

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# **МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ. ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

*Рекомендовано*

*учебно-методическим объединением по образованию в области  
природопользования и лесного хозяйства и учебно-методическим  
объединением по химико-технологическому образованию  
в качестве учебно-методического пособия для студентов  
лесного, технологического, механического, химического,  
полиграфического и экономического профилей*

Минск 2024

УДК 331.453:378.147.091.313

ББК 65.9(2)248:68.69я73

М52

Авторы :

*Гармаза А. К., Веремейчик Л. А., Ермак И. Т., Радченко Ю. С.,  
Перетрухин В. В., Чернушевич Г. А., Домненкова А. В.,  
Киселёв С. В., Азовская Н. О., Балакир М. В.*

Рецензенты :

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой  
промышленной безопасности Университета гражданской  
защиты МЧС Беларуси *В. А. Бирюк*;  
кафедра «Управление охраной труда» УО «Белорусский  
государственный аграрный технический университет»  
(кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой  
*В. Г. Андруш*)

*Все права на данное издание защищены. Воспроизведение всей книги или  
ее части не может быть осуществлено без разрешения учреждения образо-  
вания «Белорусский государственный технологический университет».*

**М52 Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедея-  
тельности. Дипломное проектирование : учеб.-метод. пособие**  
для студентов лесного, технологического, механического, хи-  
мического, полиграфического и экономического профи-  
лей / А. К. Гармаза [и др.]. – Минск : БГТУ, 2021. – 162 с.

Рассмотрены структура и перечень мероприятий по охране труда и безопасности жизнедеятельности для разработки студентами соответствующего раздела в дипломных проектах (работах). Приведены требования нормативных правовых актов, в том числе технических нормативных правовых актов по охране труда, защите населения, персонала объектов хозяйствования в чрезвычайных ситуациях, радиационной безопасности. Предназначено для студентов лесного, технологического, механического, химического, полиграфического и экономического профилей.

УДК 331.453:378.147.091.313

ББК 65.9(2)248:68.69я73

ISBN 978-985-530-899-8

© УО «Белорусский государственный  
технологический университет», 2024



## ПРЕДИСЛОВИЕ

Подготовка высококвалифицированных специалистов невозможна без знания вопросов охраны труда, безопасности и защиты населения в чрезвычайных ситуациях техногенного и природного характера, экологической безопасности. Это обусловлено наличием в Республике Беларусь значительного количества потенциально опасных промышленных объектов, имеющих тенденцию к нарастанию возникновения техногенных аварий и катастроф.

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), смертность от несчастных случаев на производстве, транспорте и в быту занимает третье место после сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. В Республике Беларусь ежегодно травмируется несколько тысяч человек, из них погибают около 150 человек, более 800 человек получают тяжелые травмы. Почти четверть несчастных случаев со смертельным исходом связаны с невыполнением руководителями и специалистами обязанностей по охране труда. По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, вследствие травматизма на производстве теряется более 100 тыс. человеко-дней в год.

Предупреждение чрезвычайных ситуаций (ЧС) является актуальной проблемой современности. По данным Министерства по чрезвычайным ситуациям, в последние годы общее количество чрезвычайных ситуаций в Республике Беларусь ежегодно составляет более 6 тыс. В основном это чрезвычайные ситуации техногенного характера – пожары, на которых ежегодно погибают около 500 человек и примерно столько же получают серьезные травмы.

Необходимость обеспечения безопасности жизнедеятельности человека в производственной, природной и жилой среде, безопасности и экологичности технических систем, организации защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях, управление и правовое регулирование ими является приоритетной задачей для личности, общества, государства.

В соответствии с Законом Республики Беларусь «Об охране труда» работодатель обязан обеспечить здоровые и безопасные условия труда работников. Умение предвидеть возможность возникновения и ход развития аварий, психологическая готовность к адекватным действиям в ЧС обеспечиваются подготовкой специалистов, владеющих основами промышленной безопасности.

Дипломное проектирование является важнейшим и завершающим этапом образования, в т. ч. и по вопросам охраны труда и безопасности жизнедеятельности.

Студенты выполняют раздел диплома «Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности» в соответствии с требованиями стандарта предприятия СТП 001-2019 «Проекты (работы) дипломные. Требования и порядок подготовки, представления к защите и защиты» [1] и настоящего учебно-методического пособия.

Цель учебно-методического пособия – оказание практической помощи дипломникам БГТУ по сбору и анализу необходимых материалов на преддипломной практике, написанию раздела «Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности», включающие структуру, содержание раздела, методику выполнения расчетных заданий, справочный материал, список литературных источников. Вопросы охраны труда и безопасности жизнедеятельности должны рассматриваться не отдельно, а в комплексе всех вопросов, рассмотренных в дипломе.

Представленный материал характеризует способность дипломника:

- реализовать положения действующего законодательства, направленные на улучшение условий труда, быта и снижение травматизма, заболеваемости, повышение работоспособности и производительности труда работников;

- владеть методами выявления и анализа условий безопасности труда, прогнозирования несчастных случаев и профессиональных заболеваний;

- разрабатывать и выполнять правовые, социально-экономические, технические, гигиенические и организационные мероприятия по обеспечению охраны труда и безопасности жизнедеятельности.

## 1. МЕТОДИКА СБОРА МАТЕРИАЛОВ НА ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ

После утверждения темы и получения основного задания на профилирующей кафедре перед выездом на практику дипломник обязан получить задание на выполнение раздела на кафедре безопасности жизнедеятельности (БЖ) у преподавателя-консультанта. Преподаватель-консультант кафедры БЖ до выдачи студентам заданий на дипломное проектирование обычно проводит групповую ориентирующую консультацию по вопросам охраны труда и безопасности жизнедеятельности в дипломном проекте (работе).

В период преддипломной практики студент должен ознакомиться с организацией охраны труда и безопасности жизнедеятельности на предприятии, по которому выполняет дипломную работу, с документацией по охране труда и безопасности жизнедеятельности, условиями труда рабочих и служащих.

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

- технологические регламенты (карты);
- планировочные решения;
- паспорта технологического оборудования;
- документы по результатам аттестации рабочих мест по условиям труда (карты условий труда на рабочих местах);
- инструкции по охране труда;
- документы по обеспечению пожарной безопасности;
- план действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС);
- план мероприятий по гражданской обороне (ГО) на мирное время;
- отчетные документы по ликвидации последствий ЧС.

А также за последние 5 лет:

- планы мероприятий по охране труда;
- финансирование мероприятий по охране труда;
- годовые отчеты;
- журналы регистрации несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- акты о несчастных случаях на производстве формы Н-1 (особое внимание обратить на пункты 9–16 Акта); при групповых, смертельных и тяжелых несчастных случаях изучить «Заключение

о несчастном случае...»);

– данные по заболеваемости на производстве (количество заболеваний и число дней нетрудоспособности);

– предписания государственных органов надзора (контроля) за охраной труда (если были).

Кроме этого, при реконструкции опасных производственных объектов (например, производство аммиака, лесохимия и т. д.) необходимо изучить:

1) декларацию безопасности производственного объекта;

2) материалы экспертизы безопасности производственного объекта;

3) паспорта пожарной безопасности;

4) 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) «Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности» необходимо взаимодействие с руководителем практики от предприятия, службой охраны труда, начальником штаба ГО и другими службами (подразделениями) предприятия.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА

### 2.1. Общие требования к оформлению раздела

Используя собранные на практике материалы, рекомендуемую литературу, нормативные правовые акты (НПА) и технические нормативные правовые акты (ТНПА), представленные в конце пособия, студенты разрабатывают раздел диплома «Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности» (в дальнейшем «раздел»).

Содержание раздела должно отразить творческий подход дипломника к написанию раздела, заключающийся в критическом анализе состояния охраны труда и безопасности жизнедеятельности на предприятии в целом, и особенно в разработке своих мероприятий и предложений по предупреждению травматизма и улучшению условий труда работников.

Объем и глубина разработки отдельных вопросов безопасности жизнедеятельности определяют темой дипломной работы и согласуют с консультантом по разделу.

Отдельные вопросы охраны труда могут быть разработаны и в других разделах дипломного проекта (работы) без повторного изложения в разделе, но с обязательным указанием страниц, на которых с ними можно ознакомиться.

Недопустимо заполнение раздела общими рассуждениями и переписыванием нормативных документов, 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.

Изложение материала должно быть в утвердительной форме, конкретным, с необходимыми ссылками на расчеты, действующие НПА, ТНПА, литературу.

Не позднее чем за месяц до защиты дипломник представляет раздел в черновом варианте с указанием названия дипломного проекта (работы), факультета, номера группы, своей фамилии и сдает на проверку консультанту по охране труда и безопасности жизнедеятельности. Титульный лист дипломной работы подписывается консультантом кафедры за 10 дней до защиты и в том слу-

чае, если она представлена в полном объеме и с устраненными замечаниями по разделу, при этом черновик остается на кафедре. Следует учитывать, что на проверку раздела преподавателю-консультанту отводится 10 дней, поэтому необходимо представлять их заранее. Дипломные проекты (работы), в которых вопросы раздела не разработаны или разработаны неудовлетворительно, к защите не допускаются.

За все принятые в дипломном проекте решения, достоверность приведенных данных отвечает студент – автор дипломного проекта. При защите проекта (работы) дипломник должен изложить содержание раздела и дать пояснения своим техническим решениям.

Раздел «Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности» состоит из двух подразделов: «Мероприятия по охране труда» и «Мероприятия по безопасности жизнедеятельности». Структура раздела зависит от специальности и может содержать вопросы, представленные в прил. 1.

## **2.2. Содержание подраздела «Мероприятия по охране труда»**

Вопросы, подлежащие рассмотрению в данном подразделе, с учетом специальностей приведены в прил. 1.

### **2.2.1. Лесной профиль**

В данном пункте идет описание подраздела для следующих специальностей:

*факультет ЛХФ*: лесное хозяйство; садово-парковое строительство; туризм и природопользование (ЛХ, СПС, ТиП);

*факультет ЛИД*: лесоинженерное дело (ЛИД); лесная инженерия и логистическая инфраструктура лесного комплекса (по направлениям) (ЛИЛК).

**2.2.1.1. Анализ состояния охраны труда на предприятии за последние 5 лет с разработкой мероприятий по его улучшению.** Приводится анализ состояния охраны труда на предприятии (лесхоз, зеленстрой, городское унитарное предприятие ЖКХ, ГНУ «Центральный ботанический сад» НАН Беларуси и др.) в следующей последовательности.

Отметить положительные моменты в организации охраны

труда на предприятии (обучение, инструктаж и проверка знаний работников по охране труда; наличие кабинета или уголка по охране труда; разработка технологических процессов; уровень механизации основных работ (лесокультурных, лесосечных и др.); наличие валочных, защитных приспособлений и т. п.; обеспеченность спецодеждой, спецобувью, санитарно-бытовыми сооружениями и устройствами; эффективность работы периодического контроля за охраной труда; действенность ежегодных соревнований «За работу без аварий»; пропаганда охраны труда; моральное и материальное стимулирование создания здоровых и безопасных условий труда и т. д.). Показать, какие денежные средства за последние 5 лет (по годам) предусматривались на охрану труда, сколько фактически расходовано (в т. ч. на 1 работающего) [30, 31, 33, 34].

Указать на имеющиеся недостатки в организации работы по охране труда на основании проведенного анализа, проверок службы охраны труда и государственных органов контроля (надзора) [36].

Привести в форме таблицы данные производственного травматизма и заболеваемости за последние 5 лет (см. приложение 2). Указать обстоятельства и причины несчастных случаев по материалам расследования (см. акты формы Н-1). Отметить причины заболеваемости [35].

Проанализировать имеющиеся на производстве опасные и вредные производственные факторы, используя материалы аттестации рабочих мест по условиям труда [32, 106]. Установить источники загазованности и запыленности воздуха, шума и вибрации на рабочих местах. Проанализировать свойства применяемых ядохимикатов и минеральных удобрений, степень токсичности, характер их воздействия на организм человека, указать класс опасности, привести их ПДК [109, 186]. Определить показатели оценки факторов производственной среды, тяжесть и напряженность труда для основных профессий производственного процесса.

На основании анализа состояния охраны труда предложить обоснованные организационные и технические мероприятия по снижению травматизма, заболеваний и дальнейшему улучшению условий труда.

**2.2.1.2. Техника безопасности при выполнении запроектированных мероприятий.** Этот и последующие подразделы вы-

полняются применительно к теме дипломного проекта. Анализируются потенциальные опасные производственные факторы на рабочих местах [106]. Дается характеристика применяемых ядохимикатов и минеральных удобрений, указывается класс опасности. Приводятся технические и организационные мероприятия по предотвращению или снижению их воздействия на работников [13, 100, 136, 137, 139, 142, 144, 145, 166, 169, 200, 210, 221, 225, 226]. Раскрывается техника безопасности при выполнении запроектированных работ. При необходимости предложенные решения подтверждаются инженерными расчетами.

Вопросы безопасности должны найти отражение и в других частях дипломного проекта (технологической, исследовательской).

**2.2.1.3. Производственная санитария и гигиена труда.** С учетом специфики дипломного проекта для предусматриваемых работ указываются вредные производственные факторы.

На основании анализа условий труда предусмотреть организационные и инженерные решения по защите работающих от неблагоприятных метеорологических условий труда (спецодежда, бытовые помещения, питьевое водоснабжение). Даются решения по защите от шума (использование СИЗ, их эффективность), вибрации (использование виброрукавиц, режим труда и отдыха). В необходимых случаях приводятся предложения по снижению запыленности и загазованности [12, 17, 43, 58, 172, 176, 181, 184, 244, 247, 248].

**2.2.1.4. Пожарная безопасность.** На основании существующих правил и норм с точки зрения пожарной безопасности изложить выполнение технологического процесса (эксплуатация машин и механизмов в лесу, очистка мест рубок от порубочных остатков, складирование заготовленной лесопродукции и др.). Указать первичные средства пожаротушения (см. прил. 7, 11, 12) [24, 54–56, 76, 77, 194–197].

### **2.2.2. Технологические специальности:**

В данном пункте идет описание подраздела для следующих специальностей:

*факультет ЛИД:* технология деревообрабатывающих производств; энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент (ТДП, ЭТЭМ);

*факультет ТОВ*: химическая технология органических веществ, материалов и изделий; химическая технология переработки древесины; технология лекарственных препаратов; биотехнология; физико-химические методы и приборы контроля качества продукции (БТ, ХТОМ, ХТПД, ТЛП, ФХМП);

*факультет ХТuТ*: конструирование и производство изделий из композиционных материалов; автоматизация технологических процессов и производств; химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий; технология электрохимических производств; охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов; промышленная водоподготовка и водоочистка; производство изделий на основе трехмерных технологий (КМ, АТП, ХТНМ, ТЭХП, ООС, ПВВ, ПИОТТ);

*факультет ПиМ*: технология полиграфических производств (ТПП).

**2.2.2.1. Анализ потенциально опасных и вредных производственных факторов, пожаро- и взрывоопасности проектируемого (реконструируемого) объекта.** Кратко описывается технология производства, используемое оборудование и их особенности. На основании технологического регламента и с учетом требований НПА, ТНПА выявляются возможные физические, химические, биологические и психофизиологические опасные и вредные производственные факторы [106]. При анализе технологического процесса и используемого для его осуществления оборудования в первую очередь выявляются опасные производственные факторы, группируются по общим признакам, например, вращающиеся и двигающиеся части машин и механизмов, которые могут привести к травмам. Перечисляются виды технологического оборудования, горячие поверхности которых могут вызвать ожоги. Указывается наличие таких опасных факторов, как электрический ток, статическое электричество, электромагнитное излучение и др. Рассматривается возможность получения травм при обслуживании сосудов, работающих под давлением, грузоподъемных машин и подвижного цехового транспорта. Оценивается возможность выделения при работе оборудования газов, паров, пыли в рабочем и аварийном режимах. Устанавливаются источники запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны. Анализируются свойства веществ, степень токсичности, характер их вредного воздействия на здоро-

вье человека, его работоспособность, приводятся их предельно допустимые концентрации (ПДК) или ориентировочно безопасный уровень воздействия (ОБУВ). Указываются показатели пожаро- и взрывоопасности применяемых и получаемых веществ и материалов [19].

Для газов приводятся нижний и верхний концентрационные пределы распространения пламени (НКПРП<sub>г</sub>, ВКПРП<sub>г</sub>), температура самовоспламенения ( $t_{сам}$ ), плотность паров; для жидкостей – температура вспышки ( $t_{всп}$ ), нижний и верхний температурные и концентрационные пределы распространения пламени паров (НТПРП, ВТПРП, НКПРП<sub>п</sub> и ВКПРП<sub>п</sub>), температуры самовоспламенения и кипения, плотность, склонность к самовозгоранию; для твердых веществ – температуры воспламенения, самовоспламенения, склонность к самовозгоранию.

Основные показатели токсичности, взрыво- и пожароопасности веществ, а также характер их вредного воздействия обобщаются в виде табл. 1 [19, 109, 111, 117, 186]. Оценивается способность применяемых веществ к электризации.

Таблица 1

**Основные показатели токсичности, взрыво- и пожароопасности, запыленности и загазованности**

Наименование вредных веществ и выделений	Характеристика по токсичности		Характеристика по пожароопасности				Характер воздействия на организм человека
	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	класс опасности	$t_{всп}$	$t_{сам}$	НКПРП	ВКПРП	

Дается обоснование категории проектируемого (реконструируемого) помещения по взрывопожарной и пожарной опасности на основании конкретных признаков (см. прил. 8) [99]. Указывается класс зоны помещений или установок по ПУЭ (см. прил. 10) [227], а также категория зданий и сооружений по молниезащите [74], группа производственных процессов в зависимости от их санитарной характеристики (см. прил. 6) [63]. Для основной группы работающих на данном производстве приводится категория работ по энергозатратам в зависимости от степени затрачиваемых физических усилий [183].

Обстоятельно анализируются безопасность технологического процесса, уровень механизации и автоматизации, наличие схем

дистанционного управления, степень оснащённости контрольно-измерительными приборами, оградительными, предохранительными, тормозными, сигнализационными и блокировочными устройствами, запорной и регулирующей арматурой и т. п.

Дается характеристика оборудования по уровню шума и вибрации [181, 184].

Данные проведенного анализа являются основой для разработки мероприятий по охране труда.

**2.2.2.2. Инженерные мероприятия по обеспечению безопасности технологических процессов.** Обосновываются конкретные технологические, технические и организационные мероприятия по устранению выявленных опасных и вредных производственных факторов, обеспечивающие создание безопасных и безвредных условий труда на производстве.

При выборе технологической схемы и производственного оборудования на стадии разработки технологической части проекта следует учитывать не только технологическую и экономическую эффективность, но и безопасность эксплуатации. При этом необходимо предусматривать замену вредных веществ безвредными или менее вредными; сухих способов переработки пылящих материалов мокрыми; непрерывность процесса производства; комплексную механизацию; автоматизацию и дистанционное управление; применение наиболее безопасного оборудования (герметического, имеющего предохранительные и автоблокирующие устройства, менее шумного и вибробезопасного и т. д.); выбор технологических процессов без образования газоздушных выбросов и сточных вод или с минимальным их количеством; замену твердого топлива газообразным и т. д. [118, 139].

Технологическая планировка и компоновка оборудования осуществляются с учетом необходимости разрывов между аппаратами (станками), проездов и проходов [200].

Расположение оборудования должно обеспечивать безопасность, удобство его обслуживания и ремонта. Запрещается размещать оборудование с агрессивными и взрывоопасными веществами над и под вспомогательными помещениями.

Оборудование, содержащее ЛВЖ и ГЖ, сжиженные горючие газы, следует выносить на открытые площадки и располагать на этажах, выполненных из железобетона.

При установке оборудования необходимо предусматривать:

а) основные проходы шириной не менее 2 м в местах постоянного пребывания работающих, а также по фронту обслуживания пультов управления (при наличии постоянных рабочих мест);

б) проходы шириной не менее 1,5 м по фронту обслуживания машин (компрессоров, насосов, воздуходувок и т. д.) и аппаратов, имеющих «гребенки» управления, местные контрольно-измерительные приборы и т. п. (при наличии постоянных рабочих мест);

в) проходы шириной не менее 1 м у оконных проемов, между аппаратами и стенами помещений (при необходимости кругового обслуживания);

г) проходы между насосами, а также для осмотра и периодической проверки и регулировки аппаратов и приборов шириной не менее 0,8 м;

д) проходы между компрессорами шириной не менее 1,5 м, за исключением малогабаритных машин (шириной и высотой до 0,8 м), для которых разрешается уменьшать ширину прохода до 1 м;

е) ремонтные площадки, достаточные для разборки и чистки аппаратов и их частей.

В больших цехах центральные и основные проходы должны быть, как правило, прямолинейными и свободными от оборудования.

Все переходы, открытые колодцы, ямы и т. п. должны иметь ограждения высотой не менее 1 м, а монтажные проемы в перекрытиях – такое же ограждение с бортовой доской высотой не менее 0,15 м.

При расположении обслуживаемого оборудования (аппаратов, приборов, арматуры и т. д.) на высоте более 1,8 м для доступа к нему должны быть устроены стационарные лестницы и площадки с ограждениями.

Лестницы должны иметь перила высотой не менее 0,9 м и шаг ступеней не более 0,25 м, а ширина ступени – не менее 0,12 м. Уклон лестниц следует принимать не более 45°.

Конкретно указываются инженерные мероприятия по механизации трудоемких и опасных операций и автоматическому управлению работой оборудования. Описывается автоматическая схема управления и контроля основных технологических параметров, системы блокировки и сигнализации, обеспечивающие безопасность работы технологического оборудования при выходе регули-

руемых параметров за допустимые пределы. При этом нет необходимости характеризовать всю систему автоматического регулирования, достаточно сделать ссылку на раздел проекта, в котором она предусмотрена.

Указываются конкретные мероприятия по герметизации технологических источников вредных выделений, а в случае необходимости – по их локализации путем устройства местных отсосов или аспирационных установок, в которых с помощью вытяжной вентиляции обеспечивается разряжение, препятствующее выделению вредных веществ в воздух рабочей зоны.

В проекте предусматриваются необходимые для безопасной эксплуатации оборудования предохранительные устройства (предохранительные клапаны, взрывные мембраны, огнепреградители и т. п.) и указываются места их расположения на технологической схеме. Необходимо выбрать конструкцию конкретного предохранительного устройства и выполнить его расчет.

В графической части проекта должны найти отражение предохранительные устройства и оградительная техника опасных зон машин и аппаратов.

Устройство и эксплуатация сосудов и аппаратов, работающих под давлением, должны соответствовать правилам Госпромнадзора и быть оснащены приборами контроля и регулирования [232].

В случае необходимости предусматриваются мероприятия по защите от статического электричества, ионизирующих излучений, молниезащиты зданий и сооружений с расчетом высоты и зоны защиты молниеотводов [74, 113].

Предусматриваются мероприятия по защите работающих от прикосновения к токоведущим частям электроустановок (изоляция, ограждения, сигнализация и т. д.) и от поражения при переходе тока на конструктивные части электрооборудования с учетом выбранного типа электрической сети (защитное заземление, зануление, защитное отключение). Приводится расчет защитного заземления или зануления [13, 94].

Предусматривается комплекс технологических и организационных мероприятий по уменьшению шума и вибрации путем правильной установки оборудования, обоснованного выбора методов защиты (вибро- и звукопоглощение, вибро- и звукоизоляция оборудования, архитектурно-планировочные решения и т. д.) [58]. Выполняется расчет амортизаторов, звукопоглощения, изолирующих

кожухов, кабин и т. д. [13].

При написании этого пункта смотрите конкретные правила по охране труда и обеспечению промышленной безопасности, представленные в конце пособия [199–237].

**2.2.2.3. Инженерные решения по обеспечению санитарно-гигиенических условий труда. Освещение.** Помещения с постоянным пребыванием людей должны иметь, как правило, естественное освещение. При этом выбирается вид естественного освещения (боковое – одно- или двухстороннее, верхнее либо комбинированное), указывается нормативное значение коэффициента естественной освещенности (КЕО) в зависимости от характера и разряда зрительной работы, определяемого по наименьшему размеру объекта различения, и рассчитывается минимальная площадь световых проемов.

При недостатке естественного освещения согласно требованиям СН 2.04.03-2020 устраивается совмещенное освещение. В соответствии с наименьшей освещенностью рабочих мест для данного разряда и подразряда зрительной работы рассчитывается и проектируется выбранная система искусственного освещения (общее равномерное, общее локализованное или комбинированное) [12, 59].

Для освещения помещений, как правило, следует предусматривать газоразрядные лампы низкого и высокого давления (люминесцентные, ДРЛ, металлогалогенные, натриевые и т. п.), а также светодиодные лампы.

**Отопление.** В соответствии с категорией тяжести работы и характеристикой рабочих мест устанавливаются оптимальные и допустимые параметры микроклимата в производственных помещениях [183]. Обосновывается выбор системы отопления (водяное, паровое, воздушное, комбинированное) с учетом санитарных норм, характеристики производственных помещений, категории помещения по взрыво-, пожароопасности и географического района строительства предприятия.

При обосновании отопления в производственных помещениях следует руководствоваться СН 4.02.03-2019 [70].

Температура нагретых поверхностей оборудования и ограждений не должна превышать 45°C, а для оборудования, внутри которого температура равна или ниже 100°C – 35°C.

**Вентиляция.** Во всех производственных помещениях, независимо от их назначения, должна быть предусмотрена естественная, механическая или смешанная вентиляция [70].

В производственных помещениях с объемом на одного работающего менее  $20 \text{ м}^3$  следует проектировать подачу наружного воздуха в количестве не менее  $30 \text{ м}^3/\text{ч}$  на каждого работающего, а в помещениях с объемом на каждого работающего более  $20 \text{ м}^3$  – не менее  $20 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Расчет вентиляции выполняют из условия удаления избыточного тепла, влаги или из условия разбавления вредных веществ до ПДК [12, 70, 186].

При одновременном выделении в помещение вредных веществ, тепла и влаги количество воздуха, полученное на основании расчетов для каждого вида производственных выделений, принимается по большему значению.

Общеобменную приточно-вытяжную вентиляцию помещений без естественного проветривания следует проектировать, предусматривая не менее двух приточных и двух вытяжных вентиляционных установок, обеспечивающих при выключении одной из них производительность не менее 50% требуемого воздухообмена. Допускается проектировать по одной приточной и одной вытяжной установке, снабженной резервным вентилятором, включаемым автоматически при остановке основного.

Системы, подающие воздух для воздушных душей, не следует совмещать с системами приточной вентиляции.

В помещениях, в которых возможно выделение пыли из аппаратов, необходимо устраивать местные отсосы или аспирационные установки. Воздух от местных отсосов следует подвергать очистке в соответствии с требованиями санитарных норм.

Вентиляционные выбросы необходимо очищать от вредных примесей до требуемых значений, соответствующих ПДК [186].

**Индивидуальная защита и личная гигиена работающих.** В краткой форме указывается спецодежда и индивидуальные средства защиты (противогазы, респираторы, защитные очки, шлемы, мази, пасты и т. д.), а также описывается личная гигиена работающих на проектируемом производстве [244–261].

**2.2.2.4. Бытовые здания и помещения промышленных предприятий.** Бытовые здания предназначены для размещения в

них помещений обслуживания работающих: санитарно-бытовых, здравоохранения, общественного питания, торговли, службы быта, культуры.

На каждом предприятии должен быть комплекс общих бытовых помещений и устройств (гардеробные, умывальные, душевые, уборные, комнаты отдыха, курительные и т. д.). Кроме того, предприятия в зависимости от санитарной характеристики производственных процессов обеспечиваются специальными бытовыми помещениями и устройствами (ножные и ручные ванны, комнаты для обеспыливания, обезвреживания и ремонта рабочей одежды и обуви, респираторные, ингалятории и т. д.).

Вспомогательные помещения следует располагать, как правило, в пристройках к производственным зданиям. В случаях, когда такое размещение противоречит требованиям аэрации производственных помещений или защиты вспомогательных помещений с постоянными рабочими местами от вредных производственных воздействий, вспомогательные помещения рекомендуется размещать в отдельно стоящих зданиях или пристройках, примыкающих к производственным зданиям торцами.

Состав санитарно-бытовых помещений определяется в зависимости от групп производственных процессов, согласно СН 3.02.11-2020 [12, 63] (см. прил. 6).

Результаты расчетов по мужскому и женскому отделениям сводятся в табл. 2.

Таблица 2

**Расчет бытовых помещений**

Наименование бытовых помещений	Норма по СН 3.02.11-2020	Потребность в оборудовании	Площадь, м <sup>2</sup>

Для расчета гардеробных помещений и шкафов следует исходить из среднесписочного количества работающих, в том числе мужчин и женщин. Причем с учетом изменения численного состава мужчин и женщин число гардеробных шкафчиков увеличивают на 5–15%. При численности работающих до 100 человек количество шкафчиков увеличивают на 5–10% и на 10–15% – при большей численности. Для определения числа душевых сеток, санузлов и кранов в расчетах учитывают максимальное количество работаю-

щих в наиболее многочисленную (первую) смену, в том числе мужчин и женщин.

**2.2.2.5. Технические решения, обеспечивающие взрыво- и пожаробезопасность объекта.** Предотвращение пожара в проектируемом (реконструируемом) 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 и взвесей в воздухе; флегматизатора в воздухе, в горючем газе, паре или жидкости и кислорода или окислителя в газе; 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, могущих являться источниками зажигания горючей среды; применением электрооборудования, соответствующего классу и категории пожаро- и взрывоопасности помещения или наружной установки в соответствии с ТКП 474-2013 и ПУЭ [99, 227]; 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, могущих войти в контакт с горючей средой; регламентацией максимально допустимой энергии искрового разряда в горючей среде; применения 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 противопопо-

жарными стенами и количество этажей следует принимать в соответствии с СН 2.02.05-2020 [56].

Расчетное число одновременных пожаров на промышленном предприятии принимается при площади до 150 га – один, более 150 га – два пожара.

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 СН 2.02.02-2019 [54].

Внутреннее противопожарное водоснабжение должно предусматриваться во всех производственных помещениях, кроме производственных зданий, в которых применение воды может вызвать взрыв, пожар, распространение огня; производственных зданий I и II степени огнестойкости категорий Г1, Г2 и Д (независимо от их объема) и производственных зданий III–IV степени огнестойкости объемом не более 5000 м<sup>3</sup> категории Г1, Г2 и Д; производственных и вспомогательных зданий промышленных предприятий, не оборудованных хозяйственно-питьевым и производственным водопроводом, для которых предусмотрено наружное тушение пожаров из водоемов; складов негорючих материалов, веществ и продуктов.

При необходимости следует предусматривать использование автоматических стационарных систем тушения пожаров (спринклерных и дренчерных), пожарной связи и автоматической пожарной сигнализации, датчиков автоматических систем пожаротушения и пожарной сигнализации, обнаружения до взрывоопасных концентраций [55].

В зависимости от категории помещения по взрывопожарной и пожарной опасности осуществляются выбор электрооборудования и способы прокладки систем электроснабжения, освещения, молниезащиты зданий и сооружений, защиты от статического электричества, внутренней электропроводки и т. д.

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

Ссылка на используемую литературу включается в общий библиографический список в конце дипломного проекта (работы).

В качестве индивидуальных заданий в зависимости от профи-

ля подготовки специалистов могут выдаваться следующие типовые расчеты:

- показателей травматизма;
- экономического ущерба нанимателя от несчастных случаев;
- местной вентиляции;
- общеобменной вентиляции;
- воздушно-тепловых завес;
- защитного заземления или зануления;
- бытовых помещений;
- естественного освещения;
- искусственного освещения;
- звукоизолирующих кожухов;
- акустической обработки помещений;
- противопожарного водоснабжения;
- противопожарной паровой завесы;
- предохранительного клапана;
- разрывной мембраны;
- оптимального количества огнетушителей;
- дымовых и взрывных люков;
- путей эвакуации работающих;
- предохранительных мембран или легко сбрасываемой кровли;
- виброзащиты;
- по обоснованию категории помещения по пожаро- и взрывоопасности.

Кроме этих заданий, консультант по охране труда может предложить студенту для разработки и другие вопросы, связанные с обеспечением безопасности труда.

#### **2.2.4. Механические специальности**

В данном пункте идет описание подраздела для следующих специальностей:

*факультет ХТИТ:* машины и аппараты химических производств и предприятий строительных материалов (МА);

*факультет ПИМ:* полиграфическое оборудование и системы обработки информации (ПОиСОИ);

*факультет ЛИД:* машины и оборудование лесного комплекса (МОЛК).

##### **2.2.4.1. Анализ опасных и вредных производственных**

**факторов.** Указывается, в помещениях каких категорий по взрывопожарной и пожарной опасности по ТКП 474-2013 [99] и зонах каких классов по ПУЭ [227] предусмотрена эксплуатация разрабатываемого или модернизируемого оборудования, механизма.

Оценивается наличие опасных и вредных производственных факторов [106]: уровней шума, вибрации, повышенного напряжения, загазованности и запыленности воздуха рабочей зоны, возможности механического травмирования вращающимися и перемещающимися частями и инструментами, механизмов привода, обрабатываемыми или перемещаемыми изделиями и материалами и т. д.

**2.2.4.2. Оценка соответствия разрабатываемого (реконструированного) оборудования (машины) требованиям безопасности и эргономики.** Конструкция производственного оборудования должна обеспечивать оптимальное распределение функций между человеком и производственным оборудованием с целью обеспечения безопасности, ограничения тяжести и напряженности труда, а также обеспечения высокой эффективности функционирования системы «человек – производственное оборудование».

Конструкция всех элементов производственного оборудования, с которыми человек в процессе трудовой деятельности осуществляет непосредственный контакт, должна соответствовать его антропометрическим свойствам.

Статистические характеристики требований основных антропометрических признаков приведены в ГОСТ 12.2.049 [131].

Конструкция производственного оборудования должна обеспечивать такие физические нагрузки на работающего, при которых энергозатраты организма в течение рабочей смены не превышали бы 1046,7 кДж/ч (250 ккал/ч).

Конструкция производственного оборудования должна обеспечивать возможность организации трудового процесса, исключаяющей монотонность труда, путем ограничения частоты повторения простых трудовых действий и длительности непрерывного пассивного наблюдения за ходом производственного процесса или его части [125, 126].

Рабочее место должно обеспечивать возможность удобного выполнения работ в положении сидя или стоя или в положениях и сидя, и стоя. При выборе положения работающего необходимо

учитывать:

- физическую тяжесть работ;
- размеры рабочей зоны и необходимость передвижения в ней работающего в процессе выполнения работ;
- технологические особенности процесса выполнения работ (требуемая точность действий, характер чередования по времени пассивного наблюдения и физических действий, необходимость ведения записей и др.).

Конструкция органов управления должна учитывать:

- требуемую точность и скорость движений при осуществлении управления, а также частоту использования органа управления;
- допустимые динамические и статические нагрузки на двигательный аппарат человека;
- антропометрические характеристики двигательного аппарата человека;
- необходимость быстрого распознавания работниками органов управления;
- необходимость формирования и закрепления управленческих навыков.

При конструировании органов управления и их размещении в моторном поле рабочего места должны быть учтены следующие физиологические особенности двигательного аппарата человека:

- скорость движения рук больше при движении в направлении «к себе», меньше – при движении «от себя»;
- скорость движения правой руки больше при движении слева направо, левой руки – справа налево;
- линейная скорость вращательных движений рук больше скорости поступательных движений;
- скорость плавных криволинейных движений рук больше скорости прямолинейных движений рук с резким изменением направления;
- точность движения рук больше при работе в положении сидя, меньше – при работе в положении стоя;
- точность движения рук больше при небольших (до 10 Н) нагрузках;
- точность движений, совершаемых пальцами рук, выше точности движений кистью;
- наибольшая точность движений, совершаемых пальцами рук,

достигается в горизонтальной плоскости при положении рук, согнутых в локтевом суставе на 50–60° и в плечевом суставе на 30–40°;

- максимальное усилие, развиваемое правой (рабочей) рукой, на 10–15% больше максимального усилия, развиваемого левой рукой;

- усилия давления и тяги, развиваемые руками при движении их перед корпусом, больше, чем при движении рук в стороны;

- максимальное усилие при движении ноги достигается в положении сидя при наличии упора для спины;

- скорость и частота движений, совершаемых стопой ноги, больше в положении сидя, чем в положении стоя.

Ножные органы управления должны применяться при необходимости разгрузки рук для осуществления управляющих действий, требующих небольшой точности. Допустимые усилия нажатия на педали приведены в ГОСТ 12.2.049 [131].

Размеры, форма, значение перемещения педали определяют с учетом особенностей производственного оборудования конкретного вида (типа), при этом при управлении стопой перемещение педали должно быть не более 80 мм и ширина опорной поверхности – не менее 60 мм.

**2.2.4.3. Инженерные решения по обеспечению безопасности разрабатываемого (реконструированного) оборудования (машины).** Производственное оборудование в процессе эксплуатации не должно загрязнять выбросами вредных веществ окружающую среду (воздух, почву, водоемы) выше ПДК [186].

Безопасность производственного оборудования должна обеспечиваться [118]:

- выбором принципов действия, конструктивных схем, безопасных элементов конструкции и т. п.;

- применением в конструкции средств механизации, автоматизации и дистанционного управления;

- использованием в конструкции средств защиты;

- выполнением эргономических требований;

- включением требований безопасности в техническую документацию;

- применением в конструкции соответствующих материалов.

Используемые в конструкции производственного оборудования материалы не должны быть опасными и вредными. Не допускается применять новые вещества и материалы, не прошедшие ги-

гиеническую проверку и проверку на пожаробезопасность в установленном порядке.

Конструкция производственного оборудования, имеющего газо-, паро-, пневмо-, гидро- и другие системы, должна быть выполнена в соответствии с требованиями безопасности, действующими для этих систем с учетом специфических условий их работы в составе комплексов и технологических систем.

Движущиеся части производственного оборудования, если они являются источниками опасности, должны быть ограждены или снабжены другими средствами защиты [133].

В случаях, если исполнительные органы или движущиеся части производственного оборудования, представляющие опасность для людей, не могут быть ограждены либо снабжены другими средствами защиты из-за их функционального назначения, должны быть предусмотрены средства сигнализации, предупреждающие о пуске оборудования, и средства останова и отключения от источников энергии.

Элементы конструкции производственного оборудования не должны иметь острых углов, кромок и поверхностей с неровностями, представляющих источник опасности, если их наличие не определяется функциональным назначением оборудования. В последнем случае должны быть предусмотрены меры защиты от возможного травмирования.

Конструкция производственного оборудования в целях предотвращения производственного травматизма должна исключать возможность случайного соприкосновения работающих с горячими и переохлажденными частями.

Выделение и поглощение оборудованием тепла, а также выделение им вредных веществ и влаги в производственных помещениях не должны превышать предельно допустимые уровни (концентрации) в границах рабочей зоны, устанавливаемые стандартами.

Системы управления производственным оборудованием должны быть выполнены так, чтобы не могло возникнуть опасности в результате совместного действия функциональных систем.

Конструкцией производственного оборудования должны быть предусмотрены сигнализация при нарушении нормального режима работы, а в необходимых случаях – средства автоматического останова и отключения оборудования от источников энергии при опасных неисправностях, авариях и при режимах работы, близких

к опасным.

Рабочие органы производственного оборудования, а также захватывающие, зажимные и подъемные устройства или их приводы должны быть оборудованы средствами, предотвращающими возникновение опасности при полном или частичном прекращении подачи энергоносителя (электрического тока, жидкости в гидросистемах, сжатого воздуха и т. п.) к приводам этих устройств, а также средствами, исключающими самовключение приводов рабочих органов при восстановлении подачи энергоносителей.

Конструкцией производственного оборудования должна быть предусмотрена защита от поражения электрическим током (включая случаи ошибочных действий обслуживающего персонала), соответствующая следующим основным требованиям [94]:

- токоведущие части производственного оборудования, являющиеся источниками опасности, должны быть надежно изолированы или ограждены, либо находиться в недоступных для людей местах;

- электрооборудование, имеющее открытые токоведущие части, должно быть размещено внутри корпусов (шкафов, блоков) с запирающимися дверями или закрыто защитными кожухами при расположении в доступных для людей местах;

- металлические части производственного оборудования, которые могут вследствие повреждения изоляции оказаться под электрическим напряжением опасной величины, должны быть заземлены (занулены). Допускается вместо защитного заземления (зануления) применять другие меры защиты;

- в схеме электрических цепей производственного оборудования должно быть предусмотрено устройство, централизованно отключающее от питающей сети все электрические цепи. При питании производственного оборудования от собственного автономного источника электроэнергии допускается снимать напряжение выключением источника питания без разрыва электрической цепи.

Конструкция производственного оборудования должна исключать накопление зарядов статического электричества в опасных количествах [113].

Производственное оборудование в зависимости от особенности производственного процесса должно иметь встроенные устройства для удаления выделяющихся в процессе работы вредных, взрыво- и пожароопасных веществ непосредственно от мест

их образования и скопления или места для установки таких устройств, не входящих в конструкцию оборудования.

Конструкция производственного оборудования должна обеспечивать исключение или снижение уровней шума, ультразвука, инфразвука и вибрации до значений, регламентируемых стандартами.

Органы управления производственным оборудованием должны соответствовать следующим основным требованиям:

- иметь форму, размеры и поверхность, безопасные и удобные для работы;
- располагаться в рабочей зоне так, чтобы расстояние между ними, а также по отношению к другим элементам конструкции не затрудняло выполнение операций;
- размещаться с учетом требуемых для их перемещения усилий и направлений; компоновка органов управления должна учитывать последовательность и частоту их использования, а также значимость их функций;
- приводиться в действие усилиями, не превышающими установленных стандартами норм, с учетом частоты пользования.

Форма, размеры, характер поверхности и указания по размещению органов управления, расстояниям между ними и допустимым усилиям должны соответствовать нормам, установленным в отраслях для соответствующих групп оборудования.

Управление производственным оборудованием, относящимся к одной и той же группе, должно быть унифицировано (расположение рукояток, педалей, кнопок, контрольно-измерительных приборов, правила управления, типовые надписи, знаки и т. п.).

Направление вращения маховичков и штурвалов, перемещение рычагов, педалей и т. п. должно соответствовать правилам, установленным стандартами.

Органы управления должны быть сконструированы так, чтобы их перемещение совпадало по направлению с движением самого оборудования, за исключением случаев, когда конструктивные и функциональные особенности оборудования не позволяют этого.

Органы управления производственным оборудованием должны быть выполнены или сблокированы так, чтобы исключалась неправильная последовательность операций, или иметь схемы и надписи, наглядно указывающие правильную последовательность операций.

Конструкция и расположение органов управления должны исключать возможность произвольного и самопроизвольного включения и выключения производственного оборудования.

Органы управления аварийного выключения должны быть красного цвета, отличаться формой от остальных элементов управления, иметь указатели их нахождения, надписи о назначении, быть легко доступными для персонала и исключать возможность пуска до устранения аварийной ситуации. Сигнальная окраска органов управления аварийного выключения должна быть обеспечена в течение всего периода эксплуатации.

Органы управления производственным оборудованием, обслуживаемым одновременно несколькими лицами, должны иметь блокировки, обеспечивающие необходимую последовательность действий [134].

В случае, если часть оборудования, представляющая опасность для людей, находится вне предела видимости оператора, должны быть предусмотрены дополнительные аварийные выключатели.

Средства защиты должны приводиться в готовность до начала функционирования оборудования так, чтобы функционирование оборудования было невозможно при отключенных или неисправных средствах защиты.

Съемные, откидные и раздвижные ограждения рабочих органов, предотвращающие опасность при работе производственного оборудования, а также открывающиеся дверцы, крышки, щитки в этих ограждениях или в корпусе оборудования должны иметь устройства, исключающие их случайное снятие и открывание (замки, снятие при помощи инструмента и т. п.), а при необходимости иметь блокировки, обеспечивающие прекращение рабочего процесса при съеме или открывании ограждения [133].

Для предупреждения об опасности в качестве сигнальных элементов следует применять звуковые, световые и цветовые сигнализаторы.

Части производственного оборудования, представляющие опасность для людей, должны быть окрашены в сигнальные цвета. На них должны быть нанесены знаки безопасности [148].

В производственном оборудовании должны быть предусмотрены устройства, обеспечивающие безопасность и удобство выполнения монтажных и ремонтных работ.

**2.2.4.4. Инструкция по охране труда при работе на разрабатываемом (реконструированном) оборудовании (машине).** Инструкции не должны содержать требований, противоречащих нормативно-правовым документам. Текст инструкции должен быть кратким, четким. Инструкция должна содержать следующие разделы:

- общие требования охраны труда;
- требования охраны труда перед началом работы;
- требования охраны труда при выполнении работы;
- требования охраны труда по окончанию работы;
- требования охраны труда в аварийных ситуациях.

Инструкции пересматриваются и переутверждаются не реже одного раза в 3 года и внеочередно – после аварий, взрывов, несчастных случаев с тяжелым исходом, при изменении технологических процессов и условий работы, изменении правил и норм, положенных в основу инструкции [31].

**2.2.4.5. Организация и безопасность работы на ПЭВМ (для специальности «Полиграфическое оборудование и системы обработки информации»).** Помещения для эксплуатации ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ должны иметь естественное и искусственное освещение [178].

Запрещается выполнение основной работы с использованием ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ на постоянных рабочих местах без естественного освещения, если это не обусловлено технологическим процессом.

Естественное освещение на рабочих местах с ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ должно осуществляться через световые проемы, ориентированные преимущественно на север, северо-восток, восток, запад или северо-запад и обеспечивать коэффициент естественной освещенности не ниже 1,5%.

Оконные проемы должны быть оборудованы регулируемыми устройствами типа жалюзи, занавесей, внешних козырьков и др.

Площадь одного рабочего места для пользователей ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ на базе электронно-лучевой трубки (далее – ЭЛТ) должна составлять не менее 6 м<sup>2</sup>.

Минимальная площадь одного рабочего места может составлять не менее 4,5 м<sup>2</sup> при следующих условиях:

1) отсутствие на рабочем месте периферийных устройств (принтер, сканер и др.);

2) продолжительность работы должна составлять не более 4 ч в день.

Площадь одного рабочего места для пользователей ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные и др.) должна составлять не менее 4,5 м<sup>2</sup>.

При возведении и реконструкции зданий с помещениями для ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ эти помещения следует проектировать высотой от пола до потолка не менее 3,0 м.

Помещения, в которых размещаются рабочие места с ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным заземлением (занулением) в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации.

Запрещается размещать рабочие места с ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ на расстоянии менее 10 м от силовых кабелей, вводов и высоковольтных трансформаторов.

Помещения, в которых для работы используются преимущественно ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ (диспетчерские, операторские, расчетные, классы и др.), не должны граничить с помещениями, в которых уровни шума и вибрации превышают нормируемые значения для данной категории проводимых в них работ и их типа (механические цеха, мастерские, гимнастические залы и др.) согласно [181]. Звукоизоляция ограждающих конструкций помещений с ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ должна обеспечивать нормируемые параметры шума в них.

Помещения с ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ должны оборудоваться системами отопления, кондиционирования воздуха или эффективной приточно-вытяжной вентиляцией.

Поверхность пола в помещениях эксплуатации ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ должна быть ровной, без выбоин, нескользкой, удобной для очистки и влажной уборки, обладать антистатическими свойствами.

Для внутренней отделки интерьера помещений, в которых расположены ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ, должны использоваться диффузно отражающие материалы с коэффициентом отражения для потолка – 0,7–0,8; для стен – 0,5–0,6; для пола – 0,3–0,5.

При размещении рабочих мест с ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ расстояние между рабочими столами с видеомониторами (в направлении тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора) должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между бо-

ковыми поверхностями видеомониторов – не менее 1,2 м.

Рабочие места с ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ в помещениях с источниками вредных производственных факторов должны размещаться в изолированных кабинах с организованным воздухообменом.

Рабочие места с ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ при выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5–2,0 м.

Экран видеомонитора должен находиться на расстоянии 600–700 мм от глаз пользователя, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы. При этом допускается использование рабочих столов различных конструкций, отвечающих современным требованиям эргономики. Поверхность рабочего стола должна иметь коэффициент отражения 0,5–0,7.

Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления. Тип рабочего стула (кресла) следует выбирать с учетом роста пользователя, характера и продолжительности работы с ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ.

Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществляемой и иметь надежную фиксацию.

Поверхность сиденья, спинки и других элементов рабочего стула (кресла) должна быть полумягкой, с нескользящим, слабо электризующимся и воздухопроницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнений.

Поверхности периферийных устройств (клавиатура, манипулятор «мышь», принтер, сканер и др.) необходимо протирать мягкой ветошью с применением специальных или бытовых чистящих средств, не содержащих кислот и отбеливателей, не реже одного раза в неделю, а при необходимости и чаще.

Протирка периферийных устройств производится при выключенном оборудовании методом и средствами, не влияющими на работоспособность данных устройств.

**Для проектов реконструкции ремонтно-механических мастерских (РММ).**

**А. Анализ опасных и вредных производственных факторов производства.** Дается общий анализ проектируемого (реконструируемого) производства: категория по взрывопожарной и пожарной опасности по ТКП 474-2013 [99], класс помещений по взрыво- и пожароопасности по ПУЭ-86 [227], наличие выделяющихся вредностей и их ПДК по СанПиН и ГН от 11.10.2017 № 92 [186], наличие и характеристика опасных зон производственного оборудования, тяжесть выполняемых работ по СанПиН от 30.04.2013 № 33 [183], разряд работ по точности по СН 2.04.03-2020 [59], группа производственных процессов по СН 3.02.11-2020 [63].

**Б. Планировочные и технические решения по обеспечению безопасности, электробезопасности.** Приводятся технические решения, принятые при разработке технологической планировки: расстановка оборудования, возможность монтажа, демонтажа, наличие и размеры зон обслуживания, поточность производства, наличие и размеры проходов, проездов, механизация и автоматизация процессов, локализация выделяющихся вредностей, защита от шума и вибрации, электробезопасность и т. д. [200, 225].

**В. Производственная санитария и гигиена труда.** Приводятся технические решения по обеспечению санитарно-гигиенических условий труда: расчет необходимой кратности воздухообмена, расчет естественного и искусственного освещения, водоснабжение и канализация, отопление, вспомогательные помещения и т. д. [12].

**Г. Противопожарные мероприятия.** Выбор строительных материалов, требуемой степени огнестойкости строительных конструкций, планировочные решения, наличие и количество эвакуационных выходов, наличие внутреннего и наружного противопожарного водоснабжения, расчет расхода воды на пожаротушение, молниезащита [54, 56, 74].

### **2.2.5. Экономические специальности**

В данном пункте идет описание подраздела для следующей

специальности:

*факультет ИЭФ*: экономика и управление на предприятии (ЭиУП).

**2.2.5.1. Анализ состояния охраны труда на предприятии (концерне) за последние 5 лет с разработкой мероприятий по его улучшению.** Приводится анализ состояния охраны труда на предприятии в следующей последовательности.

Отметить положительное в организации охраны труда (обучение, инструктаж и проверка знаний работников по охране труда; наличие кабинета или уголка по технике безопасности; разработка технологических процессов; уровень механизации основных работ; наличие СИЗ; обеспеченность спецодеждой, спецобувью, санитарно-бытовыми сооружениями и устройствами; административно-общественный контроль за охраной труда; действенность ежегодных соревнований «За работу без аварий»; пропаганда охраны труда; моральное и материальное стимулирование создания здоровых и безопасных условий труда и т. д.). Показать, какие денежные средства за последние 5 лет предусматривались на охрану труда, сколько фактически расходовано (в т. ч. на одного работающего) по годам.

Указать на имеющиеся недостатки в организации работы по охране труда. Проанализировать существующие опасные и вредные производственные факторы.

Привести (в форме таблицы) данные производственного травматизма и заболеваемости за последние 5 лет (прил. 2).

Произвести анализ приведенной таблицы с указанием вида работ и причин травматизма и заболеваемости.

На основании анализа состояния охраны труда предложить обоснованные организационные и технические мероприятия по снижению травматизма, заболеваний и дальнейшему улучшению условий труда.

**2.2.5.2. Расчет и анализ экономического и материального ущерба предприятия от травматизма и заболеваемости.** На основании выполненного анализа состояния охраны труда проводится расчет и анализ экономического и материального ущерба предприятия от травматизма и заболеваемости.

Потери рабочего времени на производстве связаны не только с травматизмом, но и с заболеваемостью рабочих и служащих из-за неудовлетворительных условий труда (отклонение параметров микроклимата от допустимых значений, высокая концентрация вредных веществ, нерациональная освещенность, высокий уровень шума и вибрации и др.). При экономическом анализе следует изучать и учитывать причины как травматизма, так и заболеваемости.

Суммарные экономические потери предприятия  $\Pi_3$ , связанные с производственным травматизмом и заболеваемостью, определяются по формуле:

$$\Pi_3 = \sum \Pi_T + \sum \Pi_3, \quad (1)$$

где  $\sum \Pi_T$  – сумма потерь, связанных с производственными травмами, руб.;  $\sum \Pi_3$  – сумма потерь, связанных с заболеваемостью из-за неудовлетворительных условий труда, руб.

Для определения величины экономических потерь от производственного травматизма и заболеваемости используют данные листков временной нетрудоспособности, материалы экспертной оценки стоимости испорченного оборудования и инструмента, медицинского заключения реабилитационной комиссии, расчеты бухгалтерии предприятия и другие материалы.

Сумма потерь  $\sum \Pi_T$ , связанных с травмами, складывается из множества составляющих:

$$\sum \Pi_T = C_a + C_k + C_{зп} + C_n + C_б + C_p + C_o + C_{вп}, \quad (2)$$

где  $C_a$  – стоимость амбулаторного лечения, руб.;  $C_k$  – стоимость клинического лечения, руб.;  $C_{зп}$  – сумма недопроизведенной заработной платы за период лечения, руб.;  $C_n$  – убытки из-за недополученной суммы налогов с необлагаемой части дохода (выплат по больничному листку), руб.;  $C_б$  – сумма выплат по больничному листку, руб.;  $C_p$  – стоимость расследования несчастного случая, руб.;  $C_o$  – стоимость испорченного оборудования или затраты на его ремонт, руб.;  $C_{вп}$  – стоимость валовой продукции, недополученной хозяйством вследствие травмы или заболевания, руб.

Стоимость амбулаторного  $C_a$  и клинического  $C_k$  лечения определяют соответственно из следующих выражений:

$$C_a = c_{ам} \cdot D_{ам}; \quad (3)$$

$$C_k = c_{кл} \cdot D_{кл}, \quad (4)$$

где  $c_{ам}$  и  $c_{кл}$  – соответственно стоимость одного посещения лечебного заведения и одного койко-места в сутки в больнице, руб.;  $D_{ам}$  – число посещений поликлиники, раз;  $D_{кл}$  – продолжительность лечения на стационаре, дней.

Сумму недопроизведенной заработной платы  $C_{зп}$  определяют, исходя из среднего дневного заработка  $c_з$ :

$$C_{зп} = c_з \cdot D_t, \quad (5)$$

где  $D_t$  – число дней нетрудоспособности вследствие травм, дней.

Убытки от недополучения налога  $C_n$  определяют по формуле

$$C_n = \frac{C_{зп}}{100} \cdot (A + B), \quad (6)$$

где  $A$  – процент отчисления соцстраху (для промышленных предприятий – 35%);  $B$  – процент отчисления в фонд занятости (для промышленных предприятий – 1%).

Сумма выплат по больничному листку  $C_б$  составит

$$C_б = c_б \cdot D_t, \quad (7)$$

где  $c_б$  – стоимость одного дня по больничному листку, руб.

Стоимость расследования несчастных случаев  $C_p$  складывается из суммарного дневного заработка  $c_d$  лиц, участвующих в расследовании (инженер по охране труда, технический инспектор, общественный инспектор и др.), умноженного на число дней расследования  $D_p$ :

$$C_p = c_d \cdot D_p. \quad (8)$$

Стоимость восстановления испорченного оборудования, зданий, инструмента принимают по данным бухгалтерии.

Стоимость валовой продукции  $C_{вп}$ , недополученной из-за травмы будет

$$C_{вп} = \frac{C_v \cdot D_t}{n \cdot D}, \quad (9)$$

где  $C_v$  – стоимость валовой продукции, произведенной в хозяйстве за год, руб.;  $n$  – среднесписочное число работающих в течение года;  $D$  – число рабочих дней (смен) в году.

Потери от заболеваний  $\sum \Pi_3$ , являющиеся следствием неудовлетворительных условий труда, определяются суммой следующих слагаемых:

$$\sum \Pi_3 = C_{зп}^* + C_{вп}^* + C_б^* + C_н^*, \quad (10)$$

где  $C_{зп}^*$  – сумма недопроизведенной заработной платы за период заболевания, руб.;  $C_{вп}^*$  – стоимость валовой продукции, недополученной хозяйством вследствие заболевания, руб.;  $C_б^*$  – сумма выплат по больничному листку, руб.;  $C_н^*$  – убытки из-за недополученной суммы налогов с необлагаемой части дохода (выплат по больничному листку), руб.

Сумму недопроизведенной заработной платы  $C_{зп}^*$  определяют, исходя из среднего дневного заработка  $c_з$ :

$$C_{зп}^* = c_з \cdot D_з, \quad (11)$$

где  $D_з$  – число дней нетрудоспособности вследствие заболеваемости.

Стоимость валовой продукции  $C_{вп}^*$ , недополученной из-за заболевания будет

$$C_{вп}^* = \frac{C_в \cdot D_з}{n \cdot D}. \quad (12)$$

Сумма выплат по больничному листку  $C_б^*$  составит

$$C_б^* = c_б \cdot D_з. \quad (13)$$

Убытки от недополучения налога на заработную плату  $C_н^*$ :

$$C_н^* = \frac{C_{зп}^*}{100} \cdot (A + B). \quad (14)$$

В реальных условиях общие потери предприятия помимо всех видов указанных затрат, могут включать другие, не указанные в приведенной методике, расходы.

**2.2.5.3. Расчет эффективности предлагаемых мероприятий по улучшению условий труда.** К мероприятиям по улучшению

условий и охране труда относятся все виды хозяйственной деятельности, направленные на предупреждение, ликвидацию или снижение отрицательного воздействия вредных и опасных производственных факторов на работников.

Расчет экономической эффективности мероприятий по улучшению условий и охране труда необходим:

а) для экономического обоснования планируемых мероприятий, в том числе выбора оптимального варианта проектных решений;

б) определения фактической эффективности осуществленных мероприятий;

в) оценки результатов деятельности производственных объединений (предприятий), министерств и ведомств по улучшению условий и охране труда;

г) расчета нормативов необходимых затрат на приведение условий труда на рабочих местах в соответствие с требованиями ТНПА.

Общая экономия от внедрения мероприятий по охране труда  $\mathcal{E}_r$  определяется по формуле

$$\mathcal{E}_r = \Pi_3 - \Pi_{3п} - Z_m, \quad (15)$$

где  $\Pi_3$  и  $\Pi_{3п}$  – потери хозяйства от травматизма, заболеваний до и после внедрения мероприятий по охране труда, руб;  $Z_m$  – затраты на мероприятия по улучшению условий и охране труда, руб.

Сумму экономических потерь из-за травм и заболеваемости в базисном году  $\Pi_3$  необходимо взять из предыдущего расчета (пункт 2.2.5.2).

Потери из-за травм и заболеваемости после внедрения мероприятий по охране труда  $\Pi_{3п}$  определяют по формуле

$$\Pi_{3п} = \frac{100 - K}{100} \cdot \Pi_3, \quad (16)$$

где  $K$  – коэффициент эффективности технологии и санитарно-гигиенических мероприятий по охране труда (в среднем составляет 15%).

Показатель эффективности затрат  $K_3$  характеризует денежную отдачу с каждого рубля, вложенного в мероприятия по улучшению условий и охраны труда, и определяется следующим образом:

$$K_э = \frac{\Pi_э - \Pi_{эп}}{З_м}. \quad (17)$$

Окупаемость единовременных затрат  $T$  в годах определяется по формуле:

$$T = \frac{З_м}{\Pi_э - \Pi_{эп}}. \quad (18)$$

Если полученный срок окупаемости  $T$  меньше нормативного ( $T_n = 12,5$  лет), то мероприятия считаются экономически эффективными.

Кроме приведенной, существуют другие методики определения социальной и экономической эффективности осуществления мероприятий по улучшению условий и охраны труда [15].

### **2.3. Содержание подраздела «Мероприятия по безопасности жизнедеятельности»**

Разработка подраздела диплома должна быть подчинена достижению главной цели – максимальному снижению людских и материальных потерь в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС). Планирование должно базироваться на научных прогнозах обстановки, которая может сложиться в результате аварий, катастроф, стихийных бедствий и степени реальной опасности возникновения ЧС на объекте, на всестороннем анализе и оценке материальных и людских ресурсов.

Примерная структура подраздела представлена в прил. 1.

#### **2.3.1. Лесной профиль**

В данном пункте идет описание подраздела для следующих специальностей:

*факультет ЛХФ*: лесное хозяйство; садово-парковое строительство; туризм и природопользование (ЛХ, СПС, ТиП);

*факультет ЛИД*: лесоинженерное дело; лесная инженерия и логистическая инфраструктура лесного комплекса (по направлениям) (ЛИД, ЛИЛК).

#### **2.3.1.1. Анализ потенциально опасных объектов (источников) чрезвычайных ситуаций техногенного характера, воз-**

**можных на территории объекта (лесхоза, зеленхоза и др.).** Приводится перечень опасных объектов (железная дорога, автодороги, водохранилища, линии ЛЭП, нефте-, газопроводы, нефтебазы, заправочные станции, склады сельхозхимии и т. д.) и возможные ЧС на них [154]:

- аварии на химически опасных объектах с выбросом в окружающую среду АХОВ;
- аварии на трубопроводах с утечкой продуктов, пожарами, загрязнением окружающей среды;
- аварии на железной дороге и автомобильных дорогах при перевозке опасных грузов (АХОВ, нефтепродукты и т. д.);
- пожары на взрыво- и пожароопасных объектах (нефтебазы, заправочные станции, в т. ч. и лесхозы и т. д.);
- разрушение плотин водохранилищ;
- аварии на ЛЭП и др.

Для написания этого подраздела смотри на предприятии «План предупреждения и ликвидации чрезвычайных происшествий».

**2.3.1.2. Анализ чрезвычайных ситуаций природного характера, возможных на территории объекта (лесхоза).** Могут возникать вследствие [152]:

- метеорологических и агрометеорологических явлений (ураганы, бури, засухи, заморозки и т. д.);
- гидрологических опасных явлений (наводнения, половодья, паводки, низкие и высокие уровни грунтовых вод, ранний ледостав и др.);
- природных пожаров (лесные, полевые, торфяные и др.).

При расположении на территории лесхоза водохранилища необходимо провести оценку (прогноз) зоны возможного затопления в случае разрушения гидроузла плотины водохранилища, дамбы, шлюза и т. д. [9].

**2.3.1.3. Анализ чрезвычайных ситуаций экологического и биологического характера, возможных на территории объекта (лесхоза).** Могут вызывать деградацию почв, загрязнение окружающей среды, массовые заболевания животных – эпизоотии, поражение растений болезнями и микробами – эпифитотии и др. [153].

**2.3.1.4. Силы и средства для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (формирования гражданской обороны, команды для выполнения аварийно-спасательных и других неотложных работ, пожарные команды).** В организациях лесного хозяйства, лесозаготовительных и других организациях, имеющих объекты в лесу, независимо от их ведомственной принадлежности создаются лесопожарные формирования (команды, отделения).

Лесопожарные команды (отделения) создаются на базе лесопожарных станций, штатных пожарных команд лесхозов, организаций и населенных пунктов, расположенных в лесных массивах или вблизи них.

Часть формирований решением соответствующего начальника ГО может содержаться в повышенной готовности и использоваться для ведения разведки, борьбы с пожарами, организации охраны общественного порядка, оказания медицинской помощи пораженным (раненым) и выполнения других возложенных на них задач. Для формирования повышенной готовности сроки приведения в готовность не должны превышать 6 ч.

**2.3.1.5. Режимы функционирования районного звена областной подсистемы гражданской обороны объекта по предупреждению и действиям в чрезвычайных ситуациях (ОПЧС).** Раскрывается содержание 3 режимов функционирования подсистемы ГО с мероприятиями, проводящимися на объекте.

**2.3.1.6. Мероприятия по обеспечению радиационной безопасности работающих при ведении лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения.** На загрязненных радионуклидами территориях лесного фонда лесхозов (лесничеств) организуется особая система ведения лесного хозяйства, обеспечивающая в течение длительного времени эффективное проведение лесохозяйственных мероприятий, безопасные условия труда и получение нормативно чистой лесной продукции [188, 190, 192, 193].

С этой целью в данном подразделе дипломных проектов в зависимости от темы дополнительно рассматриваются следующие вопросы:

- распределение площадей лесхозов и лесничеств по зонам радиоактивного загрязнения (группа тяжести радиоактивного загрязнения, место и группа тяжести);
- организация и порядок проведения радиационного контроля в лесхозах (лесничествах);
- лесопользование, воспроизводство лесов и лесоразведение, охрана и защита лесов, лесоустройство земель в зонах радиоактивного загрязнения;
- особенности ведения охотничьего хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения;
- противопожарные мероприятия в зонах радиоактивного загрязнения (в соответствии с нормами);
- нормативная допустимая продолжительность труда (часы в год) работающих на открытой территории лесхоза и на технике.

### **2.3.2. Технологические специальности**

В данном пункте идет описание подраздела для следующих специальностей:

*факультет ЛИД:* технология деревообрабатывающих производств; энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент (ТДП, ЭТЭМ);

*факультет ТОВ:* химическая технология органических веществ, материалов и изделий; химическая технология переработки древесины; технология лекарственных препаратов; биотехнология; физико-химические методы и приборы контроля качества продукции (БТ, ХТОМ, ХТПД, ТЛП, ФХМП);

*факультет ХТиТ:* конструирование и производство изделий из композиционных материалов; автоматизация технологических процессов и производств; химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий; технология электрохимических производств; охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов; промышленная водоподготовка и водоочистка; производство изделий на основе трехмерных технологий (КМ, АТП, ХТНМ, ТЭХП, ООС, ПВВ, ПИОТТ);

*факультет ПиМ:* технология полиграфических производств (ТПП).

#### **2.3.2.1. Анализ потенциально опасных источников возникновения чрезвычайных ситуаций. Под источником ЧС по-**

нимают опасное природное явление или процесс, аварию либо опасное техногенное происшествие, широко распространенное инфекционное заболевание людей, животных и растений, а также применение современных средств поражения, в результате чего произошла или может возникнуть чрезвычайная ситуация [151].

В целях предупреждения аварий и катастроф техногенного характера, сохранения здоровья и жизни персонала и населения, обеспечения готовности к действиям в ЧС на производственных объектах страны Совет Министров Республики Беларусь установил обязательное декларирование безопасности производственных объектов, деятельность которых связана с химически-, ядерно-, радиационно- и взрывоопасными производствами и технологиями.

*Декларация безопасности* – документ, определяющий возможные характер и масштабы ЧС на объекте и мероприятия по предупреждению этих ситуаций и ликвидации их последствий.

Объектом анализа опасностей является система «человек – машина – окружающая среда», в которой в единый комплекс, предназначенный для выполнения определенных функций, объединены технические объекты, люди и окружающая среда, взаимодействующие друг с другом.

При выполнении исследовательских дипломов объектом анализа могут быть изучаемые вещества, процессы, системы, составы, рецептуры, оборудование, приборы, используемые при исследованиях, а также другие источники опасности, находящиеся в данной лаборатории, например баллоны с пропаном, кислородом, ацетиленом и другими газами, ртутные термометры и т. п. При анализе необходимо оценивать их воздействие на человека, окружающую среду с учетом масштабов распространения поражающих факторов [8, 9, 10].

Основными носителями поражающих факторов в производственной сфере являются машины и другие технические устройства, химически и биологически активные вещества, источники энергии, ошибочные действия работающих, нарушения режимов и отклонения параметров.

На основании изучения технологического процесса с учетом требований нормативных документов выявляются потенциальные источники возникновения чрезвычайных ситуаций. Оцениваются технологические линии, стадии, блоки, процессы, установки, сооружения, аппараты, их надежность, физико-химические и токси-

ческие свойства сырья и материалов, готовой продукции. Анализируется многотоннажность производства и потребления, хранения и перевозок, а также способность веществ переходить в аварийных ситуациях в основное поражающее состояние (пар или мелкодисперсный аэрозоль), температуры вспышки, воспламенения и самовоспламенения, пределы взрываемости газов, паров и пыли с воздухом [19], анализируются последствия аварий отдельных систем производства, распространение ударной волны по территории предприятия (цеха) при взрывах сосудов, коммуникаций и т. п., распространение огня при пожарах различных видов, распространение веществ, высвобождающихся при ЧС, и возможность вторичного образования токсичных, пожаро- и взрывоопасных смесей. Если какие-то данные приведены ранее в других разделах дипломного проекта, то необходимо, не повторяясь, дать ссылку на эту информацию.

К потенциальным объектам возникновения ЧС относятся предприятия химической, лесохимической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей, резинотехнической, пищевой, мясомолочной промышленности, предприятия по производству удобрений, водоочистные сооружения, производства пластмасс, лаков и красок, железнодорожные составы и склады с сильнодействующими ядовитыми веществами (СДЯВ), называемые сегодня аварийно химически опасными веществами (АХОВ).

К химическим веществам, материалам – источникам ЧС относятся:

- летучие АХОВ (аммиак, хлор, синильная кислота, фосген, гидразин, олеум, сероуглерод и др.);
- летучие токсические вещества (амилацетат, растворители, бензин, фреон);
- материалы, выделяющие при горении (пожаре), ядовитые газы (герметики, клеи, краски, пластмассы, кожа, сера);
- химические вещества, самовоспламеняющиеся или взрывающиеся при контакте с водой (калий, карбид кальция), если их более 1 т;
- химические вещества, самовозгорающиеся на воздухе со взрывом (порошки алюминия, магния, цинка, циркония), если их более 1 т.

Кроме того, на предприятиях имеются газобаллонные заправочные станции с газовоздушными и топливными смесями (водо-

род, кислород, ацетилен, пропан, оксид углерода, бензин, керосин и т. д.), являющиеся потенциально взрыво- и пожароопасными объектами. Характеристику опасных веществ приводить с указанием физико-химических, токсических свойств, степени опасности для персонала и населения. При разработке проектов цехов (технологических линий) указывать перечень технологического оборудования, в котором обращаются опасные вещества, данные о распределении опасных веществ в технологическом оборудовании.

При анализе потенциальных источников ЧС необходимо учитывать наиболее вероятные и опасные стихийные бедствия для данного региона. Например, наводнения, ливни, снегопады, ураганы и др. Анализ надо начинать с описания объекта: местоположение объекта, структура, тип, плотность и характер застройки, рельеф местности, насыщенность транспортными коммуникациями, наличие вокруг опасных предприятий (радиационно-, химически-, бактериологически-, пожаро-, взрывоопасных), на которых возможны крупные аварии, производственные катастрофы, создающие опасность для проектируемого (реконструируемого) объекта; лесные массивы – источники пожаров, железнодорожные узлы, станции, на которых грузятся и через которые транзитом следуют вагоны с аварийно химически опасными веществами и другими опасными грузами [152–154].

**2.3.2.2. Прогнозная оценка масштабов химического загрязнения объекта и прилегающей к нему территории при возникновении чрезвычайной ситуации.** Производится с использованием методических пособий [8, 9].

Оценка включает определение времени, в течение которого территория объекта будет опасна для людей. Масштабы химического загрязнения зависят от количества и типа АХОВ, метеоусловий, характера местности, условий хранения. Прогнозная оценка выполняется для скорости ветра 1 м/с, температуры воздуха +20°С и степени вертикальной устойчивости атмосферы «инверсия».

**2.3.2.3. Количественная оценка взрывоопасности производственных помещений и оборудования.** Производится по методическим пособиям [8, 9].

Часто причиной пожаров и взрывов является образование га-

зо-, топливо- или пылевоздушных смесей. Такие взрывы возникают как следствие разрушения емкостей с газом (высоколетучих органических веществ), коммуникаций, трубопроводов или технологических линий.

Взрывы газовоздушных, топливовоздушных и пылевоздушных смесей происходят при определенных условиях, когда содержание газа, пара, пыли находится в пределах взрываемости и при наличии инициатора взрыва. Взрывы газа, ТВС и пыли относятся к числу объемных.

Поражающим фактором при взрывах является воздушная ударная волна (ВУВ) – резкое сжатие воздуха, двигающегося со сверхзвуковой скоростью. ВУВ характеризуется избыточным давлением ( $\Delta P_{\phi}$ ) и скоростным напором ( $\Delta P_{ск}$ ). Избыточное давление определяет разрушающее, а скоростной напор метательное, опрокидывающее действие ударной волны.

*Зоной ЧС при взрывах* называют территорию, в пределах которой происходит поражение людей, животных, разрушаются и повреждаются здания и сооружения. Границей зоны ЧС взрывного характера принимают избыточное давление  $\Delta P_{\phi} \geq 10$  кПа.

Взрывы в помещениях наиболее опасны, так как в ограниченном пространстве  $\Delta P_{\phi} = 30\text{--}40$  кПа приводит к разрушениям объекта.

В реальных условиях расчет  $\Delta P_{\phi}$ , кПа, в закрытых помещениях для углеводородных газов и их смесей производится по соотношению

$$\Delta P_{\phi} = \frac{14 \cdot G \cdot Q_v}{V_{св} \cdot T}, \quad (19)$$

где  $G$  – масса газа (пара), кг;  $Q_v$  – удельная плотность взрыва,  $50 \cdot 10^3$  кДж/кг;  $V_{св}$  – свободный объем помещения,  $\text{м}^3$ ;  $T = 293^\circ\text{К}$ .

**2.3.2.4. Расчет инженерной защиты персонала цеха (объекта) при чрезвычайных ситуациях. Оценка защитных свойств имеющихся убежищ (противорадиационных укрытий).** Оценка защитных свойств убежищ и ПРУ осуществляется с использованием методики, изложенной в учебно-методическом пособии [9].

**2.3.2.5. Мероприятия, направленные на предотвращение и снижение потерь персонала от возникновения чрезвычайных**

**ситуаций.** Комплекс мероприятий по обеспечению безопасности жизнедеятельности персонала объекта хозяйствования и населения включает два направления.

**Первое направление** состоит в разработке технических и организационных мероприятий, уменьшающих вероятность реализации опасного поражающего потенциала современных технических систем. В рамках этого направления технические системы снабжают автоматическими защитными устройствами по ограничению и приостановке выброса (утечки) АХОВ, предупреждению загрязнения грунта и грунтовых вод, средствами взрыво- и пожарозащиты технологического оборудования, электро- и молниезащиты, локализации и тушения пожаров.

**Второе направление** содержит комплекс мероприятий по защите обслуживающего персонала, формирований гражданской обороны и населения при возникновении ЧС природного и техногенного характера.

В дипломном проекте (работе) этот перечень мероприятий и их ориентировочный объем по предупреждению или снижению последствий крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий, по защите населения, рабочих и служащих, материальных ценностей, а также проведения АСиДНР при их возникновении должен включать следующие пункты:

**1. Организация надежной системы оповещения, управления и связи:**

а) организация оповещения руководящего состава и персонала в рабочее и нерабочее время;

б) управление мероприятиями ГО: порядок занятия комиссиями по ЧС (оперативными группами) пунктов управления; организация оповещения и информации органов управления силами и средствами ГО, рабочих, служащих и остального населения об обстановке, их действия и правила поведения в районах ЧС; организация связи с подчиненными, вышестоящими и взаимодействующими органами управления;

в) организация связи, сигналы оповещения и управления;

г) порядок представления донесений.

**2. Организация укрытия персонала в защитных сооружениях** (расчет инженерной защиты рабочей смены):

а) порядок и сроки приведения в готовность имеющихся защитных сооружений, закладки в них запасов продовольствия, ме-

дикаментов и другого необходимого имущества;

б) порядок строительства недостающих защитных сооружений и его материально-техническое обеспечение;

в) организация укрытия наибольшей рабочей смены на объекте;

г) организация защиты персонала и членов их семей в загородной зоне.

**3. Организация мероприятий по эвакуации персонала и вывозу материальных ценностей:**

а) порядок и сроки проведения эвакуации персонала и членов их семей, силы и средства для ее проведения, маршруты движения;

б) расчет и организация работы сборных эвакуопунктов и пунктов посадки, создаваемых на объекте;

в) расчет эвакуируемых по видам транспорта и маршрутам движения;

г) организация размещения эвакуируемых в загородной зоне;

д) организация подвоза работающих смен;

е) порядок вывоза материальных ценностей.

**4. Организация медицинской защиты и противоэпидемических мероприятий:**

а) порядок проведения медицинских мероприятий, силы и средства медицинской защиты, приведение их в готовность;

б) организация медицинского обеспечения на объекте при выполнении мероприятий по эвакуации и в загородной зоне;

в) порядок выдачи медицинских средств индивидуальной защиты;

г) организация санитарно-гигиенических и противоэпидемиологических мероприятий;

д) порядок оказания медицинской помощи пораженным.

**5. Использование средств индивидуальной защиты:**

а) порядок обеспечения формирований и персонала средствами индивидуальной защиты;

б) порядок выдачи индивидуальных средств защиты при возникновении ЧС.

**6. Организация радиационной и химической защиты:**

а) организация и ведение радиационной и химической разведки на объекте и в загородной зоне, привлекаемые для этих целей силы и средства;

б) порядок обеспечения невоенизированных формирований и персонала приборами радиационной и химической разведки, до-

зиметрического контроля;

в) режимы радиационной защиты персонала, порядок работы объекта в условиях радиоактивного загрязнения (заражения);

г) организация дозиметрического контроля;

д) организация санитарной обработки людей, специальной обработки одежды, обуви, дегазации и дезактивации территории и сооружений, обеззараживания транспорта;

е) организация защиты персонала от аварийного выброса АХОВ, имеющих на своем или соседних объектах.

**7. Организация выполнения мероприятий по повышению устойчивости работы объекта:**

а) проведение мероприятий по исключению (уменьшению) возможности возникновения вторичных факторов поражения;

б) мероприятия по повышению устойчивости работы систем электро-, газо-, тепло- и водоснабжения;

в) мероприятия по противопожарной защите;

г) другие мероприятия.

**8. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций:**

а) состав, оснащенность и сроки приведения и готовность формирований ГО, в том числе повышенной готовности;

б) состав и оснащенность формирований ГО и специальных формирований, предназначенных для ведения АСиДНР на объекте;

в) организация ввода формирований ГО и специальных формирований объекта в очаг поражения, транспортировка тяжелой техники;

г) расчет формирований ГО и специальных формирований по сменам для ведения АСиДНР на объекте;

д) организация медицинской помощи пораженным и личному составу формирований ГО и специальных формирований;

е) силы и средства, выделяемые в состав территориальных формирований ГО;

ж) место формирований ГО объекта в группировке сил ГО города (района);

з) восстановление работоспособности формирований ГО и специальных формирований объекта и порядок их дальнейшего применения;

и) силы и средства ГО, действующие в интересах объекта.

**9. Организация подготовки объекта к безаварийной остановке производства.** Мероприятия по снижению вероятности

возникновения вторичных поражающих факторов.

#### **2.3.4. Механические специальности**

В данном пункте идет описание подраздела для следующих специальностей:

*факультет ХТнТ*: машины и аппараты химических производств и предприятий строительных материалов (МА);

*факультет ПИМ*: полиграфическое оборудование и системы обработки информации (ПОиСОИ);

*факультет ЛИД*: машины и оборудование лесного комплекса (МОЛК).

**2.3.4.1. Анализ опасности воздействия ударной волны, вторичных поражающих факторов на станочное и технологическое оборудование, здания и сооружения и персонал объекта, а также оценка масштабов их проявления.** Чрезвычайные ситуации, приводящие к появлению воздушной ударной волны, возникают в результате нерегламентированного хранения, транспортировки и использования взрывчатых веществ, легковоспламеняющихся жидкостей. Взрыво- и пожароопасность исходит практически от всех объектов, используемых в производстве или хранящих взрывчатые вещества, горюче смазочные вещества, нефть, газ. Источниками взрывов могут быть сосуды, работающие под давлением (котлы, аппараты, трубопроводы, баллоны и емкости для хранения или перевозки сжиженных и растворенных газов, газгольдеры). Любые системы повышенного давления всегда представляют опасность.

Причинами разрушения или разгерметизации систем повышенного давления могут быть: внешние механические воздействия, старение систем, нарушение технологического режима, неисправности в контрольно-измерительных, регулирующих и предохранительных устройствах, ошибки обслуживающего персонала и т. д.

При анализе опасностей, которые могут быть источниками образования воздушной ударной волны, обращают внимание не только на свои объекты, но и на объекты, находящиеся на соседних предприятиях.

При оценке зон воздействия взрывных процессов рекомендует-

ся использовать зависимости, приведенные в учебном пособии [9].

Поражающими факторами взрыва являются:

– воздушная ударная волна, основной параметр которой избыточное давление в ее фронте;

– осколочные поля, создаваемые летящими обломками взрывающихся объектов, поражающее действие которых определяется количеством летящих осколков, их кинетической энергией и радиусом разлета.

Для определения масштабов разрушений и повреждений (радиусов зон поражения) зданий, сооружений, технологического оборудования, машин и механизмов, поражения людей, а также дальности разлета обломков и высоты завалов при разрушении зданий используется методика, приведенная в пособии [9].

В результате взрывов возникают пожары со следующими поражающими факторами:

- открытый огонь и искры;
- повышенная температура окружающей среды и предметов;
- токсичные продукты горения и дым;
- пониженная концентрация кислорода;
- падающие части строительных конструкций.

Следует учитывать также и опасность загазовывания воздуха углеводородными продуктами и угарным газом.

Большую опасность представляют разрушения и повреждения емкостей и установок с АХОВ. В результате разлива и испарения АХОВ образуются большие очаги химического загрязнения [9].

Для расчета избыточного давления в закрытых помещениях используется зависимость, приведенная в пункте 2.3.2.3.

**2.3.4.2. Инженерные мероприятия по защите персонала объекта при чрезвычайных ситуациях.** Общие направления повышения безопасности персонала хозяйственных объектов от ЧС установлены законами Республики Беларусь [23, 25] и предусматривают:

– предупреждение возникновения и развития ЧС путем проведения превентивных мер, направленных на снижение риска возникновения ЧС, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба и материальных потерь в случае их возникновения;

– замену опасных химических веществ безопасными или ме-

нее опасными;

- замену сухих способов переработки и транспортировки материалов мокрыми;
- герметизацию оборудования и аппаратуры;
- тепловую изоляцию нагретых поверхностей и применение средств защиты от лучистого тепла;
- ежегодную проверку контрольно-измерительной аппаратуры в специальных лабораториях;
- вывод из эксплуатации технических средств, не соответствующих требованиям безопасности, а также не прошедших своевременную проверку;
- функциональную диагностику систем, аппаратов, машин и механизмов повышенной опасности;
- оснащение технических систем защитными устройствами, ограничивающими выбросы АХОВ, средствами взрыво- и пожарозащиты;
- ликвидацию ЧС.

Существует два основных пути минимизации как вероятности возникновения, так и последствий ЧС на любом объекте или территории. Комплекс инженерных мероприятий по защите персонала при ЧС в полном объеме приведен в пункте 2.3.2.5.

**2.3.4.3. Оценка степени возможного разрушения (химического загрязнения) объекта и способы повышения устойчивости исследуемых элементов.** Проблема повышения устойчивости функционирования хозяйственных объектов в современных условиях приобретает все большее значение. Это связано с рядом причин, основными из которых являются:

- ослабление механизмов государственного регулирования и безопасности в производственной сфере;
- снижение противоаварийной устойчивости производств, произошедшей вследствие высокого износа основных производственных фондов, особенно на предприятиях химической, нефтеперерабатывающей и металлургической промышленности с одновременным снижением темпов обновления фондов;
- повышение вероятности террористических актов.

Анализ потенциальной опасности хозяйственных объектов (технологических линий, установок и т. п.) в ЧС предполагает обязательную процедуру прогнозирования и оценки обстановки,

включающую в себя определение численных значений вероятности возникновения ЧС, масштабов ЧС, алгоритма развития ЧС и возможных последствий аварии.

При оценке степени возможных разрушений объекта поражающими факторами используется методическое пособие [9] и рекомендации, приведенные в пункте 2.3.2.3.

На объектах, технологический процесс которых связан с применением АХОВ, пожароопасных и взрывчатых веществ, устанавливается необходимый минимум их запасов. Хранение таких веществ на территории предприятия организуется в защищенных помещениях.

Для сокращения возможного ущерба на действующих предприятиях емкости, в которых содержатся горючие вещества и АХОВ, размещаются в заглубленных помещениях, при возможности хранения на открытых площадках обваловывают резервуары, устраивают от них специальные отводы в более низкие участки местности (овраги, лощины).

При обваловывании сооружений высота вала рассчитывается на удержание полного объема жидкости, которая может вытекать при разрушении емкости.

При оценке масштабов химического загрязнения используются методические пособия [8, 9] и рекомендации, приведенные в пункте 2.3.2.2.

Исходными данными для оценки устойчивости работы объекта являются:

- защищенность рабочих и служащих (обеспеченность защитными сооружениями на объекте наибольшей работающей смены; возможности по рассредоточению и эвакуации в загородную зону; обеспеченность средствами индивидуальной защиты);
- характеристика конструкций зданий и сооружений, их прочность и огнестойкость;
- перечень промышленного оборудования (станков, аппаратуры управления, автоматизированных систем и т. д.);
- характеристика производства (категория) по пожароустойчивости;
- описание коммунально-энергетических сетей;
- характеристика территории объекта и окружающей местности.

Оценка устойчивости осуществляется по следующим основным направлениям:

- вероятность возникновения ЧС на самом объекте или вблизи него и как это повлияет на его жизнедеятельность;
- физическая устойчивость зданий и сооружений;
- надежность защиты персонала;
- устойчивость системы управления;
- надежность материально-технического снабжения и производственных связей;
- готовность объекта к восстановлению нарушенного производства.

При определении вероятности возникновения ЧС на объекте и вблизи него учитывается множество факторов, их характер и продолжительность; делается прогноз возможного ущерба производству, зданиям, сооружениям, оборудованию; исследуется воздействие на людей, возможные потери, общее влияние ЧС на функционирование объекта.

### **2.3.5. Экономические специальности**

В данном пункте идет описание подраздела для следующей специальности:

*факультет ИЭФ: экономика и управление на предприятии (ЭиУП).*

**2.3.5.1. Анализ потенциальных источников опасности, приводящих к чрезвычайным ситуациям.** Анализ источников ЧС осуществляется в соответствии с методическими рекомендациями, приведенными в пункте 2.3.2.1, а оценка масштабов проявления поражающих факторов в соответствии с пунктами 2.3.2.2 и 2.3.2.3.

**2.3.5.2. Выявление наиболее вероятных чрезвычайных ситуаций на данном объекте экономики (в данном районе).**

*Вариант оценки обстановки на объекте при возникновении аварий, катастроф и стихийных бедствий  
(анализ опасностей и риска)*

Краткая характеристика предприятия, учреждения, организации  
(далее – объект).

Объект \_\_\_\_\_  
расположен в \_\_\_\_\_ части города (района)  
относится к \_\_\_\_\_. Площадь составляет \_\_\_\_\_ м<sup>2</sup> (км<sup>2</sup>).

Работников \_\_\_\_\_ чел.

1. Пути сообщения и транспорт, находящийся в непосредственной близости и на территории объекта:

железнодорожный;

автомобильный;

трубопроводный (нефте-, газо-, их характеристика);

воздушный (аэродромы, посадочные площадки);

водный транспорт (основные водные акватории, порты).

2. Перечень радиационно-, химически-, взрыво-, пожароопасных, биологически опасных объектов; перечень железнодорожных участков узлов, станций, которые при техногенных авариях могут оказать влияние на объект экономики.

3. Построение объектового уровня подсистемы ГСЧС, краткая характеристика, задачи, состав, службы, оперативно-диспетчерская служба, система оповещения и управления.

4. Краткая оценка возможной обстановки на объекте экономики при возникновении крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий:

– при авариях на всех видах транспорта;

– авариях с АХОВ (СДЯВ);

– взрывах и пожарах;

– катастрофических затоплениях;

– радиационном и химическом загрязнении (заражении);

– массовых инфекционных заболеваний.

Степень возможных разрушений производственных зданий, потери промышленного производства, персонала, сил и средств гражданской обороны. Радиационная, химическая, пожарная, медицинская и биологическая обстановка, образование зон катастрофического затопления на объекте. Потери от вторичных факторов поражения. Ориентировочный объем предстоящих аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСиДНР) на объекте при планомерном выполнении мероприятий ГО, возникновении ЧС.

5. Прогноз ущерба на объекте и численности пострадавшего населения, рабочих и служащих при возникновении возможных чрезвычайных ситуаций.

**2.3.5.3. Оценка ущерба, материальных и людских потерь при чрезвычайных ситуациях.** При расчетах устойчивости в первую очередь оценивается возможный ущерб и жертвы от ЧС,

затраты на строительство или оборудование защитных сооружений, подготовку средств индивидуальной защиты, подготовку и оснащение формирований ГО техникой и другими средствами ведения АСидНР. В качества затрат необходимо учесть расходы на выполнение мероприятий по снижению опасности воздействия вторичных поражающих факторов.

Нанесенный ЧС материальный ущерб складывается из прямого (разрушение промышленных объектов) и косвенного ущербов (недополученный доход, товары, материальные ценности).

По существующим нормам при аварии оценивается в основном прямой ущерб ( $Y_{п}$ ). Для определения прямого ущерба надо знать стоимость основных фондов производства до и после момента наступления ЧС. Опыт показывает, что косвенный ущерб ( $Y_{к}$ ) может превышать прямой в 2–10 раз, поэтому целесообразно оценивать суммарный ущерб ( $Y_{с}$ ) по формуле

$$Y_{с} = Y_{п} + Y_{к}. \quad (21)$$

В свою очередь прямой ущерб ( $Y_{п}$ ) рассчитывается по формуле

$$Y_{п} = (C_{зд} + C_{то} + C_{кэс}) - C_{а}, \quad (22)$$

где  $C_{зд}$  – стоимость зданий и сооружений;  $C_{то}$  – стоимость технологического оборудования;  $C_{кэс}$  – стоимость коммунальных и энергетических сетей;  $C_{а}$  – величина амортизации.

Косвенные потери ( $Y_{к}$ ) определяются по формуле

$$Y_{к} = C_{нс} + C_{п} + C_{ш} + C_{нзс} + C_{пом} + C_{лп} + C_{сф}, \quad (23)$$

где  $C_{нс}$  – стоимость нового строительства;  $C_{п}$  – потерянная прибыль от непродуцированной продукции;  $C_{ш}$  – штрафы за недопоставку продукции;  $C_{нзс}$  – стоимость незавершенного строительства;  $C_{пом}$  – средства на помощь и лечение пострадавших;  $C_{лп}$  – стоимость ликвидации последствий ЧС;  $C_{сф}$  – страховой фонд.

Экономическая эффективность инженерно-технических мероприятий по предотвращению чрезвычайной ситуации оценивается по формуле

$$\mathcal{E}_{эф} = \frac{Y_{п} - Y_{итм}}{C_{итм}}, \quad (24)$$

где  $Y_{п} - Y_{итм}$  – предотвращенный ущерб;  $C_{итм}$  – стоимость инженерно-технических мероприятий по предотвращению ЧС.

Поскольку предусмотреть место возникновения и масштаб чрезвычайного события на объекте невозможно, то применяют стохастическую основу для определения степени поражения объекта. Для площадного объекта (отношение фасадной ширины объекта к его глубине не превышает 2:1) она является математическим ожиданием случайной величины, которая может принимать различные значения при соответствующих вероятностях: средняя величина  $D = D_i \cdot P_i$ .

Так, для нахождения степени поражения (разрушения) объекта от взрывов при авариях нужно рассматривать зоны всех степеней разрушения, пользуясь упрощенной формулой

$$D = \frac{S_{\text{пор}}}{S_{\text{общ}}} = \frac{N_{\text{пор}}}{N_{\text{общ}}}, \quad (25)$$

где  $D$  – степень поражения промышленного объекта;  $S_{\text{пор}}$  – площадь объекта, подвергнувшаяся разрушению, км<sup>2</sup>;  $S_{\text{общ}}$  – общая площадь объекта, км<sup>2</sup>;  $N_{\text{пор}}$  – число пораженных элементов объекта (зданий, цехов, сооружений, систем);  $N_{\text{общ}}$  – общее число элементов объекта.

Значения  $D$  в зависимости от степени разрушения объекта приведены в табл. 6.

Таблица 6

**Степень поражения и разрушения промышленного объекта**

Степень поражения $D$	Степень разрушения	Объем разрушений, %
Менее 0,2	Слабая	Отдельные элементы
0,2–0,5	Средняя	До 30
0,5–0,8	Сильная	30–50
Более 0,8	Полная	50–100

Для определения числа жертв можно использовать следующее выражение:

$$П_{\text{п}} = S_{\text{пор}} \cdot L_{\text{с}} / S_{\text{общ}}, \quad (26)$$

где  $П_{\text{п}}$  – число жертв при внезапном взрыве;  $L_{\text{с}}$  – численность работающих данной смены (всего предприятия).

Ущерб и число жертв при ЧС подсчитывают, как правило, при проведении комплекса спасательных работ или после них.

Характер и степень поражения персонала хозяйственных объ-

ектов при взрыве газоздушных смесей зависят от условий нахождения в момент взрыва и величины избыточного давления. Травмы от избыточного давления ударной волны по степени тяжести делятся: на крайне тяжелые (при избыточном давлении 80–100 кПа) – заканчиваются, как правило, смертельным исходом; тяжелые (50–80 кПа) – выражаются сильной контузией, потерей сознания, переломами костей, сильным кровотечением из носа и ушей; средние (30–50 кПа) – выражаются вывихами конечностей, контузией головного мозга и повреждениями органов слуха; и легкие (20–30 кПа) – скоро проходящие функциональные нарушения (ушибы, временная потеря слуха).



## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Структура раздела «Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности»

Специальности	Структура подраздела «Мероприятия по охране труда»	Структура подраздела «Мероприятия по безопасности жизнедеятельности»
1	2	3
<b>Лесной профиль</b>		
<b>ЛХФ:</b> ЛХ, СПС, ТиП <b>ЛИД:</b> ЛИД, ЛИЛК	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ состояния охраны труда на предприятии за последние 5 лет с разработкой мероприятий по его улучшению.</li> <li>2. Техника безопасности при выполнении запроектированных мероприятий.</li> <li>3. Производственная санитария и гигиена труда.</li> <li>4. Пожарная безопасность</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ потенциально опасных объектов (источников) ЧС техногенного характера, возможных на территории объекта (лесхоза, зеленхоза и др.).</li> <li>2. Анализ ЧС природного характера, возможных на территории объекта (лесхоза).</li> <li>3. Анализ ЧС экологического и биологического характера, возможных на территории объекта (лесхоза).</li> <li>4. Силы и средства для ликвидации последствий ЧС (формирования ГО, команды для выполнения АСиДНР, противопожарные команды).</li> <li>5. Режимы функционирования районного звена областной подсистемы ГО объекта по предупреждению и действиям в ЧС (ОПЧС).</li> <li>6. Мероприятия по обеспечению радиационной безопасности работающих при ведении лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения</li> </ol>

1	2	3
<b>Технологические</b>		
<b>ЛИД:</b> ТДП <b>ХТиТ:</b> КМ, ПИОТТ, АТП,	1. Анализ опасных и вредных производственных факторов, пожаро- и взрывоопасности проектируемого (реконструируемого) объекта.	1. Анализ потенциально опасных источников возникновения ЧС.
ХТНМ, ТЭХП, ООС, ПВВ <b>ПиМ:</b> ТПП	2. Инженерные мероприятия по обеспечению безопасности технологических процессов. 3. Инженерные решения по обеспечению санитарно-гигиенических условий труда. 4. Бытовые здания и помещения промышленных предприятий. 5. Технические решения, обеспечивающие взрыво- и пожаробезопасность объекта	2. Прогнозная оценка масштабов химического загрязнения объекта и прилегающей к нему территории при возникновении ЧС. 3. Количественная оценка взрывоопасности производственных помещений и оборудования. 4. Расчет инженерной защиты персонала цеха (объекта) при ЧС. Оценка защитных свойств имеющихся убежищ (противорадиационных укрытий). 5. Мероприятия, направленные на предотвращение потерь персонала от возникновения ЧС
<b>ЛИД:</b> ЭТЭМ <b>ТОВ:</b> ХТОМ, ХТПД, ТЛП, БТ, ФХМП	1. Анализ опасных и вредных производственных факторов, пожаро- и взрывоопасности проектируемого (реконструируемого) объекта. 2. Инженерные мероприятия по обеспечению безопасности технологических процессов. 3. Инженерные решения по обеспечению санитарно-гигиенических условий труда. Бытовые здания и помещения промышленных предприятий. 4. Технические решения, обеспечивающие взрыво- и пожаробезопасность объекта	1. Анализ потенциально опасных источников возникновения ЧС. 2. Мероприятия, направленные на предотвращение потерь персонала от возникновения ЧС

1	2	3
<b>Механические</b>		
<p><b>ХТнТ:</b> МА <b>ПиМ:</b> ПОиСОИ <b>ЛИД:</b> МОЛК</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ опасных и вредных производственных факторов производства.</li> <li>2. Оценка соответствия разрабатываемого (реконструированного) оборудования (машины) требованиям безопасности и эргономики.</li> <li>3. Инженерные решения по обеспечению безопасности разрабатываемого (реконструированного) оборудования (машины).</li> <li>4. Инструкция по охране труда при работе на разрабатываемом (реконструированном) оборудовании (машине).</li> <li>5. Организация и безопасность работы на ПЭВМ (для специальности ПОиСОИ).</li> </ol> <p><b>Для проектов реконструкции РММ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ опасных и вредных производственных факторов производства.</li> <li>2. Планировочные и технические решения по обеспечению безопасности, электробезопасности.</li> <li>3. Производственная санитария и гигиена труда.</li> <li>4. Противопожарные мероприятия</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ опасности воздействия ударной волны, вторичных поражающих факторов на станочное и технологическое оборудование, здания и сооружения и персонал объекта, а также оценка масштабов их проявления.</li> <li>2. Инженерные мероприятия по защите персонала объекта при ЧС.</li> <li>3. Оценка степени возможного разрушения (химического заражения) объекта и способы повышения устойчивости исследуемых элементов.</li> </ol> <p><b>Для МОЛК:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ потенциально опасных источников возникновения ЧС на проектируемом объекте (машине, механизме, территории РММ и т. п.).</li> <li>2. Анализ опасностей, возникающих при эксплуатации станков, машин и механизмов.</li> <li>3. Инженерные мероприятия по защите персонала проектируемого объекта и населения при ЧС.</li> </ol>

1	2	3
<b>Экономические</b>		
<b>ИЭФ: ЭиУП</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ состояния охраны труда на предприятии за последние 5 лет с разработкой мероприятий по его улучшению.</li> <li>2. Расчет и анализ экономического и материального ущерба предприятия от травматизма и заболеваемости.</li> <li>3. Расчет эффективности предлагаемых мероприятий по улучшению условий труда</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ потенциальных источников опасности, приводящих к ЧС, а также оценка масштабов их проявления.</li> <li>2. Выявление наиболее вероятных ЧС на данном объекте экономики (в данном районе).</li> <li>3. Оценка ущерба, материальных и людских потерь при ЧС</li> </ol>



### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

#### Средства, израсходованные на выполнение мероприятий по охране труда

Наименование мероприятий	Сумма затрат, руб. (в среднем за 3 года)	
	всего	на одного работника
1. Суммы начисленных взносов по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний		
2. Расходы: на бесплатное обеспечение работников молоком или равноценными пищевыми продуктами при работе с вредными веществами;		
оборудование и оснащение кабинетов и уголков по охране труда;		
профессиональное обучение (повышение квалификации) работников по вопросам охраны труда;		
проведение технического обслуживания и текущего ремонта транспортных средств;		
техническое обслуживание зданий и сооружений;		
техническое обслуживание лифтов;		
техническое обслуживание и поверку оборудования и приборов, в том числе по приобретению запасных частей, ремонту и замене комплектующих и расходных материалов, в том числе и для радиационного контроля, обслуживанию, монтажу и демонтажу оборудования, выполняемыми сторонними организациями;		
оборудование и содержание комнат приема пищи;		
приобретение справочной, официальной и периодической литературы по охране труда, изготовление, бланков удостоверений и пр.		
проведение медицинских осмотров.		
3. Иные мероприятия		
<b>Всего</b>		



Окончание прил. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Нарушение требований безопасности труда другим лицом									
Невыполнение руководителями и специалистами обязанностей по охране труда									
Отсутствие у потерпевшего средств индивидуальной защиты									
Нарушение потерпевшим трудовой дисциплины, требований нормативных правовых актов, технических нормативных правовых актов, локальных нормативных актов по охране труда									
Противоправные действия других лиц									
Прочие									

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

**Численность работников, занятых в условиях воздействия вредных производственных факторов, не отвечающих гигиеническим нормативам, а также тяжелым физическим и напряженным трудом**

Наименование показателя	20 г.	20 г.	20 г.
Численность работников, занятых в условиях воздействия: повышенного уровня шума			
повышенного уровня вибрации			
повышенных концентраций вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны: запыленности (пыли, аэрозоли).			
загазованности (пары, газы)			
повышенного уровня неионизирующих полей и излучений (в том числе лазерное и ультрафиолетовое)			
повышенного уровня ионизирующего излучения			
прочих вредных производственных факторов			
Численность работников, занятых тяжелым физическим трудом			
Численность работников, занятых напряженным трудом			
<b>Всего</b>			

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

### Санитарная характеристика производственных процессов (извлечение из СН 3.02.11-2020)

Группа производственного процесса	Санитарная характеристика производственного процесса	Расчетное число человек		Тип гардеробных, число отделений шкафа на 1 чел.	Специальные бытовые помещения и устройства
		на одну душевую сетку	на один кран		
1	2	3	4	5	6
1 1а	Производственные процессы с незначительным избытком явного тепла и пыли, вызывающие загрязнение веществами 3-го и 4-го классов опасности: только рук	25	7	Общие, одно отделение	–
1б	тела и специальной одежды и обуви (далее – спецодежды)	15	10	Общие, два отделения	–
1в	тела и спецодежды, удаляемое с применением специальных моющих средств	5	20	Раздельные, по одному отделению в каждой из гардеробных	Стирка или химчистка спецодежды
2 2а	Производственные процессы, протекающие при значительном избытке явного тепла или выделении влаги, а также при неблагоприятных метеорологических условиях: при избытке явного конвекционного тепла	7	20	Общие, два отделения	Помещения для охлаждения

1	2	3	4	5	6
2б	при избытке явного лучистого тепла	3	20	То же	То же
2в	связанные с воздействием влаги, вызывающей намокание спецодежды	5	20	Раздельные, по одному отделению в каждой из гардеробных	Сушка спецодежды
2г	при температуре воздуха до 10°C, включая работы на открытом воздухе	5	20	То же	Помещения для обогрева и сушки спецодежды
3	Производственные процессы с резко выраженными вредными факторами, вызывающие загрязнение веществами 1-го и 2-го классов опасности, обладающими стойким запахом:				
3а	только рук	7	10	Общие, одно отделение	—
3б	тела и спецодежды	3	10	Раздельные, по одному отделению в каждой из гардеробных	Химчистка спецодежды, искусственная вентиляция мест хранения спецодежды
4	Производственные процессы, требующие особого режима по чистоте и стерильности при изготовлении продукции	В соответствии с нормативными правовыми актами			

*Примечания:*

1. В случаях, когда производственные процессы одной группы содержат характеристики другой группы, тип гардеробных и количество душевых сеток и умывальных кранов предусматриваются по группе с более высокими требованиями, а состав специаль-

ных бытовых помещений и устройств принимается с учетом всех по суммарным требованиям.

2. При любых производственных процессах с выделением пыли или вредных веществ в гардеробных предусматривают респираторные, рассчитанные на списочную численность работающих, пользующихся респираторами или противогазами, а также помещения и устройства для обеспыливания или обезвреживания спецодежды, рассчитанные на численность работающих в наиболее многочисленной смене.

3. Расчетное количество лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата и слепых принимается: три человека на одну душевую сетку и семь человек на один кран независимо от группы производственных процессов.

4. Санитарно-бытовые помещения при работе с радиоактивными и инфицирующими материалами, а также с веществами, опасными для человека при поступлении через кожу, проектируют в соответствии с нормативными правовыми актами.

5. Классы опасности вредных веществ принимают в соответствии с ГОСТ 12.1.007, классификацию опасных и вредных производственных факторов – в соответствии с ГОСТ 12.0.003.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 7

### Нормы обеспечения пожарной техникой и средствами для тушения лесных пожаров\* (извлечение из Специфических требований по обеспечению пожарной безопасности в лесах)

Наименование	Площадь лесосеки, га		
	до 5	от 5 до 10	свыше 10
1. Емкость с водой объемом не менее 2 м <sup>3</sup> , шт.	–	1	2
2. Мотопомпы (насосы) производительностью не менее 400 л/мин, шт.	–	1	2
3. Трактор мощностью не менее 60 кВт (81 л. с.), шт.	–	1	1
4. Плуг ПКЛ-70 или другие почвообрабатывающие орудия, шт.	–	1	1
5. Ствол торфяной, шт.**	–	1	2
6. Пожарные напорные рукава диаметром не менее 51 мм, п. м	–	100	200
7. Ранцевый лесной опрыскиватель, шт.	2	3	5
8. Бензопила (пилы поперечные), шт.	1	2	3
9. Ведро объемом не менее 10 л, шт.	–	1	2
10. Лопата, шт.	2	4	7
11. Топор, шт.	2	3	4

\* Пожарную технику и средства для тушения лесных пожаров следует размещать на лесосеке при проведении работ в течение всего пожароопасного сезона (за исключением случаев установления I класса пожарной опасности лесов по условиям погоды) в обязательном порядке. При этом не должна использоваться пожарная техника, закрепленная за пожарно-химической станцией и пунктом противопожарного инвентаря.

При наличии автомобильных пожарных цистерн с общей емкостью не менее 2 м<sup>3</sup> оснащение техникой и оборудованием, указанными в пунктах 1–4, не обязательно.

\*\* Для лесосек, расположенных на торфяниках.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 8

### Категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (извлечение из ТКП 474-2013)

По взрывопожарной и пожарной опасности помещения подразделяются на категории А, Б, В1–В4, Г1, Г2, Д, а здания – на категории А, Б, В, Г и Д. По взрывопожарной и пожарной опасности наружные установки подразделяются на категории А<sub>н</sub>, Б<sub>н</sub>, В<sub>н</sub>, Г<sub>н</sub>, Д<sub>н</sub>.

Категории взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зданий определяются для наиболее неблагоприятного в отношении пожара или взрыва периода, исходя из вида находящихся в аппаратах и помещениях горючих веществ и материалов, их количества и пожароопасных свойств, особенностей технологических процессов.

#### 1. Категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности

Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности принимаются в соответствии с табл. П8.1. Определение категорий помещений следует осуществлять путем последовательной проверки принадлежности помещения к категориям, приведенным в табл. П8.1, от высшей (А) к низшей (Д).

Таблица П8.1

#### Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности

Категория помещения	Характеристика веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении
1	2
А (взрывопожароопасная)	Горючие газы (далее – ГГ), легковоспламеняющиеся жидкости (далее – ЛВЖ) с температурой вспышки не более 28°С в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа. Вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа

1	2
Б (взрывопожароопасная)	Горючие пыли или волокна, ЛВЖ с температурой вспышки более 28°C, горючие жидкости (далее – ГЖ) в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пыле- или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа
В1–В4 (пожароопасные)	ЛВЖ, ГЖ и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом взрываться и гореть, при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются, не относятся к категориям А или Б
Г1	ГГ, ЛВЖ, ГЖ, твердые горючие вещества и материалы, используемые в качестве топлива
Г2	Негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени
Д	Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии, горючие вещества и материалы в таком количестве, что удельная пожарная нагрузка на участке их размещения в помещении не превышает 100 МДж/м <sup>2</sup> , а пожарная нагрузка в пределах помещения – 1000 МДж

*Примечания:*

1. Разделение помещений на категории В1–В4 осуществляется согласно пункту 2 настоящего приложения.

2. К категории В4 допускается относить помещения (без проведения соответствующего расчета), в которых находятся:

– горючие и трудногорючие жидкости с температурой вспышки 120°C и выше в системах смазки, охлаждения и гидропривода оборудования массой менее 60 кг на единицу оборудования при давлении в системе менее 0,2 МПа, при этом расстояние между оборудованием не нормируется;

– твердые трудногорючие вещества и материалы, строительные материалы группы горючести Г1 в качестве временной пожарной нагрузки, при этом:

– масса трудногорючих веществ и материалов, строительных материалов группы горючести Г1 не ограничивается при условии отсутствия в помещении иных горючих веществ и материалов;

– при наличии в помещении горючих веществ и материалов расчет производится с учетом полной массы трудногорючих веществ и материалов, строительных материалов группы горючести Г1;

– электрические кабели для запитки технологического и инженерного оборудования, приборов освещения (за исключением маслonaполненных), при этом указанное положение не распространяется на серверные, помещения АТС и аналогичные;

– ГГ (при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются, не относятся к категории А);

- негорючие грузы в горючей упаковке (для складских помещений), при этом:
  - деревянные и пластиковые поддоны не относятся к горючей упаковке и учитываются в качестве временной пожарной нагрузки;
  - горючая упаковка, масса которой превышает 20% массы негорючих грузов, учитывается в качестве временной пожарной нагрузки.

3. К категории Д допускается относить помещения (без проведения соответствующего расчета), в которых находятся:

- предметы мебели на рабочих местах, при этом в помещении отсутствует иная пожарная нагрузка;
- помещения с мокрыми процессами (охлаждаемые камеры, холодильники и холодильные камеры, помещения мойки и подобные им помещения), при этом температура в охлаждаемых камерах, холодильниках и холодильных камерах не должна превышать 0°C.

## 2. Определение пожароопасной категории помещений В1–В4

В помещениях категорий В1–В4 допускается наличие нескольких участков с пожарной нагрузкой. Определение пожароопасной категории помещения осуществляется путем сравнения максимального значения удельной временной пожарной нагрузки на любом из участков с величиной удельной пожарной нагрузки, приведенной в табл. П8.2.

Таблица П8.2

**Определение категорий В1–В4 помещений**

Категория	Удельная пожарная нагрузка на участке, $g, \text{МДж/м}^2$	Способ размещения
В1	более 2200	Не нормируется
В2	1400–2200	См. примечания
В3	200–1400	См. примечания
В4	100–200	На любом участке пола помещения площадью не более 10 м <sup>2</sup> . Способ размещения участков пожарной нагрузки определяется согласно примечаниям

### *Примечания:*

1. При пожарной нагрузке, включающей в себя различные сочетания (смесь) горючих и трудногорючих веществ и материалов в пределах пожароопасного участка, пожарная нагрузка  $Q$ , МДж, определяется из соотношения

$$Q = \sum_{i=1}^n G_i \cdot Q_{Hi}^P, \quad (\text{П8.1})$$

где  $G_i$  – количество  $i$ -того материала пожарной нагрузки, кг;  $Q_{Hi}^P$  – низшая теплота сгорания  $i$ -того материала пожарной нагрузки, МДж/кг (табл. П8.3).

Таблица П8.3

**Значения низшей теплоты сгорания некоторых  
твердых горючих веществ и материалов**

Вещества и материалы	Низшая теплота сгорания $Q_H^P$ , МДж/кг
Бумага (разрыхленная; книги, журналы; книги на деревянных стеллажах)	13,40
Древесина (бруски $W = 14\%$ )	13,80
Древесина (мебель в жилых и административных зданиях $W = 8-10\%$ )	13,80
Кальций (стружка)	15,80
Канифоль	30,40
Капрон	31,09
Карболитовые изделия	26,90
Каучук СКС	43,89
Каучук натуральный	44,73
Линолеум:	
масляный	20,97
поливинилхлоридный	14,31
поливинилхлоридный двухслойный	17,91
поливинилхлоридный на войлочной основе	6,57
поливинилхлоридный на тканевой основе	20,29
Органическое стекло	27,67
Полистирол	39,00
Резина	33,52
Полиэтилен	47,14
Полипропилен	45,67

Удельная пожарная нагрузка  $g$ , МДж/м<sup>2</sup>, определяется из соотношения

$$g = \frac{Q}{S}, \quad (\text{П8.2})$$

где  $S$  – площадь размещения пожарной нагрузки, определяется как ее линейная проекция на пол в пределах пожарного участка (не менее  $10 \text{ м}^2$  и не более площади помещения),  $\text{м}^2$ .

При наличии в технологическом оборудовании ГЖ площадь размещения пожарной нагрузки определяется с учетом следующих предпосылок:

- в процессе аварии все содержимое аппарата поступает в помещение;

- под площадью размещения пожарной нагрузки понимается площадь разлива ГЖ, ограниченная бортиками, поддонами, сливными емкостями и др.

2. Если при определении категорий В2 или В3 количество пожарной нагрузки  $Q$ , определенное по формуле (П 8.1), отвечает неравенству

$$Q \geq 0,64 \cdot g_{\text{T}}, \quad (\text{П8.3})$$

то помещение будет относиться к категориям В1 или В2 соответственно. Здесь  $g_{\text{T}} = 2200 \text{ МДж/м}^2$  при значении критической плотности падающих лучистых потоков  $1400 \text{ МДж/м}^2 < q \leq 2200 \text{ МДж/м}^2$  и  $g_{\text{T}} = 1400 \text{ МДж/м}^2$  при  $180 \text{ МДж/м}^2 < q \leq 1400 \text{ МДж/м}^2$ .

3. В помещениях категории В4 при пожарной нагрузке более  $2000 \text{ МДж}$  (в пределах помещения) расстояния между участками размещения пожарной нагрузки должны быть более предельных, в противном случае помещение относится к категории В3. Рекомендуемые значения предельных расстояний  $l_{\text{пр}}$  в зависимости от величины критической плотности падающих лучистых потоков  $q_{\text{кр}}$  ( $\text{кВт/м}^2$ ) для пожарной нагрузки, состоящей из твердых горючих и трудногорючих материалов, приведены в табл. П8.4.

Таблица П8.4

**Рекомендуемые значения предельных расстояний ( $l_{\text{пр}}$ ) в зависимости от величины критической плотности падающих лучистых потоков ( $q_{\text{кр}}$ )**

$q_{\text{кр}}, \text{ кВт/м}^2$	до 5	5–10	10–15	15–20	20–25	25–30	30–40	40–50
$l_{\text{пр}}, \text{ м}$	12	8	6	5	4	3,8	3,2	2,8

Величины  $l_{\text{пр}}$ , приведенные в табл. П8.4, рекомендуются при условии, если  $H > 11 \text{ м}$ ; если  $H < 11 \text{ м}$ , то предельное расстояние

определяется как  $l = l_{\text{пр}} + (11 - H)$ , где  $l_{\text{пр}}$  находится по табл. П8.4, а  $H$  – минимальное расстояние от поверхности пожарной нагрузки до нижнего пояса ферм перекрытия (покрытия), м.

4. Значения  $q_{\text{кр}}$  для некоторых материалов пожарной нагрузки приведены в табл. П8.5.

Таблица П8.5

**Значения критической плотности падающих лучистых потоков ( $q_{\text{кр}}$ ) для некоторых материалов пожарной нагрузки**

Материал	Критическая плотность падающих лучистых потоков $q_{\text{кр}}$ , кВт/м <sup>2</sup>
Древесина (сосна влажностью 12%)	13,9
Древесностружечные плиты плотностью 417 кг/м	8,3
Торф брикетный	13,2
Торф кусковой	9,8
Хлопок волокно	7,5
Слоистый пластик	15,4
Стеклопластик	15,3
Пергамин	17,4
Резина	14,8
Уголь	35
Рулонная кровля	17,4
Сено, солома (при минимальной влажности до 8%)	7,0

Если пожарная нагрузка состоит из различных материалов, то значение  $q_{\text{кр}}$  определяется по материалу с минимальным значением  $q_{\text{кр}}$ .

Для материалов пожарной нагрузки с неизвестными значениями  $q_{\text{кр}}$  значения предельных расстояний принимаются  $l_{\text{пр}} \geq 12$  м.

Для пожарной нагрузки, состоящей из ЛВЖ или ГЖ, рекомендуемое расстояние  $l_{\text{пр}}$ , м, между соседними участками размещения (разлива) пожарной нагрузки рассчитывается по следующим формулам:

$$l_{\text{пр}} \geq 15 \text{ м} \quad H \geq 11; \quad (\text{П } 8.4)$$

$$l_{\text{пр}} \geq 26 - H \quad H < 11. \quad (\text{П } 8.5)$$

### **3. Категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности**

Определение категорий зданий осуществляется путем последовательной проверки принадлежности здания к категориям от высшей А к низшей Д, при этом следует учитывать: процент площади помещений соответствующих категорий; максимальную площадь помещений соответствующих категорий; оборудование помещений автоматическими установками пожаротушения.

Здание относится к категории А, если в нем суммарная площадь помещений категории А превышает 5% площади всех помещений, или 200 м<sup>2</sup>.

Допускается не относить здание к категории А, если суммарная площадь помещений категории А в здании не превышает 25% суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 м<sup>2</sup>) и эти помещения оборудуются установками автоматического пожаротушения.

Здание относится к категории Б, если одновременно выполнены два условия: здание не относится к категории А; суммарная площадь помещений категорий А и Б превышает 5% суммарной площади всех помещений, или 200 м<sup>2</sup>.

Допускается не относить здание к категории Б, если суммарная площадь помещений категорий А и Б в здании не превышает 25% суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 м<sup>2</sup>) и эти помещения оборудуются установками автоматического пожаротушения.

Здание относится к категории В, если одновременно выполнены два условия: здание не относится к категориям А или Б; суммарная площадь помещений категорий А, Б и В1–В3 превышает 5% (10%, если в здании отсутствуют помещения категорий А и Б) суммарной площади всех помещений.

Допускается не относить здание к категории В, если суммарная площадь помещений категорий А, Б и В1–В3 в здании не превышает 25% суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 3500 м<sup>2</sup>) и эти помещения оборудуются установками автоматического пожаротушения.

Здание относится к категории Г, если одновременно выполнены два условия: здание не относится к категориям А, Б или В; суммарная площадь помещений категорий А, Б, В1–В3 и Г1–Г2

превышает 5% суммарной площади всех помещений.

Допускается не относить здание к категории Г, если суммарная площадь помещений категорий А, Б, В1–В3 и Г1–Г2 в здании не превышает 25% суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 5000 м<sup>2</sup>) и помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудуются установками автоматического пожаротушения.

Здание относится к категории Д, если оно не относится к категориям А, Б, В или Г.

При определении категории здания площадь всех помещений в здании (классов функциональной пожарной опасности Ф5.1, Ф5.2, Ф5.3) определяется как сумма категоризируемых и некатегоризируемых помещений.

При определении категорий зданий помещения В1, В2, В3 учитываются в суммарной площади помещений категории В, а помещения категории В4 – в площади помещений категории Д.

При учете максимальной площади помещений соответствующих категорий и оборудовании помещений автоматическими установками пожаротушения суммарную площадь рекомендуется приводить к максимально допустимой площади помещений, без оборудования их автоматическими установками пожаротушения. При этом площадь помещений, оборудованных автоматическими установками пожаротушения, учитывается с коэффициентом 0,2.

#### **4. Категорирование наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности**

Категории наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности принимаются в соответствии с табл. П8.6.

Определение категорий наружных установок следует осуществлять путем последовательной проверки их принадлежности к категориям, приведенным в табл. П8.6, от высшей (А<sub>н</sub>) к низшей (Д<sub>н</sub>).

**Категории наружных установок по взрывопожарной  
и пожарной опасности**

Категория наружной установки	Критерии отнесения наружной установки к той или иной категории по пожарной опасности
1	2
А <sub>н</sub>	<p>Установка относится к категории А<sub>н</sub>, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются): ГГ; ЛВЖ с температурой вспышки не более 28°С; вещества и/или материалы, способные гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и/или друг с другом, при условии, что горизонтальный размер зоны, ограничивающей газопаровоздушные смеси с концентрацией горючего, выше нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР), превышает 30 м и/или расчетное избыточное давление при сгорании газопаровоздушной смеси на расстоянии 30 м от наружной установки превышает 5 кПа.</p> <p>Допускается не относить установку к категории А<sub>н</sub> при условии, что величина индивидуального риска при возможном сгорании указанных веществ с образованием волн давления не превышает 10<sup>-6</sup> в год на расстоянии 30 м от наружной установки</p>
Б <sub>н</sub>	<p>Установка относится к категории Б<sub>н</sub>, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются): горючие пыли и/или волокна; ЛВЖ с температурой вспышки более 28°С; горючие жидкости, при условии, что горизонтальный размер зоны, ограничивающей паровоздушные смеси с концентрацией горючего, выше нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР), превышает 30 м и/или расчетное избыточное давление при сгорании паро- или пылевоздушной смеси на расстоянии 30 м от наружной установки превышает 5 кПа.</p> <p>Допускается не относить установку к категории Б<sub>н</sub> при условии, что величина индивидуального риска при возможном сгорании пыле- и/или паровоздушных смесей с образованием волн давления не превышает 10<sup>-6</sup> в год на расстоянии 30 м от наружной установки</p>
В <sub>н</sub>	<p>Установка относится к категории В<sub>н</sub>, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются): ГГ, ЛВЖ, ГЖ и/или трудногорючие жидкости; твердые горючие и/или трудногорючие вещества и/или материалы (в том числе пыли и/или волокна); вещества и/или материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и/или друг с</p>

1	2
	<p>другом гореть; не реализуются критерии, позволяющие отнести установку к категориям А<sub>Н</sub> или Б<sub>Н</sub>, и теплового излучения от очага пожара указанных веществ и/или материалов на расстоянии 30 м от наружной установки превышает 4 кВт/м<sup>2</sup>. Допускается не относить установку к категории В<sub>Н</sub> при условии, что величина индивидуального риска при возможном сгорании указанных веществ и/или материалов не превышает 10<sup>-6</sup> в год на расстоянии 30 м от наружной установки</p>
Г <sub>Н</sub>	<p>Установка относится к категории Г<sub>Н</sub>, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) негорючие вещества и/или материалы в горячем, раскаленном и/или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и/или пламени, а также ГГ, жидкости и/или твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива</p>
Д <sub>Н</sub>	<p>Установка относится к категории Д<sub>Н</sub>, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) в основном негорючие вещества и/или материалы в холодном состоянии, и по перечисленным выше критериям она не относится к категориям А<sub>Н</sub>, Б<sub>Н</sub>, В<sub>Н</sub>, Г<sub>Н</sub></p>

**Пожарно-техническая классификация  
(извлечение из СН 2.02.05-2020)**

**1. Строительные материалы**

Пожарную опасность строительных материалов определяют следующими пожарно-техническими показателями: горючестью, воспламеняемостью, распространением пламени по поверхности, дымообразующей способностью и токсичностью продуктов горения.

Строительные материалы по горючести подразделяются на негорючие (НГ) и горючие (Г).

Для негорючих строительных материалов другие показатели пожарной опасности не определяются и не нормируются.

Горючие строительные материалы подразделяются:

– *по горючести на четыре группы:*

- Г1 (слабо горючие);
- Г2 (умеренно горючие);
- Г3 (нормально горючие);
- Г4 (сильно горючие).

Горючесть и группы строительных материалов по горючести определяются в соответствии с ГОСТ 30244;

– *по воспламеняемости на три группы:*

- В1 (трудновоспламеняемые);
- В2 (умеренно воспламеняемые);
- В3 (легко воспламеняемые).

Группы строительных материалов по воспламеняемости определяются в соответствии с ГОСТ 30402;

– *по распространению пламени по поверхности на четыре группы:*

- РП1 (не распространяющие);
- РП2 (слабо распространяющие);
- РП3 (умеренно распространяющие);
- РП4 (сильно распространяющие).

Группы строительных материалов по распространению пламени определяются для поверхностных слоев кровли и полов, в том числе ковровых покрытий, по ГОСТ 30444.

Для других строительных материалов группа распространения пламени по поверхности не определяется и не нормируется;

– *по токсичности продуктов горения на четыре группы:*

- Т1 (малоопасные);
- Т2 (умеренно опасные);
- Т3 (высоко опасные);
- Т4 (чрезвычайно опасные).

Группы строительных материалов по токсичности продуктов горения определяются в соответствии с ГОСТ 12.1.044;

– *по дымообразующей способности на три группы:*

- Д1 (с малой дымообразующей способностью);
- Д2 (с умеренной дымообразующей способностью);
- Д3 (с высокой дымообразующей способностью).

Группы строительных материалов по дымообразующей способности определяются в соответствии с ГОСТ 12.1.044.

## **2. Строительные конструкции**

Строительные конструкции классифицируются по пределам огнестойкости и классам пожарной опасности.

Предел огнестойкости строительных конструкций устанавливаются по времени, в минутах, наступления одного или последовательно нескольких нормируемых для данной конструкции признаков предельных состояний:

- потеря несущей способности R;
- потеря целостности E;
- потеря теплоизолирующей способности I;
- предельная величина плотности теплового потока W.

Для перегородок со светопрозрачными элементами площадью 25% и более от площади перегородки необходимость установления предельного состояния I или W определяют по СТБ 1764.

Класс пожарной опасности строительных конструкций устанавливаются по СТБ 1961 с учетом продолжительности теплового воздействия, соответствующего минимальному требуемому пределу огнестойкости конструкции, но не более 45 мин.

По пожарной опасности строительные конструкции здания подразделяются на четыре класса:

- К0 (не пожароопасные);
- К1 (мало пожароопасные);
- К2 (умеренно пожароопасные);
- К3 (пожароопасные).

### 3. Здания и пожарные отсеки

Для зданий, пожарных отсеков, воздухоопорных сооружений и гаражей-стоянок открытого типа применяют следующие пожарно-технические характеристики:

- 1) класс функциональной пожарной опасности (далее – класс);
- 2) степень огнестойкости;
- 3) категория по взрывопожарной и пожарной опасности (далее – категория) для классов Ф5.1–Ф5.3 (кроме гаражей-стоянок открытого типа).

Здания и пожарные отсеки по функциональной пожарной опасности подразделяют на следующие классы:

– Ф1 – здания для постоянного и временного проживания (пребывания) людей:

- Ф1.1 – жилые дома для престарелых и инвалидов (неквартирные), здания стационаров больничных организаций, спальные корпуса учреждений образования;

- Ф1.2 – гостиницы, общежития, спальные корпуса санаториев и домов отдыха, кемпинги, мотели и пансионаты, оздоровительные лагеря;

- Ф1.3 – многоквартирные жилые дома;

- Ф1.4 – многоквартирные, блокированные жилые дома и агроусадьбы;

– Ф2 – зрелищные и культурно-просветительные учреждения:

- Ф2.1 – театры, кинотеатры, концертные залы, клубы, цирки, спортивные здания с трибунами с расчетным количеством посадочных мест для посетителей в закрытых помещениях;

- Ф2.2 – музеи, выставки в закрытых помещениях;

- Ф2.3 – спортивные объекты на открытом воздухе с размещением помещений в подтрибунном пространстве;

– Ф3 – здания по обслуживанию населения:

- Ф3.1 – предприятия торговли, аптеки;

- Ф3.2 – предприятия общественного питания;

- Ф3.3 – вокзалы;

- Ф3.4 – амбулаторно-поликлинические организации, в том числе фельдшерско-акушерские пункты, ветеринарные лечебницы;

- Ф3.5 – культовые учреждения;

- Ф3.6 – физкультурно-оздоровительные и спортивно-

тренировочные здания без трибун для зрителей, бани;

– Ф4 – здания, не относящиеся к классам Ф1–Ф3:

- Ф4.1 – учреждения дошкольного образования;
- Ф4.2 – учреждения образования, не относящиеся к классу Ф4.1;
- Ф4.3 – иные здания, не относящиеся к классам Ф4.1, Ф4.2;

– Ф5 – промышленные предприятия:

- Ф5.1 – производственные здания;
- Ф5.2 – складские здания, здания книгохранилищ и архивов,

здания холодильников, гаражи-стоянки для автомобилей (кроме гаражей-стоянок, расположенных на приусадебных участках зданий класса Ф1.4);

• Ф5.3 – животноводческие, звероводческие, птицеводческие, рыбоводческие здания и т. п.;

• Ф5.4 – административные и бытовые здания на территории промышленных предприятий.

Для зданий, имеющих в своем составе помещения различного функционального назначения, определение класса функциональной пожарной опасности осуществляют исходя из преобладания по площади соответствующих помещений.

Степень огнестойкости зданий, воздухоопорных сооружений и гаражей-стоянок открытого типа определяют в зависимости от пределов огнестойкости и классов пожарной опасности строительных конструкций согласно табл. П9.1.

#### **4. Классификация противопожарных преград**

Противопожарные преграды в зависимости от способа предотвращения распространения опасных факторов пожара подразделяют на следующие виды:

- 1) противопожарные стены;
- 2) противопожарные перегородки;
- 3) противопожарные перекрытия;
- 4) противопожарные пояса.

Противопожарные стены, перегородки, перекрытия, заполнения проемов в них (противопожарные тамбур-шлюзы, двери, ворота, люки, клапаны, окна, шторы, занавесы, роллеты, муфты, кабельные проходки) в зависимости от пределов огнестойкости классифицируют в соответствии с табл. П9.2–П9.4.

Таблица П9.1

## Классификация зданий по степени огнестойкости (согласно СН 2.02.05-2020)

Степень огнестойкости здания	Предел огнестойкости и класс пожарной опасности строительных конструкций, не менее								Элементы бесчердачных покрытий	
	Колонны	Наружные несущие стены	Внутренние несущие стены и внутренние ограждающие конструкции лестничных клеток	Наружные ненесущие стены	Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подземными этажами)	Несущие элементы перекрытий (ригели, балки)	Марши и площадки лестниц в лестничных клетках	плиты, настилы (в том числе с утеплителем)	фермы, балки, прогоны	
										1
I	R 120 K0	R 120 K0	R 120 K0	E 30 K0	REI 60 K0	R 60 K0	R 60 K0	RE 30 K0	R 30 K0	
II	R 60 K0	RE 60 K0	REI 60 K0	E 30 K1	REI 45 K0	R 45 K0	R 45 K0	RE 15 K1	R 15 K1	
III	R 45 K1	RE 45 K1	REI 45 K1	E 15 K2	REI 30 K1	R 30 K1	R 30 K1	RE 15 K2	R 15 K2	
IV	R 15 K3	RE 15 K3	REI 15 K2	E 15 K3	REI 15 K3	R 15 K3	R 15 K2	Н.Н.	Н.Н.	
V	Н.Н.	Н.Н.	Н.Н.	Н.Н.	Н.Н.	Н.Н.	Н.Н.	Н.Н.	Н.Н.	

*Примечания*

1. Н.Н. – показатель не нормируется.
2. Скатные ограждающие конструкции мансард относятся к конструктивному элементу «бесчердачное покрытие», а их минимальный предел огнестойкости принимают по девятой графе.

Таблица П9.2

**Типы противопожарных стен, перегородок, перекрытий  
и заполнение проемов в них**

Наименование противопожарных преград	Тип противопожарных преград	Предел огнестойкости противопожарных преград	Тип заполнения проемов в противопожарных преградах	Тип тамбур-шлюза
Стены	1	REI 150	1	1
	2	REI 45	2	1
Перегородки	1	EI(W) 45	2	1
	2	EI(W) 15	3	2
Перекрытия	1	REI 150	1	1
	2	REI 60	1	1
	3	REI 45	2	1
	4	REI 15	3	2

Таблица П9.3

**Типы противопожарных дверей, люков, ворот, окон, клапанов, штор,  
роллетов, занавесов, муфт, кабельных проходок**

Наименование заполнения проемов	Тип заполнения проемов	Предел огнестойкости противопожарного заполнения, мин, не ниже
Двери, ворота, люки, клапаны, шторы, роллеты	1	EI(W) 60
	2	EI(W) 30
	3	EI(W) 15
Двери шахт лифтов	1	EI 60
	2	EI 30
Окна	1	E 60
	2	E 30
	3	E 15
Занавесы	1	EI 60
Муфты, кабельные проходки	Предел огнестойкости принимают не ниже предела огнестойкости противопожарной преграды	

Таблица П9.4

**Типы тамбур-шлюзов**

Тип тамбур-шлюза	Тип элементов тамбур-шлюза		
	перегородки	перекрытия	заполнение проемов
1	1	3	2
2	2	4	3

## 5. Классификация лестниц и лестничных клеток

Лестницы, предназначенные для эвакуации людей из зданий при пожаре, подразделяют на следующие типы:

– тип 1 – внутренние лестницы, размещаемые на лестничных клетках;

– тип 2 – внутренние открытые лестницы;

– тип 3 – наружные открытые лестницы.

Лестничные клетки в зависимости от степени их защиты от задымления подразделяют:

– на обычные;

– незадымляемые.

Обычные лестничные клетки в зависимости от способа освещения подразделяют на следующие типы:

1) Л1 – лестничные клетки с естественным освещением через остекленные или открытые проемы в наружных стенах;

2) Л2 – лестничные клетки с естественным освещением через остекленные или открытые проемы в покрытии.

Незадымляемые лестничные клетки в зависимости от способа защиты от задымления при пожаре подразделяют на следующие типы:

– Н1 – с входом на лестничную клетку с этажа через незадымляемую наружную воздушную зону по открытым переходам;

– Н2 – с подпором воздуха на лестничную клетку при пожаре;

– Н3 – с входом на лестничную клетку через тамбур-шлюз, в котором постоянно или во время пожара обеспечивается подпор воздуха.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 10

### Классификация взрывоопасных и пожароопасных зон производственных помещений

На взрывоопасных и пожароопасных производствах электроустановки могут служить источниками воспламенения.

В связи с этим Правила устройства электроустановок (ПУЭ) предусматривают *классификацию производственных помещений и наружных установок по взрывоопасным и пожароопасным зонам.*

При этом класс взрывоопасных и пожароопасных зон, в соответствии с которым производится выбор электрооборудования, определяют технологи совместно с электриками проектной или эксплуатирующей организации, исходя из характеристики взрывоопасности и пожароопасности окружающей среды.

**Взрывоопасная зона** – помещение или ограниченное пространство в помещении или наружной установке, в котором имеются или могут образоваться взрывоопасные смеси.

**Взрывоопасная смесь** – смесь с воздухом горючих газов, паров ЛВЖ, горючих пыли или волокон с нижним концентрационным пределом воспламенения не более  $65 \text{ г/м}^3$  при переходе их во взвешенное состояние, которая при определенной концентрации способна взорваться при возникновении источника инициирования взрыва.

ПУЭ устанавливает: если объем взрывоопасной смеси составляет более 5% свободного объема помещения, то все помещение относится к соответствующему классу взрывоопасности.

Если объем взрывоопасной смеси равен или менее 5% свободного объема помещения, то взрывоопасной считается зона в помещении в пределах до 5 м по горизонтали и вертикали от технологического аппарата, у которого возможно выделение горючих газов или паров ЛВЖ. Помещения за пределами взрывоопасной зоны считают невзрывоопасными, если нет других факторов, создающих в нем взрывоопасность.

Согласно ПУЭ, по содержанию горючих газов и паров легко воспламеняющихся жидкостей предусмотрено *три класса взрывоопасных зон помещений* (В-I, В-Ia, В-Iб); для наружных установок – один класс (В-Iг); по содержанию взрывоопасных пылей – два класса (В-II и В-IIa). Наиболее опасными являются зоны классов В-I и В-II.

**Зоны класса В-I** – зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие газы или пары ЛВЖ в таком количестве и с такими свойствами, что они могут образовать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы, например при загрузке или разгрузке технологических аппаратов, хранении или переливании ЛВЖ, находящихся в открытых емкостях, и т. п.

**Зоны класса В-Ia** – зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальной эксплуатации взрывоопасные смеси горючих газов (независимо от нижнего концентрационного предела воспламенения) или паров ЛВЖ с воздухом не образуются, а возможны только в результате аварий или неисправностей.

**Зоны класса В-Iб** – те же зоны, что и в классе В-Ia, но отличающиеся одной из следующих особенностей:

1) горючие газы в этих зонах обладают высоким нижним концентрационным пределом воспламенения (15% и более) и резким запахом при предельно допустимых концентрациях по ГОСТ 12.1.005-88 (например, машинные залы аммиачных компрессорных и холодильных абсорбционных установок);

2) помещения производств, связанных с обращением газообразного водорода, в которых по условиям технологического процесса исключается образование взрывоопасной смеси в объеме, превышающем 5% свободного объема помещения, имеют взрывоопасную зону только в верхней части помещения. Взрывоопасная зона условно принимается от отметки 0,75 общей высоты помещения, считая от уровня пола, но не выше кранового пути, если таковой имеется (например, помещения электролиза воды, зарядные станции тяговых и статорных аккумуляторных батарей).

Пункт 2 не распространяется на электромашинные помещения с турбогенераторами с водородным охлаждением при условии обеспечения электромашинного помещения вытяжной вентиляцией с естественным побуждением; эти электромашинные помещения имеют нормальную среду.

К классу В-Iб относятся также зоны лабораторных и других помещений, в которых горючие газы и ЛВЖ имеются в небольших количествах, недостаточных для создания взрывоопасной смеси в объеме, превышающем 5% свободного объема помещения, и в которых работа с горючими газами и ЛВЖ производится без применения открытого пламени. Эти зоны не относятся к взрывоопасным, если работа с горючими газами и ЛВЖ произво-

дится в вытяжных шкафах или под вытяжными зонтами.

**Зоны класса В-Г** – пространства у наружных установок: технологических установок, содержащих горючие газы или ЛВЖ (за исключением наружных аммиачных компрессорных установок), надземных и подземных резервуаров с ЛВЖ или горючими газами (газгольдеры), эстакад для слива и налива ЛВЖ, открытых нефтеловушек, прудов-отстойников с плавающей нефтяной пленкой и т. п.

К зонам класса В-Г также относятся: пространства у проемов за наружными ограждающими конструкциями помещений со взрывоопасными зонами классов В-І, В-Іа и В-ІІ (исключение – проемы окон с заполнением стеклоблоками); пространства у наружных ограждающих конструкций, если на них расположены устройства для выброса воздуха из систем вытяжной вентиляции помещений со взрывоопасными зонами любого класса или если они находятся в пределах наружной взрывоопасной зоны; пространства у предохранительных и дыхательных клапанов емкостей и технологических аппаратов с горючими газами и ЛВЖ.

**Зоны класса В-ІІ** – зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются переходящие во взвешенное состояние горючие пыли или волокна в таком количестве и с такими свойствами, что они способны образовать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы (например, при загрузке и разгрузке технологических аппаратов).

**Зоны класса В-Іа** – зоны, расположенные в помещениях, в которых опасные состояния, свойственные зонам класса В-ІІ, не имеют места при нормальной эксплуатации, а возможны только в результате аварий или неисправностей.

**Пожароопасной зоной** называется пространство внутри и вне помещений, в пределах которого постоянно или периодически обращаются горючие (сгораемые) вещества и в котором они могут находиться при нормальном технологическом процессе или при его нарушениях.

*ПУЭ подразделяет пожароопасные зоны на следующие классы:*

- **зоны класса П-І** – зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки выше 61°С;

- **зоны класса П-ІІ** – зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие пыли или волокна с нижним кон-

центрационным пределом воспламенения более  $65 \text{ г/м}^3$  к объему воздуха;

- **зоны класса II-IIa** – зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются твердые горючие вещества;

- **зоны класса II-III** – расположенные вне помещения зоны, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки выше  $61^\circ\text{C}$ , или твердые горючие вещества.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 11

### **Нормы оснащения первичными средствами пожаротушения помещений производственных и складских зданий, зданий сельскохозяйственного назначения и иных помещений, категорируемых по взрывопожарной опасности (извлечение из постановления Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 18.05.2018 г. № 35)**

Помещения производственных и складских зданий, зданий сельскохозяйственного назначения и иные помещения, категорируемые по взрывопожарной опасности, подлежат оснащению первичными средствами пожаротушения согласно табл. П11.1.

При необходимости тушения очагов пожара с повышенными рангами (до 15А, 233В-3) помещения производственных и складских зданий, зданий сельскохозяйственного назначения и иные помещения, категорируемые по взрывопожарной опасности, подлежат оснащению первичными средствами пожаротушения согласно табл. П11.2.

В зависимости от размеров возможных очагов пожара необходимо предусматривать огнетушители одного из указанных в табл. П11.1 и П11.2 типов (переносной или передвижной).

Для предельной площади помещений (максимальной площади, защищаемой одним или группой огнетушителей), указанных в табл. П11.1 и П11.2, необходимо предусматривать огнетушители одного из приведенных в ней видов по применяемому огнетушащему веществу. При этом количество огнетушителей принимается по одному из столбцов таблицы, соответствующих данному виду огнетушителя.

При наличии возможности оснащения предельной площади соответствующего помещения двумя огнетушителями предельная площадь для одного огнетушителя принимается равной 50% от указанной в табл. П11.1 и П11.2.

Помещения, оборудованные автоматическими стационарными установками пожаротушения, обеспечиваются огнетушителями на 50% исходя из их расчетного количества.



Таблица П11.1

**Оснащение первичными средствами пожаротушения помещений производственных и складских зданий, зданий сельскохозяйственного назначения и иных помещений, категоризируемых по взрывопожарной опасности**

Наименование объекта оснащения	Категория помещения по взрывопожарной опасности	Предельная защищаемая площадь, м <sup>2</sup>	Класс пожара	Вид первичных средств пожаротушения					
				порошковые огнетушители (шт.) с массой огнетушащего вещества не менее, кг			углекислотные огнетушители (шт.) с массой огнетушащего вещества не менее, кг		воздушно-пенные огнетушители (шт.) вместимостью не менее 10 л
				2	4	8 (9)	2	5	
Помещения производственных и складских зданий, зданий сельскохозяйственного назначения, иные помещения	А, Б, В1–В4 (горючие газы и жидкости)	200	А	–	4+	2++	–	–	2++
			В	–	4+	4+	–	–	4+
			С	–	2+	–	–	–	–
			Д	–	2+	–	–	–	–
			Е	–	2+	–	–	2++	–
	В1–В4 (кроме горючих газов и жидкостей)	200	А	2+	1++	1++	–	1+	1++
			Д	–	1+	–	–	–	–
			Е	–	1++	–	2+	1++	–
	Г1, Г2	400	В	–	1++	1+	–	–	1+
			С	2+	1++	–	–	–	–
	Г1, Г2, Д	900	А	2+	1++	1++	–	–	1++
			Д	–	1+	–	–	–	–
			Е	1+	1++	–	2+	1++	–

*Примечание.* Знаком «++» обозначены рекомендуемые к оснащению огнетушители; знаком «+» – огнетушители, применение которых допускается при отсутствии рекомендуемых; знаком «–» – огнетушители, которые не допускаются для оснащения данных объектов.

**Оснащение первичными средствами пожаротушения помещений производственных и складских зданий, зданий сельскохозяйственного назначения и иных помещений, категоризируемых по взрывопожарной опасности при необходимости тушения очагов пожара с повышенными рангами (до 15А, 233В-3)**

Наименование объекта оснащения	Категория помещения по взрывопожарной опасности	Предельная защищаемая площадь, м <sup>2</sup>	Класс пожара	Вид первичных средств пожаротушения				
				комбинированные огне-тушители (пена-порошок) (шт.) вместимостью не менее 100 л	порошковые огне-тушители (шт.) с массой огнетушащего вещества от 80 до 90 кг	углекислотные огнетушители (шт.) с массой огнетушащего вещества не менее, кг		воздушно-пенные огнетушители (шт.) вместимостью не менее 100 л
						25	80	
Помещения производственных и складских зданий, зданий сельскохозяйственного назначения, иные помещения	А, Б, В1–В4 (горючие газы и жидкости)	500	А	1++	1++	–	1++	1++
			В	1++	1++	–	2+	2+
			С	1+	1++	–	–	–
			Д	–	1++	–	–	–
			Е	–	1+	2+	–	–
	В1–В4 (кроме горючих газов и жидкостей), Г1, Г2	800	А	1++	1++	4+	1++	1++
			В	1++	1++	–	2++	2++
			С	1+	1++	–	–	–
			Д	–	1++	–	–	–
			Е	–	1+	1++	–	–

*Примечание.* Знаком «++» обозначены рекомендуемые к оснащению огнетушители; знаком «+» – огнетушители, применение которых допускается при отсутствии рекомендуемых; знаком «–» – огнетушители, которые не допускаются для оснащения данных объектов.



Помещения категории Д по взрывопожарной опасности, в которых находятся только негорючие вещества и материалы в холодном состоянии, а также если их площадь не превышает 100 м<sup>2</sup>, могут не оснащаться огнетушителями.

Подстанции без обслуживающего персонала первичными средствами пожаротушения не обеспечиваются, кроме ящиков с песком у трансформаторов и баковых масляных выключателей.

Для помещений котельных залов на каждую топку необходимо предусматривать 1 порошковый огнетушитель с массой огнетушащего вещества не менее 4 кг или 1 пенный огнетушитель вместимостью не менее 5 л.

Для тушения пожаров различных классов порошковые огнетушители должны иметь соответствующие заряды: для класса А – порошок АВСЕ; для классов В, С и Е – ВСЕ или АВСЕ и класса D – D.

При наличии нескольких небольших помещений одной категории пожарной опасности количество необходимых огнетушителей определяется согласно табл. П11.1 или П11.2 с учетом суммарной площади этих помещений, требований к расстояниям от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя и климатических условий эксплуатации зданий (сооружений).

Если возможны комбинированные очаги пожара, то предпочтение при выборе огнетушителя отдается более универсальному по области применения.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 12

### **Нормы оснащения общественных и административных зданий, туристических баз и кемпингов первичными средствами пожаротушения (извлечение из постановления Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 18.05.2018 г. № 35)**

Общественные и административные здания, туристические базы и кемпинги подлежат оснащению первичными средствами пожаротушения согласно табл. П12.1.

Для соответствующего объекта оснащения, указанного в табл. П12.1, необходимо предусматривать огнетушители одного из указанных в ней видов по применяемому огнетушащему веществу. При этом количество огнетушителей принимается по одному из столбцов таблицы, соответствующих данному виду огнетушителя.

В общественных и административных зданиях на каждом этаже должны размещаться не менее двух переносных огнетушителей.

В общественных и административных зданиях при наличии нескольких небольших помещений (с блокировкой пространства, отличающейся от коридорной системы) количество необходимых огнетушителей определяется с учетом суммарной площади этих помещений, требований к расстояниям от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя и климатических условий эксплуатации зданий (сооружений).

Для тушения пожара класса Е (электрооборудования, находящегося под напряжением) в помещениях общественных и административных зданий должны применяться один порошковый огнетушитель с массой огнетушащего вещества не менее 4 кг (один углекислотный огнетушитель с массой огнетушащего вещества не менее 2 кг при отсутствии указанного порошкового огнетушителя) из расчета один огнетушитель на каждые 200 м<sup>2</sup> либо один углекислотный огнетушитель с массой огнетушащего вещества не менее 5 кг (один порошковый огнетушитель с массой огнетушащего вещества не менее 8 кг при отсутствии указанного углекислотного огнетушителя) из расчета один огнетушитель на каждые 400 м<sup>2</sup>.



Таблица П12.1

**Оснащение первичными средствами пожаротушения общественных и административных зданий, туристических баз и кемпингов**

Наименование объекта оснащения	Норма расчета, предельная защищаемая площадь	Вид первичных средств пожаротушения						
		порошковые огнетушители (шт.) с массой огнетушащего вещества не менее, кг			углекислотные огнетушители (шт.) с массой огнетушащего вещества не менее, кг		воздушно-пенные огнетушители (шт.) вместимостью не менее, л	
		2	4	8 (9)	2	5	5	10
1. Помещения общественных и административных зданий	200 м <sup>2</sup>	–	2++	1++	–	1+	–	1+
2. Помещения общественных и административных зданий при коридорной системе	На 20 погонных метров коридора	–	2+	1++	–	–	2+	1+
3. Гостиницы	То же	–	2+	1++	–	–	2+	1+
4. Машинные помещения лифтов	На каждое помещение	–	–	1+	–	2++	–	1+
5. Инвентарные здания мобильного типа (для туристических баз и кемпингов)	На каждое здание	–	2+	1++	–	–	–	–
6. Спальные палатки (для туристических баз и кемпингов)	На каждую группу	–	4+	2++	–	–	–	–

*Примечание.* Знаком «++» обозначены рекомендуемые к оснащению огнетушители; знаком «+» – огнетушители, применение которых допускается при отсутствии рекомендуемых.



При защите помещений телефонных станций, музеев, архивов, машинных помещений лифтов и иных зданий и сооружений огнетушителями следует учитывать специфику взаимодействия огнетушащего вещества с защищаемым оборудованием, изделиями, материалами. При оснащении данных помещений предпочтение следует отдавать углекислотным огнетушителям.

Помещения, оборудованные автоматическими стационарными установками пожаротушения, обеспечиваются огнетушителями на 50% исходя из их расчетного количества.

Спальные палатки (для туристических баз и кемпингов) дополнительно оснащаются полотнищем противопожарным.

Полотнища противопожарные должны быть размером не менее 1 × 1 м (в местах применения и хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей – не менее 2 × 1,5 или 2 × 2 м).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 13

### Реестр источников опасностей (опасных ситуаций)

Источники опасностей (опасных ситуаций)
<b>I. Источники опасности (по ГОСТ 12.0.003-74), не исследуемые при проведении аттестации рабочих мест по условиям труда</b>
1. Движущиеся машины и механизмы
2. Повышенная (пониженная) температура поверхностей оборудования
3. Повышенная (пониженная) температура поверхностей материалов
4. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека
5. Подвижные части производственного оборудования
6. Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы
7. Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола)
8. Разрушающиеся конструкции
9. Обрушение грунта, пород
10. Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок
11. Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях инструментов и оборудования
<b>II. Источники опасности (по ГОСТ 12.0.003-74), исследуемые при проведении аттестации рабочих мест по условиям труда</b>
<b>Виброакустические факторы</b>
12. Повышенный уровень шума на рабочем месте
13. Повышенный уровень вибрации
14. Повышенный уровень инфразвуковых колебаний
15. Повышенный уровень ультразвука
<b>Химические, биологические факторы, пыль и аэрозоли</b>
16. Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны
17. Контакт с вредными веществами
18. Воздействие патогенных микроорганизмов
<b>Освещение рабочих мест</b>
19. Повышенная яркость света
20. Недостаточная освещенность рабочей зоны
21. Отсутствие или недостаток естественного света
22. Пониженная контрастность
23. Повышенная пульсация светового потока
24. Прямая и отраженная блескость
<b>Микроклиматические условия</b>
25. Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны
26. Повышенная или пониженная влажность воздуха
27. Повышенная или пониженная подвижность воздуха

<b>Источники опасностей (опасных ситуаций)</b>
<b>Электромагнитные поля</b>
28. Повышенная напряженность электрического поля
29. Повышенная напряженность магнитного поля
30. Повышенный уровень статического электричества
<b>Неионизирующие излучения</b>
31. Повышенный уровень электромагнитных излучений
32. Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации
33. Повышенный уровень инфракрасной радиации
<b>Ионизирующие излучения</b>
34. Повышенная или пониженная ионизация воздуха
<b>Напряженность труда</b>
35. Умственное перенапряжение
36. Перенапряжение анализаторов
37. Монотонность труда
38. Эмоциональные перегрузки
<b>Тяжесть труда</b>
39. Физические перегрузки статистические
40. Физические перегрузки динамические
<b>III. Идентифицированные опасные ситуации</b>
41. Нанесение травм другими лицами, животными, насекомыми и т. д.
42. Разлетающиеся частицы при обработке заготовки
43. Разрывающиеся детали при выполнении работы
44. Выход стопорного кольца диска при шиномонтажных работах
45. Неровная поверхность
46. Открытые проемы
47. Скользящая поверхность
48. Падение материалов, изделий, деталей, груза и других предметов
49. Разбрызгивание расплавленного металла
50. Выброс едких веществ
51. Повышенное давление в баллонах с газами (разлетающиеся частицы при взрыве баллона, ударная волна)
52. Выступающие на поверхности предметы
53. Выступающие предметы, части объектов
54. Опасность действий для себя и окружающих при нахождении работника в состоянии алкогольного опьянения

## ПРИЛОЖЕНИЕ 14

### Оценка вероятности возникновения опасности *P*

Значение <i>P</i> , балл	Вероятность	Описание
1	Минимальная	Вероятность возникновения является незначительной. Практически невозможно предположить, что подобный фактор может возникнуть
2	Умеренная	Вероятность возникновения остается низкой. Подобного рода условия возникают в отдельных случаях, но шансы для этого невелики
3	Существенная	Вероятность возникновения находится на среднем уровне. Условия для этого могут реально и неожиданно возникнуть
4	Значительная	Вероятность возникновения является высокой. Условия для этого возникают достаточно регулярно и (или) в течение определенного интервала времени
5	Очень высокая	Вероятность возникновения является очень высокой. Условия обязательно возникают на протяжении достаточно продолжительного промежутка времени (обычно в условиях нормальной эксплуатации)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 15

### Оценка вероятности возникновения опасности *P* с использованием количественных характеристик

Значение <i>P</i> , балл	Вероятность	Количество случаев на операцию	Количество случаев в год (годы) работы
1	Минимальная	Меньше одного случая на каждые 10 000 операций	Один случай за 10 лет работы
2	Умеренная	Меньше одного случая на каждые 1000 операций	Один случай за каждый год работы
3	Существенная	Меньше одного случая на каждые 100 операций	Один случай за каждый месяц работы
4	Значительная	Меньше 10 случаев на каждые 100 операций	Один случай каждую неделю работы
5	Очень высокая	Один случай на каждую операцию	Один случай каждый рабочий день

## ПРИЛОЖЕНИЕ 16

### Оценка серьезности последствий воздействия опасности S

Значение S, балл	Последствия воздействия опасности	Описание	
		работник	материал, ценности, производственная среда
1	Минимальные	Незначительное воздействие, первая медицинская помощь, микротравмы	Незначительное воздействие на оборудование или ход работы
2	Умеренные	Угроза жизни отсутствует, оформление формы Н-1, потеря трудоспособности сроком более 1 дня	Для устранения повреждений необходима дополнительная помощь или приостановка работы
3	Существенные	Присутствует потенциальный риск для здоровья, тяжелая травма	Необходимы значительные материальные вложения для устранения последствий
4	Значительные	Групповые несчастные случаи с тяжелыми последствиями; несчастный случай со смертельным исходом	Существенное воздействие на оборудование и ход работ
5	Катастрофические	Несколько несчастных случаев со смертельным исходом	Значимый ущерб для оборудования и окружающей среды

## ПРИЛОЖЕНИЕ 17

### Карта идентификации опасностей и оценки рисков

Структурное подразделение: \_\_\_\_\_

Профессия: \_\_\_\_\_

Описание опасности	Существующие мероприятия по управлению рисками	Оценка базового риска, балл			
		Серьезность после действий, <i>S</i>	Вероятность, <i>P</i>	Итоговая величина риска, <i>R</i>	Категория риска

**Пример определения риска в зависимости  
от химических и биологических факторов риска (К, В)**

Под химическими факторами риска понимают риски причинения вреда здоровью при использовании вредных веществ, соединений и порошков. К оценке риска относится выявление имеющихся на рабочем месте химических соединений и их опасных свойств. Опасные свойства распознают по обозначениям на упаковке и соответствующей времени информации о них. Приемы безопасного использования можно найти на предупредительных надписях.

*Классификация опасных свойств химических веществ на основании R-выражений:*

**К 1. Опасные и вредные химические вещества.** Подверженность работников опасным или вредным химическим факторам нужно ограничить до такой минимальной величины, чтобы от них не было вреда безопасности здоровью, и особенно репродуктивному. У работодателя должны быть в распоряжении сведения о свойствах и опасности химических веществ. Степень подверженности работников химическим факторам и их характер следует уточнить так, чтобы можно было оценить опасность, причиняемую здоровью, и выполнить необходимые мероприятия.

**К 2. Вещества, вызывающие рак.** При всех работах, где есть опасность подвергнуться раковому заболеванию, необходимо оценить характер подверженности работников, длительность контакта с веществами и выполнить необходимые мероприятия.

**К 3. Вещества, вызывающие аллергию.** Речь идет о веществах, ингаляционное воздействие которых может вызвать астму, насморк или иные аллергические реакции, контакт с кожей может вызвать аллергию или опухоль. Оценка подверженности является делом специалистов.

**К 4. Пожаро- и взрывоопасные вещества.** При обработке хранящихся взрывчатых, пожароопасных, агрессивных или иных вредных веществ нужно придерживаться особой предосторожности.

**К 5. Пыль и волокна.** Пыль является мелкими твердыми частицами, находящимися в воздухе во взвешенном состоянии, она возникает в результате механических процессов или при смешивании

вании порошков. Под волокнами подразумевают используемые в промышленности волокнистые минералы (например, асбест) или синтетические неорганические волокна (например, стекловолокно и минеральная вата). Пыль и волокна раздражают кожу, глаза и органы дыхания. Пыль, дымы, газы и пары необходимо локализовать и удалять из рабочей зоны.

**К 6. Газы.** Под газами подразумевают все выделяющиеся на рабочем месте вредные для здоровья и безопасности работников газообразные вещества.

**К 7. Пары, аэрозоли конденсации и дымы.** При испарении жидкого вещества возникает пар (например, водяной пар). Аэрозолями конденсации называют возникшие при горячей переработке твердые мельчайшие взвешенные частицы (например, при сварке). Дым является продуктом горения и представляет собой твердые мелкие частицы, находящиеся во взвешенном состоянии в воздухе.

**К 8. Обозначения на упаковках химических веществ.** Работодателю следует убедиться в том, что упаковки опасных веществ снабжены четкой и необходимой маркировкой. Это проверяется при поставке химических веществ.

**К 9. Сведения о безопасном использовании.** Работодателю нужно хранить сведения о безопасной эксплуатации химических веществ в местах их использования и в архиве. В архиве должен быть алфавитный указатель применяемых на рабочем месте веществ. Сведения о безопасной эксплуатации должны предоставляться работникам по их просьбе.

**К 10. Способы использования химических веществ.** Вещества следует использовать так, чтобы не было вреда здоровью и безопасности работников. Подверженность работников воздействию химических веществ необходимо выявлять так, чтобы опасности, причиняемые этими веществами, были видны.

**К 11. Хранение веществ.** На рабочем месте нужно позаботиться о достаточно эффективном способе хранения химических веществ, чтобы они не вызывали ущерба здоровью человека, собственности и окружающей среде. Склады химических веществ должны быть четко обозначены.

**К 12. Выбраковка химических веществ.** На рабочем месте нельзя использовать такие вещества, срок действия которых истек, или на упаковке которых нет предупреждающих надписей и сведений о безопасном использовании. Уничтожение веществ должно

происходить так, чтобы не был причинен вред человеку и окружающей среде.

**К 13. Исправность и использование средств защиты.** Средства индивидуальной защиты необходимо использовать в случаях опасности воздействия веществ, риск которой нельзя уменьшить техническими мерами. Средства защиты должны быть исправными, соответствующими назначению, подобранными по размеру и пригодными к работе.

**К 14. Готовность к использованию средств первой помощи.** На рабочем месте должны быть в досягаемости достаточное количество перевязочных материалов, лекарств и иных средств первой помощи, состояние и место хранения которых нужно проверять раз в месяц. При необходимости следует дать работнику инструкции по быстрому оказанию первой помощи.

**К 15. Исправность и использование электроустановок.** При монтаже электроустановок, их использовании и содержании в порядке нужно учесть опасность причинения пожара неисправными соединениями, дефектами соединений, перегревом.

**К 16. Разрешение на огневые работы и их производство.** Под огневыми работами подразумевают работы, на которых образуются искры или используется открытый огонь либо иное тепло, которое может вызвать опасность пожара. Производство огневых работ на временном рабочем месте предполагает наличие разрешения.

**К 17. Средства пожаротушения и обозначения на них.** На рабочем месте должны быть в пределах досягаемости вода и достаточное количество иных средств пожаротушения: огнетушителей, брезента, шлангов и т. д. Средства пожаротушения должны быть в исправности и иметь четкие обозначения, быть укомплектованными и пригодными к использованию, а также легкодоступными.

**К 18. Пути эвакуации и их обозначение.** На рабочем месте должно быть необходимое количество легкоразличимых и доступных обозначений путей эвакуации, которые должны быть свободными.

**В 1–2. Биологические факторы опасности.** На рабочем месте, где возникает подверженность опасности биологического фактора, должно быть оценено состояние работников. Факторами биологической опасности являются бактерии, вирусы, грибы и т. п., которые могут вызвать опухоли, аллергию или отравление. Оценка подверженности этим факторам является задачей специалистов.

## Определение величины риска

Каждому из подвергающихся опасности работников нужно определить предельно допустимые значения, рассчитав риск для здоровья, вызываемый загрязнением воздуха. В свою очередь, опасности можно получить, оценив риски, вызываемые химическими и биологическими факторами опасности (табл. П18.1).

Таблица П18.1

### Определение величины риска, вызываемого химическими факторами опасности

	Последствия		
	легкие	средней тяжести	тяжелые
Вероятность	Неудобство, раздражение, легко проходящее легкое заболевание  R-выражения: R20, 21, 22, 36, 37, 38	Следы от ожогов, долговременные серьезные воздействия, постоянный легкий вред  R-выражения: R23, 24, 25, 33, 34, 40, 43, 48, 62, 63, 64	Профессиональный рак, астма, постоянные серьезные воздействия, болезни, сокращающие жизнь  R-выражения: R26, 27, 28, 35, 39, 41, 42, 45, 46, 49, 60, 61, 65
Малая: химические вещества применяются редко; содержания низкие	1. Малозначимый риск	2. Малый риск	3. Умеренный риск
Средняя: химические вещества применяются часто; их содержания умеренные	2. Малый риск	3. Умеренный риск	4. Значительный риск
Высокая: появляются признаки их воздействия	3. Умеренный риск	4. Значительный риск	5. Недопустимый риск

*Например:* Валяльщица шелка постоянно подвергается на своей работе воздействию растворителя. Общее содержание растворителя в воздухе 50–100% от значения, признанного вредным (ПДК). Каков риск, вызываемый растворителем (см. табл. П18.2)?

**Определение величины риска,  
вызываемого воздействием растворителя**

Показатель	Характеристика показателей
Фактор опасности:	Горючие и взрывоопасные вещества, краска и пары растворителя
Описание опасного состояния	1. Наблюдается испарение растворителя, что вызывает опасность для здоровья при вдыхании 2. Попадание краски на кожу вызывает вред для нее 3. Пары растворителя могут вспыхнуть и вызвать пожар
Последствия	1. Серьезные (раздражение, воздействие на нервную систему, при длительном пребывании возникает от значения содержания выше допустимого, стойкое влияние на нервную систему) 2. Малые 3. Серьезные
Вероятность	1. Средняя 2. Высокая 3. Средняя
Уровень риска	1. Пары растворителя 3 2. Раздражение кожи 3 3. Опасность загорания 4

**Мероприятия для управления химическими рисками**

Для предотвращения химических (и бактериологических) рисков можно, по ситуации, применить следующие мероприятия:

1. Использование безопасных или, по возможности, мало опасных химических веществ, выбор безопасных методов и способов работы;
2. Осуществление достаточного внутреннего контроля рабочего места;
3. Уменьшение количества лиц, подвергаемых риску, и уменьшение времени воздействия;
4. Технические мероприятия по предотвращению и защите;
5. Общие гигиенические мероприятия;
6. Инструктаж и обучение;
7. Использование предупреждающих знаков;
8. Слежение за состоянием здоровья работников;
9. Планирование мероприятий по оказанию первой помощи и ликвидации возможных аварий.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ АВАРИЙНО  
ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ**

**Азотная кислота** используется при производстве минеральных удобрений, травлении металлов, производстве взрывчатых веществ, лаков, для изготовления химических реактивов.

Химическая формула  $\text{HNO}_3$ ;

удельный вес  $1502 \text{ кг/м}^3$ ;

температура затвердевания  $-42^\circ\text{C}$ ;

температура кипения  $+83,8^\circ\text{C}$ ;

степень токсичности 3.

*Основные свойства:* бесцветная тяжелая жидкость, дымящаяся на воздухе; под действием света и при нагревании частично разлагается с выделением бурых оксидов азота; сильнейший окислитель, хорошо смешивается с водой.

*Пожаро- и взрывоопасность:* негорючая, но опилки при соприкосновении с ней загораются.

*Опасность для человека:* высокотоксичная жидкость, раздражает дыхательные пути, может вызвать разрушение зубов, конъюнктивиты; воздействие паров резко усиливается при наличии в воздухе моторных масел; при попадании на кожу вызывает сильные ожоги, язвы.

*СИЗ:* Изолирующие противогазы, защитные костюмы, резиновые сапоги, перчатки.

*Необходимые действия:* удалить посторонних; держаться с наветренной стороны; избегать нахождения на низких местах; изолировать опасную зону, не допускать в нее посторонних; в зону аварии входить только в средствах защиты; пострадавшим оказать первую доврачебную помощь.

*Нейтрализация:* разлитое вещество нейтрализовать каустической содой, известью или другими щелочными смесями.

*Доврачебная помощь:* вывести пострадавшего на свежий воздух; снять загрязненную одежду, обеспечить покой и тепло; при ожогах кожи необходимо быстрое обмывание струей воды; глаза также промыть струей чистой воды; пострадавшего отправить в лечебное учреждение.

**Серная кислота** широко применяется при производстве ми-

неральных удобрений, очистке нефтепродуктов, сушке влажных газов, травлении металлов, используется в пищевой промышленности, аккумуляторах автотранспорта, в быту.

Химическая формула  $H_2SO_4$ ;

удельный вес  $1840 \text{ кг/м}^3$ ;

температура затвердевания  $-10^\circ\text{C}$ ;

температура кипения  $+296^\circ\text{C}$ ;

степень токсичности 2.

*Основные свойства:* бесцветная, тяжелая маслянистая жидкость, без запаха; на воздухе медленно испаряется; коррозионная для большинства металлов; сильный окислитель; хорошо растворяется в воде; с водой реагирует активно, с выделением тепла и брызг.

*Пожаро- и взрывоопасность:* негорючая; обезживает дерево; повышает чувствительность дерева к горению; воспламеняет органические растворители и масла.

*Опасность для человека:* высокотоксичная жидкость; опасна при вдыхании паров, проглатывании ее с водой и пищей, вызывает сильное раздражение верхних дыхательных путей; при попадании на кожу вызывает сильные ожоги, язвы.

*СИЗ:* Защитные костюмы, резиновые сапоги, перчатки; изолирующий противогаз ИП-4, ИП-5; респиратор РПГ-67В.

*Необходимые действия:* удалить посторонних; держаться с наветренной стороны; избегать нахождения на низких местах; изолировать опасную зону; в зону аварий входить только в средствах защиты; пострадавшим оказать первую доврачебную помощь.

*Нейтрализация:* разлитое вещество нейтрализовать каустической содой, содовым порошком, известью, дробленным известняком или другими щелочными смесями.

*Доврачебная помощь:* пораженного вынести на свежий воздух; проявлять осторожность при вдыхании паров этилового спирта, эфира; при отсутствии дыхания у пострадавшего сделать искусственное дыхание; дать пораженному теплое молоко с содой, при появлении кашля – кодеин; при попадании кислоты на кожу промыть водой (не менее 15 мин), наложить повязку с 2–3%-ным раствором питьевой соды; глаза промыть проточной водой, закапать по одной капле 2%-ного раствора новокаина; отправить пораженного в лечебное учреждение.

**Соляная кислота** используется для изготовления химических

реактивов, в медицинской и пищевой промышленности, при травлении металлов, в производстве пластмасс и лакокрасочных материалов.

Химическая формула  $\text{HCl}$ ;  
удельный вес  $1190 \text{ кг/м}^3$ ;  
температура затвердевания  $-32^\circ\text{C}$ ;  
содержание  $\text{HCl}$  37%;  
степень токсичности 2.

*Основные свойства:* бесцветная жидкость с резким удушающим запахом; легко испаряется и дымит в воздухе; хорошо растворяется в воде; коррозионная для большинства металлов.

*Пожаро- и взрывоопасность:* негорючая; при взаимодействии с металлами выделяется легко воспламеняющийся газ.

*Опасность для человека:* высокотоксичная жидкость; опасна при вдыхании, проглатывании и попадании на кожу и слизистые оболочки.

*СИЗ:* изолирующий противогаз, защитный костюм, резиновые сапоги, перчатки, респиратор типа РПГ-67А.

*Необходимые действия:* удалить посторонних; держаться с наветренной стороны; избегать низких мест; в зону аварии входить только в средствах защиты; пострадавшим оказывать первую доврачебную помощь.

*Нейтрализация:* при утечке и разливе вещество нейтрализовать каустической содой, известью или другими щелочными смесями; небольшое количество соляной кислоты смыть большим количеством воды с максимального расстояния или известковым раствором.

*Доврачебная помощь:* вынести пострадавшего на свежий воздух; снять загрязненную одежду и обувь; при отсутствии дыхания сделать искусственное дыхание; при затруднении дыхания дать кислород; при попадании кислоты вовнутрь промыть желудок зондом, смазанным растительным маслом; при появлении кашля дать пострадавшему теплое молоко с содой, маслом и медом; при попадании кислоты на кожу промыть водой или 25%-ным раствором пищевой соды; при попадании кислоты в глаза промыть проточной водой (не менее 15 мин).

**Фосфорная кислота (ортофосфорная кислота)** используется в производстве минеральных удобрений, фармакологических препаратов, нефтепереработке и металлообработке, текстильной, пи-

щевой промышленности.

Химическая формула  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;

удельный вес  $1834 \text{ кг/м}^3$ ;

температура плавления  $-42,35^\circ\text{C}$ ;

разлагается при  $+150^\circ\text{C}$ ;

степень токсичности 2.

*Основные свойства:* бесцветная тяжелая жидкость, гигроскопична; при нагревании свыше  $150^\circ\text{C}$  полностью разлагается; средний окислитель, растворима в горячей воде.

*Пожаро- и взрывоопасность:* негорючая; при взаимодействии с металлами выделяется легко воспламеняющийся газ.

*Опасность для человека:* токсичная жидкость; пары кислоты вызывают раздражение слизистой оболочки носа, носовые кровотечения, сухость в носу и горле; при попадании на кожу кислота вызывает воспалительные процессы.

*СИЗ:* изолирующие противогазы, защитные костюмы, резиновые перчатки, сапоги.

*Необходимые действия:* удалить посторонних; держаться с наветренной стороны; избегать нахождения на низких местах; изолировать опасную зону, не допускать в нее посторонних; в зону аварии входить только в средствах защиты; пострадавшим оказать первую доврачебную помощь.

*Доврачебная помощь:* вывести пострадавшего на свежий воздух; освободить от загрязненной одежды, обуви, обеспечить покой, тепло; при попадании кислоты на кожу промыть ее водой.

**Аммиак сжиженный** широко применяется в производстве азотной кислоты, минеральных удобрений, используется при крашении тканей, производстве зеркал, в холодильных установках.

Химическая формула  $\text{NH}_3$ ;

удельный вес  $0,68 \text{ кг/м}^3$ ;

температура кипения  $-33,4^\circ\text{C}$ ;

степень токсичности 4;

предельно допустимая концентрация (ПДК) в воздухе: в населенных пунктах –  $0,0002 \text{ мг/л}$ ; в рабочих помещениях –  $0,02 \text{ мг/л}$ ;

поражающая концентрация  $0,2 \text{ мг/л}$  в течение часа;

смертельная концентрация  $7 \text{ мг/л}$  в течение получаса.

*Основные свойства:* бесцветный газ с резким запахом; растворим в воде, легко испаряется; перевозится в сжиженном состо-

янии под давлением в стальных емкостях; при попадании в атмосферу дымит.

*Пожаро- и взрывоопасность:* горючий газ; горит при наличии постоянного источника огня; пары с воздухом образуют взрывоопасные смеси; емкости могут взрываться при нагревании; в порожних емкостях образуется взрывоопасная смесь.

*Опасность для человека:* опасен при вдыхании; при высоких концентрациях возможен летальный исход; вызывает сильный кашель, удушье; пары действуют сильно, вызывая слезотечение; соприкосновение с кожей вызывает отмораживание; при утечке загрязняет водоемы.

*Признаки поражения:* сердцебиение, нарушение частоты пульса и паралич, насморк, кашель, затруднение дыхания, жжение, покраснение и зуд кожи, резь в глазах, слезотечение, удушье, головокружение, боли в желудке, рвота.

*СИЗ:* изолирующий противогаз, респиратор РПГ-67КД, защитный костюм, резиновые сапоги, перчатки, фильтрующий промышленный противогаз марки М.

*Дегазация:* обильное промывание водой.

*Необходимые действия:* удалить посторонних; держаться с наветренной стороны; в зону заражения входить только в средствах защиты; соблюдать нормы пожарной безопасности; пострадавшим оказать первую доврачебную помощь; отправить людей из очага поражения на медицинское обследование.

*При пожаре:* не приближаться к горящим емкостям; тушить мелкораспыленной водой, механической пеной с максимального расстояния; при возгорании сбить пламя струей воды.

*Доврачебная помощь:* вывести пострадавшего на свежий воздух; обеспечить ему тепло и покой; дать увлажненный кислород; кожу и глаза промыть водой или 2%-ным раствором борной кислоты (не менее 15 мин); пораженного госпитализировать.

**Метан (болотный, природный, рудничный газ)** – простейший углеводород, является основным компонентом природного газа; химически опасное вещество, широко используется в промышленности и быту.

Химическая формула  $\text{CH}_4$ ;

удельный вес 0,717 кг/м<sup>3</sup>;

температура кипения  $-164,5^\circ\text{C}$ ;

температура затвердевания  $-182,5^{\circ}\text{C}$ ;

степень токсичности 4.

*Основные свойства:* бесцветный, легкий газ, не имеющий запаха; почти растворим в воде; транспортируется в сжиженном состоянии; горит синеватым пламенем с выделением большого количества теплоты.

*Пожаро- и взрывоопасность:* горючий газ, топливо; смесь метана с воздухом крайне взрывоопасна (особенно в соотношении 1 : 10).

*Опасность для человека:* опасен при вдыхании, действует на центральную нервную систему, вызывая наркотическое состояние.

*Признаки поражения:* легкая степень: головная боль, слабость, адинамия, апатия, сонливость; средняя степень: головная боль, слабость, замедленное дыхание, нарушение цветоощущения и остроты зрения; тяжелая степень: шум в голове, одышка, слабость, потеря сознания, прекращение дыхания, остановка сердца.

*СИЗ:* промышленные и гражданские противогазы.

*Дегазация:* активное проветривание помещения.

*Необходимые действия:* удалить посторонних; держаться с наветренной стороны; в зону заражения входить только в защитной одежде, соблюдать нормы пожарной безопасности; пострадавшим оказать первую доврачебную помощь.

*Доврачебная помощь:* надеть противогаз на пострадавшего и вынести его на свежий воздух; при остановке дыхания сделать искусственное дыхание (вне зоны заражения); согреть пострадавшего, сделать ингаляцию кислородом, немедленно эвакуировать в больницу.

**Хлор** используется в химической промышленности для получения неорганических и органических соединений, хлорирования руд в металлургии, дезинфекции воды, отбеливания тканей.

Химическая формула  $\text{Cl}_2$ ;

удельный вес  $3 \text{ кг/м}^3$ ;

температура кипения  $+34,1^{\circ}\text{C}$ ;

температура плавления  $-101^{\circ}\text{C}$ ;

степень токсичности 4;

предельно допустимая концентрация хлора: в воздухе населенных пунктов –  $0,00003 \text{ мг/л}$ ; в рабочей зоне –  $0,001 \text{ мг/л}$ ;

поражающая концентрация  $0,01 \text{ мг/л}$  в течение часа;

смертельная концентрация  $0,1 \text{ мг/л}$  в течение часа.

*Основные свойства:* зеленовато-желтый газ с резким раздра-

жающим запахом; плотнее воздуха в 2,5 раза; умеренно растворим в воде; под давлением 0,6 МПа превращается в жидкость; сильный окислитель.

*Опасность для человека:* опасен при вдыхании; вызывает сильное раздражение глаз и дыхательных путей, которое может привести к отеку легких; высокие концентрации хлора могут привести к быстрой смерти от рефлекторного торможения дыхательного центра.

*Признаки поражения:* жжение в глазах, слезотечение, раздражение верхних дыхательных путей, чихание; боль в легких, одышка, мучительный кашель; развивается удушье, лицо становится синюшным, пульс частый, слабый.

*СИЗ:* гражданские фильтрующие противогазы; промышленные фильтрующие противогазы марок В и М.

*Дезгазация:* раствор гипосульфита натрия.

*Необходимые действия:* удалить пострадавших; держаться с наветренной стороны; в зону заражения входить только в средствах защиты; пострадавшим оказать первую доврачебную помощь.

*Доврачебная помощь:* срочно надеть на пострадавшего противогаз и вынести его из зараженной зоны на свежий воздух; поднести для вдыхания нашатырный спирт; промыть глаза и прополоскать нос и рот 2%-ным раствором питьевой соды; дать пострадавшему выпить стакан теплого молока с содой; при затруднении дыхания дать кислород и эвакуировать в больницу.

**Ртуть** широко применяется в электротехнике, электронике, приборостроении, металлургии, химии (термометры, барометры, реле, электрические звонки, лампы дневного света, кварцевые ртутные лампы), производстве хлора и щелочей, для получения металлов высокой чистоты, как катализатор в органической химии.

Химическая формула Hg;

удельный вес 13546 кг/м<sup>3</sup>;

температура плавления –38,87°С;

температура кипения +357,25°С;

степень токсичности 1.

Предельно допустимые концентрации паров ртути и металлической ртути: для воздуха рабочей зоны – 0,01 мг/м<sup>3</sup>; атмосферного воздуха – 0,0003 мг/м<sup>3</sup>; воды – 0,0005 мг/л; почвы – 2,1 мг/кг.

*Основные свойства:* блестящий, серебристо-белый, жидкий,

тяжелый металл; заметно испаряется при комнатной температуре, при повышении температуры скорость испарения сильно возрастает; растворяет золото, серебро, цинк и другие, образуя твердые растворы (амальгамы).

*Опасность для человека:* ртуть, особенно ее пары, химические соединения, токсичны, опасны для вдыхания и интенсивно загрязняют окружающую среду; попадая в организм человека, блокирует биологически активные группы белковой молекулы, вызывая острые и хронические отравления; оказывает поражающее действие на центральную нервную систему, сердечно-сосудистую, желудочно-кишечный тракт, органы дыхания, печень, селезенку, почки; поражающее действие проявляется, как правило, через определенный промежуток времени (при остром отравлении через 8–24 ч).

*Признаки поражения:* повышенная утомляемость, общая слабость, сонливость, апатия, эмоциональная неустойчивость, общая подавленность, раздражительность, головокружение, головные боли, ослабление памяти, синюха, потливость, повышенная температура, боли при глотании, воспалительные процессы в полости рта (ртутный стоматит), катаральные явления со стороны дыхательных путей, реже – воспаление легких, боли в желудке, желудочные расстройства, тошнота, рвота, признаки поражения почек, учащенные позывы на мочеиспускание, дрожание рук, языка, век, ног, тела; возможен летальный исход.

*СИЗ:* фильтрующие респираторы или противогазы.

*Демеркуризация:* механическая уборка (очистка) видимой металлической ртути; после механической очистки с удалением продуктов реакции ртути – химическая обработка загрязненных мест с химическими реагентами.

*Необходимые действия:* пострадавшего вынести из зоны поражения; оказать первую доврачебную помощь; срочно направить в лечебное учреждение.

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА,  
НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ,  
ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ  
(по состоянию на 01.03.2021)**

*Правила оформления диплома*

1. Проекты (работы) дипломные. Требования и порядок подготовки, представления к защите: СТП БГТУ 001-2019. – Введ. 20.03.2019. – Минск: БГТУ, 2019. – 72 с.

*Учебники, учебные пособия, справочники*

2. Гармаза, А. К. Охрана труда: учебник для студентов по специальностям «Лесное хозяйство», «Садово-парковое строительство», «Туризм и природопользование», «Лесоинженерное дело», «Машины и оборудование лесного комплекса», «Технология деревообрабатывающих производств»: в 2 ч. / А. К. Гармаза, И. Т. Ермак, Б. Р. Ладик. – Минск: БГТУ, 2018. – Ч. 1. – 299 с.; Ч. 2. – 170 с.

3. Челноков, А. А. Охрана труда: учебник / А. А. Челноков, И. Н. Жмыхов, В. Н. Цап; под общ. ред. А. А. Челнокова. – Минск: Выш. шк., 2011. – 671 с.

4. Лазаренков, А. М. Охрана труда в энергетической отрасли: учебник / А. М. Лазаренков, Л. П. Филянович, В. П. Бубнов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 655 с.

5. Челноков, А. А. Охрана труда: учеб. пособие для студентов технологических специальностей / А. А. Челноков. – Минск: БГТУ, 2006. – 294 с.

6. Босак, В. Н. Безопасность труда и пожарная безопасность в лесном хозяйстве / В. Н. Босак. – Минск: РИПО, 2013. – 232 с.

7. Чернушевич, Г. А. Защита населения в чрезвычайных ситуациях: тексты лекций для студентов всех специальностей / Г. А. Чернушевич, В. В. Перетрухин. – Минск: БГТУ, 2005. – 140 с.

8. Защита населения и объектов в чрезвычайных ситуациях. (Основы гражданской обороны): учеб.-метод. пособие для студентов химико-технологических специальностей / В. В. Перетрухин [и др.]. – Минск: БГТУ, 2012. – 118 с.

9. Чернушевич, Г. А. Оценка обстановки в чрезвычайных ситуациях: учеб.-метод. пособие для студентов химико-

технологических специальностей / Г. А. Чернушевич, В. В. Перетрухин, В. В. Терешко. – Минск: БГТУ, 2013. – 115 с.

10. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность: электронный курс лекций для студентов всех специальностей / Г. А. Чернушевич [и др.]. – Минск: БГТУ, 2014. – 260 с.

11. Чернушевич, Г. А. Радиационная безопасность. Лабораторный практикум: учеб. пособие для студентов по профилю образования «Техника и технологии» / Г. А. Чернушевич, В. В. Перетрухин. – Минск: БГТУ, 2018. – 198 с.

12. Охрана труда. Инженерные расчеты по обеспечению санитарно-гигиенических условий труда: учеб.-метод. пособие / В. М. Сацура [и др.]. – Минск: БГТУ, 2006. – 88 с.

13. Инженерные расчеты по охране труда и технической безопасности: учеб.-метод. пособие / Б. Р. Ладик [и др.]. – Минск: БГТУ, 2007. – 86 с.

14. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности: метод. указания / сост.: И. Т. Ермак, Б. Р. Ладик. – Минск: БГТУ, 2007. – 41 с.

15. Охрана труда. Определение эффективности мероприятий по улучшению условий труда: учеб.-метод. пособие по одноименному курсу для студентов всех специальностей / сост. И. Т. Ермак [и др.]. – Минск: БГТУ, 2005. – 58 с.

16. Охрана труда. Лабораторный практикум: пособие для студентов всех специальностей / А. К. Гармаза [и др.]. – Минск: БГТУ, 2012. – 311 с.

17. Ефимцев, Ю. А. Охрана труда в лесном хозяйстве / Ю. А. Ефимцев, Е. И. Сергеев. – М.: Агропромиздат, 1987. – 272 с.

18. Лазаренков, А. М. Основы производственной санитарии / А. М. Лазаренков // Библиотека журнала «Ахова працы»; гл. ред. В. Крылов. – 2008. – № 8 (105). – 2008. – 94 с.

19. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средств их тушения: справ. изд.: в 2 кн. / А. Н. Баратов [и др.]. – М.: Химия, 1990. кн. 1. – 496 с.; кн. 2. – 384 с.

### ***Законодательные и нормативные правовые акты***

20. Конституция Республики Беларусь 1994 года (с изменениями и дополнениями, принятыми на республиканских референду-

мах 24 ноября 1996 г. и 17 октября 2004 г.). – Минск: Амалфея, 2005. – 48 с.

21. Об охране труда: Закон Респ. Беларусь, 23 июня 2008 г., № 356-З // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2008 г., – № 158, – 2/1453.

22. О промышленной безопасности: Закон Респ. Беларусь, 5 янв. 2016 г., № 354-З // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2016. – 2/2352 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=H11600354>. – Дата доступа: 10.02.2021.

23. О гражданской обороне: Закон Респ. Беларусь, 27 нояб. 2006 г., № 183-З // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2006. – № 201. – 2/1280.

24. О пожарной безопасности: Закон Респ. Беларусь, 15 июня 1993 г., № 2403-ХП // Ведамасці Вярхоўнага Савета Рэсп. Беларусь. – 1993. – 23. – Ст. 282.

25. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Закон Респ. Беларусь, 5 мая 1998 г., № 141-З // Ведамасці Нацыянальнага сходу Рэсп. Беларусь. – 1998. – № 19. – Ст. 212.

26. О радиационной безопасности: Закон Респ. Беларусь, 18 июня 2019 г., № 198-З // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2019. – 2/2636 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=H11900198>. – Дата доступа: 10.02.2021.

27. О мерах по укреплению общественной безопасности и дисциплины: Директива Президента Респ. Беларусь, 11 марта 2004 г., № 1 (в ред. Указа Президента Респ. Беларусь, 12 окт. 2015 г., № 420) // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2015. – 1/16057 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=P31500420>. – Дата доступа: 10.02.2021.

28. Об усилении требований к руководящим кадрам и работникам организаций: Декрет Президента Респ. Беларусь, 15 декаб. 2014 г., № 5 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2014. – 1/15465 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=Pd1400005>. – Дата доступа: 10.02.2021.

29. О развитии предпринимательства: Декрет Президента Респ.

Беларусь, 23 нояб. 2017 г., № 7 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2017. – 1/17364 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=Pd1700007>. – Дата доступа: 10.02.2021.

30. Инструкция о порядке обучения, стажировки, инструктажа и проверки знаний работающих по вопросам охраны труда: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 28 нояб. 2008 г., № 175 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2009. – № 53. – 8/20209.

31. Инструкция о порядке разработки и принятия работодателями локальных правовых актов, содержащих требования по охране труда, в виде инструкций по охране труда для профессий рабочих и (или) отдельных видов работ (услуг): постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 28 нояб. 2008 г., № 176 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2009. – № 29. – 8/20258.

32. Положение о порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 22 февраля 2008 г., № 253 // Национальный реестр правовых актов Респ. Беларусь, – 2008. – № 54. – 5/26866.

33. Инструкция о порядке планирования и разработки мероприятий по охране труда: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 28 нояб. 2013 г., № 111 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2014. – 8/28334 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21428334>. – Дата доступа: 10.02.2021.

34. Инструкция о порядке проведения обязательных и внеочередных медицинских осмотров работающих: постановление М-ва здравоохранения Респ. Беларусь, 29 июля 2019 г., № 74 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2019. – 8/34675 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21934675>. – Дата доступа: 10.02.2021.

35. Правила расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 15 января 2004 г., № 30 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2004. – № 8. – 5/13691.

36. Инструкция о порядке осуществления контроля за соблю-

дением работниками требований по охране труда в организации и структурных подразделениях: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 15 мая 2020 г., № 51 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь, 04.06.2020, 8/35439 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W22035439>. – Дата доступа: 10.02.2021.

### *Технические регламенты Таможенного союза*

37. О безопасности упаковки: ТР ТС 005/2011: принят 16.08.2011: вступил в силу 01.07.2012 // Комис. Тамож. союза. – Минск: Государственный комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2011. – 36 с.

38. О безопасности парфюмерно-косметической продукции: ТР ТС 009/2011: принят 23.09.2011: вступил в силу 01.07.2012 // Комис. Тамож. союза. – Минск: Государственный комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2011. – 392 с.

39. О безопасности машин и оборудования: ТР ТС 010/2011: принят 18.10.2011: вступил в силу 15.02.2013 // Комис. Тамож. союза. – Минск: М-во промышленности Респ. Беларусь, 2011. – 36 с.

40. О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах: ТР ТС 012/2011: принят 18.10.2011: вступил в силу 15.02.2013 // Комис. Тамож. союза. – Минск: М-во по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 2011. – 24 с.

41. О безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе: ТР ТС 016/2011: принят 09.12.2011: вступил в силу 15.02.2013 // Комис. Тамож. союза. – Минск: М-во энергетики Респ. Беларусь, 2011. – 20 с.

42. О безопасности колесных транспортных средств: ТР ТС 018/2011: принят 09.12.2011: вступил в силу 01.01.2015 // Комис. Тамож. союза. – Минск: М-во промышленности Респ. Беларусь, 2011. – 254 с.

43. О безопасности средств индивидуальной защиты: ТР ТС 019/2011: принят 09.12.2011: вступил в силу 01.06.2012 // Комис. Тамож. союза. – Минск: М-во труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 2011. – 76 с.

44. О безопасности пищевой продукции: ТР ТС 021/2011: принят 09.12.2011: вступил в силу 01.07.2013 // Комис. Тамож. союза. –

Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2011. – 150 с.

45. О безопасности мебельной продукции: ТР ТС 025/2012: принят 15.06.2012: вступил в силу 01.07.2014 // Евраз. экон. комис. – Минск: Белорусский производственно-торговый концерн лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, 2012. – 36 с.

46. О требованиях к смазочным материалам, маслам и специальным жидкостям: ТР ТС 030/2012: принят 20.07.2012: вступил в силу 01.03.2014 // Евраз. экон. комис. – Минск: Белорусский государственный концерн по нефти и химии, 2012. – 20 с.

47. О безопасности сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов и прицепов к ним: ТР ТС 031/2012: принят 20.07.2012: вступил в силу 15.02.2015 // Евраз. экон. комис. – Минск: М-во промышленности Респ. Беларусь, 2012. – 48 с.

48. О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением: ТР ТС 032/2013: принят 02.07.2013: вступил в силу 01.02.2014 // Евраз. экон. комис. – Минск: М-во по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 2013. – 38 с.

49. О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения: ТР ЕАЭС 043/2017: принят 23.06.2017: вступил в силу 01.01.2020 // Евраз. экон. комис. – Минск: М-во по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 2017. – 28 с.

50. О безопасности нефти, подготовленной к транспортировке и (или) использованию: ТР ЕАЭС 045/2017: принят 20.12.2017: вступил в силу 01.07.2019 // Евраз. экон. комис. – Минск: Белорусский государственный концерн по нефти и химии, 2017. – 12 с.

### ***Строительные нормы***

51. Возведение строительных конструкций зданий и сооружений: СН 1.03.01-2019. – Введ. 16.08.2020. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2020. – 131 с.

52. Организация строительного производства: СН 1.03.04-2020. – Введ. 29.03.2021. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2021. – 49 с.

53. Техническое состояние зданий и сооружений: СН 1.04.01-2020. – Введ. 23.03.2021. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2021. – 62 с.

54. Противопожарное водоснабжение: СН 2.02.02-2019. –

Введ. 16.08.2020. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2020. – 35 с.

55. Пожарная автоматика зданий и сооружений: СН 2.02.03-2019. – Введ. 16.08.2020. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2020. – 86 с.

56. Пожарная безопасность зданий и сооружений: СН 2.02.05-2020. – Введ. 04.04.2021. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2021. – 70 с.

57. Защитные сооружения гражданской обороны: СН 2.02.08-2020. – Введ. 21.04.2021. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2021. – 40 с.

58. Защита от шума: СН 2.04.01-2020. – Введ. 04.01.2021. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2020. – 52 с.

59. Естественное и искусственное освещение: СН 2.04.03-2020. – Введ. 24.03.2021. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2021. – 86 с.

60. Станции технического обслуживания транспортных средств. Гаражи-стоянки автомобилей: СН 3.02.03-2019. – Введ. 08.09.2020. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2020. – 43 с.

61. Склады нефти и нефтепродуктов: СН 3.02.04-2019. – Введ. 08.09.2020. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2020. – 40 с.

62. Складские здания: СН 3.02.05-2020. – Введ. 01.03.2021. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2020. – 27 с.

63. Административные и бытовые здания: СН 3.02.11-2020. – Введ. 12.04.2021. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2021. – 21 с.

64. Промышленный транспорт: СН 3.03.03-2019. – Введ. 08.09.2020. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2020. – 139 с.

65. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения: СН 4.01.01-2019. – Введ. 09.07.2020. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2020. – 73 с.

66. Канализация. Наружные сети и сооружения: СН 4.01.02-2019. – Введ. 09.07.2020. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2020. – 85 с.

67. Системы внутреннего водоснабжения и канализации зданий: СН 4.01.03-2019. – Введ. 16.08.2020. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2020. – 40 с.

68. Тепловые сети: СН 4.02.01-2019. – Введ. 09.07.2020. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2020. – 47 с.

69. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов: СН 4.02.02-2019. – Введ. 09.07.2020. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2020. – 28 с.

70. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: СН 4.02.03-2019. – Введ. 08.09.2020. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2020. – 73 с.

71. Котельные установки: СН 4.02.04-2019. – Введ. 21.09.2020. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2020. – 87 с.

72. Автономные источники теплоснабжения: СН 4.02.05-2020. – Введ. 30.03.2021. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2020. – 36 с.

73. Газораспределение и газопотребление: СН 4.03.01-2019. – Введ. 21.09.2020. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2020. – 113 с.

74. Молниезащита зданий, сооружений и инженерных коммуникаций: СН 4.04.03-2020. – Введ. 21.04.2021. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2021. – 97 с.

### ***Технические кодексы установившейся практики***

75. Обследование зданий и сооружений. Правила безопасности труда: ТКП 45-1.04-126-2009 (02250). – Введ. 01.09.2009. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2009. – 28 с.

76. Склады лесных материалов. Пожарная безопасность. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-2.02-84-2007 (02250). – Введ. 01.04.2008. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2008. – 24 с.

77. Системы внутреннего и наружного противопожарного водоснабжения. Правила проектирования и устройства ТКП 45-2.02-139-2010 (02250). – Введ. 01.01.2011. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2010. – 52 с.

78. Генеральные планы промышленных предприятий. Строи-

тельные нормы проектирования: ТКП 45-3.01-155-2009 (02250). – Введ. 01.01.2010. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2010. – 36 с.

79. Благоустройство территорий. Озеленение. Правила проектирования и устройства: ТКП 45-3.02-69-2007 (02250). – Введ. 01.07.2008. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2008. – 24 с.

80. Производственные здания. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-3.02-90-2008 (02250). – Введ. 01.11.2008. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2008. – 12 с.

81. Электроснабжение промышленных предприятий. Правила проектирования: ТКП 45-4.04-297-2014 (02250). – Введ. 01.10.2014. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2014. – 36 с.

82. Система управления охраной труда. Воздействующие факторы технологических процессов и методы предупреждения отрицательных последствий. Часть 1. Общие положения: ТКП 057-2007 (02260). – Введ. 01.04.2007. – Минск: М-во промышленности Респ. Беларусь, 2007. – 20 с.

83. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны: ТКП 112-2011 (02300). – Введ. 01.02.2012. – Минск: М-во по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 2011. – 32 с.

84. Правила технической эксплуатации резервуаров для нефти и нефтепродуктов: ТКП 169-2018 (33130). – Введ. 01.03.2019. – Минск: М-во по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 2019. – 140 с.

85. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей: ТКП 181-2009 (02230). – Введ. 01.09.2009. – Минск: М-во энергетики Респ. Беларусь, 2009. – 356 с.

86. Правила противопожарного обустройства лесов Республики Беларусь: ТКП 193-2009 (02080). – Введ. 01.11.2009. – Минск: М-во лесного хозяйства Респ. Беларусь, 2009. – 20 с.

87. Производство фармацевтической и микробиологической продукции. Требования безопасности: ТКП 232-2009 (09140). – Введ. 01.04.2010. – Минск: Белорус. гос. концерн по производству и реализации фармацевтической и микробиологической продукции, 2010. – 100 с.

88. Радиационный контроль. Обследование лесосек. Порядок проведения: ТКП 239-2010 (02080). – Введ. 01.06.2010. – Минск: М-

во лесного хозяйства Респ. Беларусь, 2010. – 34 с.

89. Радиационный контроль. Обследование земель лесного фонда. Порядок проведения: ТКП 240-2010 (02080). – Введ. 01.06.2010. – Минск: М-во лесного хозяйства Респ. Беларусь, 2010. – 24 с.

90. Радиационный контроль. Объекты лесного хозяйства, рабочие места. Порядок проведения: ТКП 250-2010 (02080). – Введ. 01.09.2010. – Минск: М-во лесного хозяйства Респ. Беларусь, 2010. – 32 с.

91. Радиационный контроль. Отбор и подготовка проб лесной продукции. Порядок проведения: ТКП 251-2010 (02080). – Введ. 01.09.2010. – Минск: М-во лесного хозяйства Респ. Беларусь, 2010. – 32 с.

92. Обеспечение населения в чрезвычайных ситуациях: ТКП 268-2010 (02300). – Введ. 01.02.2011. – Минск: М-во по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 2010. – 16 с.

93. Пожарная техника. Огнетушители. Требования к выбору и эксплуатации: ТКП 295-2011 (02300). – Введ. 01.07.2011. – Минск: М-во по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 2011. – 24 с.

94. Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемо-сдаточных испытаний: ТКП 339-2011 (02230). – Введ. 01.12.2011. – Минск: М-во энергетики Респ. Беларусь, 2011. – 604 с.

95. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок: ТКП 427-2012 (02230). – Введ. 01.03.2013. – Минск: М-во энергетики Респ. Беларусь, 2013. – 88 с.

96. Правила технической эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей: ТКП 458-2012 (02230). – Введ. 01.03.2013. – Минск: М-во энергетики Респ. Беларусь, 2013. – 96 с.

97. Правила техники безопасности при эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей: ТКП 459-2012 (02230). – Введ. 01.03.2013. – Минск: М-во энергетики Респ. Беларусь, 2013. – 46 с.

98. Система управления охраной труда и промышленной безопасностью. Основные положения: ТКП 473-2013 (02260). – Введ. 01.04.2013. – Минск: М-во промышленности Респ. Бела-

русь, 2013. – 78 с.

99. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности: ТКП 474-2013 (02300). – Введ. 15.04.2013. – Минск: М-во по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 2013. – 58 с.

100. Лесохозяйственные дороги. Нормы проектирования и правила устройства: ТКП 500-2016 (33090). – Введ. 01.10.2016. – Минск: М-во лесного хозяйства Респ. Беларусь, 2016. – 100 с.

101. Платформы рабочие мобильные подъемные. Требования безопасности при эксплуатации: ТКП 601-2016 (33210). – Введ. 01.03.2017. – Минск: М-во труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 2016. – 24 с.

102. Предприятия торфяной промышленности. Пожарная безопасность. Нормы проектирования и правила устройства: ТКП 640-2019 (33240). – Введ. 01.02.2020. – Минск: М-во энергетики Респ. Беларусь, 2019. – 20 с.

103 Правила устройства и безопасной эксплуатации поршневых компрессоров, работающих на взрывоопасных и токсичных газах: ТКП 645-2020 (33130). – Введ. 01.04.2020. – Минск: М-во по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 2020. – 32 с.

104. Правила устройства и безопасной эксплуатации факельных систем: ТКП 647-2020 (33130). – Введ. 01.04.2020. – Минск: М-во по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 2020. – 12 с.

### *Стандарты*

105. Система стандартов безопасности труда. Термины и определения: ГОСТ 12.0.002-2014. – Введ. 01.05.2017. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2014. – 32 с.

106. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация: ГОСТ 12.0.003-74. – Введ. 01.01.76. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1974. – 8 с.

107. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования: ГОСТ 12.0.230-2007. – Введ. 01.03.2016. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2016. – 20 с.

108. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.1.003-83. – Введ. 01.07.84. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1977. – 12 с.

109. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности: ГОСТ 12.1.007-76. – Введ. 01.01.77. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1977. – 8 с.

110. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Термины и определения: ГОСТ 12.1.009-2017. – Введ. 01.01.2020. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2017. – 24 с.

111. Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.010-76. – Введ. 01.01.78. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1977. – 8 с.

112. Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.012-2004. – Введ. 01.08.2009. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2009. – 20 с.

113. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования: ГОСТ 12.1.018-93. – Введ. 01.01.96. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 1993. – 8 с.

114. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты: ГОСТ 12.1.019-2017. – Введ. 01.01.2020. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2017. – 20 с.

115. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление: ГОСТ 12.1.030-81. – Введ. 01.07.82. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1982. – 12 с.

116. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность горючих пылей. Общие требования: ГОСТ 12.1.041-83. – Введ. 01.07.84. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1984. – 16 с.

117. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения: ГОСТ 12.1.044-2018. – Введ. 01.12.2019. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2018. – 208 с.

118. Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.2.003-91. – Введ. 01.01.92. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1991. – 20 с.

119. Система стандартов безопасности труда. Машины строительные, дорожные и землеройные. Общие требования безопасности:

ГОСТ 12.2.011-2012. – Введ. 01.02.2016. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2012. – 16 с.

120. Система стандартов безопасности труда. Машины и оборудование для стекольной промышленности. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.2.015-93. – Введ. 01.01.96. – Минск: Гос. по стандартизации Респ. Беларусь, 1993. – 12 с.

121. Система стандартов безопасности труда. Оборудование компрессорное. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.2.016-81. – Введ. 01.01.83. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1981. – 12 с.

122. Система стандартов безопасности труда. Конвейеры. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.2.022-80. – Введ. 01.07.81. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1980. – 16 с.

123. Система стандартов безопасности труда. Оборудование деревообрабатывающее. Требования безопасности к конструкции: ГОСТ 12.2.026.0-93. – Введ. 01.01.96. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 1994. – 46 с.

124. Система стандартов безопасности труда. Приспособления станочные. Требования безопасности: ГОСТ 12.2.029-88. – Введ. 01.01.89. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1980. – 16 с.

125. Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования: ГОСТ 12.2.032-78. – Введ. 01.07.79. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1979. – 12 с.

126. Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования: ГОСТ 12.2.033-78. – Введ. 01.07.79. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1979. – 12 с.

127. Система стандартов безопасности труда. Пресс-формы для изготовления резинотехнических изделий. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.2.036-78. – Введ. 01.01.1980. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1980. – 8 с.

128. Система стандартов безопасности труда. Машины и оборудование для транспортирования нефти. Требования безопасности: ГОСТ 12.2.044-80. – Введ. 01.01.81. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1980. – 16 с.

129. Система стандартов безопасности труда. Оборудование для производства резинотехнических изделий. Требования безопасности: ГОСТ 12.2.045-94. – Введ. 01.01.97. – Минск: Гос. ко-

митет по стандартизации Респ. Беларусь, 1994. – 32 с.

130. Система стандартов безопасности труда. Станки для заточки дереворежущих пил и плоских ножей. Требования безопасности: ГОСТ 12.2.048-80. – Введ. 01.01.82. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1980. – 8 с.

131. Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие эргономические требования: ГОСТ 12.2.049-80. – Введ. 01.01.82. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1980. – 20 с.

132. Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам: ГОСТ 12.2.061-81. – Введ. 01.07.82. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1981. – 4 с.

133. Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Ограждения защитные: ГОСТ 12.2.062-81. – Введ. 01.07.82. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1981. – 8 с.

134. Система стандартов безопасности труда. Органы управления производственным оборудованием. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.2.064-81. – Введ. 01.07.82. – М.: Государственный комитет по стандартам, 1981. – 8 с.

135. Система стандартов безопасности труда. Машины и оборудование для производства глиняного и силикатного кирпича, керамических и асбестоцементных изделий. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.2.100-97. – Введ. 01.06.99. – Минск: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1997 – 12 с.

136. Система стандартов безопасности труда. Машины и оборудование лесозаготовительные и лесосплавные, тракторы лесопромышленные и лесохозяйственные. Требования безопасности, методы контроля требований безопасности и оценки безопасности труда: ГОСТ 12.2.102-2013. – Введ. 01.09.2016. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2013. – 20 с.

137. Система стандартов безопасности труда. Инструмент механизированный для лесозаготовок. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.2.104-84. – Введ. 01.07.86. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1984. – 8 с.

138. Система стандартов безопасности труда. Оборудование полиграфическое. Требования безопасности и методы испытаний: ГОСТ 12.2.231-2012. – Введ. 01.02.2015. – Минск: Гос. комитет по

стандартизации Респ. Беларусь, 2012. – 20 с.

139. Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.3.002-2014. – Введ. 01.05.2017. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2014. – 12 с.

140. Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.3.009-76. – Введ. 01.01.77. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1976. – 12 с.

141. Система стандартов безопасности труда. Производство древесно-стружечных плит. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.3.014-90. – Введ. 01.07.91. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1990. – 12 с.

142. Система стандартов безопасности труда. Работы лесозаготовительные. Требования безопасности: ГОСТ 12.3.015-78. – Введ. 01.01.79. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1978. – 20 с.

143. Система стандартов безопасности труда. Переработка пластических масс. Требования безопасности: ГОСТ 12.3.030-83. – Введ. 01.01.84. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1983. – 12 с.

144. Система стандартов безопасности труда. Работы по защите древесины. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.3.034-84. – Введ. 01.01.86. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1984. – 8 с.

145. Система стандартов безопасности труда. Применение пестицидов для защиты растений. Требования безопасности: ГОСТ 12.3.041-86. – Введ. 01.01.87. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1986. – 8 с.

146. Система стандартов безопасности труда. Деревообрабатывающее производство. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.3.042-88. – Введ. 01.01.90. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1989. – 20 с.

147. Система стандартов безопасности труда. Средства защиты рук от вибрации. Технические требования и методы испытаний: ГОСТ 12.4.002-97. – Введ. 01.10.98. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 1998. – 16 с.

148. Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний: ГОСТ 12.4.026-2015. – Введ. 01.04.2018. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2015. – 80 с.

149. Система стандартов безопасности труда. Органы управления производственным оборудованием. Обозначения: ГОСТ 12.4.040-78 ССБТ. – Введ. 01.01.79. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1978. – 20 с.

150. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита населения. Основные положения: ГОСТ 22.3.03-97. – Введ. 01.07.99. – Минск: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2000. – 6 с.

151. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения: ГОСТ Р 22.0.02-2016. – Введ. 01.02.2021. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2021. – 12 с.

152. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения: ГОСТ 22.0.03-97. – Введ. 01.07.99. – Минск: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2000. – 8 с.

153. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Биологосоциальные чрезвычайные ситуации. Термины и определения: ГОСТ 22.0.04-97. – Введ. 01.07.99. – Минск: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2000. – 5 с.

154. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения: ГОСТ 22.0.05-97. – Введ. 01.07.99. – Минск: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2000. – 7 с.

155. Заземляющие устройства и защитные проводники: ГОСТ 30331.10-2001. – Введ. 01.03.2003 // Электроустановки зданий. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2003. – Гл. 54. – 16 с.

156. Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования: ГОСТ 31610.0-2014. – Введ. 01.05.2017. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2014. – 92 с.

157. Система стандартов пожарной безопасности. Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости. Обеспечение пожарной безопасности при хранении, перемещении и применении на промышленных предприятиях: СТБ 11.4.01-95. – Введ. 01.01.96. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 1995. – 16 с.

158. Техническое обслуживание и ремонт транспортных средств. Общие требования безопасности: СТБ 960-2011. – Введ. 01.07.2011. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2011. – 32 с.

159. Устойчивое лесопользование и лесопользование. Машины для рубок леса. Общие технические требования: СТБ 1342-2002. – Введ. 01.01.2003. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2002. – 16 с.

160. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий: СТБ 1429-2003. – Введ. 01.05.2004. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2003. – 28 с.

161. Система стандартов безопасности труда. Производство полиграфическое шрифтовое. Требования безопасности. Общие положения: СТБ 1526-2005. – Введ. 01.08.2005. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2005. – 28 с.

162. Система стандартов безопасности труда. Производство полиграфическое. Процессы печатные. Требования безопасности. Основные положения: СТБ 1533-2005. – Введ. 01.10.2005. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2005. – 28 с.

163. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Ликвидация чрезвычайных ситуаций. Общие требования: СТБ 1537-2005. – Введ. 01.11.2005. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2005. – 12 с.

164. Система стандартов безопасности труда. Производство полиграфическое. Брошюровочно-переплетные и отделочные процессы. Требования безопасности. Основные положения: СТБ 1541-2005. – Введ. 01.11.2005. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2005. – 24 с.

165. Система стандартов безопасности труда. Оборудование полиграфическое. Требования безопасности и методы испытаний: СТБ 1568-2005. – Введ. 01.03.2006. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2005. – 24 с.

166. Устойчивое лесопользование и лесопользование. Требования к мероприятиям по охране леса: СТБ 1582-2005. – Введ. 01.06.2006. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2005. – 20 с.

167. Система стандартов безопасности труда. Производство полиграфическое. Формные процессы. Требования безопасности. Основные положения: СТБ 1668-2006. – Введ. 01.04.2007. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2007. – 28 с.

168. Системы управления охраной труда. Требования: СТБ 18001-2009. – Введ. 01.10.2009. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2009. – 24 с.

169. Машины лесозаготовительные. Машины самоходные. Тре-

бования безопасности: СТБ ЕН 14861-2007. – Введ. 01.08.2007. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2007. – 24 с.

### ***Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы***

170. Общие санитарно-эпидемиологические требования к содержанию и эксплуатации капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений и иных объектов, принадлежащих субъектам хозяйствования: Декрет Президента Респ. Беларусь, 23 нояб. 2017 г., № 7. – Введ. 26.02.2018. // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2017. – 1/17364 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=Pd1700007>. – Дата доступа: 10.02.2021.

171. Специфические санитарно-эпидемиологические требования к установлению санитарно-защитных зон объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 11 декаб. 2019 г., № 847. – Введ. 17.12.2019. // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2019. – 5/47508 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=C21900847>. – Дата доступа: 10.02.2021.

172. Специфические санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда работающих: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 1 февраля 2020 г., № 66. – Введ. 05.02.2020. // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2020. – 5/47755 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=C22000066>. – Дата доступа: 10.02.2021.

173. Гигиенические требования к содержанию территорий населенных пунктов и организаций: СанПиН от 01.11.2011 № 110. – Введ. 24.11.2011. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2011. – 12 с.

174. Санитарные правила и нормы для предприятий по производству лекарственных препаратов: СанПиН 9-108 РБ 98. – Введ. 31.12.98. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 1998. – 36 с.

175. Требования к условиям труда работающих и содержанию производственных объектов: СанПиН от 08.07.2016 № 85. – Введ. 01.08.2016. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Бела-

русь, 2016. – 76 с.

176. Требования к организациям, осуществляющим обработку древесины и производство изделий из дерева: СанПиН от 25.07.2016 № 92. – Введ. 16.08.2016. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2016. – 10 с.

177. Требования к условиям труда женщин: СанПиН от 12.12.2012 № 194. – Введ. 08.01.2013. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2012. – 20 с.

178. Требования при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами. Предельно-допустимые уровни нормируемых параметров при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами: СанПиН и ГН от 28.06.2013 № 59. – Введ. 20.07.2013 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2013. – 8/27737 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21327737p>. – Дата доступа: 10.02.2021.

179. Гигиенические требования к электромагнитным полям в производственных условиях: СанПиН от 21.06.2010 № 69. – Введ. 01.07.2010. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2010. – 18 с.

180. Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных и общественных помещений: СанПиН от 02.08.2010 № 104. – Введ. 24.08.2010. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2010. – 8 с.

181. Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: СанПиН от 16.11.2011 № 115 – Введ. 01.01.12. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2011. – 22 с.

182. Требования к обеспечению безопасности и безвредности воздействия на работников производственных источников ультрафиолетового излучения. Допустимые значения показателей ультрафиолетового излучения производственных источников: СанПиН и ГН от 14.12.2012 № 198. – Введ. 10.01.2013. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2012. – 8 с.

183. Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях. Показатели микроклимата производственных и офисных помещений: СанПиН и ГН от 30.04.2013 № 33. – Введ. 15.05.2013. – Минск: М-во здравоохране-

ния Респ. Беларусь, 2013. – 15 с.

184. Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий. Предельно допустимые и допустимые уровни нормируемых параметров при работах с источниками производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий: СанПиН и ГН от 26.12.2013 № 132. – Введ. 21.01.2014. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2013. – 15 с.

185. Требования к организации и ведению работ в условиях нагревающего микроклимата: СанПиН от 28.12.2015 № 136. – Введ. 21.01.2016. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2015. – 8 с.

186. Требования к контролю воздуха рабочей зоны. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Ориентировочные безопасные уровни воздействия вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Предельно допустимые уровни загрязнения кожных покровов вредными веществами: СанПиН и ГН от 11.10.2017 № 92. – Введ. 02.11.2017 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2017. – 8/32492 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21732492p>. – Дата доступа: 10.02.2021.

### ***Радиационная гигиена:***

187. Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-99): ГН 10-117-99. – Введ. 26.04.99. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 1999. – 10 с.

188. Республиканские допустимые уровни содержания цезия-137 в древесине, продукции из древесины и древесных материалов и прочей непищевой продукции лесного хозяйства (РДУ/ЛХ-2001): ГН 2.6.1.10-1-01-2001. – Введ. 11.01.2001. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2000. – 2 с.

189. Республиканский допустимый уровень содержания цезия-137 в лекарственно-техническом сырье (РДУ/ЛТС 2004): ГН 2.6.1.8-10-2004. – Введ. 03.01.2005. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2004. – 4 с.

190. Требования к радиационной безопасности: СанПиН от 28.12.2012 № 213. – Введ. 01.01.2013. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2012. – 40 с.

191. Критерии оценки радиационного воздействия: ГН от 28.12.2012 № 213. – Введ. 01.01.2013. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2012. – 232 с.

192. Правила ведения лесного хозяйства на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС: постановление М-ва лесного хозяйства Респ. Беларусь, 27 декаб. 2016 г., № 86 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2017. – 8/31754 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21731754>. – Дата доступа: 10.02.2021.

193. Инструкция о порядке ведения охотничьего хозяйства и охоты на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС: постановление М-ва лесного хозяйства Республики Беларусь, 13 октяб. 2010 г., № 29 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2010. – № 266. – 8/22906.

### ***Пожарная безопасность***

194. Общие требования пожарной безопасности к содержанию и эксплуатации капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений и иных объектов, принадлежащих субъектам хозяйствования: Декрет Президента Респ. Беларусь 23 нояб. 2017 г., № 7. – Введ. 26.02.2018 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2017. – 1/17364 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=Pd1700007>. – Дата доступа: 10.02.2021.

195. Специфические требования по обеспечению пожарной безопасности в лесах: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 28 октяб. 2019 г., № 722 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2019, 5/47261 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=C21900722>. – Дата доступа: 10.02.2021.

196. Специфические требования по обеспечению пожарной безопасности взрывопожароопасных и пожароопасных производств: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 20 нояб.

2019 г., № 779 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь, 27.11.2019, 5/47385 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=C21900779>. – Дата доступа: 10.02.2021.

197. Об установлении норм оснащения объектов первичными средствами пожаротушения: постановление М-ва по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 18 мая 2018 г., № 35 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2018. – 8/33197 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21833197>. – Дата доступа: 10.02.2021.

198. Инструкция о порядке хранения веществ и материалов: постановление М-ва по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 26 апреля 2018 г., № 24 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь, 18.05.2018, 8/33112 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21833112>. – Дата доступа: 10.02.2021.

### ***Правила по охране труда, правила по обеспечению промышленной безопасности***

199. Правила охраны труда при работе на высоте: постановление М-ва труда Респ. Беларусь, 28 апр. 2001 г., № 52 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2001. – № 58. – 8/6199.

200. Межотраслевые общие правила по охране труда: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 3 июня 2003 г., № 70 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2003. – № 87. – 8/9818.

201. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации напольного безрельсового транспорта и грузовых тележек: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 30 декаб. 2003 г., № 165 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2004. – № 20. – 8/10471.

202. Межотраслевые правила по охране труда при холодной обработке металлов: постановление М-ва промышленности Респ. Беларусь и М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 28 июля 2004 г., № 7/92 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2004. – № 129. – 8/11362.

203. Межотраслевые правила по охране труда при термиче-

ской обработке металлов: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь и М-ва промышленности Респ. Беларусь, 29 июля 2005 г., № 99/9 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2005. – № 139. – 8/13052.

204. Межотраслевые правила по охране труда в кондитерском производстве: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 29 февр. 2006 г., № 164 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2007. – № 68. – 8/15699.

205. Межотраслевые правила по охране труда при производстве спирта и ликеро-водочных изделий: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 29 февр. 2006 г., № 166 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2007. – № 69. – 8/15744.

206. Межотраслевые правила по охране труда при переработке пластмасс: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 12 февр. 2007 г., № 18 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2007. – № 71. – 8/15983.

207. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации конвейерных, трубопроводных и других транспортных средств непрерывного действия: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 10 апр. 2007 г., № 54 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2007. – № 119. – 8/16366.

208. Межотраслевые правила по охране труда при производстве солода, пива и безалкогольных напитков: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 9 нояб. 2007 г., № 143 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2007. – № 301. – 8/17590.

209. Межотраслевые правила по охране труда при производстве шин и резиновых изделий: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 27 декаб. 2007 г., № 189 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2008. – № 45. – 8/18000.

210. Отраслевые правила по охране труда при проектировании, строительстве, реконструкции, ремонте и содержании автомобильных дорог: постановление М-ва транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь, 26 февр. 2008 г., № 14 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2008. – № 71. – 8/18362.

211. Межотраслевые правила по охране труда при производстве дрожжей: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 27 авг. 2008 г., № 127 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2008. – № 249. – 8/19565.

212. Межотраслевые правила по охране труда при производ-

стве пищевых концентратов: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 31 октяб. 2008 г., № 155 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2009. – № 44. – 8/20033.

213. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации автомобильного и городского электрического транспорта: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь и М-ва транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь, 4 декаб. 2008 г., № 180/128 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2009. – № 66. – 8/20269.

214. Межотраслевые правила по охране труда при производстве плодоовощных консервов: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 31 марта 2009 г., № 45 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2009. – № 186. – 8/21250.

215. Межотраслевые правила по охране труда при производстве растительных масел методом прессования и экстракции: постановление М-ва труда и социальной защиты Республики Беларусь, 17 сент. 2009 г., № 115 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2010. – № 44. – 8/21675.

216. Межотраслевые правила по охране труда при производстве маргариновой и майонезной продукции: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 30 нояб. 2009 г., № 141 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2010. – № 81. – 8/22052.

217. Межотраслевые правила по охране труда при производстве крахмальной продукции: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 23 марта 2010 г., № 46 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2010. – № 134. – 8/22379.

218. Межотраслевые правила по охране труда при производстве дистиллированных натуральных жирных кислот: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 30 сент. 2010 г., № 133 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 28. – 8/23388.

219. Правила по охране труда для организаций, осуществляющих полиграфическую деятельность: постановление М-ва информации Респ. Беларусь, 06 окт. 2010 г., № 11 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 12 – 8/23155.

220. Правила по охране труда при производстве молочных продуктов: постановление М-ва сельского хозяйства и продовольствия Респ. Беларусь, 16 марта 2011 г., № 15 // Нац. реестр право-

вых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 55 – 8/23612.

221. Отраслевые правила по охране труда в зеленом хозяйстве Республики Беларусь: постановление М-ва жилищно-коммунального хозяйства Респ. Беларусь, 11 апр. 2011 г., № 9 // Охрана труда. – 2012. – № 4. – С. 23–38.

222. Межотраслевые правила по охране труда при выполнении окрасочных работ: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 28 сент. 2012 г., № 104 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2012. – 8/26580 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21226580>. – Дата доступа: 10.02.2021.

223. Межотраслевые правила по охране труда при проведении погрузочно-разгрузочных работ: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 26 янв. 2018 г., № 12 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2018. – 8/32827 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21832827>. – Дата доступа: 10.02.2021.

224. Правила по охране труда при выполнении строительных работ: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь и М-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 31 мая 2019 г. № 24/33 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2019. – 8/34304 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21934304p>. – Дата доступа: 10.02.2021.

225. Правила по охране труда при ведении лесного хозяйства, обработке древесины и производстве изделий из дерева: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь и М-ва лесного хозяйства, 30 марта 2020 г., № 32/5 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2020. – 8/35383 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W22035383p>. – Дата доступа: 10.02.2021.

226. Правила охоты. Правила ведения охотничьего хозяйства: Указ Президента Респ. Беларусь, 21 марта 2018 г., № 112 (в ред. Указа Президента Респ. Беларусь, 16 сент. 2020 г., № 345) // Нац. правовой интернет-портал Республики Беларусь. – 2020. – 1/19245 [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=P32000345>. – Дата доступа: 10.02.2021.

227. Правила устройства электроустановок: действие в энергетике Респ. Беларусь подтверждено письмом Белэнерго № 31/54 от 02.06.99 // Белэнерго. – 6-е изд., перераб. и доп. – Вильнюс: ЗАО «Ксения», 2007. – 640 с.

228. Правила технической эксплуатации складов нефтепродуктов: постановление М-ва по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 30 сент. 2004 г., № 31 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2004. – № 163. – 8/11548.

229. Правила по обеспечению промышленной безопасности при добыче нефти и газа: постановление М-ва по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 22 нояб. 2013 г., № 55 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2014. – 8/28122 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21328122p>. – Дата доступа: 10.02.2021.

230. Правила по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 бар) и водогрейных котлов с температурой нагрева воды не выше 115°C: постановление М-ва по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 31 декаб. 2013 г., № 79 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2014. – 8/28266 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21428266p>. – Дата доступа: 10.02.2021.

231. Правила промышленной безопасности при переработке соляных руд: постановление М-ва по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 30 июня 2014 г., № 20 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2014. – 8/28894 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21428894p>. – Дата доступа: 10.02.2021.

232. Правила по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением: постановление М-ва по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 28 янв. 2016 г., № 7 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2016. – 8/30621 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21630621p>. – Дата доступа: 10.02.2021.

233. Правила по обеспечению промышленной безопасности

при использовании и хранении хлора: постановление М-ва по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 30 июня 2017 г., № 31 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2017. – 8/32202 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21732202p>. – Дата доступа: 10.02.2021.

234. Правила по обеспечению промышленной безопасности аммиачных холодильных установок и складов жидкого аммиака: постановление М-ва по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 28 декаб. 2017 г. № 46 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2018. – 8/32694 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21832694p>. – Дата доступа: 10.02.2021.

235. Правила по обеспечению промышленной безопасности взрывоопасных химических производств и объектов: постановление М-ва по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 29 декаб. 2017 г., № 54 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2018. – 8/32698 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21832698p>. – Дата доступа: 10.02.2021.

236. Правила по обеспечению промышленной безопасности грузоподъемных кранов: постановление М-ва по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 22 декаб. 2018 г. № 66 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2019. – 8/34170 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21934170p>. – Дата доступа: 10.02.2021.

237. Правила по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации технологических трубопроводов: постановление М-ва по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 23 апр. 2020 г., № 21 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2020. – 8/35473 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W22035473p>. – Дата доступа: 10.02.2021.

### ***Типовые инструкции по охране труда***

238. Типовая инструкция по охране труда для водителя автомобиля: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ.

Беларусь, 21 окт. 2003 г., № 130 (в ред. от 30.12.2010 № 187) // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 42. – 8/23525.

239. Типовая инструкция по охране труда при работе на деревообрабатывающих станках: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 22 декаб. 2009 г., № 154 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2010. – № 66. – 8/21996.

240. Типовая инструкция по охране труда при работе с персональными электронными вычислительными машинами: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 24 декаб. 2013 г., № 130 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2014. – 8/28532 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21428532>. – Дата доступа: 10.02.2021.

241. Типовая инструкция по охране труда при выполнении работ с применением слесарно-монтажного инструмента: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 30 сент. 2016 г., № 52 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь – 2016. – 8/31420 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21631420>. – Дата доступа: 10.02.2021.

242. Типовая инструкция по охране труда при работе с ручным электромеханическим инструментом: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь и М-ва энергетики Респ. Беларусь, 14 нояб. 2017 г., № 70/44 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2017. – 8/32659 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21732659>. – Дата доступа: 10.02.2021.

243. Типовая инструкция по охране труда при проведении погрузочно-разгрузочных и складских работ: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 26 янв. 2018 г., № 10 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2018. – 8/32828 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21832828>. – Дата доступа: 10.02.2021.

### ***Средства индивидуальной защиты***

244. Инструкция о порядке обеспечения работников сред-

ствами индивидуальной защиты: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 30 декаб. 2008 г., № 209 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2009. – № 68. – 8/20390.

245. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам общих профессий и должностей для всех отраслей экономики: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 22 сент. 2006 г., № 110 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2006. – № 171. – 8/15132.

246. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам промышленности строительных материалов и конструкций, стекольной и фарфорофаянсовой промышленности: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 21 мая 2002 г., № 76 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2002. – № 80. – 8/8172.

247. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам лесозаготовительных и лесохозяйственных организаций, деревообрабатывающих производств: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 1 нояб. 2002 г., № 140 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2002. – № 129. – 8/8751.

248. Афанасенко, А. А. Сборник нормативных документов по обеспечению работников лесной, деревообрабатывающей промышленности и лесного хозяйства средствами индивидуальной защиты / А. А. Афанасенко, А. А. Губин, Н. В. Потоцкий. – Минск: ЦОТЖ, 2003. – 116 с.

249. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам целлюлозно-бумажного, гидролизного и лесохимического производств, переработки сульфита щелоков, производства двуокиси хлора и хлората натрия: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 16 апр. 2003 г., № 42 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2003. – № 51. – 8/9451.

250. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам пищевой промышленности: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 27 мая 2003 г., № 68 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2003. – № 68. – 8/9630.

251. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам, занятым в производстве ла-

ков и красок: постановление М-ва труда и социальной защиты Республики Беларусь, 26 февр. 2004 г., № 18 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2004. – № 43. – 8/10658.

252. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам, занятым добычей руды хлористого натрия и хлористого калия, в производстве калийных удобрений: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 26 февр. 2004 г., № 19 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2004. – № 43. – 8/10659.

253. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам нефтяной промышленности: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 30 марта 2004 г., № 37 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2004. – № 60. – 8/10813.

254. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам, занятым в производстве кислот, солей, минеральных удобрений, аммиака, метанола, продуктов разделения воздуха, товаров бытовой химии, химических средств защиты растений: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 30 марта 2004 г., № 38 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2004. – № 61. – 8/10830.

255. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам, занятым в производстве стекловолокон и изделий из них: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 23 апр. 2004 г., № 49 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2004. – № 73. – 8/10911.

256. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам, занятым в производстве полимерных материалов и изделий из них: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 25 июня 2004 г., № 79 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2004. – № 108. – 8/11202.

257. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам, занятым в производстве химических волокон и изделий из них: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 25 июня 2004 г., № 80 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2004. – № 108. – 8/11203.

258. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам, занятым эксплуатацией,

техническим обслуживанием и ремонтом автомобильных транспортных средств, строительством, реконструкцией, ремонтом и содержанием автомобильных дорог: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 8 декаб. 2005 г., № 166 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2006. – № 10. – 8/13638.

259. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам полиграфического производства: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 8 декаб. 2005 г., № 167 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2006. – № 5. – 8/13583.

260. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам, занятым производством лекарственных средств и изделий медицинского назначения для использования в медицинских целях и ветеринарии: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 14 нояб. 2006 г., № 142 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2006. – № 206. – 8/15431.

261. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам, занятым в организациях образования: постановление М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь, 28 июля 2009 г., № 93 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2009. – № 199. – 8/21318.

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	3
1. Методика сбора материалов на преддипломной практике.....	5
2. Структура и содержание раздела.....	7
2.1. Общие требования к оформлению раздела.....	7
2.2. Содержание подраздела «Мероприятия по охране труда».	8
2.2.1. Лесной профиль.....	8
2.2.2. Технологические специальности.....	10
2.2.3. Остальные технологические специальности.....	21
2.2.4. Механические специальности.....	26
2.2.5. Экономические специальности.....	37
2.3. Содержание подраздела «Мероприятия по безопасности жизнедеятельности».....	43
2.3.1. Лесной профиль.....	43
2.3.2. Технологические специальности.....	46
2.3.3. Остальные технологические специальности.....	53
2.3.4. Механические специальности.....	61
2.3.5. Экономические специальности.....	66
Приложение 1. Структура раздела «Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности».....	70
Приложение 2. Данные производственного травматизма и заболеваемости .....	74
Приложение 3. Средства, израсходованные на выполнение мероприятий по охране труда.....	75
Приложение 4. Причины несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве .....	76
Приложение 5. Численность работников, занятых в условиях воздействия вредных производственных факторов, не отвечающих гигиеническим нормативам, а также тяжелым физическим и напряженным трудом.....	78
Приложение 6. Санитарная характеристика производственных процессов (извлечение из СН 3.02.11-2020).....	79
Приложение 7. Нормы обеспечения пожарной техникой и средствами для тушения лесных пожаров (извлечение из Специфических требований по обеспечению пожарной безопасности в лесах).....	82
Приложение 8. Категории помещений, зданий и наружных	83

установок по взрывопожарной и пожарной опасности (извлечение из ТКП 474-2013).....	
Приложение 9. Пожарно-техническая классификация (извлечение из СН 2.02.05-2020).....	93
Приложение 10. Классификация взрывоопасных и пожароопасных зон производственных помещений.....	100
Приложение 11. Нормы оснащения первичными средствами пожаротушения помещений производственных и складских зданий, зданий сельскохозяйственного назначения и иных помещений, категоризируемых по взрывопожарной опасности (извлечение из постановления Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 18.05.2018 г. № 35)....	104
Приложение 12. Нормы оснащения общественных и административных зданий, туристических баз и кемпингов первичными средствами пожаротушения (извлечение из постановления Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 18.05.2018 г. № 35).....	108
Приложение 13. Реестр источников опасностей (опасных ситуаций).....	111
Приложение 14. Оценка вероятности возникновения опасности $P$ .....	113
Приложение 15. Оценка вероятности возникновения опасности $P$ с использованием количественных характеристик .....	114
Приложение 16. Оценка серьезности последствий воздействия опасности $S$ .....	115
Приложение 17. Карта идентификации опасностей и оценки рисков.....	116
Приложение 18. Пример определения риска в зависимости от химических и биологических факторов риска (К, В).....	117
Приложение 19. Характеристика основных аварийно химически опасных веществ .....	122
Рекомендуемая литература, нормативные правовые акты, технические нормативные правовые акты.....	130

Учебное издание

**Гармаза** Андрей Константинович  
**Веремейчик** Лариса Антоновна  
**Ермак** Иван Тимофеевич и др.

**МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА  
И БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.  
ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Учебно-методическое пособие

Редактор Е.И. Гоман  
Компьютерная верстка  
Дизайн обложки П.П. Падалец  
Корректор Е.И. Гоман

Подписано в печать . . . .2021. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать ризографическая.  
Усл. печ. л. Уч.-изд. л. .  
Тираж экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение:  
УО «Белорусский государственный технологический университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/227 от 20.03.2014.  
ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.