

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Кафедра безопасности жизнедеятельности**

**БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*Методические указания по дипломному проектированию  
раздела «Безопасность жизнедеятельности»*

- 1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства;
- 1-36 12 01 Проектирование и производство сельскохозяйственной техники;
- 1-74 06 02 Техническое обеспечение процесса переработки и хранения сельскохозяйственной продукции;
- 1-74 06 03 Ремонтно-обслуживающее производство в сельском хозяйстве;
- 1-74 06 06 Материально-техническое обеспечение АПК

**Минск  
2008**

УДК 614.8:63(07)

ББК 68.9я7

Б 40

Рекомендовано научно-методическим советом факультета «Технический сервис в АПК» БГАТУ

Протокол № 5 от 20 сентября 2007 г.

Составители: канд. техн. наук, доц. *Л.Т. Ткачева*;  
канд. техн. наук, доц. *А.А. Шупилов*;  
канд. техн. наук, доц. *Л.Г. Основина*

Рецензенты: доц., каф. БЖД БГЭУ *И.Н. Марицель*;  
д-р техн. наук, проф., зав. каф. технологии и технического обеспечения  
процессов переработки сельскохозяйственной продукции БГАТУ *В.Я. Груданов*

УДК 614.8:63(07)  
ББК 68.9я7

© БГАТУ, 2008

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 МЕТОДИКА СБОРА МАТЕРИАЛОВ НА ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ.....	6
2 ПОРЯДОК ПОЛУЧЕНИЯ ЗАДАНИЯ ДЛЯ РАЗДЕЛА «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА .....	8
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» .....	9
3.1 Общие требования к оформлению раздела.....	9
3.2 Содержание раздела «Безопасность жизнедеятельности» .....	12
3.2.1 Анализ состояния охраны труда на предприятии и мероприятия по его улучшению.....	12
3.2.2 Содержание раздела для студентов специальностей 1-74 06 01 – Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства и 1-36 12 01 – Проектирование и производство сельскохозяйственной техники .....	15
3.2.2.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов при использовании проектируемого (реконструируемого) объекта (машин, агрегатов, оборудования в процессе возделывания определенной культуры, при эксплуатации машинно-тракторного парка или механизации животноводческих ферм).....	15
3.2.2.2 Мероприятия по созданию здоровых и безопасных условий труда, обеспечению безопасных методов работы при разработке технологических процессов, проектированию средств механизации, при эксплуатации машинно-тракторного парка или механизации животноводческих ферм .....	16
3.2.2.3 Инженерные мероприятия по обеспечению взрыво- и пожаробезопасности объекта проектирования .....	19
3.2.2.4 Мероприятия по обеспечению безопасности в чрезвычайных и экологически неблагоприятных ситуациях .....	20
3.2.3 Содержание раздела для студентов специальностей 1-74 06 02 – Техническое обеспечение процесса переработки и хранения сельскохозяйственной продукции .....	22
3.2.3.1 Идентификация и анализ потенциально опасных и вредных производственных факторов в проектируемом объекте .....	22
3.2.3.2 Разработка технических, технологических решений и защитных средств по устранению опасных и вредных факторов .....	23
3.2.3.3 Разработка мер безопасности при эксплуатации объекта .....	35
3.2.4 Содержание раздела для студентов специальностей 1-74 06 03 – Ремонтно–обслуживающее производство в сельском хозяйстве и 1-74 06 06 – Материально техническое обеспечение АПК .....	37
3.2.4.1 Общая характеристика условий труда и производства при осуществлении проектируемого процесса .....	37
3.2.4.2 Разработка организационно-технических мероприятий по обеспечению необходимых санитарно-гигиенических условий труда, организации рабочих мест, безопасности проектируемого технологического процесса .....	38
3.2.4.3 Инженерные мероприятия по обеспечению необходимых санитарно-гигиенических условий труда .....	38
3.2.4.4 Пожарная безопасность .....	39
ЛИТЕРАТУРА .....	42
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	52

## ВВЕДЕНИЕ

Стремительное развитие науки и техники не только не снижает актуальность проблемы защиты жизни и сохранения здоровья людей, но и обостряет ее. Объем, свойства и интенсивность материальных, энергетических и информационных потоков в производственной среде постоянно расширяют поле опасностей, уровень воздействия на организм работающих, что приводит к огромным социальным и экономическим потерям общества – повышенной заболеваемости, сокращению продолжительности жизни, ухудшению качества жизненной среды, снижению трудового потенциала общества.

Разработка современных конструкций сельскохозяйственных машин и оборудования идет по пути создания новых высокопроизводительных машин самого различного назначения, интенсификации их использования за счет применения рациональных режимов эксплуатации, совершенствования технологии и улучшения профилактического ремонта и технического обслуживания. Однако никакая техника, даже самая новая, не может считаться совершенной, если ее использование связано с опасностью для здоровья работающих. Требования охраны труда, изложенные прежде всего в стандартах ССБТ, правилах и нормах по охране труда должны обязательно учитываться при проектировании, изготовлении, монтаже и эксплуатации машин и оборудования, при организации производства и труда. Решение вопросов охраны труда должно быть опережающим и предшествовать внедрению новых технологических процессов, оборудования, машин и аппаратов. Просчеты и ошибки в области безопасности на стадии проектирования являются предпосылками к производственному травматизму и профессиональным заболеваниям.

Подготовка специалистов АПК невозможна без знания вопросов охраны труда. Каждый будущий инженер-механик сельскохозяйственного производства должен уметь анализировать состояние охраны труда для проектируемого объекта, оценивать опасность производственных процессов при выполнении механизированных работ, разрабатывать мероприятия по созданию здоровых и безопасных условий труда. Поэтому при работе над дипломным

проектом, который является заключительным этапом обучения студентов в вузе, одной из основных задач, решаемых студентом, является обеспечение безопасности разрабатываемого в дипломном проекте объекта.

В разделе «Безопасность жизнедеятельности» студент должен показать наличие у него необходимых теоретических и практических знаний по обеспечению безопасности труда, установленных санитарно-гигиенических нормативов условий труда, требований пожаро- и взрывобезопасности. Только при этих условиях дипломный проект может быть оценен положительно. Если в дипломном проекте вопросы охраны труда не рассмотрены или решены поверхностно без необходимого анализа и обоснования трудовоохранных организационно-технических решений, то такая работа считается неполноценной и не допускается к защите.

## 1 МЕТОДИКА СБОРА МАТЕРИАЛОВ НА ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ

Для написания раздела «Безопасность жизнедеятельности» студент-дипломник должен четко представлять условия труда, характер производственных опасностей и вредностей при выполнении определенных производственных операций, состояние охраны труда и ее перспективы развития на исследуемом объекте. Поэтому до отъезда на преддипломную практику студент должен изучить задание к дипломному проектированию, сроки его выполнения, при необходимости проконсультироваться на кафедре «Безопасность жизнедеятельности» по разделу, подобрать и, по возможности, изучить рекомендуемую литературу.

На преддипломной практике студенты должны ознакомиться с организацией работы по обеспечению здоровых и безопасных условий труда на предприятии, требованиями безопасности технологических процессов и оборудования, гигиеной труда и производственной санитарией на рабочих местах, мерами пожарной профилактики, а также собрать необходимые материалы для практической разработки этих вопросов в дипломных проектах.

С целью получения данных для выполнения раздела необходимо изучить следующие материалы:

- план номенклатурных мероприятий по охране труда, раздел «Охрана труда» коллективного договора;
- отчетные документы по охране труда (годовые отчеты о травматизме и освоении средств на мероприятия по охране труда), а также акты формы Н-1;
- журналами регистрации инструктажей и обучения по безопасности труда;
- документами по результатам аттестации рабочих мест (карты условий труда на рабочих местах: параметры по метеоусловиям, шуму, вибрации, запыленности, загазованности, освещенности и др.);
- технологические регламенты (карты);
- планировочные решения;

- паспорта технологического оборудования;
- инструкции по охране труда;
- документы по обеспечению пожарной безопасности объекта проектирования (реконструкции);
- годовые и перспективные планы повышения уровня противопожарной защиты предприятия.

Студенты, выполняющие дипломные работы (исследовательского направления), должны изучить указанные выше вопросы применительно к разрабатываемой теме.

При сборе материалов для разработки раздела дипломного проекта (работы) «Безопасность жизнедеятельности» необходимо взаимодействие с руководителем практики от предприятия, службой охраны труда, главным механиком и энергетиком, другими службами (подразделениями) предприятия (объекта).

## **2 ПОРЯДОК ПОЛУЧЕНИЯ ЗАДАНИЯ ДЛЯ РАЗДЕЛА «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

После получения студентом-дипломником основного задания на дипломное проектирование преподавателем-консультантом кафедры «Безопасность жизнедеятельности» выдается конкретное задание по разделу «Безопасность жизнедеятельности», согласующееся с темой дипломного проекта. Для выдачи индивидуального задания по охране труда кафедра обязана обеспечить явку студента-дипломника к консультанту, преподавателю кафедры «Безопасность жизнедеятельности», не позже чем через неделю после получения им темы и задания на дипломное проектирование.

Для успешного выполнения задания по охране труда кафедра «Безопасность жизнедеятельности» обеспечивает студентов-дипломников консультантами-преподавателями. Консультации проводятся по расписанию в дни, установленные кафедрой.

Содержание задания по охране труда должно соответствовать основной теме дипломного проекта и являться его составной частью. Оно предусматривает разработку вопросов по организации охраны труда, обеспечению требований производственной санитарии, техники безопасности, пожарной профилактики и других вопросов, касающихся предупреждения несчастных случаев, профессиональных заболеваний и отравлений, возникновения пожаров, аварий и других чрезвычайных ситуаций.

После выполнения студентом раздела «Безопасность жизнедеятельности» преподаватель-консультант кафедры ставит свою подпись на титульном листе пояснительной записки дипломного проекта, без которой дипломный проект к защите не допускается.

Специальные кафедры при выдаче заданий на дипломное проектирование должны включать в график выполнения дипломных проектов раздел «Безопасность жизнедеятельности» и контролировать ход его выполнения студентом.



### **3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

#### **3.1 Общие требования к оформлению раздела**

Используя собранные на практике материалы, методическую литературу, государственные стандарты системы безопасности труда (ССБТ), строительные нормы и правила (СНиП, СНБ), санитарные правила и нормы (СанПиН) и другие нормативные, правовые и технические документы, студенты разрабатывают раздел «Безопасность жизнедеятельности» (в дальнейшем «раздел»).

Дипломник в процессе проектирования обязан, в соответствии с выданным заданием, разработать конкретные мероприятия по теме проекта, исключить возможность травматизма, профессиональных заболеваний и профессиональных отравлений, а вместе с тем и социально-экономических потерь, которые несет в связи с этим предприятие. Отдельные вопросы охраны труда могут быть разработаны и в других разделах дипломного проекта (работы) без повторного изложения в разделе, но с обязательным указанием страниц, где с ними можно ознакомиться.

В зависимости от темы дипломного проекта, по согласованию с преподавателем-консультантом, в раздел включаются мероприятия по обеспечению безопасности в чрезвычайных и экологически неблагоприятных ситуациях.

Недопустимо заполнение раздела общими рассуждениями и переписыванием нормативных положений, правил и т. п. При изложении материала не должны применяться выражения типа: «должно быть», «необходимо предусмотреть», «требуется» и т. д. Дипломник, используя действующую нормативно-техническую документацию, дает собственные рекомендации на основе исследований, расчетов, сопоставлений и т. п.

В конце раздела следует сделать краткий вывод по всему комплексу инженерно-технических решений, обеспечивающих безопасные и безвредные условия труда на проектируемом объекте.

Оформляется раздел так же как и весь проект, согласно ЕСКД, методическим рекомендациям по дипломному проектированию, изданных на факультетах.

В списке использованных литературных источников, приводимом в конце пояснительной записки, должна быть указана литература, которой пользовался студент при написании раздела (стандарты, правила, нормы и т. п.)

Раздел, выполненный в соответствии с заданием, помещается перед экономическими расчетами и составляет обычно до 15 страниц машинописного текста, в зависимости от тематики дипломного проекта (работы). При проектировании процессов на опасных производственных объектах, разработке вопросов связанных с выполнением работ повышенной опасности объем раздела «Безопасность жизнедеятельности» в расчетно-пояснительной записке может быть увеличен по согласованию с руководителем дипломного проекта и дополнен графическими материалами.

При защите проекта дипломник должен изложить содержание раздела и дать пояснения своим техническим решениям.

За все принятые в дипломном проекте решения, достоверность приведенных данных отвечает студент – автор дипломного проекта.

Структура раздела зависит от специальности и должна содержать вопросы, представленные в таблице 1.

При необходимости студент может включать дополнительные подразделы в структуру раздела или заменять их по согласованию с преподавателем-консультантом.

Таблица 1 – Структура раздела «Безопасность жизнедеятельности»

Профиль специальности	Структура раздела «Безопасность жизнедеятельности»
<p><b>1-74 06 01</b> – Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства</p> <p><b>1-36 12 01</b> – Проектирование и производство сельскохозяйственной техники</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ состояния охраны труда за последние 3 года на предприятии, для которого разрабатывается проект с разработкой мероприятий по его улучшению.</li> <li>2. Анализ опасных и вредных производственных факторов при использовании проектируемого (реконструируемого) объекта (машин, агрегатов, оборудования в процессе возделывания определенной культуры, или при эксплуатации машинно-тракторного парка или механизации животноводческих ферм).</li> <li>3. Мероприятия по созданию здоровых и безопасных условий труда, обеспечению безопасных методов работы при разработке технологических процессов, проектированию средств механизации, при эксплуатации машинно-тракторного парка или механизации животноводческих ферм.</li> <li>4. Инженерные мероприятия по обеспечению взрыво- и пожаробезопасности объекта проектирования.</li> <li>5. Мероприятия по обеспечению безопасности в чрезвычайных и экологически неблагоприятных ситуациях.</li> </ol>
<p><b>1-74 06 02</b> – Техническое обеспечение процесса переработки и хранения сельскохозяйственной продукции</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ состояния охраны труда за последние 3 года на предприятии, для которого разрабатывается проект с разработкой мероприятий по его улучшению.</li> <li>2. Идентификация и анализ потенциально опасных и вредных производственных факторов в проектируемом объекте.</li> <li>3. Разработка технических, технологических решений и защитных средств по устранению опасных и (или) снижению вредных факторов.</li> <li>4. Разработка мер безопасности (инструкции) при эксплуатации объекта проектирования.</li> <li>5. Мероприятия по обеспечению безопасности в чрезвычайных и экологически неблагоприятных ситуациях.</li> </ol>

### Окончание таблицы 1

Профиль специальностей	Структура раздела «Безопасность жизнедеятельности»
<b>1-74 06 03</b> – Ремонтно-обслуживающее производство в сельском хозяйстве <b>1-74 06 06</b> – Материально техническое обеспечение АПК	1. Анализ состояния охраны труда за последние 3 года на предприятии, для которого разрабатывается проект с разработкой мероприятий по его улучшению. 2. Общая характеристика условий труда и производства при осуществлении проектируемого процесса. 3. Разработка организационно-технических мероприятий по обеспечению необходимых санитарно-гигиенических условий труда, организации рабочих мест, безопасности проектируемого технологического процесса. 4. Пожарная безопасность проектируемого объекта. 5. Мероприятия по обеспечению безопасности в чрезвычайных и экологически неблагоприятных ситуациях.

## **3.2 Содержание раздела «безопасность жизнедеятельности»**

### **3.2.1 Анализ состояния охраны труда на предприятии и мероприятия по его улучшению**

Данный подраздел представляется во всех дипломных проектах по указанным выше специальностям, разрабатываемых на базе конкретных предприятий или хозяйств.

На основании материалов, собранных во время преддипломной практики, необходимо обобщить собранный материал и дать краткий анализ состояния охраны труда на предприятии, для которого разрабатывается дипломный проект. Анализ состояния охраны труда проводят таким образом, чтобы можно было определить предпосылки для разработки мероприятий по снижению травматизма, профессиональных заболеваний и улучшению условий труда.

При анализе состояния охраны учитывают следующее:

– организацию и управление охраной труда на предприятии (в хозяйстве) [1, 25];

- наличие на предприятии службы по охране труда или специалиста (инженера) по охране труда, его роль в организации охраны труда, наличие кабинета (учебного класса) по охране труда, его оборудование и оснащение;
- наличие приказа о назначении ответственных за состояние охраны труда, выполнение должностными лицами требований Положения о системе организации работы и контроля по охране труда на предприятиях и в организациях Минсельхозпрода республики;
- соблюдение законодательства о режиме труда и отдыха работающих [2];
- порядок обучения вопросам охраны труда, проведения инструктажей [9];
- обеспеченность инструкциями по охране труда [10];
- контроль за охраной труда [11];
- обеспеченность спецодеждой, защитными средствами [6];
- состояние производственного травматизма на предприятии за последние 3 года. Желательно привести данные в виде таблицы, произвести расчет коэффициентов частоты, тяжести травматизма и потерь рабочего времени и показать динамику травматизма и заболеваемости (таблица 2), а также сформулировать выводы;
- обеспеченность организации нормативными документами по охране труда [3, 13];
- планирование мероприятий по охране труда, выделение и использование денежных и материальных средств на их выполнение [12];
- соответствие территорий, зданий, помещений требованиям санитарных и строительных норм и правил [47, 45];
- возможность появления вредных и опасных производственных факторов, основные причины производственных травм [26];
- соблюдение требований безопасности при использовании оборудования, грузоподъемных машин и сосудов, работающих под давлением [27–29, 34–41];
- санитарно-бытовые условия работников [2, 45];
- пожарная безопасность (характеристика технологических процессов по пожарной опасности, наличие и готовность первичных и технических

средств пожаротушения, соблюдение требований пожарной безопасности, наличие и состояние молниезащитных устройств и т. п.).

Таблица 2 – Динамика травматизма и заболеваемости на предприятии за последние 3 года

Отчетный период (год)	Среднесписочное кол-во работников (Р, чел.)	Кол-во несчастных случаев (Н)	Кол-во дней нетрудоспособности всех пострадавших (Д <sub>н</sub> , дней)	Коэффициент частоты К <sub>ч</sub>	Коэффициент тяжести К <sub>т</sub>	Коэффициент потерь рабочего времени, К <sub>п.в</sub>

Коэффициент частоты травматизма рассчитывается по формуле:

$$K_{ч} = 1000Н/Р,$$

где Н – количество несчастных случаев с потерей работоспособности на день и более, чел;

Р – среднесписочное число работающих за отчетный период, чел.

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_{т} = Д_{н}/Т,$$

где Д<sub>н</sub> – суммарное число дней нетрудоспособности всех пострадавших.

Коэффициент потерь рабочего времени:

$$K_{п.в} = 1000Д_{н}/Р.$$

По результатам анализа состояния охраны труда, динамики травматизма и заболеваемости необходимо дать несколько конкретных предложений по повышению эффективности функционирования системы управления охраной труда, в том числе включающих совершенствование самой системы управления охраной труда, ее организационно-функциональной структуры, распределению обязанностей работников по вопросам охраны труда. При численности работающих в организации более 250 человек необходимо произвести расчет численности специалистов службы охраны труда организации [4, 5].

### **3.2.2 Содержание раздела для студентов специальностей 1-74 06 01 – Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства и 1-36 12 01 – Проектирование и производство сельскохозяйственной техники**

**3.2.2.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов при использовании проектируемого (реконструируемого) объекта (машин, агрегатов, оборудования в процессе возделывания определенной культуры, при эксплуатации машинно-тракторного парка или механизации животноводческих ферм) Анализ опасных и вредных производственных факторов и состояния охраны труда при использовании машин в процессе возделывания определенной культуры должен включать следующее:**

- возможные опасные и вредные производственные факторы и источники их образования [26];
- опасные зоны используемых машинотракторных агрегатов;
- оценку используемых машин на соответствие ГОСТ 12.0.019–86 ССБТ «Тракторы и машины самоходные сельскохозяйственные», а также «Правилам безопасности при производстве и послеуборочной обработке продукции растениеводства в системе Госагропрома СССР» и «Требованиям безопасности к тракторам и самоходным машинам, прошедшим ремонт или техническое обслуживание». Если в проектах предусмотрено применение ядов и минеральных удобрений, то необходимо изложить следующее: характеристика веществ в соответствии с ГОСТ 12.1.007–76 [31]; их токсическое действие на организм человека, сведения о свойствах веществ и кумуляции, проникновение через кожу и т. д.; предельно допустимая концентрация веществ в соответствии с ГОСТ 12.1.005–88 [31, 57];
- анализ соблюдения безопасности при транспортировке, хранении нефтепродуктов и заправке машин [16, 18];
- соблюдение требований безопасности при эксплуатации паровых и водонагревательных котлов и сосудов, работающих под давлением [21].

В проектах по механизации животноводческих ферм (комплексов, кормоцехов) анализ опасных и вредных производственных факторов должен включать следующее:

- соответствие генерального плана фермы, комплекса или кормоцеха требованиям санитарных и строительных норм и правил [47];
- возможность образования опасных производственных факторов и основные причины производственных травм;
- соответствие параметров микроклимата требованиям санитарных норм [31];
- возможность поступления в производственные помещения вредных веществ, их характеристика и возможное влияние на организм человека;
- возможные опасности при использовании энергосилового оборудования (грузоподъемных машин, котлов и сосудов работающих под давлением);
- возможность электротравматизма;
- возможность возгораний веществ и материалов и образования пожаров.

**3.2.2.2 Мероприятия по созданию здоровых и безопасных условий труда, обеспечению безопасных методов работы при разработке технологических процессов, проектированию средств механизации, при эксплуатации машинно-тракторного парка или механизации животноводческих ферм** В мероприятиях по созданию здоровых и безопасных условий труда при проведении механизированных работ по возделыванию культуры должно быть изложено следующее:

- требования к технологическому процессу [19];
- требования к персоналу, допущенному к участию в производственном процессе;
- требования к организации рабочих мест;
- требования к применению средств защиты работающих;
- требования к подготовке поля;



- требования к перевозке и применению токсичных и пожаро-взрывоопасных веществ;
- требования личной гигиены людей, применяющих токсические вещества;
- решения по локализации опасных зон (ограждения: предохранители, сигнализация, организационные мероприятия и т. д.);
- требования к санитарно-бытовому обеспечению производственного персонала (расчет спецодежды, решения по нормализации микроклимата в кабинах тракторов и самоходных машин: оборудование полевого стана и т. д.).

**Мероприятия по созданию здоровых и безопасных условий труда при эксплуатации машинно-тракторного парка должны обеспечивать:**

- соответствие санитарным нормам и строительным нормам и правилам обустройство машинного двора, пункта технического обслуживания, нефтехозяйства, автогаража;
- внедрение безопасной или менее опасной техники, оборудования, технологической оснастки, применение инженерно-технических средств защиты от производственных опасностей (сигнализация, ограждения, предохранители и т. д.) [34–36];
- требования безопасности при комплектовании агрегатов;
- соблюдение мер безопасности при транспортировке, хранении нефтепродуктов и заправке машин [16, 18];
- соблюдение требований безопасности при эксплуатации паровых и водонагревательных котлов и сосудов, работающих под давлением [21];
- исключение производственных вредностей (запыленность, загазованность, шум, вибрации) в соответствии с санитарными нормами и требованиями стандартов по безопасности труда [31, 51–57];
- обеспечение электробезопасности [14, 15];
- улучшение санитарно-бытовых условий труда работающих (обеспечение спецодеждой и средствами индивидуальной защиты, оборудование санитарно-бытовых помещений и т. д.).

Расчетная часть раздела должна, как правило, включать расчеты предложенных модернизированных конструкций или проверочные расчеты [61, 66, 68, 69]:

- ограждений, предохранительных муфт, клапанов;
- расчеты по устойчивости машинно-тракторных агрегатов при транспортировке и выполнении технологических операций;
- тормозных устройств;
- защитных устройств от шума и вибраций;
- герметизация и вентиляция кабины;
- надежность грузозахватных приспособлений или другие расчеты.

Здесь же необходимо дать оценку конструкторской разработки с точки зрения безопасности, улучшения условий труда, уменьшения доли ручного труда, сокращения операций по ТО и ремонту.

**В проектах по механизации животноводческих ферм в мероприятиях по улучшению состояния охраны труда необходимо:**

- разработать мероприятия по обеспечению санитарных требований к генеральным планам [47];
- подобрать оборудование, приборы и вентиляторы для естественной и искусственной вентиляции [66, 71];
- разработать меры безопасности для проектируемых технологических процессов;
- предусмотреть средства ограждения опасных зон, сигнализации и блокировки;
- предложить меры защиты людей при применении сильнодействующих ядов и минеральных добавок к корму;
- разработать меры защиты от поражения обслуживающего персонала и животных сетевым, атмосферным и статическим электричеством;
- разработать меры по созданию необходимых санитарно-бытовых условий работников.

В расчетной части возможны расчеты (по согласованию с преподавателем-консультантом):

- расчет вентиляции;
- расчеты естественного и искусственного освещения;
- расчет оградительных, предохранительных, блокировочных и других устройств;
- проверка эффективности зануления электроустановок.

Расчеты необходимо сопровождать необходимыми рисунками или схемами.

**3.2.2.3 Инженерные мероприятия по обеспечению взрыво- и пожаробезопасности объекта проектирования** Данный подраздел должен включать разработку мер пожарной безопасности:

- применение негорючих и изоляция горючих веществ и материалов;
- предупреждение распространения пожара;
- применение конструкций с регламентированными пределами огнестойкости,
- требования пожарной безопасности при транспортировке и хранении ГСМ;
- мероприятия по улучшению пожарной профилактики (организация пожарной охраны и пожаротушения; обеспеченность средствами пожаротушения; автоматическая система пожаротушения и сигнализация и т. п.) [42, 22].

При выполнении этого подраздела возможны расчеты:

- расчет молниезащиты [66];
- подбор необходимого количества средств пожаротушения с указанием места размещения противопожарных щитов и постов [22];
- расчет потребности в воде для тушения пожаров.

**3.2.2.4 Мероприятия по обеспечению безопасности в чрезвычайных и экологически неблагоприятных ситуациях** Данный подраздел, в зависимости от темы дипломного проекта и по согласованию с преподавателем-консультантом, может включать один из следующих вопросов:

1. Пути и способы повышения устойчивости функционирования объекта АПК в чрезвычайных ситуациях [74].
2. Приборное обеспечение для измерения удельной или объемной активности радионуклидов в пробах продуктов питания и объектов природной среды [75].
3. Организация контроля радиоактивного и химического заражения людей и техники [75].
4. Мероприятия по контролю уровня радиоактивного загрязнения воды и кормов в хозяйстве [75].
5. Оценка возможных последствий чрезвычайных ситуаций на объекте АПК [74].
6. Организация перевозок и использование мобильной техники при эвакуации и рассредоточении населения в чрезвычайных ситуациях [76].
7. Организация и порядок проведения дезактивации сельскохозяйственной техники в хозяйстве [76].
8. Требования к машинам, механизмам и транспортным средствам, используемым на территории, загрязненной радиоактивными веществами [76].
9. Организация сельскохозяйственных работ в условиях радиоактивного загрязнения территории [76].
10. Особенности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин в условиях радиоактивного заражения [77].
11. Подготовка заглубленных помещений объекта АПК (подвала, погреба и т. д.) под противорадиационное укрытие [74].
12. Организация оперативного управления, связи и оповещения на сельскохозяйственном предприятии в условиях чрезвычайных ситуаций [77].

13. Источники и основные пути снижения выбросов токсичных веществ в атмосферу [78].
14. Мероприятия по снижению выброса токсичных веществ двигателями внутреннего сгорания машинно-тракторного парка предприятия [78].
15. Предлагаемые методы и средства контроля содержания токсичных веществ в отработавших газах двигателями внутреннего сгорания машинно-тракторного парка предприятия [79].
16. Обеспечение безопасности при внесении минеральных удобрений и пестицидов на поля сельскохозяйственных предприятий [79].
17. Обеспечение экологической безопасности при хранении минеральных удобрений, пестицидов к утилизации тары [66].
18. Основные направления в организации рациональных технологических процессов ремонтной мастерской на сельскохозяйственном предприятии с целью уменьшения загрязнения окружающей среды [72].

В данном подразделе могут быть представлены расчеты:

- оценка радиационной обстановки [80];
- расчет зоны химического заражения при аварии на объекте АПК [80];
- оценка устойчивости функционирования сельскохозяйственного предприятия, техники в чрезвычайных ситуациях [81];
- прогноз радиоактивного загрязнения продукции растениеводства [72];
- оценка инженерной защиты работников сельскохозяйственных предприятий [80];
- режимы работы обслуживающего персонала в условиях радиоактивного заражения местности [80];
- определение выбросов загрязняющих атмосферу веществ при эксплуатации мобильной сельскохозяйственной техники [73].

### **3.2.3 Содержание раздела для студентов специальностей 1-74 06 02 – Техническое обеспечение процесса переработки и хранения сельскохозяйственной продукции**

**3.2.3.1 Идентификация и анализ потенциально опасных и вредных производственных факторов в проектируемом объекте** Идентификацию (отождествление, выявление, распознавание) проводят с учетом того, что все опасные и вредные факторы делятся на физические, химические, биологические и психофизиологические. Следует проанализировать, где и при каких обстоятельствах могут возникнуть эти факторы в проектируемом (реконструируемом) объекте.

Физические факторы включают: движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования, передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции; повышенную запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; повышенную или пониженную температуру поверхностей оборудования, изделий, материалов и воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума и вибрация на рабочем месте; повышенную или пониженную влажность и подвижность воздуха; повышенный уровень ионизирующих излучений в рабочей зоне; повышенное напряжение в электрических цепях, замыкание которых может произойти через тело человека, повышенный уровень статического электричества; повышенный уровень электромагнитного и электрического полей; недостаточную освещенность рабочей зоны, повышенный уровень инфракрасной или ультрафиолетовой радиации; острые кромки, заусеницы на поверхностях заготовок, оборудования; расположение рабочего места на значительной высоте от поверхности пола; возможность возникновения пожаров и взрывов.

К химическим факторам относятся токсичные, раздражающие, sensibilizing (являющиеся катализаторами), канцерогенные, мутагенные и влияющие на репродуктивную функцию твердые, жидкие и газообразные вещества.

Биологические факторы включают патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы и т. д.) и продукты их жизнедеятельности.

Психофизиологические факторы включают статические и динамические физические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда и эмоциональные перегрузки). Эти факторы определяют соответствие источников звуковой или зрительной информации (указателей, предупредительных надписей, звонков и т. п.) психофизиологическим возможностям их восприятия в производственной обстановке, а также соответствие объектов обслуживания силовым и скоростным возможностям человека и т. д.

Необходимо также учесть эргономические факторы, в первую очередь антропометрические, характеризующие удобство использования в работе оборудования, инструментов, приспособлений, которые должны согласовываться с размерами человеческого тела, соответствовать силе и направлению движений человека при выполнении технологических элементов.

Анализ опасных и вредных факторов производится с точки зрения их устранения или уменьшения. Проектант должен определить способы защиты людей от выявленных факторов. При этом необходимо помнить, что наиболее эффективными способами являются создание безопасной конструкции или технологии, автоматизация и механизация производственного процесса, вынос рабочего места за пределы опасной зоны. Если упомянутыми способами приемлемая безопасность не достигается, то необходимо предусмотреть дополнительные конструктивные элементы, средства коллективной и индивидуальной защиты.

**3.2.3.2 Разработка технических, технологических решений и защитных средств по устранению опасных и вредных факторов** В данном подразделе необходимо изложить, как конкретно обеспечивается защита работающих от выявленных опасных и вредных факторов. Необходимо произвести обоснованный выбор ограждений; предохранительных защитных

средств (электроконтактные термометры, предохранительные клапаны, реле и т. п.) для автоматического отключения оборудования, машин, аппаратов при отклонении рабочих параметров (температуры, давления, величины тока и т. п.) от допустимых значений; усиление слабых звеньев (срезные штифты, фрикционные муфты и т. п.), рассчитанных на срабатывание при аварийных режимах; блокировочных устройств, исключающих возможность включения в работу технологического оборудования при наличии свободного доступа к опасным зонам; средств сигнализации и дистанционного управления [62,63]. Принятые технические решения, обеспечивающие безопасность конструкции оборудования, должны быть показаны и в графической части дипломного проекта.

При эксплуатации производственного оборудования в результате действия опасных факторов создается возможность травматизма.

Опасные зоны могут возникать у различных механических передач: ременных, цепных, зубчатых и т.п.; конвейеров; режущих инструментов; рабочих органов технологических машин и т. д.

Для обеспечения безопасности основного оборудования при его эксплуатации дополнительно предусматривают защитные устройства (специальные и общие). Специальные – объединяют защитные установки от радиоактивных излучений, электрического тока и т.п. Общие защитные устройства включают ограждения, блокировки, тормозные устройства и другие приспособления.

Для защиты от действия опасных факторов согласно ГОСТ 12.4.011–89 ССБТ применяются коллективные и индивидуальные средства защиты, которые можно разделить на четыре группы: 1) оградительные; 2) предохранительные; 3) сигнализационные устройства; 4) дистанционное управление.

Оградительные устройства могут быть стационарными, съемными и переносными [29].

Стационарные ограждения постоянно закрывают доступ к опасной зоне и снимаются лишь на время осмотра, смазки и ремонта рабочих органов.



Съемные ограждения устанавливаются на оборудовании в местах, требующих периодического доступа к опасным зонам для вспомогательных операций, например, смены инструмента, рабочего органа, установки заготовки, заточки инструмента и т. д. Съемные ограждения следует обязательно блокировать.

Блокировочные устройства могут быть механическими, электрическими, фотоэлектрическими и электромеханическими.

Переносные ограждения опасных зон устанавливаются на время производства ремонтно-строительных работ, например, для ограждения траншей и т. п.

Предохранительные устройства служат для предупреждения аварий и поломок отдельных частей оборудования и связанной этим опасностью травматизма. По способу восстановления работоспособности выключенной цепи предохранительные устройства подразделяют на устройства с автоматическим восстановлением цепи (после того как значение контролируемого параметра стало в заданных пределах), с ручным восстановлением цепи. Предохранительные устройства разнообразны по назначению и конструктивному выполнению и устанавливаются почти на всех видах оборудования.

Сигнализационные устройства предназначены для информации персонала о работе оборудования и возникающих при этом опасных и вредных производственных факторах.

Сигнализация может быть оперативная, предупредительная и др. По способу оповещения – звуковая, индикаторная, световая, знаковая, цветовая, комбинированная. Сигнализация применяется при контроле уровня продукта, давления, температуры и влажности среды, химического состава, скорости, параметров вибрации и шума и т. д.

Дистанционное управление позволяет устранить воздействие на организм человека всех видов опасных факторов. Внедрение в промышленность автоматизированной линии с пультами дистанционного управления позволяет улучшить условия труда рабочего, увеличить его производительность.

Электробезопасность оборудования осуществляется выбором необходимой конструкции электроустановки, техническими способами и средствами защиты, организационными и техническими мероприятиями [14, 15].

В этой части раздела необходимо решить вопросы использования электроэнергии с безопасными величинами напряжения; защиты от прикосновения к токоведущим частям оборудования (изоляция, ограждение, недоступность расположения токоведущих частей, дистанционное управление, блокировка, сигнализация); защиты от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим частям оборудования, оказавшимся случайно под напряжением (защитное заземление, зануление, защитное отключение); защиты от перегрузки (релейная защита, выключатели, установочные автоматы и плавкие предохранители).

Для защиты от прикосновения к металлическим нетоковедущим конструктивным частям электроустановок используются защитное заземление, зануление, отключение, малое напряжение, электрическое разделение сетей, изоляция токоведущих частей (рабочая, дополнительная, усиленная, двойная), контроль изоляции, средства защиты и предохранительные приспособления.

Электрическая изоляция обеспечивает безопасность благодаря большому сопротивлению, которое в установках напряжением до 1000В должно быть не менее 0,5 МОм, что препятствует протеканию значительных токов через нее. При двойной изоляции, кроме основной рабочей, на токоведущих частях применяется слой изоляции, защищающий человека при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут оказаться под напряжением при повреждении рабочей изоляции. Наиболее совершенной двойной изоляцией является изготовление корпусов электрооборудования из изолирующего материала. Обычно двойную изоляцию имеет аппаратура электропроводок (выключатели, розетки, вилки, патроны ламп, переносные светильники, электроизмерительные приборы, электрифицированные ручные инструменты).

Защитное заземление является эффективной мерой защиты для электрооборудования, питаемого напряжением до 1000 В от сетей с изолированной нейтралью. Заземление металлических нетоковедущих частей оборудования предназначено для защиты людей от поражения электрическим током в случае прикосновения к этим частям, оказавшимся под напряжением относительно земли в результате повреждения изоляции и замыкания на корпус.

В данном подразделе, по заданию консультанта, может быть произведен выбор типа заземляющего устройства, а также расчет сопротивления контура заземления.

В электроустановках до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью должно быть выполнено зануление. Этот способ защиты человека от поражения электрическим током в случае замыкания фазы на нетоковедущие части электроустановки заключается в преднамеренном электрическом соединении с нулевым защитным проводником. Защитный эффект зануления состоит в уменьшении длительности замыкания на корпус и, следовательно, в снижении времени воздействия электрического тока на человека. При подключении корпусов электроустановок к нулевому проводу любое замыкание на корпус становится однофазным коротким. В соответствии с этим зануление должно быть рассчитано на отключающую способность, а также на безопасность прикосновения к корпусу при замыкании фазы на землю (расчет сопротивления нейтрали) и на корпус (расчет повторного заземления). При замыкании фазы на зануленный корпус электроустановка автоматически отключится, если значение тока однофазного короткого замыкания удовлетворяет условию  $I_{к.з} > kI_n$ , где  $k$  – коэффициент кратности номинального тока  $I_n$  плавкой вставки предохранителя или установки тока срабатывания автоматического выключателя.

Значение коэффициента  $k$  принимается в зависимости от типа защиты электроустановки. Если защита осуществляется автоматическим выключателем,  $k$  принимается в пределах 1,25–1,4. Если защита производится с помощью плавких предохранителей, то в целях ускорения отключения принимают

$k > 3$ . Расчеты рабочего и повторного заземлений выполняются аналогично расчетам защитных заземлений электроустановок.

Индивидуальные защитные средства разделяются на изолирующие, ограждающие, вспомогательные.

Изолирующие защитные средства обеспечивают изоляцию человека от токоведущих или заземленных частей, а также от земли. Они подразделяются на основные и дополнительные. К основным относятся средства, способные длительно выдерживать рабочее напряжение электроустановки и позволяют персоналу посредством их касаться и работать на токоведущих частях, находящихся под напряжением. К ним относятся изолирующие штанги, диэлектрические перчатки, инструмент с изолированными рукоятками и т. д.

Дополнительные изолирующие защитные средства не могут самостоятельно обеспечить защиту от поражения током и служат для усиления защитного действия основных защитных средств. К ним относятся диэлектрические галоши, боты, коврики, изолирующие подставки и др.

Ограждающие средства предназначены для временного ограждения токоведущих частей, а также для предупреждения ошибочных операций с коммутационной аппаратурой. К ним относятся ограждения: щиты, изолирующие накладки и др.

Вспомогательные средства защиты предназначены для индивидуальной защиты рабочих от световых, тепловых и механических воздействий. К ним относятся защитные очки, противогазы, специальные рукавицы и т. п.

В дипломных проектах с разработкой сосудов и аппаратов, работающих под давлением, следует обязательно предусмотреть мероприятия по обеспечению их безопасности [21].

Взрывы сосудов сопровождаются большими разрушительными последствиями, а также травматизмом обслуживающего персонала.

Аппараты, работающие под давлением, относятся к оборудованию с повышенной опасностью, поэтому при их конструировании, изготовлении и

эксплуатации особенно важно знать и выполнять требования правил безопасности.

Все сосуды в зависимости от величины рабочего давления делятся на две группы:

1 группа – сосуды, работающие под давлением более 0,07 МПа (без учета гидростатического давления), на которые в основном распространяются «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденные Госпроматомнадзором.

2 группа – сосуды, которые работают под давлением до 0,07 МПа. Требования техники безопасности к этим сосудам приведены в отраслевых правилах и нормах. Для сосудов первой группы действующие правила Госпроматомнадзора регламентируют проектирование, изготовление, эксплуатацию, ремонт и техническое освидетельствование. Указанное оборудование до начала эксплуатации должно быть зарегистрировано в органах Департамента Госпроматомнадзора. Сосуды и аппараты, работающие под давлением, должны быть оснащены предохранительными устройствами: водоуказательными приборами, манометрами, предохранительными клапанами, с соответствующей пропускной способностью.

При давлении насыщенного пара 0,07–12 МПа пропускная способность клапана ориентировочно рассчитывается по формуле:

$$G = 0,5\alpha F(10P_1 + 1), \text{ МПа}$$

где  $\alpha$  – коэффициент расхода пара, принимаемый равным 0,9 величины, установленной заводом-изготовителем клапана;

$F$  – площадь проходного сечения клапана в проточной части, мм<sup>2</sup>;

$P_1$  – максимальное избыточное давление перед клапаном, МПа.

В проектах, содержащих грузоподъемные машины и механизмы, также следует внимательно отнестись к правильному конструктивному решению задач с учетом дальнейшей безаварийной работы и эксплуатации устройств.

Для обеспечения безопасности и безаварийности подъемных механизмов при проектировании, монтаже и эксплуатации предусматривают необхо-

димый коэффициент запаса прочности, надежность тормозов и тормозных устройств, безотказность блокировочных устройств (ограничителя грузов, концевого выключателя) [17].

Для создания комфортных, условий труда и устранения возможного воздействия на работающих вредных производственных факторов в разрабатываемом проекте должны быть учтены требования производственной санитарии.

Для обеспечения требуемого качества воздушной среды в рабочей зоне технологического оборудования воздух должен отвечать требованиям ГОСТ 12.1.005–88 ССБТ и СанПиН № 9-80-98 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» [31].

Защита от тепловых воздействий может быть достигнута путем тепловой изоляции, герметизации, охлаждения оборудования, а также экранирования рабочих мест. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий устанавливают максимальное значение температуры на поверхности теплоизоляции 45 °С для аппаратов с температурой внутри более 100 °С и 35 °С при температуре внутри аппарата менее 100 °С. Для тепловой изоляции могут применяться любые материалы с низкой теплопроводностью. При выборе материала для изоляции необходимо принимать во внимание механические свойства материалов, а также их способность выдерживать высокую температуру. Если температура изолируемого объекта высокая, то обычно применяется многослойная изоляция: сначала ставится материал, выдерживающий высокую температуру, например, асбест, а затем уже более эффективный материал с точки зрения теплоизоляционных свойств.

Защита от вредных веществ, предотвращение взрывов и пожаров обеспечивается путем применения фильтров, очистных устройств, местной вытяжной вентиляции, герметизации рабочих камер и трубопроводов, снижения упругости пара над жидкостью ниже нижнего предела взрываемости, создания над жидкостью инертной среды, поддержания в агрегатах концентрации газов и пыли меньше нижнего предела взрываемости, а также путем разра-

ботки и использования в проекте оригинальных устройств локализации взрывов и пожаров.

Защита от шума и вибраций осуществляется при выполнении требований ГОСТ 12.1.003–83 ССБТ; СН РБ № 90-86-98 «Шум на рабочих местах. Предельно допустимые уровни»; ГОСТ 12.1.012–90 ССБТ; СН РБ № 9-89-98 «Вибрация производственная общая. Предельно допустимые уровни» [37, 51–56].

С целью предотвращения вредного воздействия производственного шума, вибраций и сотрясений на здоровье работающих в дипломном проекте должны быть предусмотрены соответствующие технические мероприятия по борьбе с шумом и вибрациями. Дипломник предварительно рассчитывает ориентировочный уровень шума создаваемый проектируемой установкой или измеряет его с помощью приборов (при наличии образца). Полученный уровень звукового давления сравнивается с ПДУ шума, и предлагаются обоснованные мероприятия по снижению шума и вибрации.

Для снижения шума в производственных помещениях могут быть применены следующие методы: уменьшение шума в источнике его образования; изменение направленности излучения от источника шума; строительно-акустический; уменьшение шума на пути его распространения; использование средств индивидуальной защиты.

Снижение шума в источнике его возникновения наиболее рационально. Конкретный способ уменьшения выбирают с учетом его происхождения. Создаваемые технологическим оборудованием шумы могут быть вызваны механическими, аэродинамическими и магнитными процессами.

Причинами механического шума являются вибрации машин и оборудования. Неуравновешенность вращающихся деталей приводит к возникновению вибрации машин (фаршемешалки, куттеры и т. п.). Ударные процессы являются источником широкополосной вибрации машин (штамповочные и маркировочные машины).

К мероприятиям по борьбе с шумом механического происхождения относятся: замена возвратно-поступательных движений деталей агрегатов вра-

щательным; прямозубых шестерен – косозубыми; замена подшипников качения на подшипники скольжения с применением принудительной смазки; тщательная балансировка вращающихся элементов машин; замена стальных деталей – пластмассовыми; использование гибких виброизолирующих вставок для соединения нагнетательных и всасывающих трубопроводов с нагнетательными установками; использование прокладок под оборудование из материалов с большим коэффициентом внутреннего трения; локализации шума путем использования отражательных и поглощающих экранов. Уменьшение шумов механического происхождения должно быть предусмотрено уже на стадии проектирования путем совершенствования оборудования и технологических процессов.

Источниками аэродинамических шумов в основном являются центробежные и осевые вентиляторы, компрессоры, пневмотранспорт и др. Для снижения аэродинамического шума необходимо улучшать аэродинамические характеристики машин и аппаратов, устанавливать глушители, изолировать источники звукопоглощающими материалами.

Снижение вибраций достигается вибродемпфированием, виброгашением, виброизоляцией, использованием средств индивидуальной защиты.

Для вибродемпфирования используют материалы с большим внутренним трением. В качестве материалов для покрытий используются мягкие пластмассы, резина, пенопласт, различные мастики.

Виброгашение позволяет снижать уровень вибрации машин за счет установки их на виброизолирующие фундаменты. Массу фундамента подбирают так, чтобы амплитуда колебаний подошвы фундамента не превышала 0,1–0,2 мм.

С целью виброизоляции машин применяют виброизоляторы трех видов: резиновые, пружинные и комбинированные. Каждый из этих видов имеет свои преимущества. Так, пружинные виброизоляторы имеют хорошие характеристики на высоких и низких частотах, дольше сохраняют постоянные упругие свойства во времени, противостоят действию масел и температур, имеют небольшие размеры. Резиновые виброизоляторы необходимо защи-



щать от попадания на них масел. Кроме того, такие виброизоляторы должны иметь форму дырчатых плит для возможности деформирования в горизонтальной плоскости.

Расчетная часть раздела может включать расчеты предложенных модернизированных конструкций или проверочные расчеты:

- ограждений, предохранительных муфт, клапанов;
- защитных устройств от шума и вибраций;
- расчет сопротивления заземляющего контура;
- расчет толщины теплоизоляции;
- расчет виброизоляторов и другие расчеты.

В дипломном проекте должны быть разработаны меры по обеспечению пожарной безопасности разрабатываемого объекта.

Пожарная безопасность – это состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей опасных факторов и обеспечивается защита материальных ценностей.

Система пожарной защиты представляет собой комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него, а также исключение возможности возникновения пожара.

Пожарная безопасность оборудования обусловлена характером технологических процессов, которые делятся на периодические и непрерывные. Непрерывные более пожаробезопасны, так как обеспечивается стабилизация процесса во времени, исключается периодическое открывание крышек, дверей, устраняется опасность насыщения огнеопасными веществами, облегчается регулировка, механизация и автоматизация процесса.

При обоснованном выборе конструкции технологического оборудования, правильном расчете основных деталей на прочность, жесткость, герме-

тичность и противозерозионную стойкость, и при нормальной эксплуатации оборудование не должно быть пожаро- и взрывоопасным.

Общими мерами пожарной безопасности при эксплуатации технологического оборудования являются;

- соответствие режима работы оборудования паспортным данным и технологическому регламенту (температура, давление, скорость рабочих органов и т. д.);
- своевременная и качественная смазка подшипников и механизмов машины;
- надежная герметизация подвижных и неподвижных соединений;
- теплоизоляция нагретых поверхностей;
- визуальный и приборный контроль утечек пожаро- и взрывоопасных паров, газов и жидкостей;
- применение местной и центральной аспирации;
- предотвращение накопления зарядов статического электричества;
- соблюдение правил безопасности при остановке оборудования на осмотр и ремонт;
- исключение огневых работ одновременно с разборкой оборудования и трубопроводов, при которых возможно выделение горючих веществ;
- систематический контроль степени натяжения приводных ремней, лент конвейеров и т. п.;
- применение систем автоматизации, блокировки, средств контроля, предупредительной и аварийной сигнализации;
- применение маркировки и отличительной окраски технологических трубопроводов;
- своевременное проведение осмотров и выполнение графиков ППР,
- выполнение требований обучения обслуживающего персонала технологического оборудования.

К моменту сдачи объекта в эксплуатацию оборудование, приборы и ограждения должны быть окрашены в сигнальные опознавательные цвета: красный цвет – кнопки, рычаги выключения, запрещающие знаки, емкости с огнеопасным содержимым, внутренние поверхности кожухов, ограждений, шкафов

электроприборов, пожарное оборудование и инвентарь; в желтый цвет – платформы, ролики, боковые, поверхности погрузчиков, тележки и т. п.; в зеленый цвет – предписывающие знаки, двери аварийных выходов, аптечки [30].

**3.2.3.3 Разработка мер безопасности при эксплуатации объекта** Поскольку на данном этапе развития пауки и техники невозможно создать абсолютно безопасный технический объект, необходимо научить обслуживающий персонал безопасным приемам работы. Для решения этой задачи проектант должен разработать инструкцию по охране труда при эксплуатации объекта. Инструкции могут разрабатываться для работников отдельных профессий и на отдельные виды работы. В наименовании инструкции кратко указывается для какой профессии или вида работ она предназначена.

В соответствии с Порядком разработки, согласования и утверждения инструкций по охране труда утвержденной постановлением Госкомтруда Республики Беларусь от 14 июня 1994 г. № 82 инструкции должны содержать следующие разделы: общие требования безопасности; требования безопасности перед началом работ; требования безопасности при выполнении работ; требования безопасности в аварийных ситуациях; требования безопасности по окончании работы [10].

В разделе «Общие требования безопасности» отражаются условия пуска лиц к самостоятельной работе по профессии или к выполнению соответствующей работы (возраст, пол, состояние здоровья, обучение аттестация, прохождение инструктажей); предупреждение о необходимости соблюдения правил внутреннего трудового распорядка, краткая характеристика опасных и вредных производственных факторов, действующих на работника; полагающаяся по нормам спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты, требования по обеспечению пожаро- и взрывобезопасности, порядок уведомления о случаях травмирования и обнаруженных неисправностях оборудования, приспособлений, инструмента; правила личной гигиены; ответственность работника за нарушение требований данной инструкции.

В разделе «Требования безопасности перед началом работы» отражаются порядок подготовки рабочего места, средств индивидуальной защиты, порядок проверки исправности оборудования, приспособлений и инструмента и состояние заготовок, сырья, порядок приемки рабочего места (при сменной работе), требования производственной санитарии.

В разделе «Требования безопасности при выполнении работы» приводятся способы и приемы безопасного выполнения работы; использования оборудования, приспособлений и инструмента; требования безопасного обращения с материалами; способы и приемы безопасной эксплуатации транспортных средств, тары и грузоподъемных механизмов; указания о безопасном содержании рабочего места; основные виды отклонений от нормального технологического режима и методы их устранения; действия, направленные на предотвращение взрывов, пожаров и других аварийных ситуаций; требования к использованию средств защиты работника.

В разделе «Требования безопасности в аварийных ситуациях» излагаются ситуации, которые могут привести к аварии или несчастному случаю; действия работника при возникновении аварийных ситуаций; действия по оказанию первой (доврачебной) медицинской помощи пострадавшим в результате травмирования, отравления или внезапного заболевания.

В разделе «Требования безопасности по окончанию работы» отражаются порядок безопасного отключения, остановки, разборки, очистки и смазки оборудования, приспособлений, машин, механизмов, а при непрерывном процессе – порядок передачи их по смене; порядок сдачи рабочего места; порядок уборки отходов производства; требования соблюдения личной гигиены и производственной санитарии; порядок извещения о недостатках, обнаруженных во время работы.

В тексте инструкции не допускается использование оборотов разговорной речи, техницизмов и профессионализмов. Текст должен быть кратким, четким, не допускающим различных толкований. В инструкции не применяются слова, подчеркивающие особое значение требований (строго, категори-

чески и т. д.); следует избегать изложения в форме запрета. При необходимости следует приводить разъяснение, чем вызван запрет.

Каждый пункт инструкции должен содержать полностью законченную мысль по конкретному вопросу без продолжения ее освещения в других пунктах.

### **3.2.4 Содержание раздела для студентов специальностей 1-74 06 03 – Ремонтно–обслуживающее производство в сельском хозяйстве и 1-74 06 06 – Материально техническое обеспечение АПК**

**3.2.4.1 Общая характеристика условий труда и производства при осуществлении проектируемого процесса** На основе изучения проектируемого технологического процесса с учетом требований ГОСТов системы стандартов безопасности труда, СНиПов, СанПиНов и рекомендуемой литературы приводится анализ опасных и вредных производственных факторов [26]. Устанавливаются источники загазованности и запыленности воздуха, шума и вибрации на рабочих местах. Анализируются свойства веществ, степень токсичности, характер их воздействия на организм человека, приводятся их ПДК [31, 58]. Необходимо установить тяжесть и напряженность труда [49].

Обосновывается категория зданий и сооружений по взрыво-пожарной и пожарной опасности [48]. Указывается класс помещений или установок по ПУЭ [14], а также категория помещений и сооружений по молниезащите, группа производственных процессов в зависимости от их санитарной характеристики [45]. Проводится идентификация опасностей и оценка производственных рисков производственных процессов, подлежащих проектированию.

Изучается безопасность технологического процесса ремонта и ТО, уровень механизации и автоматизации, состояние производственного оборудования, оснастки и инструмента, а также степень обеспеченности ограждающими, тормозными устройствами, а также устройствами сигнализации и блокировки. Приводятся характеристики оборудования по шуму и вибрации, па-

раметры метеорологических условий труда на рабочих местах и в кабинах машин, оборудование предприятия санитарно-бытовыми помещениями и их размещение.

Необходимо идентифицировать опасности, показать возможность механического травмирования частями машин и оборудования, поражения электрическим током и молнией, травматизма при проведении ремонтных работ.

**3.2.4.2 Разработка организационно-технических мероприятий по обеспечению необходимых санитарно-гигиенических условий труда, организации рабочих мест, безопасности проектируемого технологического процесса** Приводятся технические и организационные мероприятия по ликвидации опасных условий труда и производства, которые проанализированы в предыдущем подразделе.

Необходимо показать основные направления обеспечения безопасных условий труда при осуществлении проектируемого технологического процесса; организации рабочего места; использование безопасного инструмента, приспособлений, мойки узлов и деталей; использование исправных машин, механизмов, станков, оборудования, материально техническое обеспечение сборочно-разборочных, слесарных, шиномонтажных, окрасочных, подъемно-транспортных, и других работ [23, 24, 40]. Например, указать периодичность проведения испытаний, осмотров и другое; применение приборов безопасности, защитных устройств, ограждений, блокировок и т. п.; установление зон безопасности (постоянных, временных); использование сигнализации (цветовая, знаковая, с помощью сигналов и т. п.); использование безопасных приемов труда; электробезопасность; молниезащита и другие.

**3.2.4.3 Инженерные мероприятия по обеспечению необходимых санитарно-гигиенических условий труда** В разделе необходимо предусмотреть технические решения по обеспечению требуемых метеорологических

условий [31], оснащению рабочих мест средствами коллективной защиты, использованию спецодежды, спецобуви и др. [6]; использованию физиологически обоснованных режимов труда и отдыха (график труда и отдыха) [2]; обеспечению санитарно-бытовыми помещениями [45]; обеспечению питьевой водой, смывающими и обезвреживающими средствами; автоматизации и механизации производственного процесса.

В проекте необходимо предусмотреть защиту от шума и вибрации, инженерные решения по снижению их уровня, использованию СИЗ и т. д. [51–56]. Должна быть предусмотрена защита от пыли, паров, газов: вентиляция, СИЗ, инженерные решения по снижению их концентраций [67, 71].

Проектируемый объект должен быть обеспечен рациональным освещением в соответствии с гигиеническими требованиями к естественному и искусственному освещению [44]. Должны быть предусмотрены бытовые здания и помещения, оборудованные с учетом характера производства [45].

Обязательной является расчетная часть, связанная с нормализацией условий производственной среды и трудового процесса, устранением опасных производственных факторов.

В расчетной части возможны расчеты (по согласованию с преподавателем-консультантом):

- расчет воздухообмена, вентиляции [71];
- расчеты естественного и искусственного освещения [66];
- расчет оградительных, предохранительных, блокировочных и других устройств [67];
- проверка эффективности защиты оборудования с электроприводом [65].

Расчеты необходимо сопровождать необходимыми рисунками или схемами.

**3.2.4.4 Пожарная безопасность** При проектировании технологических процессов и оборудования должны учитываться специфические требования по обеспечению пожарной безопасности при ремонте и обслуживании технических средств: к помещениям для ремонта и ТО, пунктам заправки

ТСМ, участкам мойки, окраски, рабочим местам для проведения огневых работ, хранению и применению легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, горючих газов, пожароопасных веществ и материалов [18, 24, 42].

Предотвращение пожара в проектируемом производстве должно достигаться исключением образования горючей среды и возникновения в ней источника зажигания.

Исключение образования горючей среды должно обеспечиваться регламентацией допустимых концентраций горючих газов, паров, взвесей в воздухе, горючести, образующихся веществ, материалов, оборудования и конструкций.

Предотвращение образования в горючей среде источников зажигания должно достигаться: регламентацией исполнения, применения и режима эксплуатации машин, механизмов и другого оборудования, материалов и изделий, которые могут являться источниками зажигания горючей среды; применением электрооборудования, соответствующего классу и категории пожаро- и взрывоопасности помещения или наружной установки в соответствии с НПБ 5-2005 и ПУЭ [14, 48]; применением технологического процесса и оборудования, удовлетворяющих требованиям электростатической искробезопасности; устройством молниезащиты зданий, сооружений и оборудования; регламентацией максимально допустимой температуры нагрева поверхностей оборудования, изделий и материалов, которые могут войти в контакт с горючей средой; регламентацией максимально допустимой энергии искрового разряда в горючей среде; применением неискрящегося инструмента при работе с легковоспламеняющимися веществами; ликвидацией условий для теплового, химического и микробиологического самовозгорания обращающихся веществ, материалов, изделий, конструкций и др.

В зависимости от характеристики производств определяют нормативные противопожарные требования к производственным зданиям: класс взрыво- и пожароопасных зон по ПУЭ, объемно-планировочные решения, степень огнестойкости, допустимое число этажей, максимальную площадь пожарных



отсеков, ширину лестниц, площадок, размеров выходов, коридоров и т. п., протяженность путей эвакуации, противопожарные преграды.

Степень огнестойкости зданий, площадь между противопожарными стенами и количество этажей следует принимать в соответствии со СНиП 2.01.02–85 «Противопожарные нормы».

Расчетный расход воды на наружное пожаротушение через гидранты на промышленных предприятиях на 1 пожар принимается для зданий в зависимости от степени огнестойкости, категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности и строительного объема зданий согласно нормам СНиП 2.04.02–84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».

Предусматриваются внутреннее противопожарное водоснабжение и первичные средства пожаротушения, в соответствии с нормативами обеспечения первичными средствами пожаротушения [22]. Особое внимание должно быть уделено местам хранения ТСМ.

При необходимости разработки мероприятий по обеспечению безопасности в чрезвычайных и экологически неблагоприятных ситуациях можно воспользоваться пунктом 3.2.2.4.

## ЛИТЕРАТУРА

1. О Концепции государственного управления охраной труда в Республике Беларусь: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 16 августа 2005г., № 904 // Нац. Реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2005. – №129. – 5/16410.
2. Трудовой кодекс Республики Беларусь. – 2-е изд., с изм. и доп. – Минск : Нац. центр правовой информации РБ, 2007. – 256 с.
3. Государственный реестр действующих в Республике Беларусь нормативных правовых актов (документов) по охране труда / сост. Г.Е. Седюкевич, Л.В. Булаш. – Минск : Лоранж-2, 2003 – 232 с.
4. Об утверждении Типового положения о службе охраны труда организации: постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, 24 мая 2002г., № 82 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь – 2002. – № 89. – 8/8286.
5. Об утверждении Нормативов численности специалистов по охране труда на предприятиях : постановление Министерства труда Республики Беларусь, 23 июля 1999 г., № 94 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 1999. – № 63. – 8/698.
6. Об утверждении Типовых отраслевых норм бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам сельского и водного хозяйства : постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, 26 сентября 2003г., – № 107 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2003. – № 115. – 8/10065.
7. Об утверждении Методики проведения аттестации рабочих мест по условиям труда : постановление Министерства труда Республики Беларусь, 4 сентября 1995г. – № 74 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 1999. – № 17. – 8/102.
8. О внесении изменений и дополнений в Методику проведения аттестации рабочих мест по условиям труда : постановление Министерства труда

- Республики Беларусь, 26 мая 2000г., № 80 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2000. – № 65. – 8/3645.
9. Об утверждении Порядка проведения обязательных медицинских осмотров работников : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 8 августа 2000 г., № 33 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2000. – № 87. – 8/3914.
10. Об утверждении Правил обучения безопасным методам и приемам работы, проведения инструктажа и проверки знаний по вопросам охраны труда : постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, 30 декабря 2003 г., № 164 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2004. – № 22. – 8/10510.
11. Об утверждении Порядка разработки, согласования и утверждения инструкций по охране труда : постановление Госкомтруда Республики Беларусь, 14 июля 1994г., № 82 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 1994. – № 10. – 8/1774.
12. Об утверждении Типовой инструкции о проведении контроля за соблюдением законодательства об охране труда в организации : постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, 26 декабря 2003г., № 159 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2003. – № 7. – 8/10400.
13. Об утверждении Положения о планировании и разработке мероприятий по охране труда : постановление Министерства труда Республики Беларусь, 23 октября 2000 г № 136 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2000. – № 113. – 8/4357.
14. Об утверждении Межотраслевых общих правил по охране труда : постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, 30 июля 2003г., № 70 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2003. – № 87. – 8/9818.
15. Правила устройства электроустановок.– 6-е изд., перераб. и доп.– Минск : Дизайн ПРО, 2007. – 704 с.

16. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. – 4-е изд., перераб. и доп. – Минск : Дизайн ПРО, 2007. – 640 с.
17. Об утверждении Правил перевозки нефтепродуктов автомобильным транспортом : постановление МЧС Республики Беларусь, 30 марта 2004г. № 7 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2004. – № 72. – 8/10874.
18. Об утверждении Межотраслевых правил по охране труда при проведении погрузочно-разгрузочных работ : постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, 12 декабря 2005г., № 173 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2005. – № 10. – 8/13658.
19. Об утверждении Правил технической эксплуатации складов нефтепродуктов : постановление МЧС Республики Беларусь, 30 сентября 2004г., № 31 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2004. – № 163. – 8/11548.
20. Правила безопасности при производстве и послеуборочной обработке продукции растениеводства в системе Госагропрома СССР : утв. Госагропрома СССР, 12.декабря 1986г. – 80 с.
21. Правила безопасности при производстве продукции животноводства в системе Госагропрома СССР: утв. Госагропромом СССР, 16 октября 1987г. – 60 с.
22. Об утверждении Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением : постановление МЧС Республики Беларусь, 27 декабря 2005 г., № 56 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2006 – № 25. – 8/13868.
23. Об утверждении Правил пожарной безопасности Республики Беларусь для предприятий и организаций, осуществляющих эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств ППБ 2.06–

2000: постановление МЧС Республики Беларусь, 16 августа 2000 г., № 17 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. –2004 – № 88. – 8/3963.

24. Об утверждении Межотраслевых правил по охране труда при холодной обработке металлов : постановление министерства промышленности Республики Беларусь и Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, 28 июля 2004 г., №7/92 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь – 2004 – № 129. – 8/11362.
25. Об утверждении Межотраслевых правил по охране труда при термической обработке металлов : постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь и Министерства промышленности Республики Беларусь, 29 июля 2005 г., № 99/9 // Нац.реестр правовых актов Республики Беларусь – 2005. – № 139. – 8/13052.
26. СТБ 18001–2005. Системы управления охраной труда. Общие требования = Сістэмы кіравання аховай працы. Агульныя патрабаванні. – Введ. 24.06.2005. – Минск : Госстандарт Беларуси, 2005. – 19 с.
27. ГОСТ 12.0.003–74. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Введ. 01.01.76. Москва : Изд. стандартов. – 9 с.
28. ГОСТ 12.3.002–75. Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности. Введ. 01.07.76. Москва : Изд. стандартов, 1976. – 8 с.
29. ГОСТ 12.2 003–91. Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. – Взамен ГОСТ 12.2.003–74; введ.01.01.92. – Москва : Изд. стандартов, 1991. – 16 с.
30. ГОСТ 12.2.062–81. Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Ограждения защитные. – Введ. 01.07.82. Москва : Изд. стандартов, 1984. – 4 с.

31. СТБ 1392–2003. Система стандартов пожарной безопасности. Цвета сигнальные. Знаки пожарной безопасности. Общие технические требования. Методы испытаний. ГОСТ 12.4.026–76. ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности. – Введ. 28.04.2003. – Минск : Госстандарт, 2003. – 33 с.
32. ГОСТ 12.1.005–88. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – Взамен ГОСТ 12.1.005-76; введ.01.01.89. – Москва : Изд. стандартов, 1988. – 75 с.
33. ГОСТ 12.1.007–76. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. – Введ. 01.01.77. – Москва : Изд. стандартов, 1983. – 5 с.
34. ГОСТ 12.2.019–2005. Система стандартов безопасности труда. Тракторы и машины самоходные сельскохозяйственные. Общие требования безопасности. – Взамен ГОСТ 12.2.019.86; введ.01.09.06. Минск : Бел.ГИСС, 2006. – 14 с.
35. ГОСТ 12.2. 120–2005 (ИСО). Система стандартов безопасности труда. Кабины и рабочие места операторов тракторов, самоходные сельскохозяйственных, машин. Общие требования безопасности. – Взамен ГОСТ 12.2.120.86; введ.01.09.06. Минск : Бел.ГИСС, 2006. – 15 с.
36. ГОСТ 12.1.003–83. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности. Взамен ГОСТ 12.1.003–76; введ.01.01.84. – Москва : Изд. стандартов, 1984. – 65 с.
37. ГОСТ 12.2.042–91. Система стандартов безопасности труда. Машины и технологическое оборудование для животноводства и кормопроизводства. Общие требования безопасности. – Взамен ГОСТ 12.2.042.79; введ.01.07.92. – Москва : Изд. стандартов, 1991. – 32 с.
38. ГОСТ 12.1.012–90. Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования. – Введен 01.01.90. – Москва : Изд. стандартов, 1991. – 15 с.

39. СТБ ЕН 1553–2005. Машины сельскохозяйственные самоходные, навесные, полунавесные, полуприцепные и прицепные. Общие требования безопасности. – Взамен ГОСТ 12.2.111-85; введ. 01.01.06. – Минск : БелГИСС, 2006. – 28 с.
40. ГОСТ 12.2.061–81 Система стандартов безопасности труда. Общие требования безопасности к рабочим местам. Введен 01.07.82. – Москва : Изд. стандартов, 1982. – 17 с.
41. ГОСТ 12.2.139–97 Система стандартов безопасности труда. Техника сельскохозяйственная. Ремонтно-технологическое оборудование. Общие требования безопасности. Введен 01.07.99. – Минск : Межгосуд.Совет по стандартизации, метрологии, 1999. – 13 с.
42. ГОСТ 12.2.002–91 Система стандартов безопасности труда. Методы оценки безопасности. – Взамен ГОСТ 12.2.002–81; введ. 01.07.92. – Москва : Изд. стандартов, 2001. – 39 с.
43. ГОСТ 12.4.009–83 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание. – Взамен ГОСТ 12.4.009–75; введ. 01.01.85. – Москва : Изд. стандартов, 1984. – 29 с.
44. СН 9–86 РБ 98. Санитарные нормы Шум на рабочих местах. Предельно допустимые уровни: постановление Минздрава РБ № 53 от 31.12.1998. – 39 с.
45. СНБ 2.04.05–98. Естественное и искусственное освещение. – Взамен СНиП 11-4-79; введ. 01.07.98. – Минск : Минстройархитектуры РБ, 1998. – 59 с
46. СНБ 3.02.03–03. Административные и бытовые здания. Введен 01.09.2003. – Минск : Минстройархитектуры РБ, 2003. – 69 с
47. СНБ 4.02.03-03. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Введен 01.12.2003. – Минск : Минстройархитектуры РБ, 2004. – 75 с
48. НПБ 5–2005 Нормы пожарной безопасности Республики Беларусь. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопо-

жарной и пожарной опасности. – Взамен НПБ 5-2000; введ. 28.04.2006. – Минск : МЧС РБ, 2006. – 39 с.

49. СанПиН № 11–6–2002 РБ Санитарные правила и нормы. Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса (Гигиеническая классификация условий труда) : постановление Главного государственного врача РБ от 9.10.2002 г. № 74. – 89 с.
50. СанПиН 9–80 РБ 98. Санитарные правила и нормы. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 25.03.1999г. № 12. – 39 с.
51. СанПиН 9–86 РБ 98. Санитарные правила и нормы Шум на рабочих местах. Предельно допустимые уровни : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 31.12.1998 № 53. – 33 с.
52. СанПиН 9–89 РБ 98. Санитарные правила и нормы. Вибрация производственная общая. Предельно допустимые уровни : постановление Министерства здравоохранения РБ от 31.12.1998. № 53. – 38 с.
53. СанПиН 9–90 РБ 98. Санитарные правила и нормы Вибрация производственная локальная. Предельно допустимые уровни : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 31.12.1998 № 53. – 39 с.
54. СанПиН № 11–08.94. Санитарные правила и нормы по ограничению шума и вибрации на рабочих местах тракторов, сельскохозяйственных, мелиоративных, строительно-дорожных машин и грузового автотранспорта: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 31.12.1998 № 53. – 42 с.
55. СанПиН 2.2.4/2.1.8.10.–32–2002. Санитарные правила и нормы. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки : пост № 158 от 31.12.2002. – 54 с.



56. СанПиН 2.2.4/2.1.8.10.–332–2002. Санитарные правила и нормы Производственная вибрация, вибрация в жилых помещениях жилых и общественных зданий : пост № 159 от 31.12.2002. – 48 с.
57. СанПиН 9–103–98 РБ. Санитарные правила и нормы по хранению, транспортировке и применению минеральных удобрений в сельском хозяйстве: постановление Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 21 декабря 1998 г. № 54. – 32 с.
58. ГН 9–106–98 РБ 98. Гигиенические нормы Республики Беларусь. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны : постановление Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 22 декабря 1998 г. №48. – 22 с.
59. Сборник инструкций по охране труда для предприятий сельского хозяйства /сост. П.Г. Мартынов. – Минск : ЦОТЖ, 2005. – 220 с.
60. Защита от атмосферного электричества : метод. указания / сост. А.И. Федорчук, Л.Ю. Цвирко, Р.А. Репин – Минск : БГАТУ, 1996. – 52 с.
61. Белов, С.В. Безопасность производственных процессов : справочник / С. В. Белов, В.Н.Бринза, Б.С.Векшин; под общ.ред. С.В. Белова. – Москва : Машиностроение, 1985. – с. 448.
62. Медведев, А.М. Охрана труда в мясной и молочной промышленности : учеб пособие / А.М. Медведев, И.С. Анципович, Ю.Н.Виноградов – Москва : Агропромиздат, 1989. – 256 с.
63. Никитин, В.С. Охрана труда на предприятиях пищевой промышленности : учебник / В.С. Никитин, Ю.М. Бурашников. – Москва : Агропромиздат, 1991. – 350 с.
64. Шкрабак, В.С. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве : учебник / В.С. Шкрабак, А.В. Луковников, А.К. Тургиев. – Москва : Колос, 2004. – 512 с.
65. Федорчук, А.И. Безопасность производственных процессов в животноводстве : практ. пособие / А.И. Федорчук. – Минск : Техноперспектива, 2007. – 350 с.

66. Федорчук, А.И. Производственная безопасность: практическое пособие / А.И.Федорчук. – Минск : Техноперспектива, 2005. – 304 с.
67. Миклуш, В.П. Ремонт машин. Курсовое и дипломное проектирование : учеб. пособие / В.П.Миклуш, Л.Ф.Баранов, А.К.Трубилов; под общ. ред. В.П. Миклуша. – Минск : БГАТУ, 2004. – 492 с.
68. Вагин, Ю.Т. Техническое обеспечение процессов в животноводстве. Курсовое и дипломное проектирование : учеб.пособие / Ю.Т. Вагин [и др.]; под общ. ред. Ю.Т. Вагина. – Минск : Техноперспектива, 2007. – 546 с.
69. Безопасность использования грузоподъемных механизмов : учеб.-метод. пособие / сост. Л.Т. Ткачева [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2007. – 92 с.
70. Безопасность перевозки опасных грузов автомобильным транспортом : учеб.-метод. пособие / сост. А.А. Шупилов [и др.]. – Минск, 2006. – 86 с.
71. Вентиляция производственных помещений : метод. указания / сост. В.Т. Квасов. – Минск : БГАТУ, 2003. – 27 с.
72. Прогноз радиоактивного загрязнения сельскохозяйственной продукции : метод. указания / сост. В.В. Ковалевич, И.Н. Марцуль. – Минск : БГАТУ, 1999. – 46 с.
73. Организация экологической безопасности на объектах агропромышленного комплекса : метод. пособие / сост. Л.В. Мисун, В.В. Ковалевич. – Минск : БГАТУ, 2001. – 68 с.
74. Дорожко, С.В. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность : учеб. пособие. В 3 ч. Ч. 2. Система выживания и защита территории в чрезвычайных ситуациях / С.В. Дорожко [и др.]. – Минск : Технопринт, 2002. – 261 с.
75. Радиометрия и дозиметрия : конспект лекций / сост. В.В. Ковалевич [и др.]. – Минск, 1999. – 126 с.
76. Дорожко, С.В. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность : учеб. пособие. В 3 ч.

Ч. 3. Радиационная опасность / С.В. Дорожко [и др.]. – Минск : Техно-принт, 2003. – 209 с.

77. Лежнев, А.В. Защита населения и сельскохозяйственного производства в условиях радиоактивного загрязнения / А.В. Лежнев [и др.]. – Минск : Ураджай, 1993. – 196 с.
78. Саевич, К.Ф. Экологическая безопасность на объектах АПК : учеб. пособие / К.Ф. Саевич [и др.]. – Минск : Ураджай, 1998. – 199 с.
79. Расчет выбросов загрязняющих веществ и методы для их определения при эксплуатации передвижных источников : метод. указания / сост. Л.В. Мисун, В.М. Грищук, И.Н. Мисун. – Минск, 2003. – 12 с.
80. Мисун, Л.В. Оценка радиационной и химической обстановки : метод. пособие / сост. Л.В. Мисун, В.В. Ковалевич, И.Н. Марцунь. – Минск : БГАТУ 2001. – 43 с.
81. Оценка устойчивости потенциально опасных объектов : метод. указания / сост.: Л.В. Мисун, В.В. Ковалевич. – Минск : БГАТУ, 1999. – 19 с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

Характеристика выполняемых работ	Числовое значение минимального коэффициента естественного освещения
Наивысшая точность работы	2,0
Очень высокая точность работы (в сельскохозяйственных ремонтных мастерских: станочное, слесарное, сборочное, электроремонтное, топливной аппаратуры, медницкое, столярное отделения) Работы малой точности (в сельскохозяйственных ремонтных мастерских: разборочное, моечное, испытательное, окрасочное отделения, отделение ремонта машин, кузницу, сварочное, инструментальную кладовую)	1,5
Средняя точность работы (гаражи, сараи для хранения машин, склады металла)	0,9
Грубые работы (проходы, проезды, коридоры)	0,6

### Приложение 2

#### Нормы естественного освещения животноводческих помещений

Наименование здания и помещения	Значение КЕО	Поверхность для которой нормируется КЕО
<b>Животноводческие здания</b>		
а) Для крупного рогатого скота		
1. Помещения для коров, молодняка и телят: места для кормления и отдыха	0,4	Пол
2. Родильное отделение	0,5	То же
3. Профилакторий	0,7	То же
4. Доильное отделение	0,5	0,5 от пола
5. Помещение для откорма крупного рогатого скота	0,35	Пол
6. Пункт искусственного осеменения	1,0	0,8 от пола
7. Помещения для хряков-производителей, холостых супоросных и подсосных маток, поросят-отъемышей и ремонтного молодняка свиней	0,5	Пол
8. Помещение для откормочного поголовья свиней	0,35	—

## Окончание приложения 2

Наименование здания и помещения	Значение КЕО	Поверхность для которой нормируется КЕО
б) Птицеводческие здания		
9. Помещение для взрослой птицы	0,7	Пол
10. Помещение для молодняка, за исключением бройлеров	1,0	То же
11. Помещение для бройлеров	0,35	То же
12. Инкубаторий (выводной зал и помещение для сортировки суточных цыплят)	1,0	0,8м от пола
13. Остальные помещения инкубатория	0,5	То же
в) Для овец		
14. Помещение для овец (коз), баранов, молодняка после отбивки, тепляки с родильными отделениями	0,5	Пол
15. Помещение для валухов	0,35	То же
16. Помещение стригального пункта и манеж в баранике	1,0	То же
г) Для лошадей		
17. Помещение для племенных лошадей	0,5	Пол
18. Помещение для рабочих лошадей	0,35	То же
19. Помещение при табунном содержании лошадей	0,35	То же

## Приложение 3

### Нормы искусственной освещенности

№ п/п	Помещение	Удельная мощность, Вт/м <sup>2</sup>	Освещенность (лк) при люминесцентных лампах
1.	Для отделений ремонтного производства:		
	– кузнечное, сварочное	6	150
	– слесарно-механическое, медницкое	6	200
	– сборочно-моечное	8	200
	– комплектовочное, столярное испытательной станции	8	150
	– ремонта электрооборудования	12	200
	– ремонта двигателей, топливной аппаратуры	20	200
	– зарядки аккумуляторов, вулканизированного, инструментальной кладовой	10	60

Окончание приложения 3

№ п/п	Помещение	Удельная мощность, Вт/м <sup>2</sup>	Освещенность (лк) при люминесцентных лампах
2	Для содержания животных и птиц	2	60
3	Для приготовления кормов	7	100
4	Ветеринарных учреждений	15	150
5	Для переработки сельскохозяйственных продуктов	15	150
6	Для хранения машин и инвентаря, гаражи, склады металлов	2	30
7	Административно-конторские	12	150
8	Жилые комнаты	8	100
9	Гардеробные, туалетные, душевые, умывальные, лестницы, проходы, коридоры	3	60

Приложение 4

Количество средств пожаротушения на машинах

Машины	Количество, шт.		
	огнетушителей	штыковых лопат	швабр
Трактор	1	1	–
Самоходный комбайн	2	2	1
Самоходные шасси	1	1	–
Жатка: прицепная	–	1	2
навесная	–	1	2

## БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Методические указания по дипломному проектированию  
раздела «Безопасность жизнедеятельности»  
для студентов специальностей:*

- 1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства;
- 1-36 12 01 Проектирование и производство сельскохозяйственной техники;
- 1-74 06 02 Техническое обеспечение процесса переработки и хранения сельскохозяйственной продукции;
- 1-74 06 03 Ремонтно-обслуживающее производство в сельском хозяйстве;
- 1-74 06 06 Материально-техническое обеспечение АПК

Составители:

**Ткачева** Людмила Тимофеевна,  
**Шупилов** Александр Алексеевич,  
**Основина** Лариса Григорьевна

Ответственный за выпуск *А.А. Шупилов*  
Редактор *М.А. Макрецкая*  
Верстка *М.А. Макрецкая*

Подписано в печать 13.02.2008 г. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>  
Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Усл. печ. л. 0,8.  
Уч.-изд. л. 0,7. Тираж 170 экз. Заказ 154.

Издатель и полиграфическое исполнение  
Белорусский государственный аграрный технический университет  
ЛИ № 02330/0131734 от 10.02.2006. ЛП № 02330/0131656 от 02.02.2006.  
220023, г. Минск, пр. Независимости, 99, к. 2.

ДЛЯ ЗАПИСЕЙ

РЕПОЗИТОРИЙ БГАТУ