

Министерство образования Российской Федерации  
Санкт-Петербургский институт машиностроения (ЛМЗ-ВТУЗ)  
Кафедра безопасности жизнедеятельности и промышленной экологии

**БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**  
Методические указания  
к дипломному проектированию  
для студентов всех специальностей

Санкт-Петербург 2000

Ср. до выв. 3.22  
Лисенко  
Сурово

Безопасность жизнедеятельности: Метод. указания к дипломному проектированию для студентов всех специальностей.

Составлены в соответствии с программой курса. Содержат требования безопасности к проектируемым объектам, перечень подлежащих разработке наиболее важных вопросов охраны труда, охраны окружающей среды, безопасности жизнедеятельности человека в чрезвычайных ситуациях; указания по расчёту средств защиты человека, порядок выполнения раздела в дипломном проекте, список рекомендуемой литературы.

Составители: канд. техн. наук, доц. В.Н. Боровко,  
канд. техн. наук, доц. Л. Д. Гараши,  
канд. техн. наук, проф. А. И. Демидов,  
канд. пед. наук, доц. В. Д. Саргсв

Методические указания утверждены на заседании кафедры

Рецензенты: канд. техн. наук, доц. А. П. Русинов (ПИМаш),  
канд. техн. наук В.И. Козаченко (СПбГААП)

Редактор — Г.Л. Чубирова  
Компьютерная верстка — М.В. Сигарев, Г.А. Иванов

П 21(03)

Подписано в печать 01 02 01      Формат бумаги 60x90 1/16  
Бумага тип № 3.      Печать офсетная. Усл. печ. л. 1.0  
Уч.-изд. л. 1.0      Тираж БССоюз.      Заказ № 3  
Издательство Санкт-Петербургского института машиностроения  
195197, Санкт-Петербург, Полюстровский пр., 14

ОП ПИМаш

Продолж. Прил. 4

27. Правила поведения и действия производственного персонала при пожарах.
28. Действия производственного персонала предприятия при аварии на атомной электростанции.
29. Действия рабочих и служащих при сигнале о радиоактивном заражении.
30. Правила поведения при проживании на местности с повышенным радиационным фоном.
31. Профилактические мероприятия при возможных радиационных авариях.
32. Соблюдение правил радиационной безопасности в чрезвычайных ситуациях.
33. Действия производственного персонала при оповещении о химическом заражении.
34. Правила поведения рабочих и служащих в очаге химического заражения.
35. Способы обеззараживания технологического оборудования.
36. Правила поведения при наводнении.
37. Организация взаимопомощи при поражениях и травмах.
38. Организация спасательных работ в очагах поражения.
39. Силы и средства предприятия (цеха) для проведения спасательных работ.
40. Организация санитарной обработки производственного персонала при выводе из очагов поражения.

#### ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ, РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ В ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТАХ

1. Обеспечение устойчивости функционирования предприятий в мирное время.
2. Организация исследования устойчивости работы предприятия.
3. Комплексный подход к оценке устойчивости работы цеха.
4. Методика оценки устойчивости работы цеха (участка) в чрезвычайных ситуациях.
5. Требования строительных норм, предъявляемые к планировке цеха (участка).
6. Исследования устойчивости работы технологического оборудования.
7. Способы защиты технологического оборудования при разрушениях зданий.
8. Способы повышения устойчивости работы производственного оборудования.
9. Методы безаварийной остановки технологического оборудования в экстремальных ситуациях.
10. Воздействие электромагнитного импульса на системы автоматического управления.
11. Мероприятия по предотвращению производственных аварий технологического оборудования цеха.
12. Ликвидация последствий химического или радиоактивного загрязнения цеха.
13. Возможность использования гидросистем для обеззараживания технологического оборудования.
14. Мероприятия по предупреждению гидродинамических аварий.
15. Оценка устойчивости работы участка термической обработки металла.
16. Предотвращение взрывоопасных ситуаций при разработке систем термодинамики.
17. Контроль состояния безопасности в процессе охлаждения теплофикационной установки.
18. Повышение устойчивости работы элемента блока парогенератора.
19. Учёт требований устойчивости функционирования технологического процесса при расчётах в подсистеме САПР.
20. Обеспечение устойчивости работы технологического участка сварочных работ.
21. Организация защиты производственного персонала в чрезвычайных ситуациях.
22. Организация защиты производственного персонала предприятий.
23. Действия рабочих и служащих по сигналам оповещения о чрезвычайных ситуациях.
24. Виды средств индивидуальной защиты людей.
25. Правила размещения рабочих и служащих в защитных сооружениях.
26. Организация эвакуации населения в пригородную зону.

Постоянное совершенствование хозяйственной деятельности осуществляется на основе технического перевооружения производства. По мере развития научно-технического прогресса увеличивается количество потенциально опасных производств и вероятность возникновения аварийных ситуаций.

В решении этих проблем чрезвычайно важна роль дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», целью которой является изучение условий труда и окружающей среды, выявление опасных и вредных факторов производства и окружающей природной среды, разработка средств обеспечения безопасности и экологичности производства, а также защиты производственного персонала в чрезвычайных ситуациях.

#### ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗДЕЛУ «БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТИРУЕМОГО ОБЪЕКТА»

Раздел «Безопасность и экологичность проектируемого объекта» представляется в пояснительной записке отдельной главой объёмом 15-20 с текста со всеми необходимыми расчётами и иллюстрациями.

В нём должны быть рассмотрены конкретные вопросы обеспечения безопасности и безвредности труда при эксплуатации проектируемого объекта, охраны окружающей среды на примере решения конкретной экологической задачи, характерной для взаимодействия проектируемого объекта с окружающей средой, и вопросы обеспечения безопасности работников промышленных предприятий в экстремальных условиях.

Задание по разделу «Безопасность и экологичность проектируемого объекта» студенты – дипломники получают у преподавателей дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» после получения основного задания на дипломное проектирование на выпускающей кафедре.

Раздел «Безопасность и экологичность проектируемого объекта» разрабатывается дипломником самостоятельно в соответствии с темой дипломного проекта и с настоящими методическими указаниями, с учётом новейших достижений науки и передового опыта предприятий отрасли.

Консультации по выполнению этого раздела проводятся в дни, установленные кафедрой. Законченный раздел (глава) «Безопасность и экологичность проектируемого объекта» визирует преподаватель – консультант на титульном листе пояснительной записки.

При составлении тезисов выступления на защите дипломного проекта студент должен предусмотреть время для краткого освещения вопросов безопасности и экологичности объекта.

## СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА «БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТИРУЕМОГО ОБЪЕКТА»

Раздел «Безопасность и экологичность проектируемого объекта» должен состоять из трех разделов:

1. Охрана труда.
2. Охрана окружающей среды.
3. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях.

### 1. ОХРАНА ТРУДА

Подраздел «Охрана труда» должен состоять из двух частей. Первая часть содержит общее требование безопасности к проектируемому объекту (технологическому процессу, участку, цеху, отдельному виду энергооборудования, приспособлению и т. п.). В этой части подраздела следует дать характеристику условий труда и анализ потенциально опасных и вредных факторов проектируемого объекта, а также разработать конкретные технические решения и рекомендации, обеспечивающие устранение или уменьшение вредных или опасных для людей воздействий.

Общие требования к проектируемому объекту включают в себя следующие требования:

- санитарно – гигиенические;
- технической безопасности;
- электробезопасности;
- взрыво- и пожаробезопасности;
- эргономические.

В первой части подраздела «Охрана труда» следует указать также организационные мероприятия, направленные на обеспечение безопасности и безвредности труда работающих (различные виды инструктажа, трехступенчатый контроль, аттестация и переподготовка персонала, выполняющего работы повышенной опасности, оформление наряда – допуска и т. п.).

Разрабатываемые установки и оборудование должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.2.003-74 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности», а так же других стандартов системы стандартов безопасности труда (ССБТ) на конкретные виды оборудования. Разрабатываемые производственные процессы должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.3.002-80 «Процессы производственные. Общие требования безопасности», а также других стандартов ССБТ на конкретные производственные процессы.

Во второй части подраздела «Охрана труда» следует выполнить конкретные разработки, со всеми необходимыми расчетами для решения наиболее важных для проектируемого объекта вопросов охраны труда, к которым относятся:

1. Производственная санитария и гигиена труда.
2. Техническая безопасность.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ В ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТАХ

1. Анализ преимуществ проектируемого объекта (цеха, предприятия, технологического процесса, энергоустановки, АЭС) по экологическим показателям (уровень выбросов в окружающую атмосферу, энерго- и материалоемкость и т.п.) по сравнению с аналогами.
2. Разработка в проектируемом объекте (цехе, предприятии, технологическом процессе и т.п.) мероприятий, направленных на снижение выбросов вредных газов и пылей.
3. Разработка (выбор) методов и устройств, предотвращающих выброс пылей и газов в атмосферу.
4. Разработка в проектируемом объекте (цехе, предприятии, технологическом процессе и т.п.) мероприятий, направленных на снижение загрязнения сточных вод.
5. Разработка (выбор) методов и устройств, обеспечивающих очистку сточных вод в объекте.
6. Расчет высоты выбросной трубы.
7. Расчет максимальной приземной концентрации выбросных газов (пылей) проектируемого объекта (цеха, предприятия, технологического процесса и т.п.) и разработка мероприятия по снижению выбросов.
8. Обоснование выбора способов захоронения твердых и жидких отходов проектируемого объекта.
9. Разработка мероприятий по утилизации твердых отходов проектируемого объекта.
10. Методы и средства регенерации технологических отходов (смазочно-охлаждающей жидкостей, смазочных масел, формовочной земли и т.п.)
11. Разработка мероприятий по снижению материалоемкости проектируемого объекта.
12. Разработка мероприятий по снижению энергоёмкости разрабатываемого технологического процесса.
13. Оценка экологичности разрабатываемого технологического процесса.
14. Оценка экологичности разрабатываемой конструкции энергоустановки.
15. Выбор методов и средств контроля параметров окружающей среды.
16. Разработка мероприятий по снижению шумов (вибраций, излучений), создаваемых проектируемым объектом. Расчет средств защиты.

Продолж. Прил. 2

33. Разработка способов и средств защиты человека при внедрении новых технологических процессов (электрохимических, электроэрозионных, плазменных и т.п.).
34. Разработка способов и средств защиты человека при внедрении современных технологических процессов в литейном и кузнечном производстве (литейные по выплавляемым моделям, оболочковые формы; кокильное литье, электрогидравлическая очистка литья и т.п.).
35. Меры безопасности при монтаже и сборке проектируемого объекта.
36. Меры безопасности при настройке и испытании проектируемого объекта.
37. Расчет сосудов и баллонов, работающих под давлением.
38. Расчет и устройство защитного заземления.
39. Расчет и устройство зануления.
40. Расчет и устройство защитного отключения.
41. Анализ конструкции проектируемого объекта с точки зрения опасности поражения электрическим током и разработка мероприятий, обеспечивающих безопасность труда.
42. Разработка системы предупредительной и аварийной сигнализации и отключения.

ПОЖАРНАЯ ПРОФИЛАКТИКА

43. Анализ проектируемого технологического процесса с точки зрения опасности пожара и взрыва, разработка мероприятий, обеспечивающих безопасность труда.
44. Анализ конструкции проектируемого объекта с точки зрения опасности пожара и взрыва.
45. Определение категории пожарной опасности производства и класса пожароопасности помещений.
46. Определение степени огнестойкости строительных конструкций исходя из нормативных данных и расчетов.
47. Разработка автоматических систем пожаротушения отдельных помещений и установок.
48. Разработка проекта молниезащиты здания или сооружения.
49. Разработка системы пожарной сигнализации.
50. Анализ возможных причин загораний в помещении офиса, компьютерного зала и т.д.
51. Разработка мероприятий по предотвращению пожаров в производственных помещениях. Обоснование выбора применяемых средств пожарной сигнализации и пожаротушения.
52. Меры по обеспечению эвакуации работников из производственных помещений при возникновении пожара.

3. Пожарная профилактика.

Перечень примерных вопросов второй части раздела «Охрана труда» приведен в Прил. 2.

1.1. САНИТАРНО - ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

В этой части работы необходимо сформулировать требования к обеспечению нормальных санитарно - гигиенических условий труда при эксплуатации проектируемого объекта: микроклимата, тепловых и лучевых, чистоты и газового состава воздуха, естественного и искусственного освещения, уровней шума и вибраций, уровней излучений (электромагнитных, ионизирующих и др.).

Следует указать также потенциальные источники выделения теплоты, влаги, пыли, вредных паров и газов, шума, вибраций, излучений и т.п. Санитарно-гигиенические условия труда для проектируемого объекта должны удовлетворять требованиям системы стандартов безопасности труда, а также требованиям общесоюзных санитарных норм и правил. Их рекомендуется представлять в табличной форме (Прил. 1).

Здесь же определяются мероприятия по обеспечению необходимых санитарно-гигиенических условий труда: применение местной или общеобменной вентиляции, систем отопления, пыле- и газоочистки, шумо- и виброзащитных конструкций, экранирующих (экранирующих) или поглощающих излучения устройств, средств индивидуальной защиты, обеспечение необходимыми санитарно-бытовыми помещениями, обеспечение необходимого режима труда и отдыха (при работе с виброинструментом, ионизирующими излучениями и т.п.); а также следует указать рациональную планировку цехов, участков, рабочих мест, оптимальное размещение оборудования в соответствии с существующими нормами.

1.2. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Для обеспечения безопасной эксплуатации, предотвращения аварии и травмы, в разрабатываемых объектах должны быть предусмотрены следующие мероприятия:

- а) ограждения подвижных и других опасных элементов;
- б) предохранительные устройства (средние шпонки, пальцы, фрикционные муфты, концевые выключатели, ограничители хода, предохранительные клапаны, автоматы безопасности и т.п.);
- в) блокировочные устройства (механические, электрические, фотоэлектрические и др.);
- г) сигнализирующие устройства (предупредительные, аварийные, предупреждающие надписи, знаки безопасности, сигнальные цвета окраски частей оборудования и т.п.).

В целях безопасности производственных процессов необходимо предусмотреть безопасные подачу и удаление материалов и деталей, надежное закрепление

заготовок, отвод отходов и стружки, механизацию и автоматизацию, дистанционное управление и т.д.

### 1.3. ТРЕБОВАНИЯ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ

Для обеспечения электробезопасности кроме мероприятий, указанных в п.1.2, необходимо указать:

- величины рабочих напряжений, мощность электроустановки;
- категорию производственного помещения по опасности поражения людей электрическим током;
- форму (вид) исполнения электрооборудования по защищенности от воздействий окружающей среды (открытая, защищенная, взрывозащищенная, герметичная);
- обоснование выбора электроизоляционных материалов и конструкций;
- обоснование необходимости защитного заземления, зануления, защитного отключения электрооборудования и т.п.;
- принципиальные схемы защитных устройств.

### 1.4. ТРЕБОВАНИЯ ВЗРЫВО- И ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ

В этой части работы полагается дать анализ горючих свойств, применяемых в проектируемом объекте веществ и материалов (температура вспышки, воспламенения, концентрационные пределы взрываемости), а также определить категорию пожарной опасности производства проектируемого объекта. Далее следует изложить противопожарные требования, предъявляемые к конструкциям производственного здания (степень огнестойкости, этажность, пути эвакуации), электрооборудованию (меры по защите электроустановок от перегрузок, пробоя изоляции, коротких замыканий, больших переходных сопротивлений, дуг, искр и т.п.), средствам пожарной сигнализации и пожаротушения.

### 1.5. ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Для обеспечения эргономических требований нужно соблюдать:

- оптимальную рабочую зону, рациональную организацию рабочего места;
- оптимальное размещение органов контроля, управления, выбор их цвета с учётом психофизиологических данных человека-оператора и т.п.

## 2. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В разделе «Охрана окружающей среды» должна быть решена конкретная задача по обеспечению экологичности разрабатываемого объекта.

В качестве основных направлений обеспечения охраны окружающей среды в проектируемом объекте могут быть предложены следующие:

- а) выбор и обеспечение требуемой санитарно-защитной зоны;
- б) разработка и применение безотходной (малоотходной) технологии;
- в) совершенствование технологических процессов и разработка нового оборудования с меньшим уровнем выброса вредных веществ в окружающую среду;

Продолж. Прил. 2

14. Обеспечение проектируемого цеха (участка) санитарно-бытовыми, вспомогательными помещениями (обоснование выбора их количества, площади и объема, размещения).
15. Обоснование применения средств индивидуальной защиты и обеспечение спецодеждой.
16. Обоснование выбора методов контроля опасностей или вредностей (шумовых, вибрационных характеристик оборудования, загазованности, запыленности, электромагнитных, ионизирующих излучений и т.п.)
17. Обоснование выбора средств контроля опасностей или вредностей (шума, вибрации, запыленности, загазованности, излучений и т.п.)
18. Меры по улучшению условий труда при эксплуатации проектируемого объекта за счёт применения новых технических решений по сравнению с аналогом.
19. Разработка конструкции пульта управления проектируемого объекта с учётом эргономических требований.
20. Размещение приборов и органов управления проектируемого объекта с учётом эргономических требований.
21. Разработка рабочего места станочника (оператора, монтажника) с учётом эргономических требований.
22. Разработка мероприятий по улучшению условий труда при эксплуатации проектируемого объекта с учётом требований технической эстетики.
23. Требования к размещению, условиям труда и безопасной организации рабочего места пользователя ПЭВМ.

### ТЕХНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

24. Анализ разработанной конструкции по условиям безопасности эксплуатации (с учётом аварийных режимов).
25. Конструирование и расчёт ограждений подвижных и других опасных элементов.
26. Расчёт предохранительных устройств (срезных пальцев, ослабленных звеньев, муфт трения, автоматов безопасности, предохранительных клапанов и т.п.).
27. Схемы и расчёт блокирующих устройств и элементов, обеспечивающих безопасность обслуживания.
28. Разработка приборов и устройств безопасности (ограничителей, конечных выключателей и т.п.).
29. Мероприятия по механизации и автоматизации подачи и удаления материалов (деталей, изделий).
30. Разработка безопасных приспособлений для крепления деталей и инструмента.
31. Разработка новых способов охлаждения режущей зоны (вихревая труба, тепловая труба и т.п.).
32. Расчёт приспособлений и строп для подъёма и перемещения деталей. Разработка схемы строповки.

**ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ КО ВТОРОЙ ЧАСТИ РАЗДЕЛА «ОХРАНА ТРУДА», РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ В ДИПЛОМНОМ ПРОЕКТЕ\***

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ И ГИГИЕНА ТРУДА**

1. Анализ воздействия на организм человека вредных газов, паров и пыли при выполнении операций проектируемого технологического процесса и разработка мероприятий, обеспечивающих или повышающих их безвредность.
2. Анализ воздействия шума (вибраций, излучений) на организм человека при эксплуатации проектируемого объекта и разработка мероприятий, обеспечивающих или повышающих их безвредность.
3. Анализ условий труда при эксплуатации (монтаже) проектируемого объекта в цехе, лаборатории, в помещениях машинного зала, на судне и т.п. и разработка технических и организационных мероприятий, обеспечивающих его безопасную эксплуатацию.
4. Требования радиационной безопасности при эксплуатации (настройке, сборке) проектируемого объекта (вида энергооборудования, АЭС).
5. Разработка мероприятий по борьбе с шумами в производственных помещениях или на отдельных объектах. Расчёт средств защиты от шума.
6. Разработка мероприятий по борьбе с вибрациями в производственных помещениях. Расчёт средств защиты от вибраций.
7. Разработка мероприятий по уменьшению электромагнитных излучений (ВЧ, УВЧ, СВЧ). Расчёт средств защиты.
8. Разработка мероприятий по уменьшению инфракрасного (ультрафиолетового) излучения. Расчёт средств защиты.
9. Разработка мероприятий по обеспечению безопасности при работе с радиоактивными веществами. Расчёт средств защиты.
10. Разработка мероприятий по улучшению газового состава воздуха (местная, общеобменная вентиляция, герметизация и т.п.). Расчёт требуемого воздухообмена.
11. Разработка мероприятий по снижению запылённости воздуха (местная, общеобменная вентиляция, герметизация и т.п.). Расчёт требуемого воздухообмена.
12. Проектирование систем местной, общеобменной вентиляции производственных помещений для обеспечения оптимального микроклимата.
13. Проектирование средств искусственного освещения цеха, объекта и т.п.

\* Вопросы 1-й первой части этого раздела см. пп. 1.1 - 1.5 настоящих указаний

- г) замена токсичных материалов на нетоксичные;
- д) применение пассивных методов защиты окружающей среды:
  - очистки сточных вод от загрязнений;
  - очистки газовых выбросов от вредных примесей;
  - рассеивание вредных выбросов в атмосфере;
  - захоронение токсичных и радиоактивных отходов и т.п.;
- е) разработка и применение ресурсо- и энергосберегающих технологий;
- ж) меры по снижению шума, вибраций, вредных излучений, создаваемых объектом.

Перечень примерных вопросов для разработки в подразделе «Охрана окружающей среды» приведен в Прил. 3.

**3. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

В данном подразделе студенту необходимо спрогнозировать возможные аварийные ситуации в технологическом цикле изготовления в дипломном проекте изделия. Он должен показать умение оценивать устойчивость работы технологического оборудования, идентифицировать уровни загрязнения (загрязнения) производственной территории вредными и токсичными веществами в чрезвычайных ситуациях, определять средства и способы защиты производственного персонала в экстремальных условиях, а также выбирать оптимальный режим труда и отдыха рабочих и служащих.

В случае выполнения студентом исследовательской дипломной работы или темы, связанной с вопросами САПР, целесообразно рассмотреть один из вопросов безопасности рабочих и служащих в чрезвычайных ситуациях.

Вопросы для разработки данного подраздела приведены в Прил. 4.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Безопасность жизнедеятельности /Под ред. проф. С.В.Белова. -М.: Высш. шк., 1999.
2. Безопасность производственных процессов: справочник/Под ред. проф. С.В.Белова. -М.: Машиностроение, 1985.
3. Долги П.А. Справочник по технике безопасности. -М.: Энергоатомиздат, 1985.
4. Сборник нормативных материалов по безопасности АЭС. -М.: Энергоатомиздат, 1985.
5. Защитные устройства: Справочное пособие/Под ред. проф. В.М.Злобинского. -М.: Металлургия, 1971.
6. Справочная книга для проектирования электрического освещения /Под ред. Р.М.Кноррица/. -Л.: Энергия, 1976.
7. Справочная книга по охране труда в машиностроении /Под ред. О.Н.Русака. -Л.: Машиностроение, 1989.
8. Цветкова Л.И., Алексеев М.И. и др. Экология. -СПб.: Химия, 1999.
9. Охрана окружающей среды /Под ред. проф. С.В.Белова. -М.: Высш.шк., 1991.
10. Ансоров Ю.М., Дурнев В.Д. Машиностроение и охрана окружающей среды. -Л.: Машиностроение, 1979.
11. Аникеев В.А., Копп И.З., Скалкин Ф.В. Технологические аспекты охраны окружающей среды. -Л.: Энергия, 1980.
12. Скалкин Ф.В., Канаев А.А., Копп И.З. Энергетика и окружающая среда. -Л.: Энергия, 1980.
13. Ядерная энергетика, человек и окружающая среда /Под ред. А.П.Александрова. -М.: Металлургия, 1984.
14. Гражданская оборона / Под ред. Е.П.Шубина. -М.: Просвещение, 1991.
15. Атаманюк В.Г., Ширшев Л.Г., Акимов Н.И. Гражданская оборона. М.: Высш. шк., 1988.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К УСЛОВИЯМ ТРУДА

| Факторы производственной среды   | Нормируемые параметры и единицы их измерения   | Рекомендуемые значения параметров | Нормативный документ |
|--|--|-----------------------------------|----------------------|
| Микроклимат  | Температура, °С<br>Относительная влажность, %<br>Скорость движения воздуха, м/с                  |                                   | ГОСТ 12.1.005-88     |
| Загрязненность воздуха:<br>- окись углерода;<br>- сернистый газ;<br>- аммиак и др. | ПДК, мг/м <sup>3</sup>   |                                   | ГОСТ 12.1.005-88     |
| Освещение рабочих мест:<br>- естественное;<br>- искусственное                      | Коэффициент естественного освещения, %<br>Освещенность, лк                                       |                                   | СНиП П-4-79          |
| Шум  | Уровень звука, дБА<br>Предельный спектр  |                                   | ГОСТ 12.1.003-83     |
| Вибрация   | Уровень общей вибрации, дБ<br>Уровень местной вибрации, дБ                                       |                                   | ГОСТ 12.1.012-91     |
| Тепловое излучение   | Интенсивность излучения, Вт/см <sup>2</sup>  |                                   | ГОСТ 12.1.005-88     |
| Электромагнитные излучения   | Напряженность электрической составляющей, В/м<br>Плотность потока мощности, мкВт/см <sup>2</sup> |                                   | ГОСТ 12.1.006-84     |
| Ионизирующие излучения   | Эффективная доза мЗв/год   |                                   | НРБ-96               |