазона на жилой территории вблизи проектируемого радиотехнического объекта. Меры по нормализации электромагнитной обстановки в проектируемых условиях*

1. Характеристика излучаемой электромагнитной энергии (диапазон, уровень), ее источники.

2. Допустимые уровни излучаемой энергии в жилой зоне. Оценка ожидаемых уровней поля от источников проектируемого объекта.

3. Возможные принципы, методы и средства нормализации электромагнитной обстановки на прилегающей к объекту территории. Расчет санитарно-защитной зоны.

[9, 16, 23, 26]

*3.6.3. Экологическая оценка и нормализация шумового режима в селитебной зоне*

1. Источники производственного шума, формирующего шумовой режим на прилегающей территории и в жилых помещениях. Качественные и количественные характеристики звукового поля.

2. Допустимые уровни шума о зоне отдыха и в жилых помещениях, прилегающих к селитебной территории. Оценка ожидаемого звукового поля.

3. Возможные принципы, методы и средства снижения шума на жилой территории.

[9, 16, 30]

#### *3.6.4. Оценка опасности ионизирующих излучений от естественных и искусственных источников на прилегающей к проектируемому объекту территорий*

1. Краткая характеристика проектируемого объекта (технологии). Источники и виды ионизирующих излучений.

2. Экологическая оценка возможных уровней радиации при нормальных и аварийных режимах работы объекта.

3. Выбор способов и средств защиты персонала от возможного облучения (проектирование экранов по графикам и монограммам для различных видов излучения).

[9, 16, 23]

#### *3.6.5. Экологическая экспертиза проектируемого объекта*

1. Анализ технологического процесса. Основные и вспомогательные производства. Виды и характеристика производственных отходов.

2. Определение уровня возможной экологической опасности, возникающей при определенных условиях в процессе хозяйственной и других видов деятельности на производстве.

3. Оценка соответствия хозяйственной деятельности требованиям природоохранного законодательства.

4. Определение достаточности и обоснованности мер по охране окружающей среды, предусмотренных проектом.

[16, 33]

#### *3.6.6. Экологическая оценка загрязнения сточных вод и их очистка при эксплуатации разрабатываемого радиоэлектронного оборудования*

1. Краткая характеристика проектируемого производства (или отдельных его компонентов). Возможный состав загрязнителей сточных вод и их источники.

2. Допустимые концентрации загрязнений сточных вод проектируемого объекта.

3. Обоснование мер очистки сточных вод. Конструкция и расчет.

[9, 16]

#### *3.6.7. Проектирование пыле- и газоочистительных средств на разрабатываемом производстве (объекте)*

1. Возможный состав загрязнителей воздушной среды производства (цеха, участка). Источники загрязнений.

2. Потенциальные причины загрязнений производством окружающей воздушной среды. Допустимые уровни загрязнения (предельно допустимая концентрация для населения).

3. Расчет предельно допустимых выбросов. Обоснование выбора методов и средств защиты воздушной среды от загрязнений при эксплуатации проектируемого производства.

[9, 16]

*3.6.8. Основные требования к производственному водоснабжению участка (цеха) и сооружениям системы водоподготовки*

1. Требования технологического процесса и типа оборудования к качеству воды, используемой в системе водоснабжения участка (цеха).
2. Обоснование выбора системы производственного водоснабжения.
3. Выбор основных сооружений системы водоподготовки.
4. Расчет возможного экономического ущерба, причиненного государству нарушением водного законодательства.

[1, 9, 16]

*3.6.9. Проектирование и расчет сооружений для очистки производственных сточных вод адсорбцией*

1. Характеристика технологического процесса и образующихся сточных вод. Состав загрязнителей.
2. Обоснование выбора типа сорбционной очистки.
3. Применяемые адсорбенты и принцип расчета адсорбционного фильтра.

[1, 9, 16]

*3.6.10. Проектирование и расчет аэротенка для очистки сточных вод*

1. Характеристика технологического процесса и образующихся сточных вод. Состав загрязнителей, их характеристика.
2. Обоснование технологической схемы очистки и выбор конструкции аэротенка. Принцип расчета аэротенка.

[9, 16]

*3.6.11. Проектирование и расчет очистки сточных вод от растворенных органических примесей окислительными методами (озонирование и др.)*

1. Характеристика технологического процесса и сточных вод.
2. Обоснование и выбор окислительного метода очистки сточных вод.
3. Схема установки для очистки сточных вод.

[9, 16]

*3.6.12. Проектирование и расчет очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов (медь, цинк и др.)*

1. Особенности технологического процесса и образования сточных вод.
2. Обоснование и выбор установки ионообменной очистки.
3. Принцип расчета ионитовой фильтрационной установки.

[1а, 9, 16]

*3.6.13. Проектирование и расчет очистки сточных вод от летучих неорганических веществ (диоксид углерода, сероводород, аммиак) методом десорбции*

1. Характеристика технологического процесса и образующихся летучих неорганических веществ в сточных водах.

2. Обоснование и выбор способа очистки сточных вод от летучих неорганических веществ.

3. Схема установки для очистки сточных вод и основные параметры установки.

[1а, 9, 16]

### **3.7. Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

*3.7.1. Выбор и обоснование защитного сооружения для укрытия производственного персонала в чрезвычайных ситуациях (ЧС) на проектируемом объекте или эксплуатации проектируемого изделия (технологии, системы и т.д.)*

1. Характеристика производства (технологии), проектируемого изделия (системы) и их особенностей.

2. Анализ возможных причин ЧС техногенного характера на данном производстве.

3. Выбор и обоснование защитного устройства (убежища, противорадиационного укрытия) от опасных и вредных факторов потенциальных техногенных ЧС, их конструктивные особенности и характеристика.

[1, 12, 22]

*3.7.2. Оценка надежности защитного сооружения для укрытия производственного персонала в условиях ЧС*

1. Характеристика производства, условий эксплуатации проектируемого изделия (продукта).

2. Описание выбранного защитного сооружения.

3. Расчет коэффициента надежности защиты, коэффициента вместимости защитного сооружения и систем жизнеобеспечения.

[1, 12, 22]

*3.7.3. Разработка рекомендаций по оборудованию полуподвальных и подвальных помещений для использования их в качестве защитного сооружения на проектируемом производстве или эксплуатации проектируемого продукта*

1. Характеристика производства, условий эксплуатации проектируемого продукта, производственного здания, наличия полуподвальных и подвальных помещений.

2. Оценка возможности использования указанных помещений в качестве убежищ или противорадиационных укрытий.

3. Предложения (рекомендации) по оборудованию подобного рода помещений с целью их использования в качестве защитных сооружений.

[1, 12, 22]



*3.7.4. Выбор и обоснование средств индивидуальной защиты (СИЗ) проектируемого производства или устройства (технологии, системы) в случае ЧС*

1. Выбор СИЗ при ЧС, вызванных радиоактивным загрязнением местности.
  2. Выбор СИЗ при ЧС, вызванных химическим загрязнением местности.
  3. Выбор СИЗ при ЧС, вызванных бактериальным загрязнением местности.
- [1, 12, 22]

*3.7.5. Разработка плана эвакуации в загородную зону персонала проектируемого производства или хозяйственного объекта при эксплуатации на нем проектируемой технологии, изделия, системы*

1. Описание предложенного плана эвакуации персонала.
  2. Характеристика проектируемого производства или хозяйственного объекта при эксплуатации на нем проектируемой технологии, изделия, системы.
  3. Расчет необходимых транспортных средств, времени на организацию эвакуации и продвижения, требуемой площади для размещения в загородной зоне.
- [1, 12, 22]

*3.7.6. Оценка устойчивости разрабатываемого или эксплуатируемого уникального оборудования (технологического процесса, хозяйственного объекта, изделия, системы) и воздействие поражающих факторов ЧС техногенного или природного характера*

1. Оценка устойчивости объекта к избыточному давлению во фронте ударной волны.
  2. Оценка устойчивости объекта к воздействию энергии импульса светового излучения.
  3. Оценка устойчивости объекта к воздействию проникающей радиации и радиоактивного загрязнения.
- [1, 12, 22]

### **3.8. Энергосбережение**

*3.8.1. Энергосбережение при разработке и эксплуатации проектируемой банковской компьютерной системы*

1. Анализ и расчет энергозатрат при эксплуатации банковских систем, аналогичных проектируемой.
  2. Поиск организационных и инженерно-технических решений для сокращения энергозатрат при проектировании банковской компьютерной системы.
  3. Расчет экономической эффективности принятых мер по энергосбережению.
- [7, 12]

### *3.8.2. Сокращение энергозатрат при внедрении проектируемой автоматизированной системы обработки информации*

1. Расчет энергозатрат при разработке и эксплуатации неавтоматизированных систем обработки информации.

2. Анализ энергозатрат при разработке и эксплуатации автоматизированных систем обработки информации.

3. Расчет эффективности сокращения энергозатрат при использовании проектируемой автоматизированной системы.

[7, 12]

### *3.8.3 Энергосбережение при компьютерном проектировании радиоэлектронных средств (в соответствии с темой дипломного проекта)*

1. Расчет энергозатрат при проектировании радиоэлектронного средства (прибора, устройства) без применения ЭВМ.

2. Анализ и расчет энергозатрат при компьютерном проектировании заданного радиоэлектронного средства.

3. Расчет сокращения энергозатрат при компьютерном проектировании изделия, предусмотренного темой дипломного проекта.

[7, 12]

### *3.8.4. Энергосбережение и ресурсосбережение при внедрении нанoeлектронных технологий*

1. Анализ и расчет исходных материалов энергозатрат при эксплуатации микроэлектронных технологий.

2. Потенциальные возможности сокращения энергозатрат и материалов при разработке нанoeлектронных технологий.

3. Расчет ожидаемого сокращения энергозатрат при внедрении проектируемой нанoeлектронной технологии.

[7, 12]

### *3.8.5. Разработка технологических решений по ресурсосбережению при выполнении проектно-конструкторских и технологических расчетов производства радиоэлектронных средств*

1. Анализ эколого-экономических характеристик исходных материалов и других ресурсов, используемых на традиционных технологиях радиоэлектронного производства;

2. Поиск и обоснование использования альтернативных материалов и ресурсов, позволяющих обеспечить определенное ресурсосбережение при реализации конкретной технологии.

3. Количественная и качественная оценка возможного энергосбережения.

[4, 9, 20.]

### *3.8.6 Энергосбережение при проектировании систем радиоэлектронной связи, радиовещания и телевидения*

1. Анализ энергозатрат при эксплуатации указанных систем.
2. Поиск инженерно-технических и конструкторско-технологических решений экономии энергозатрат при внедрении современных систем радиотелефонной связи, радиовещания и телевидения (в соответствии с темой дипломного проекта).

[7, 12]

#### **4. Основные законодательные и нормативно-правовые акты по охране труда и экологии, действующие на территории Республики Беларусь**

1. Конституция Республики Беларусь 1994 года с изменениями и дополнениями. – Минск, 2005.
2. Об охране труда : Закон Респ. Беларусь. – Минск, 2008.
3. О государственной экологической экспертизе : Закон Респ. Беларусь // Ведомости Верховного Совета Респ. Беларусь. – 1993. – №24.
4. О налоге за пользование природными ресурсами (экологический налог : Закон Респ. Беларусь // Ведомости Верховного Совета Респ. Беларусь. – 1992. – №8.
5. Об отходах производства и потребления: Закон Республики Беларусь // Ведомости Верховного Совета Респ. Беларусь. – 1994. – №3.
6. Об охраняемых природных территориях и объектах : Закон Респ. Беларусь // Ведомости Верховного Совета Респ. Беларусь. – 1994. – №35.
7. Комментарий к трудовому законодательству Респ. Беларусь с образцами документов по работе с кадрами. – Минск : ИООО «Право и экономика», 2003.
8. Трудовой кодекс Республики Беларусь // Национальный реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 1999. – №80, 2/70.
9. О пожарной безопасности : Закон Респ. Беларусь // Ведомости Верховного Совета Респ. Беларусь. – 1993. – №23. – ст. 28.
10. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения : Закон Респ. Беларусь // Национальный реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2000. – №52, 2/172.
11. О промышленной безопасности опасных производственных объектов : Закон Респ. Беларусь // Национальный реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2000. – №8, 2/138.
12. О мерах по обеспечению охраны труда и соблюдению законодательства о труде на предприятиях и в организациях республики : Постановление Совета Министров Респ. Беларусь // Национальный реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 1999. – №32, 5/611.
13. О Концепции государственного управления охраной труда в Респ. Беларусь : Постановление Совета Министров Респ. Беларусь // Национальный реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2001. – №7, 5/5001.
14. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов : Постановление комитета по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и атомной энергетике при МЧС Респ. Беларусь, 1994.
15. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, 1998.
16. Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, водопроводов и газопроводов, 2000.
17. Правила расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, 2004.

18. Правила возмещения вреда, причиненного жизни и здоровью работника, связанного с исполнением им трудовых обязанностей // Национальный реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 1999. – №54, 5/1211.
19. Типовое положение об обучении, инструктаже и проверке знаний работников по вопросам охраны труда, 2003.
20. ГН 2.1.8.11-34-2005. Предельно допустимые уровни (ПДУ) плотности потока энергии (ППЭ), создаваемой радиолокационными станциями в прерывистом режиме воздействия на население.
21. ГН 2.1.8.12-38-2005. Предельно допустимый уровень (ПДУ) плотности потока энергии, создаваемой микроволновыми печами.
22. ГН 2.2.5.12-32-РБ-2003. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
23. ГН 2.2.6.11-9-2003. Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в воздухе рабочей зоны.
24. ГН 2.6.1.8-127-2000. Нормы радиационной безопасности (НРБ-2000).
25. ГН 9-107РБ98. Ориентировочные безопасные уровни воздействия вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
26. ИЕС 606001-2-27-2005. Оборудование медицинское электрическое. Ч. 2: Дополнительные требования к безопасности электрокардиографической контрольной аппаратуры, включая основные рабочие характеристики.
27. Инструкция 2.2.4.10-13-82-2005. Оптимизация условий труда при воздействии на работающих импульсной вибрации и импульсного шума.
28. Инструкция 2.2.7.11-11-200-2003. Гигиеническая оценка характера трудовой деятельности по показателям тяжести и напряженности труда.
29. Инструкция 2.2.9.11-11-202-2003. Организация контроля за условиями труда и состоянием здоровья работающих женщин.
30. Инструкция 4.3-11-10-19-2003. Определение плотности потока мощности электромагнитного поля в местах размещения радиосредств, работающих в диапазоне частот 700 МГц – 30 ГГц.
31. Инструкция 4.3.11-10-20-2003. Определение уровней электромагнитного поля, границ санитарно-защитной зоны и зон ограничения застройки в местах размещения передающих средств радиовещания и радиосвязи километровой, гектометровой и декаметровой диапазонов.
32. Инструкция 4.3-11-11-18-2003. Определение уровней электромагнитных полей на рабочих местах персонала радиопредприятий, технические средства которых работают в низкочастотном, среднечастотном и высокочастотном диапазонах.
33. Методические рекомендации №50-9406 по измерению импульсного шума.
34. Методические рекомендации №105-9807. Методика по гигиенической оценке производственных источников ультрафиолетового излучения.
35. Методические указания РБ 11.11.12-2002. Измерения и гигиеническая оценка освещения рабочих мест.

36. НПБ 5-2000. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
37. OHSAS 18002-2000. Система менеджмента охраны здоровья и обеспечения безопасности труда : руководящие указ. по внедрению OHSAS 1800.
38. СанПиН 2.2.1.13-5-2006. Гигиенические требования к проектированию, содержанию и эксплуатации производственных предприятий.
39. СанПиН 2.2.4.11-25-2003. Переменные магнитные поля промышленной частоты (50 Гц) в производственных условиях.
40. СанПиН 2.2.4.13-2-2005. Лазерное излучение и гигиенические требования при эксплуатации лазерных изделий.
41. СанПиН 2.2.4.13-3-2006. Гигиенические требования к выполнению работ в условиях электрических полей промышленной частоты (50 Гц).
42. СанПиН 2.2.4-13-45-2005. Санитарные нормы ультрафиолетового излучения производственных источников.
43. СанПин 2.2.4/2.1.8.9-36-2002. Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ).
44. СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-35-2002. Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки.
45. СанПиН 2.6.1.8-8-2002. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСП-2002).
46. СанПиН 2.6.1.8-15-2003. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации радиоизотопных приборов.
47. СанПиН 2.6.1.13-13-2005. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации источников, генерирующих низкоэнергетическое рентгеновское излучение.
48. СанПиН 2.6.4.13-24-2005. Гигиенические требования к устройству, эксплуатации и контролю радиоизотопных нейтрализаторов статического электричества с эмалевыми источниками альфа- и бета-излучения.
49. СанПиН 2.6.4.13-29-2005. Обеспечение радиационной безопасности при работе с источниками неиспользуемого рентгеновского излучения.
50. СанПиН 9-72 РБ 98. Гигиенические требования к условиям труда женщин.
51. СанПиН 9-80 РБ 98. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
52. СанПиН 9-93 РБ 98. Санитарные правила и нормы при окрасочных работах с применением ручных распылителей.
53. СанПиН 9-94 РБ 98. Санитарные правила и нормы содержания и эксплуатации производственных предприятий.
54. СанПиН 9-98 РБ 98. Санитарные правила и нормы аэроионизации воздушной среды производственных и общественных помещений.
55. СанПиН 9-109 РБ 98. Санитарные правила и нормы при работе с ртутью, ее соединениями и приборами с ртутным заполнением.
56. СанПиН 9-131 РБ 2000. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, электронно-вычислительным машинам и организация работы.
57. СанПиН 11-6-2002 РБ. Гигиенические оценки и классификация условий

труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса (Гигиеническая классификация условий труда).

58. СанПиН 11-12РБ94. Санитарные нормы инфразвука на рабочих местах.

59. СанПиН 11-13РБ94. Санитарные нормы микроклимата производственных помещений.

60. СанПиН 11-13РБ94. Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию.

61. СанПиН № 11-15РБ94. Санитарные правила для процессов пайки изделий сплавами, содержащими свинец.

62. СанПиН № 11-16РБ94. Санитарно-гигиенические нормы допустимой напряженности электростатического поля на рабочих местах.

63. СанПиН 11-17РБ94. Санитарные нормы и правила при работе с источниками электромагнитных полей радиочастотного диапазона.

64. СанПиН № 11-19РБ94. Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ.

65. СанПиН № 11-20РБ94. Санитарные правила при производстве и применении эпоксидных смол и материалов на их основе.

66. СанПиН 12-32РБ95. Перечень аварийно-опасных химических соединений сильнодействующих ядовитых веществ.

67. СанПиН № 1837-88. Предельно допустимые уровни воздействия прерывистых неоднородных магнитных полей при работе с магнитными материалами.

68. СанПиН № 11-13-94. Санитарные нормы микроклимата производственных помещений. – Минск, 1994.

69. СанПиН № 11-16-94. Санитарно-гигиенические нормы допустимой напряженности электростатического поля на рабочих местах. – Минск, 1994.

70. СанПиН № 11-12-94. Санитарные нормы инфразвука на рабочих местах. – Минск, 1994.

71. СанПиН 2.2.2.542РБ96. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

72. СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-32-2002. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки.

73. СанПиН 9-90 РБ 98. Вибрация производственная локальная. Предельно допустимые уровни. Санитарные нормы.

74. СанПиН 9-89 РБ 98. Вибрация производственная общая. Предельно допустимые уровни. Санитарные нормы.

75. СанПиН 9-96 РБ 98. Санитарные правила и нормы для предприятий и производств негосударственной формы собственности и индивидуальной деятельности.

76. СанПиН 2.2.4.13-2-2006. Лазерное излучение и гигиенические требования при эксплуатации лазерных изделий.

77. СН 2.2.4.13-45-2005. Санитарные нормы ультрафиолетового излучения производственных источников.

78. СН 9-84-98. Переменные магнитные поля частотой 50 Гц. Предельно допустимые уровни на рабочих местах.
79. СН 9-86РБ98. Шум на рабочих местах. Предельно допустимые уровни.
80. СН 9-87 РБ 98. Ультразвук, передающийся воздушным путем. Предельно допустимые уровни на рабочих местах
81. СН 9-88 РБ 98. Ультразвук, передающийся контактным путем. Предельно допустимые уровни на рабочих местах.
82. СН РБ № 9-85-98. Постоянное магнитное поле. Предельно допустимые уровни на рабочих местах.
83. СНБ 2.04.05-98. Естественное и искусственное освещение.
84. СНБ 2.02-01-98. Пожарно-техническая классификация зданий, строительных конструкций и материалов.
85. СНБ 2.02.03-03. Ограничение распространения пожара в зданиях и сооружениях. Объемно-планировочные и конструктивные решения.
86. СНБ 2.04.01-95. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
87. СТБ МЭК 60601-1-1-2005. Изделия медицинские электрические. Ч. 1-1: Общие требования безопасности. Требования безопасности к медицинским электрическим системам.
88. СТБ ЕН 894-2-2005. Безопасность машин. Эргономические требования к оформлению индикаторов и органов управления. Ч. 2: Индикаторы. 01.06.2006.
89. СТБ 18002-2005. Системы управления охраной труда. Руководство по применению СТБ 18001-2005.
90. НРБ 2000. Нормы радиационной безопасности. ГН 2.6.1.8-128-2000. от 01 мая 2000.
91. ГОСТ РФ50948-96. Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности.
92. ГОСТ РФ50949-96. Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерений и оценки эргономических параметров и параметров безопасности.
93. ГОСТ 12.1.031–81. Лазеры. Методы дозиметрического контроля лазерного излучения.
94. ГОСТ 12.2.007.9-93 Т58. Оборудование электротермическое. Требования безопасности.
95. ГОСТ 12.2.091-94 ПЗО. Приборы электроизмерительные, показывающие и регистрирующие. Требования безопасности.
96. ГОСТ 12.3.046-91 П77. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования.
97. ГОСТ 12.3.047-94 Т58. Контактная сварка. Требования безопасности.
98. Временная типовая методика определения экономической эффективности природоохранных мероприятий и оценка экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. – Минск, 1986.



99. Методика подсчета убытков, причиненных государству нарушением водного законодательства // Утв. министром природных ресурсов и охраны окр. среды Респ. Беларусь. – 06.01.1995. – №391.
100. Методика расчета ущерба при несанкционированном размещении отходов // Утв. министром природных ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь. – 08.01.1996. – №164.
101. О материальной ответственности за ущерб, причиненный лесному хозяйству // Выписка из постановления Совета Министров Респ. Беларусь. – 30.10.1993. – №780.
102. О таксах на древесину основных лесных пород, отпускаемых на корню // Постановление Совета Министров Респ. Беларусь. – 17.03.1992. – №141.
103. Положение о порядке расчета и предъявления претензий и исков за сверхнормативное загрязнение атмосферного воздуха // Утв. Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь. – 10.08.1995. – №141.
104. Положение о разработке Инструкции по охране труда. – Минск : Минздрав Респ. Беларусь. – 1994.
105. Положение о расследовании и учёте несчастных случаев на производстве. Мин-во труда и соц. защиты Респ. Беларусь : Пост. №159/96 от 27.12.2002 // Библиотека журнала «Ахова працы». – 2003 март. – №3(40).
106. Сборник нормативных документов по вопросам охраны окружающей среды. Вып. 13. – Минск : БНИЦ «Экология», 1996.
107. Типовое положение об обучении, инструктаже и проверке знаний по вопросам охраны труда : Пост. Мин-ва труда Респ. Беларусь от 29.08.96. – №62.
108. СН 181-70. Указания по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий. – М. : Стройиздат, 1972.
109. СТБ 11.0.02-95. ССПБ. Пожарная безопасность. Общие термины и определения. – Минск : Белстандарт, 1995.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Асаенок, И. С. Основы экологии и экономика природопользования : учеб. пособие к практическим занятиям / И. С. Асаенок, Т. Ф. Михнюк. – Минск : БГУИР, 2005.
2. Балашенко, С. А. Экологическое право : учеб. пособие / С. А. Балашенко, Д. М. Демичев – Минск : Ураджай, 2000.
3. Барабаш, В. И. Охрана труда специалистов, работающих с видеотерминалами : метод. рекомендации / В. И. Барабаш. – ЛПИ им. Калинина, 1990.
4. Безопасность жизнедеятельности : учебник для вузов / С. В. Белов [и др.]. – М. : Высш. шк., 1999.
5. Бударнов, В. А. Радиобиологический справочник / В. А. Бударнов, В. А. Курсин, А. Е. Антоненко – Минск : Ураджай, 1992.
6. Научно-методические основы организации и ведения национальной системы мониторинга окружающей среды РБ / А. Т. Войтов [и др.]. – Минск, 2000.
7. Волбин, В. И. Энергосбережение : учеб. пособие / В. И. Волбин. – Минск : БГУИР, БГТУ, 2001.
8. Инженерно-психологическое проектирование взаимодействия человека с техническими средствами / В. А. Гасов [и др.]. – Минск : Наука, 1990.
9. Девисилов, В. А. Охрана труда: учебник. / В. А. Девисилов. 2-е изд. испр. и доп. – М. : Форум, ИНФРА – М., 2006.
10. Инженерно-психологические основы конструкторской деятельности / Б. А. Душков [и др.] – М. : Высш. шк. 1990.
11. Шакиров, Р. С. Инженерные методы защиты окружающей среды по курсу «Охрана труда и окружающей среды» / Р. С. Шакиров, Т. Ф. Михнюк, Г. М. Дунаева. – Минск : БГУИР, 1985.
12. Кирвель, И. И. Энергосбережение в процессах теплообмена : метод. пособие для практ. занятий / И. И. Кирвель, М. М. Бражников, Е. Н. Зацепин. – Минск : БГУИР, 2007.
13. Макаревич, Т. А. Экологический мониторинг, контроль и экспертиза : курс лекций для вузов. / Т. А. Макаревич. – Минск : БГУИР, 2001.
14. Мельцер, В. Э. Фильтровальные сооружения в коммунальном водоснабжении / В. Э Мельцер. – М. : Стройиздат, 1995
15. Миронова, Л. Н. Проектирование цветового климата искусственной среды обитания и деятельности человека / Л. Н. Миронова – Минск : Цветоведение, 1984.
16. Михнюк, Т. Ф. Охрана труда и основы экологии : учеб. пособие / Т. Ф. Михнюк – Минск : Высш. шк., 2007.
17. Михнюк, Т. Ф. Задачи и расчеты по охране труда. В 3 ч. Ч.1 : Защита от электрического тока. Ч.2 : Защита от лазерного излучения / Т. Ф. Михнюк. – Минск : МРТИ, 1988.
18. Михнюк, Т. Ф. Задачи и расчеты по курсу «Охрана труда». В 3 ч. Ч.3 : Защита от электромагнитных полей радиочастотного диапазона / Т. Ф. Михнюк. – Минск : МРТИ, 1992.

19. Основы инженерной психологии: учебник для техн. вузов ; под ред. Б. Ф. Ломова – М., 1996.
20. Охрана труда специалистов, работающих с видеотерминалами : метод. рекомендации. – Л. : ЛПИ им. М. И. Калинина, 1990.
21. Практикум по инженерной психологии и эргономике: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С. К. Сергеенко [и др.]; под общ. ред. Ю. К. Стрелкова. – М. : Академия, 2003.
22. Постник, М. И. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях : учебник / М. И. Постник. – Минск : Выш. шк., 2003.
23. Русак, О. Н. Безопасность жизнедеятельности : учеб. пособие / О. Н. Русак, К. Р. Малаян, Н. Г. Занько; под ред. О. Н. Русак. 6-е изд. – СПб : Изд. «Лань», 2003.
24. Семич, В. П. Охрана труда при работе на персональных электронно-вычислительных машинах и другой офисной технике : практ. пособие / В. П. Семич – Минск : Выш. шк., 2001.
25. Охрана труда в вычислительных центрах / Н. Сибаров [и др.]. – М. : Машиностроение, 1990.
26. Синзынис, Б. И. Биологическая опасность и нормирование ЭМИ персональных компьютеров / Б. И. Синзынис, А. В. Ильин. – М. : Рускалиграф, 1997.
27. Сокол, Т. С. Охрана труда : учеб. пособие / Т. С. Сокол. – Минск : «Дизайн ПРО», 2005.
28. Состояние окружающей среды Республики Беларусь : Национальный доклад (Мин. природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, НАН Беларуси, Белорусский научно-исследовательский центр «Экология» / Минск : ОДО «Лоранж-2», 2000.
29. Среда обитания человека, здоровье, работоспособность : методы оценки и анализа : учеб. пособие / И. С. Асаенок [др.]. – Минск : БГУИР, 1997.
30. Человеческий фактор / под ред. Г. Салвенди; пер. с англ.; под общ. ред. В. П. Зинченко, В. М. Ледникова. – М. : Мир, 1991.
31. Безопасность технологических процессов : учеб. пособие по курсу «Охрана труда» / Т. Ф. Михнюк [и др.]. – Минск : МРТИ, 1989.
32. Шашлов, Б. Цвет и цветовосприятие / Б. Шашлов. – М., 1986.
33. Шибанов, Г. П. Количественная оценка деятельности человека в системе «человек–машина» / Г. П. Шибанов. – М. : Машиностроение, 1983.
34. Шимова, О. С. Основы экологии и экономика природопользования / О. С. Шимова, Н. К. Соколовский. – Минск : БГЭУ, 2002.
35. Шупейко, И. Г. Инженерно-психологическое проектирование средств информационного взаимодействия для систем «человек–машина» / И. Г. Шупейко – Минск : БГУИР, 1998.

*Учебное издание*

**Михнюк Тимофей Федорович**  
**Асаёнок Иван Степанович**  
**Кирвель Иван Иосифович и др.**

**ОХРАНА ТРУДА,  
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ,  
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ**

Методическое пособие  
по выполнению дипломных проектов (работ)

Редактор Н. В. Гриневич  
Корректор Е. Н. Батурчик  
Компьютерная верстка Е. С. Чайковская

---

Подписано в печать 02.06.2009.  
Гарнитура «Таймс».  
Уч.-изд. л. 2,2.

Формат 60x84 1/16.  
Печать ризографическая.  
Тираж 300 экз.

Бумага офсетная.  
Усл. печ. л. 2,21.  
Заказ 87.

---

Издатель и полиграфическое исполнение: Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»  
ЛИ №02330/0494371 от 16.03.2009. ЛП №02330/0494175 от 03.04.2009.  
220013, Минск, П. Бровки, 6