

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЭКОЛОГИЯ

Методические указания
по выполнению раздела дипломного проекта
для студентов специальности 1-43 01 07
«Техническая эксплуатация энергооборудования организаций»

Витебск
2023

УДК 658.382.3 (075.83)

Составители:

И. А. Тимонов, В. Н. Потоцкий, А. В. Гречаников

Рекомендовано к опубликованию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ», протокол № 6 от 27.02.2023.

Охрана труда и промэкология : методические указания по выполнению раздела дипломного проекта / сост. И. А. Тимонов, В. Н. Потоцкий, А. В. Гречаников. – Витебск : УО «ВГТУ», 2023. – 50 с.

В методических указаниях изложена методика выполнения раздела «Охрана труда и промэкология» в дипломных проектах (работах) для студентов специальности 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций».

УДК 658.382.3 (075.83)

© УО «ВГТУ», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
1.1 Порядок разработки раздела «Охрана труда и промэкология» в дипломном проекте (работе).....	4
1.2 Требования к содержанию и оформлению раздела «Охрана труда и промэкология» в дипломном проекте (работе).....	5
2 ОХРАНА ТРУДА В ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТАХ (РАБОТАХ).....	6
2.1 Анализ состояния охраны труда на предприятии (организации).....	6
2.2 Характеристика проектируемого объекта с точки зрения охраны труда.....	7
2.3 Оценка технической безопасности.....	10
2.4 Компенсация профессиональных вредностей. Средства индивидуальной защиты. Личная гигиена.....	12
2.5 Разработка карты рисков.....	12
2.4 Противопожарные мероприятия.....	13
3 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ В ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТАХ (РАБОТАХ).....	14
3.1 Идентификация экологических аспектов деятельности.....	14
3.2 Общая экологическая характеристика предприятия (подразделения предприятия).....	17
3.2.1 Мероприятия по охране атмосферного воздуха.....	17
3.2.2 Мероприятия по охране и рациональному использованию водных ресурсов.....	17
3.2.3 Мероприятия по охране земель и обращению с отходами.....	18
3.3 Обеспечение экологической безопасности исследований.....	18
ЛИТЕРАТУРА.....	20
Приложение А.....	23
Приложение Б.....	25
Приложение В.....	27
Приложение Г.....	28
Приложение Д.....	29
Приложение Е.....	31
Приложение Ж.....	38
Приложение И.....	39
Приложение К.....	43
Приложение Л.....	45
Приложение М.....	46
Приложение Н.....	47
Приложение П.....	48
Приложение Р.....	49

ВВЕДЕНИЕ

Дипломный проект (работа) является завершающим этапом обучения студентов в техническом вузе. Одним из обязательных разделов проекта (работы) является раздел «Охрана труда и промэкология». Методические указания содержат требования и рекомендации по выполнению данного раздела.

В основу разработанных методических указаний положены требования образовательного стандарта специальности 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций», учебных программ по дисциплинам «Охрана труда», «Экология энергетики» для студентов указанной специальности учреждения образования «Витебский государственный технологический университет».

Основная задача, стоящая перед дипломником при выполнении раздела «Охрана труда и промэкология», заключается в разработке мероприятий по обеспечению безопасных условий труда и сокращению неблагоприятных воздействий производства на окружающую среду. При этом должны быть учтены все требования соответствующих нормативных правовых актов (НПА), технических нормативных правовых актов (ТНПА) и других документов в области охраны труда и окружающей среды.

Все принимаемые решения по вопросам охраны труда и охраны окружающей среды должны быть связаны с темой дипломного проекта (работы).

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Порядок разработки раздела «Охрана труда и промэкология» в дипломном проекте (работе)

Для оказания помощи студентам в выполнении раздела «Охрана труда и промэкология» на кафедре «Экология и химические технологии» назначаются преподаватели-консультанты и разрабатывается график консультаций. Соответствующая информация размещается на стенде кафедры, на сайте кафедры (<https://eicht.vstu.by>), а также в виртуальной образовательной среде университета.

Вводная консультация по выполнению раздела проводится на собрании, организуемом перед отъездом студентов на преддипломную практику. При получении задания на преддипломную практику студент-дипломник обязан ознакомиться с требованиями по выполнению раздела «Охрана труда и промэкология», изложенными в методических указаниях.

В процессе прохождения преддипломной практики необходимо провести анализ потенциальных опасностей проектируемого (исследуемого) объекта, ознакомиться с организацией работы по охране труда и окружающей среды,

с мероприятиями, проводимыми в целях обеспечения безопасных условий труда и экологической безопасности предприятия. По вопросам охраны труда следует изучить информацию, содержащуюся в карте аттестации рабочих мест по условиям труда, карте рисков, документации системы управления охраной труда, перечнях опасных и потенциально опасных производственных объектов.

Для разработки вопросов, касающихся охраны окружающей среды, необходимо собрать информацию, содержащуюся в экологическом паспорте предприятия, проекте нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, нормативах допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты, инструкции о порядке обращения с отходами производства, нормативах образования отходов производства и других нормативных документах.

1.2 Требования к содержанию и оформлению раздела «Охрана труда и промэкология» в дипломном проекте (работе)

Раздел по охране труда и промышленной экологии представляет собой одну из частей пояснительной записки дипломного проекта (работы) объемом 15–20 страниц текста, включая таблицы. Содержание раздела должно соответствовать теме дипломного проекта (работы) и требованиям нормативных правовых актов (НПА), технических нормативных правовых актов (ТНПА).

Тематика дипломных проектов (работ) студентов специальности 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций» связана с теплотехническими процессами, оборудованием, производством, распределением электрической и тепловой энергии, а также с эксплуатацией энергооборудования организаций. Поэтому в разделе «Охрана труда и промэкология» необходимо разработать мероприятия по охране труда и окружающей среды для соответствующего подразделения предприятия, конкретного энергооборудования, рабочего места.

Во введении к разделу «Охрана труда и промэкология» необходимо кратко (не более 1–2 стр.) осветить социально-экономическое значение охраны труда, экологической безопасности производства, указать основные законодательные акты в этих областях.

В целом раздел должен содержать анализ и оценку проектируемого объекта с точки зрения охраны труда и промышленной экологии, а также предлагаемые мероприятия по созданию безопасных условий труда и сокращению отрицательного влияния производства (подразделения производства) на работающих и окружающую среду. По охране труда необходимо дать характеристику рабочего места, оценить факторы производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса, идентифицировать опасности, оценить риски, проанализировать соблюдение требований промышленной и пожарной безопасности, санитарно-гигиенических условий труда работающих. По во-

просам промышленной экологии – провести анализ экологических аспектов осуществляемой на проектируемом объекте деятельности, оценку воздействий на атмосферный воздух, водные ресурсы, земли, характеристику мероприятий, направленных на сохранение качества окружающей среды.

Рекомендуется основные вопросы раздела отражать в таблицах. После таблицы – проанализировать их соответствие требованиям НПА, ТНПА. При выявлении несоответствия параметров требованиям нормативных актов необходимо разработать мероприятия по достижению нормируемых параметров. В текстовой части раздела не допускается изложение материала в виде инструкций, а также использования таких выражений, как «должно быть», «необходимо выполнить» и т. п.

Содержание раздела в научно-исследовательских дипломных работах определяется преподавателем-консультантом, исходя из тематической направленности и места проведения (внедрения) научной (инженерной) разработки. В нем необходимо отразить:

1. Характеристику рабочего места проведения исследований, оценить факторы производственной среды, тяжести и напряжённости трудового процесса, идентифицировать опасности и оценить риски.
2. Экологические аспекты осуществляемой исследовательской деятельности.

Выводы по разделу «Охрана труда и промэкология» должны включать:

1. Общую оценку условий труда на рабочем месте.
2. Оценку предложенных мероприятий, направленных на обеспечение безопасных условий труда и сохранение качества окружающей среды.

В общий список литературы необходимо включить все источники информации (актуальные НПА, ТНПА, учебные пособия и методические указания), которые использовались студентом при разработке раздела «Охрана труда и промэкология».

2 ОХРАНА ТРУДА В ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТАХ (РАБОТАХ)

2.1 Анализ состояния охраны труда на предприятии (организации)

Необходимо указать, как организована охрана труда на предприятии (организации), наличие и структуру системы менеджмента здоровья и безопасности при профессиональной деятельности (системы управления охраной труда) [8,13].

2.2 Характеристика проектируемого объекта с точки зрения охраны труда

Таблица 2.1 – Общие сведения о рабочем месте

№ п/п	Характеристика рабочего места	Параметры
1.1	Организация	
1.2	Цех (отдел)	
1.3	Участок (бюро, сектор)	
1.4	Код и наименование профессии (должности) по ОКПД ¹	
1.5	Число рабочих смен. Продолжительность смены	
1.6	Наименование технологического процесса (вида работ). Наименование операции	
1.7	Обслуживаемое оборудование: наименование, количество единиц	
1.8	Применяемые инструменты и приспособления (технологическая оснастка)	
1.9	Используемые сырье, материалы	

¹ ОКПД – Общероссийский классификатор профессий и должностей

Таблица 2.2 – Оценка факторов производственной среды

Факторы и показатели производственной среды	Гигиенические нормативы (ПДК, ПДУ)	Фактические величины
1	2	3
2.1 Химический фактор, мг/м ³		
2.2 Биологический фактор:		
2.2.1 Вредные вещества биологической природы, кл/м ³		
2.2.2 Группа патогенности микроорганизмов		
2.3 Пыли, аэрозоли, мг/м ³		
2.4 Шум, дБА (приложение Д)		
2.5 Инфразвук		
2.6 Ультразвук		
2.7 Вибрация общая, дБ		
2.8 Вибрация локальная, дБ		
2.9 Электромагнитные поля и неионизирующие излучения (приложение Ж)		
2.10 Ионизирующее излучение		

Окончание таблицы 2.2

1	2		3	
	холодный	теплый	холодный	теплый
2.11 Микроклимат, период (приложение Г)				
2.11.1 Температура воздуха, °С				
2.11.2 Относительная влажность, %				
2.11.3 Скорость движения воздуха, м/с				
2.11.4 Тепловое излучение, Вт/м ²				
2.11.5 Работа на открытом воздухе, в неотапливаемом помещении, в холодильных камерах				
2.12 Освещенность, лк (приложение Е)				
2.13 Аэроионизация				

Сравнить фактические величины производственных факторов с требованиями НПА, ТНПА [17]. Сделать вывод об условиях труда по факторам производственной среды [18], (приложения Г, Д, Е, Ж).

Таблица 2.3 – Оценка тяжести трудового процесса

Показатели тяжести трудового процесса	Нормативное значение показателя	Фактическое значение показателя
1	2	3
3.1 Физическая динамическая нагрузка, кгм		
3.1.1 Региональная нагрузка при перемещении груза на расстояние до 1 м		
3.1.2 Общая нагрузка при перемещении груза на расстояние:		
– от 1 до 5 м		
– более 5 м		
3.2 Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, кг		
3.2.1 Подъем и перемещение тяжести при чередовании с другой работой		
3.2.2 Подъем и перемещение тяжестей постоянно в течение рабочей смены		
3.2.3 Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены:		
– с рабочей поверхности		
– с пола		
3.3 Стереотипные рабочие движения, количество за смену		
3.3.1 При локальной нагрузке		
3.3.2 При региональной нагрузке		

Окончание таблицы 2.3

1	2	3
3.4 Статическая нагрузка, кг (силы) · с		
3.4.1 Одной рукой		
3.4.2 Двумя руками		
3.4.3 С участием мышц корпуса, ног		
3.5 Рабочая поза (стоя)		
3.6 Наклоны корпуса		
3.7 Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом, км		
3.7.1 По горизонтали		
3.7.2 По вертикали		

Сравнить фактические величины производственных факторов с требованиями НПА, ТНПА. Сделать вывод об условиях труда по тяжести трудового процесса [18].

Таблица 2.4 – Оценка напряженности трудового процесса

Показатели напряженности трудового процесса	Характеристика показателей в соответствии с гигиеническими критериями
1	2
4.1 Интеллектуальные нагрузки	
4.1.1 Содержание работы	
4.1.2 Восприятие сигналов (информации) и их оценка	
4.1.3 Распределение функций по степени сложности задания	
4.1.4 Характер выполняемой работы	
4.2 Сенсорные нагрузки	
4.2.1 Длительность сосредоточенного наблюдения (в % от времени смены)	
4.2.2 Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы	
4.2.3 Число производственных объектов одновременного наблюдения	
4.2.4 Размер объекта различия (при расстоянии от глаз работающего до объекта различия не более 0,5 м) в мм при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	
4.2.5 Работа с оптическими приборами (микроскопы, лупы и т. п.) при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	
4.2.6 Наблюдение за экранами видеотерминалов (часов в смену):	
– при буквенно-цифровом типе отображения информации;	
– при графическом типе отображения	

Окончание таблицы 2.4

1	2
4.2.7 Нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов)	
4.2.8 Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю)	
4.3 Эмоциональные нагрузки	
4.3.1 Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибок	
4.3.2 Степень риска для собственной жизни	
4.3.3 Степень ответственности за безопасность других лиц	
4.4 Монотонность нагрузок	
4.4.1 Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях	
4.4.2 Продолжительность выполнения простых производственных заданий или повторяющихся операций	
4.4.3. Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса в % от времени смены)	
4.5 Режим работы	
4.5.1 Сменность работы	

Сравнить фактические величины производственных факторов с требованиями НПА, ТНПА. Сделать вывод об условиях труда по напряженности трудового процесса [18].

После таблиц 2.1–2.4 описать мероприятия по снижению воздействия перечисленных вредных производственных факторов на работников рассматриваемой профессии.

2.3 Оценка технической безопасности

Таблица 2.5 – Характеристика мероприятий по обеспечению промышленной безопасности (по участку)

Отчетные данные	Показатели
1	2
1 Количество эксплуатируемых опасных производственных объектов (ОПО)	
2 Количество эксплуатируемых потенциально опасных объектов (ПОО)	
3 Количество технических устройств (оборудования), подлежащих освидетельствованию и контрольным испытаниям в текущем (отчетном) году/отчетном периоде, всего в т. ч.	
3.1 Поднадзорных Госпромнадзору	
3.2 Не подлежащих регистрации в Госпромнадзоре	

Окончание таблицы 2.5

1	2
4 Количество проведенных освидетельствований и контрольных испытаний технических устройств (оборудования) в текущем (отчетном) году/отчетном периоде, всего в т. ч.	
4.1 Поднадзорных Госпромнадзору	
4.2 Не подлежащих регистрации в Госпромнадзоре	

Указать организационные и технические мероприятия по обеспечению промышленной безопасности (требования к персоналу, надзор и контроль, регистрация, техническое освидетельствование, разрешение на эксплуатацию котлов и другого теплоиспользующего оборудования, основные меры безопасности при устройстве, монтаже, эксплуатации и ремонтах котельного и другого теплоиспользующего оборудования) применительно к теме дипломного проекта (работы) [20,23].

Таблица 2.6 – Характеристика опасности поражения персонала электрическим током

Исходные параметры	Характеристика реализуемого параметра
Класс помещения по опасности поражения электрическим током	
Напряжение электрического тока питания электросистем объекта В	Основное оборудование. Сеть освещения
Мощность источника электрического тока, кВА	
Тип исполнения электрооборудования	
Класс электрооборудования по способу защиты человека от поражения электрическим током	
Способ отключения электрооборудования от сети	
Сопротивление изоляции токоведущих частей, МОм	
Тип заземления	
Сопротивление защитного заземления, Ом	
Места (зоны) накопления зарядов статического электричества	
Средства технической и коллективной защиты от поражения электрическим током и статического электричества	
Основные и дополнительные электрозащитные средства	

Указать организационные и технические мероприятия по обеспечению электробезопасности (требования к персоналу, надзор и контроль, виды выполняемых работ на электроустановках) применительно к теме дипломного проекта (работы) [21,22,24,25], (приложение К).

2.4 Компенсация профессиональных вредностей. Средства индивидуальной защиты. Личная гигиена

Характеристика условий труда, компенсаций по условиям труда, средств индивидуальной защиты отражены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Условия труда. Компенсация профессиональных вредностей. Средства индивидуальной защиты и личная гигиена работающих

Исходные параметры	Значение реализуемого параметра
Профессия (должность)	
Условия труда	
Предусмотренные виды компенсации:	
– продолжительность дополнительного отпуска, дни (см. аттестацию рабочего места)	
– доплата, %	
– сокращённая продолжительность рабочего дня	
– досрочный выход на пенсию (список № 1, № 2), лет	
Пенсионный возраст, лет	
– женщин	
– мужчин	
– обеспечение молоком	
– обеспечение ЛПП	
Предусмотренные средства индивидуальной защиты	
Средства обеззараживания кожи	
Метод обеззараживания кожи	
Периодичность медосмотра	

Сделать вывод об условиях труда на рабочем месте и видах предоставляемых компенсаций. Разработать мероприятия по улучшению условий труда [16,19].

2.5 Разработка карты рисков

По результатам характеристики проектируемого объекта с точки зрения охраны труда и реестра источников опасностей (опасных ситуаций) (приложение А) студент-дипломник должен разработать карту рисков для исследуемой профессии (должности).

Для оценки рисков применяется классический метод. Оценка рисков рассчитывается по формуле

$$R = P \times S, \quad (2.1)$$

где R – риск, балл; P – вероятность возникновения опасности, балл; S – серьезность последствий воздействия опасности, балл (приложение Б).

Исходя из значений P и S , определяется категория риска по матрице классификации рисков (табл. 2.5).

Таблица 2.5 – Матрица классификации рисков

Значение S, балл	Риск R, балл				
	P= 1	P= 2	P = 3	P= 4	P= 5
1	2	3	4	5	6
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5

Результаты оценки студент-дипломник переносит в карту идентификации опасностей и оценки рисков (приложение В). Категории рисков подразделяются на следующие: низкие ($R < 6$); умеренные ($6 \leq R \leq 12$); высокие ($R > 12$).

Риски, отнесенные к категории «низкие», считаются допустимыми и управляемыми в соответствии с существующими в организации мерами (имеются в наличии необходимые процедуры и инструкции, оборудование поддерживается в технически исправном состоянии, своевременно проводится обучение, инструктаж и проверка знаний работников). Риски, отнесенные к категории «высокие», считаются недопустимыми и требуют разработки мер по управлению ими. Разработанная карта рисков прикладывается в приложение к дипломному проекту (работе) [13], (приложения А, Б, В).

2.4 Противопожарные мероприятия

С учетом темы дипломного проектирования разрабатываются мероприятия по пожарной безопасности. Необходимо привести характеристику пожаро- и взрывоопасных веществ, используемых в технологии (процессе). Разработать организационные и технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. Характеристика пожароопасности производства и средств пожаротушения представлены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Противопожарные мероприятия

Исходные параметры	Значение реализуемого параметра
Наименование помещения	
Категория производства по взрывопожароопасности	
Класс помещения по взрывопожароопасности	
Степень огнестойкости стен и перекрытий	
Количество эвакуационных выходов, шт.	
Автоматические установки огнетушения	
Тип извещателей о пожаре	
Первичные средства огнетушения	

Указать организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности [26,27,28], (приложение И).

3 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ В ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТАХ (РАБОТАХ)

Целью данной части дипломного проекта (работы) является оценка степени влияния предприятия (подразделения предприятия) на окружающую среду и разработка мероприятий по уменьшению негативного воздействия. Студенту необходимо идентифицировать экологические аспекты деятельности конкретного подразделения предприятия, определить влияние экологических аспектов на окружающую среду, разработать предложения по снижению негативного воздействия, а также дать общую характеристику влияния предприятия (подразделения предприятия) на окружающую среду и мер, обеспечивающих его экологическую безопасность.

3.1 Идентификация экологических аспектов деятельности

Экологический аспект – элемент деятельности предприятия, его продукция или услуги, которые могут оказывать воздействие на окружающую среду.

Идентификация экологических аспектов осуществляется для технологической операции (процесса, вида деятельности и т. п.), которая рассматривается в дипломном проекте (работе). Для выявления экологических аспектов используются следующие источники информации:

- экологическая документация (статистическая отчетность по природопользованию и охране окружающей среды, результаты контроля содержания вредных веществ в выбросах, сбросах, результаты экологических аудитов, планы природоохранных мероприятий);

- данные о параметрах и объемах потребляемых ресурсов;

- результаты обследования организации природоохранными органами;

- документы, описывающие производственные операции и др.

К экологическим аспектам, оказывающим прямое воздействие на окружающую среду и здоровье человека, относятся:

- выбросы в атмосферу;

- сбросы сточных вод;

- образование отходов;

- загрязнение почвы;

- использование природных ресурсов, сырья и материалов, в т. ч. водопотребление;

- использование топливно-энергетических ресурсов;

- выделение энергии (тепло, излучения, вибрация, шум и т. д.).

Для идентификации экологических аспектов целесообразно использовать схемы материально-энергетических потоков. Схему отдельной технологической операции можно представить в виде, указанном на рисунке 3.1.

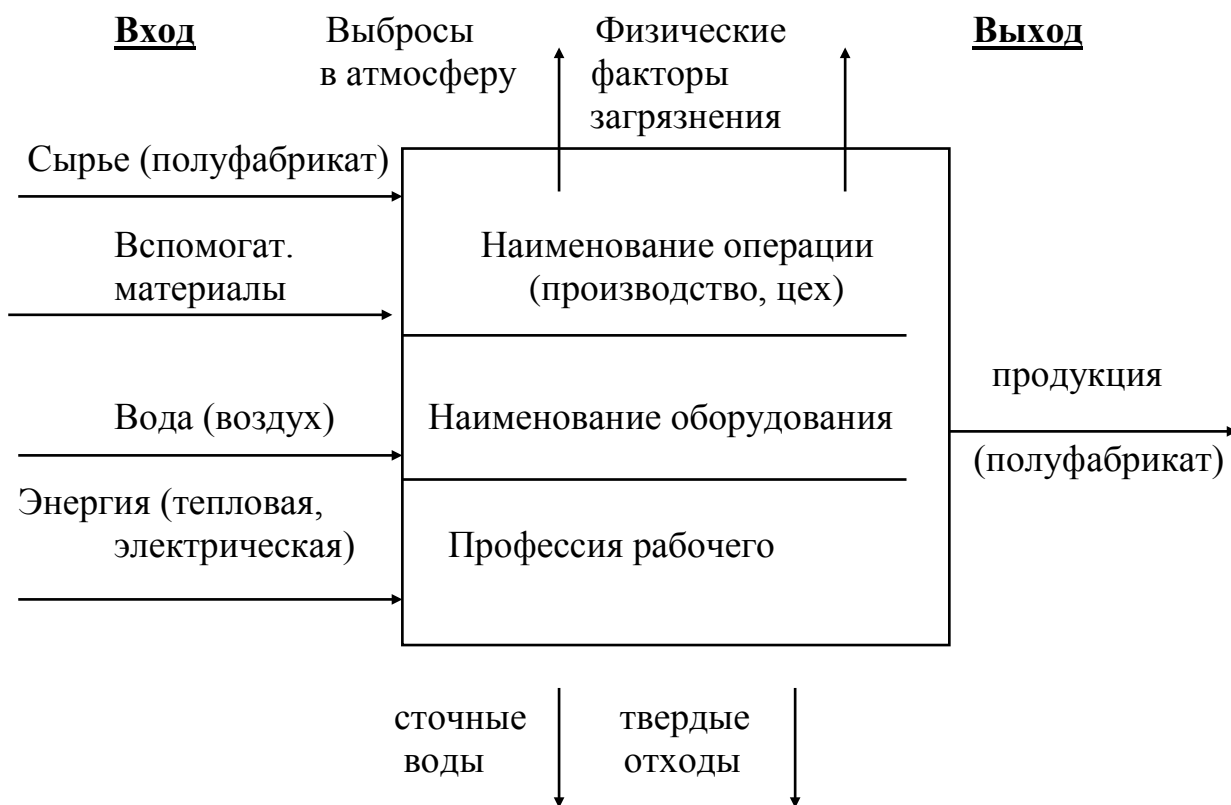


Рисунок 3.1 – Схема материальных и энергетических потоков технологической операции

Входные потоки делятся на две категории экологических аспектов: материалы и энергия.

Входные потоки материалов связаны с использованием ресурсов: полезных ископаемых, сырья растительного или животного происхождения, воды, воздуха и т. п.

Входные потоки энергии необходимы в большинстве технологических операций. Источники энергии включают в себя ископаемые виды топлива и биомассы, отходы, ядерное топливо, водную, геотермальную и солнечную энергии, энергию ветра. Каждый вид источника имеет идентифицируемые экологические аспекты.

Выходные потоки подразделяются на ряд категорий: конечная продукция, полуфабрикаты, сопутствующая продукция, побочная продукция. К выходным потокам относят также:

- выбросы в атмосферу газов, паров, твердых частиц;
- сбросы веществ в открытые водоемы или в подземные воды;
- отходы;
- физические воздействия – шумы, радиация, электромагнитные поля и т. д.

Схемы материально-энергетических потоков сырья и материалов составляются на основании:

- технологических регламентов и технологических процессов производства продукции;
- экологического паспорта предприятия, разрешений на выбросы, сбросы,

размещение отходов по форме ПОД-1, 2, 3;

- статистической отчетности по форме № 2-ОС (воздух, вода, отходы);
- сведений за год о расходе энергоресурсов на единицу продукции, сырья и материалов (металла, лакокрасочных материалов и растворителей, горюче-смазочных материалов, химических веществ, вспомогательных и других материалов).

Перечень веществ, содержащихся в выбросах в атмосферу при работе ТЭС и ТЭЦ на различных видах топлива можно найти в ТКП 17.08-01-2006 и ТКП 17.08-04-2006, а также в приложении Л.

После составления схемы материально-энергетических потоков следует провести качественный и количественный анализ входных и выходных потоков рассматриваемого процесса, связать выявленные экологические аспекты с воздействиями на окружающую среду и предложить мероприятия по снижению вредного воздействия. Воздействие на окружающую среду выявляется на качественном и количественном уровне в виде:

- загрязнений атмосферного воздуха и почв от выбросов (газообразных, паровых, жидкостных, парожидкостных смесей, твердых частиц);
- загрязнений водных объектов и почв от сбросов сточных вод, рабочих и технологических жидкостей в канализацию, водные объекты, на рельеф, в отстойники, подземные горизонты;
- загрязнений компонентов окружающей среды твердыми отходами, направляемыми на захоронение, переработку;
- загрязнений окружающей среды от излучений (электромагнитных, радиационных), тепловой энергии, шума, вибраций;
- истощения поверхностных и подземных водных объектов от нерационального водопотребления;
- загрязнение окружающей среды и истощение природных ресурсов от нерационального потребления энергоресурсов (электроэнергия, тепловая энергия, котельно-печное топливо, моторное топливо, сжатые и сжиженные газы).

Результаты анализа следует представить в виде таблицы.

Таблица 3.1 – Взаимосвязи экологических аспектов и воздействий на окружающую среду

Технологическая операция	Экологический аспект	Воздействие на окружающую среду	Предложения по сокращению воздействия

Примеры воздействия на окружающую среду и взаимосвязи экологических аспектов и воздействий на окружающую среду приведены в приложениях М, Н.

Примеры составления схем материальных потоков и представления результатов исследований при выполнении данного пункта раздела дипломного проекта (работы) приведены в приложениях П, Р.

3.2 Общая экологическая характеристика предприятия (подразделения предприятия)

3.2.1 Мероприятия по охране атмосферного воздуха

В данном пункте дипломного проекта (работы) необходимо привести общую характеристику источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, действующих на предприятии: количество источников, качественный и количественный состав выбрасываемых веществ, нормируемые значения выбросов. Указанные сведения следует представить в виде таблицы 3.2.

Таблица 3.2 – Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Предприятие	Характеристика источников выбросов		Характеристика загрязняющих веществ			Характеристика выбросов	
	Наименование /сжигаемое топливо	Количество, шт.	Наименование	Класс опасности	ПДК, мкг/м ³	г/с	т/год

Данные для заполнения таблицы можно найти в проектах нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, экологических паспортах аналогичных или родственных предприятий (в местах прохождения преддипломной практики), а также гигиенических требованиях «Предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» [17].

После заполнения таблицы привести мероприятия по охране атмосферного воздуха (технологические, санитарно-технические, планировочные, контрольные), предлагаемые к реализации на предприятии [2,3], (приложение Л).

3.2.2 Мероприятия по охране и рациональному использованию водных ресурсов

Для выполнения данного пункта во время прохождения преддипломной практики следует ознакомиться со сведениями, представленными в разделе «Водопотребление и водоотведение» экологического паспорта, и нормативами допустимого сброса предприятия. В пояснительной записке необходимо указать источник водоснабжения предприятия, характер химической водоподготовки и состав сточных вод после нее. Затем должны быть рассмотрены мероприятия, позволяющие сокращать потребление воды в разных структурных

подразделениях предприятия: основном и вспомогательном производствах, хозяйственно-бытовых помещениях. Указать, используется ли системы повторного и оборотного водоснабжения. Дать краткую характеристику системы предварительной (локальной) очистки сточных вод предприятия [2,3].

3.2.3 Мероприятия по охране земель и обращению с отходами

При рассмотрении вопросов охраны земель необходимо уделить внимание организации санитарно-защитной зоны предприятия. Указать ее размер, требования к озеленению, размещению хозяйственных объектов, уходу за ее территорией [11].

Общая характеристика образующихся отходов производства дается в разделе «Обращение с отходами производства» экологического паспорта предприятия. В пояснительной записке дипломного проекта (работы) следует привести основные параметры образования отходов (в целом по организации).

Таблица 3.4 – Образование отходов производства

Количество образующихся отходов, т/год	Количество отходов, используемых в собственном производстве		Количество отходов, направляемых на обезвреживание,		Количество отходов, направляемых на хранение		Количество отходов, направляемых на захоронение	
	т/год	%	т/год	%	т/год	%	т/год	%

Поскольку подробная характеристика отходов производства и мер по сокращению их количества дается в разделе дипломного проекта «Ресурсосбережение», то в рассматриваемом разделе необходимо показать, как будут организованы на проектируемом предприятии системы сбора, учета, хранения и захоронения отходов. Основные характеристики указанных систем приведены в инструкции по обращению с отходами предприятия.

Особое внимание следует уделить направлениям дальнейшего использования отходов в целях производства продукции, энергии, выполнения работ, оказания услуг, как в собственном производстве, так и на других предприятиях или в сфере потребления.

3.3 Обеспечение экологической безопасности исследований

В данном пункте пояснительной записки необходимо дать экологическое обоснование темы дипломной работы, то есть определить, как будет способствовать предлагаемая научная (инженерная) разработка улучшению экологи-

ческой ситуации. В качестве примера можно привести следующие направления: сокращение потребления природных ресурсов (сырья, материалов); сокращение потребления энергоресурсов; уменьшение загрязнения окружающей среды; создание экологически безопасной продукции; использование вторичных сырьевых и энергоресурсов; оптимизация взаимодействия производственных процессов с окружающей средой и т. п. Причем, раскрывая экологические преимущества предлагаемой разработки, следует приведенные выше направления детализировать и дать их развернутую характеристику.

В качестве объекта идентификации экологических аспектов можно принять либо место проведения исследований, либо место внедрения разработки.

Выводы по разделу дополняются выводом об экологических преимуществах предлагаемой научной (инженерной) разработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лазаренков, А. М. Охрана труда в машиностроении : учеб. пособие для студентов учреждений высшего образования по группе специальностей «Машиностроительное оборудование и технологии» и по специальности «Машины и технология литейного производства», «Экономика и организация производства (машиностроение)», «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)» / А. М. Лазаренков. – 2-е изд., доп. и перераб. – Минск : ИВЦ Минфина, 2022. – 587 с.
2. Лазаренков, А. М. Охрана труда в энергетической отрасли / А. М. Лазаренков, Л. П. Филянович, В. П. Бубнов. – 2-е изд., доп. и перераб. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 672 с.
3. Стриха, И. И. Экологические аспекты энергетики: Атмосферный воздух : учеб. пособие / И. И. Стриха, Н. Б. Карницкий. – Минск : УП «Технопринт», 2001. – 375 с.
4. Тимонова, Е. Т. Основы экологии и охрана окружающей среды : учеб.-методическое пособие / Е. Т. Тимонова, И. А. Тимонов. – Витебск : УО «ВГТУ», 2011. – 228 с.
5. Гридэл, Т. Е. Промышленная экология : учеб. пособие для вузов / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби ; пер. с англ. под ред. проф. Э. В. Гирусова. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 527 с.
6. Министерство труда и социальной защиты республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mintrud.gov.by>. – Дата доступа: 10.02.2023
7. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minpriroda.gov.by>. – Дата доступа: 10.02.2023
8. Об охране труда : Закон Республика Беларусь от 23 июня 2008 г. № 356-З : в ред. от 20.06.2020 г. : принят Палатой представителей 14 мая 2008 г. : одобрен Советом Республики 4 июня 2008 г. // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2008. – № 2/1453.
9. Трудовой кодекс Республики Беларусь : Кодекс Республики Беларусь от 26 июля 1999 г. № 296-З : в ред. от 30.12.2022 г. № 232-З : принят Палатой представителей 8 июня 1999 г. : одобрен Советом Республики 30 июня 1999 г. // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 1999 г. – № 80, 2/70.
10. Об охране окружающей среды : Закон Республика Беларусь от 26 ноября 1992 г. № 1982-XI : в ред. от 04.01.2022 г. № 145-З : принят Палатой представителей 21 декабря 2021 г. : одобрен Советом Республики 22 декабря 2021 г. // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2022. – № 2/2865.
11. Об обращении с отходами : Закон Республика Беларусь от 8 июля 2008 г. № 367-З : в ред. от 13.07.2016 № 397-З : принят Палатой представителей

7 июня 2007 г. : одобрен Советом Республики 22 июня 2007 г. // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2007. – № 2/1368.

12. Об утверждении Правил по охране труда [Электронный ресурс] : постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 01.07.2021 № 53. – режим доступа: 10.02.2023.

13. СТБ 45001-2020. Система менеджмента здоровья и безопасности при профессиональной деятельности. Требования и руководство по применению. – Введ. 2020.02.25. – Минск : Госстандарт, 2020. – 40 с.

14. СТБ ИСО 14001-2005. Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению. – Введ. 2006-01-10. – Минск : Госстандарт, 2009. – 21 с.

15. Общие санитарно-эпидемиологические требования к содержанию и эксплуатации капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений и иных объектов, принадлежащих субъектам хозяйствования [Электронный ресурс] : приложение № 4 к Декрету Президента Республики Беларусь от 23.11.2017 № 7 // Эталон. Законодательство Республики Беларусь / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2017.

16. Об утверждении Требований к условиям труда работающих и содержанию производственных объектов [Электронный ресурс] : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 08.07.2016 № 85. – Режим доступа: 10.02.2023.

17. Об утверждении гигиенических нормативов [Электронный ресурс] : постановление Совета министров республики Беларусь 25.01.2021 № 37. – Режим доступа: 10.02.2023

18. Об утверждении Инструкции по оценке условий труда при аттестации рабочих мест и предоставлению компенсаций по ее результатам [Электронный ресурс] : постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 22.02.2008 № 35 (в редакции от 30.06.2011 № 61). – Режим доступа: 10.02.2023.

19. Об утверждении Санитарных норм и правил «Гигиеническая классификация условий труда» [Электронный ресурс] : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.12.2012 № 211. – Режим доступа: 10.02.2023.

20. Об утверждении Правил по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением [Электронный ресурс] : постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 28.01.2016 № 7. – Режим доступа: 10.02.2023.

21. ТКП 181-2009. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей : [с изм. 1,2]. – Введ. 2014-03-11. – Минск : Минэнерго, 2014 – 538 с.

22. ТКП 427-2012. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. – Введ. 2012.11.28. – Минск : Минэнерго, 2012 – 88 с.

23. ТКП 459-2012. Правила техники безопасности при эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей. – Введ. 2012.12.26. – Минск : Минэнерго, 2013 – 37 с.

24. ТКП 339-2011. Электроустановки на напряжение до 750кВ. Линии электропередачи воздушные и тоководы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемосдаточных испытаний. – Введ. 2011.08.23. – Минск : Минэнерго, 2011 – 600 с.

25. ГОСТ 12.1.019-2017. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. – Введ. 2019.01.01. – Минск : Госстандарт Республики Беларусь. – 27 с.

26. Общие требования пожарной безопасности к содержанию и эксплуатации капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений и иных объектов, принадлежащих субъектам хозяйствования [Электронный ресурс] : приложение № 3 к Декрету Президента Республики Беларусь от 23.11.2017 № 7 // Эталон. Законодательство Республики Беларусь / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2017.

27. Об обеспечении пожарной безопасности [Электронный ресурс] : постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 21.12.2021 № 82. – Режим доступа: 10.02.2023.

28. ТКП 474-2013. Категорирование помещений, зданий и наружных установок. – Взамен НПБ 5-2005 ; введ. 2013.01.29. – Минск : Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 2013. – 57 с.

29. Общие требования в области охраны окружающей среды к содержанию и эксплуатации капитальных строений (зданий, сооружений) [Электронный ресурс] : приложение № 5 к Декрету Президента Республики Беларусь от 23.11.2017 № 7 // Эталон. Законодательство Республики Беларусь / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2017.

Приложение А

Таблица А.1 – Реестр источников опасностей (опасных ситуаций)

I Источники опасности (по ГОСТу 12.0.003-74), не исследуемые при проведении аттестации рабочих мест по условиям труда	
1	2
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
II Источники опасности (по ГОСТу 12.0.003-74), исследуемые при проведении аттестации рабочих мест по условиям труда	
Виброакустические факторы	
12	Повышенный уровень шума на рабочем месте
13	Повышенный уровень вибрации
14	Повышенный уровень инфразвуковых колебаний
15	Повышенный уровень ультразвука
Химические, биологические факторы, пыль и аэрозоли	
16	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны
17	Контакт с вредными веществами
18	Воздействие патогенных микроорганизмов
Освещение рабочих мест	
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
Микроклиматические условия	
25	Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны
26	Повышенная или пониженная влажность воздуха
27	Повышенная или пониженная подвижность воздуха
Электромагнитные поля	
28	Повышенная напряженность электрического поля
29	Повышенная напряженность магнитного поля
30	Повышенный уровень статического электричества

Окончание таблицы А.1

1	2
Неионизирующие излучения	
31	Повышенный уровень электромагнитных излучений
32	Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации
33	Повышенный уровень инфракрасной радиации
Ионизирующие излучения	
34	Повышенная или пониженная ионизация воздуха
Напряженность труда	
35	Умственное перенапряжение
36	Перенапряжение анализаторов
37	Монотонность труда
38	Эмоциональные перегрузки
Тяжесть труда	
39	Физические перегрузки статистические
40	Физические перегрузки динамические
III Идентифицированные опасные ситуации	
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	Скользкая 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 Б

Вероятность воздействия опасности P определяется по таблице Б.1 (в случае отсутствия статистических данных) и по таблице Б.2 (в случае наличия количественных характеристик (количество случаев на определенное количество операций или в год (годы) работы)).

Таблица Б.1 – Оценка вероятности возникновения опасности P

Значение P , балл	Вероятность	Описание
1	2	3
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)

Таблица Б.2 – Оценка вероятности возникновения опасности P с использованием количественных характеристик

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

Серьезность последствий воздействия опасности S определяется по таблице Б.3.

Таблица Б.3 – Оценка серьезности последствий воздействия опасности S

Значение S , балл	Последствия воздействия опасности	Описание	
		работник	материал, ценности, производственная среда
1	2	3	4
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 В

Карта идентификации опасностей и оценки рисков

Структурное подразделение: _____

Профессия: _____

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

Приложение Г

Таблица Г.1 – Оптимальные значения параметров микроклимата на рабочих местах производственных и офисных помещений (гигиенический норматив «Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах» (постановление Совета министров Республики Беларусь от 25.01.2021 г. № 37))

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
1	2	3	4	5	6
Холодный	Ia	22–24	21–25	60–40	0,1
	Iб	21–23	20–24	60–40	0,1
	IIa	19–21	18–22	60–40	0,2
	IIб	17–19	16–20	60–40	0,2
	III	16–18	15–19	60–40	0,3
Теплый	Ia	23–25	22–26	60–40	0,1
	Iб	22–24	21–25	60–40	0,1
	IIa	20–22	19–23	60–40	0,2
	IIб	19–21	18–22	60–40	0,2
	III	18–20	17–21	60–40	0,3

Таблица Г.2 – Допустимые значения параметров микроклимата на рабочих местах производственных и офисных помещений (гигиенический норматив «Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах» (постановление Совета министров Республики Беларусь от 25.01.2021 г. № 37))

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С		Температура поверхности, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
		диапазон ниже оптимальных величин	диапазон выше оптимальных величин			для диапазона температуры воздуха ниже оптимальных величин, не более	для диапазона температуры воздуха выше оптимальных величин, не более
1	2	3	4	5	6	7	8
Холодный	Ia	20,0–21,9	24,1–25,0	19,0–26,0	15–75	0,1	0,1
	Iб	19,0–20,9	23,1–24,0	18,0–25,0	15–75	0,1	0,2
	IIa	17,0–18,9	21,1–23,0	16,0–24,0	15–75	0,1	0,4
	IIб	15,0–16,9	19,1–22,0	14,0–23,0	15–75	0,2	0,3
	III	13,0–15,9	18,1–21,0	12,0–22,0	15–75	0,2	0,4
Теплый	Ia	21,0–22,9	25,1–28,0	20,0–29,0	15–75	0,1	0,2
	Iб	20,0–21,9	24,1–28,0	19,0–28,0	15–75	0,1	0,3
	IIa	18,0–19,9	22,1–27,0	17,0–28,0	15–75	0,1	0,4
	IIб	16,0–17,9	21,1–27,0	15,0–28,0	15–75	0,2	0,5
	III	15,0–16,9	20,1–26,0	14,0–27,0	15–75	0,2	0,5

Приложение Д

Таблица Д.1 – Предельно допустимые уровни звукового давления в октавных полосах частот и уровни звука для видов трудовой деятельности и рабочих мест с учетом условий, тяжести и напряженности труда (гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека» (постановление Совета министров Республики Беларусь от 25.01.2021 г. № 37)

Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со средне-геометрическими частотами, Гц									Уровни звука и уровни звука непостоянного шума, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 Творческая деятельность, руководящая работа с повышенными требованиями, научная деятельность, конструирование и проектирование, программирование, обучение и воспитание, медицинская деятельность. Рабочие места проектно-конструкторских бюро, расчетчиков, программистов вычислительных машин, в лабораториях для теоретических работ и обработки данных, для приема пациентов в здравпунктах	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50
2 Высококвалифицированная работа, требующая сосредоточенности, административно-управленческая деятельность, измерительные и аналитические работы в лаборатории; рабочие места в помещениях цехового управленческого аппарата, в рабочих комнатах конторских помещений, в лабораториях	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60
3 Работа, выполняемая с часто получаемыми указаниями и акустическими сигналами; работа, требующая постоянного слухового контроля: операторская работа по точному графику с инструкцией; диспетчерская работа. Рабочие места в помещениях диспетчерской службы, кабинетах и помещениях наблюдения и дистанционного управления с речевой связью по телефону; машинописных бюро, на участках точной сборки, на телефонных и телеграфных станциях, в помещениях мастеров, в залах обработки информации на ВМ	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65

Окончание таблицы Д.1

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4 Работа, требующая сосредоточенности; работа с повышенными требованиями к процессам наблюдения и дистанционного управления производственными циклами. Рабочие места за пультами в кабинах наблюдения и дистанционного управления, без речевой связи по телефону, в помещениях лабораторий с шумным оборудованием, в помещениях для размещения шумных агрегатов вычислительных машин	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75
5 Выполнение всех видов работ на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятий (за исключением работ, перечисленных в пунктах 1–4 настоящей таблицы)	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80
Подвижной состав железнодорожного и городского рельсового транспорта										
6 Рабочие места в кабинах машинистов тепловозов, электровозов, поездов метрополитена, дизель-поездов и автомотрис	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80
7 Рабочие места в кабинах машинистов поездов дальнего следования и пригородных электропоездов, в кабинах водителей и обслуживающего персонала пассажирских помещений трамваев	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75
Автобусы, троллейбусы, грузовые, легковые и специальные автомобили, а также грузопассажирские автомобили и другой автомобильный транспорт, предназначенный для перевозки пассажиров										
8 Рабочие места водителей и обслуживающего персонала грузовых автомобилей	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75
9 Рабочие места водителей и обслуживающего персонала троллейбусов, а также грузопассажирских автомобилей и другого автомобильного транспорта, предназначенного для перевозки пассажиров	100	87	79	72	68	65	63	61	59	70
Сельскохозяйственные машины и оборудование, строительно-дорожные, мелиоративные и другие аналогичные виды машин										
10 Рабочие места водителей и обслуживающего персонала тракторов, самоходных шасси, прицепных и навесных сельскохозяйственных машин, строительно-дорожных и других аналогичных машин	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Приложение Е

Таблица Е.1 – Показатели безопасности искусственной световой среды на рабочих местах с различными характеристиками зрительных работ в помещениях производственных зданий (гигиенический норматив «Показатели безопасности для человека световой среды помещений производственных, общественных и жилых зданий» (постановление Совета министров республики Беларусь 25 января 2021 г. № 37))

Характеристика зрительной работы	Наименьший или эквивалентный размер объекта различия, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Искусственное освещение				
						Освещённость, лк			объединенный показатель дискомфорта, не более	коэффициент пульсации, Кп, %, не более
						При системе комбинированного освещения		При системе общего освещения		
						Всего	В том числе общего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Наивысшей точности	Менее 0,15	I	а	Малый	Тёмный	5000	500	–	20	10
				Средний	Тёмный	4500	500	–	10	10
			б	Малый	Средний	4000	400	1250	20	10
				Средний	Тёмный	3500	400	1000	10	10
			в	Малый	Средний	2500	300	750	20	10
г	Средний	Средний	2000	200	600	10	10			
	Большой	Тёмный	1500	200	400	20	10			
Очень высокой точности	От 0,15 до 0,30	II	а	Малый	Тёмный	4000	400	–	20	10
				Средний	Тёмный	3500	400	–	10	10
			б	Малый	Средний	3000	300	750	20	10
				Средний	Тёмный	2500	300	600	10	10
			в	Малый	Средний	2000	200	500	20	10
				Средний	Средний	1500	200	400	10	10
			г	Большой	Тёмный	1000	200	300	20	10
				Средний	Светлый	750	200	200	10	10
				Большой	–	Средний				

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Высокой точности	От 0,30 до 0,50	III	a	Малый	Тёмный	2000 1500	200 200	500 400	40 20	15 15
			б	Малый Средний	Средний Тёмный	1000 750	200 200	300 200	40 20	15 15
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Тёмный	750 600	200 200	300 200	40 20	15 15
			г	Средний Большой –	Светлый – Средний	400	200	200	40	15
Средней точности	Свыше 0,5 до 1,0	IV	a	Малый	Тёмный	750	200	300	40	20
			б	Малый Средний	Средний Тёмный	500	200	200	40	20
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Тёмный	400	200	200	40	20
			г	Средний Большой –	Светлый – Средний	–	–	200	40	20
Малой точности	Свыше 1 до 5	V	a	Малый	Тёмный	400	200	300	40	20
			б	Малый Средний	Средний Тёмный	–	–	200	40	20
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Тёмный	–	–	200	40	20
				г	Средний Большой –	Светлый – Средний	–	–	200	40
Грубая (очень малой точности)	Более 5	VI		Независимо от фона и контраста объекта с окном		–	–	200	40	20

Окончание таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Работа со светящимися материалами и изделиями в горячих цехах	Более 0,5	VII		Независимо от фона и контраста объекта с окном	–	–	200	40	20	
Общее наблюдение за ходом производственного процесса, за инженерными коммуникациями		VIII	а	Независимо от фона и контраста объекта с окном	–	–	200	40	20	
			б	Независимо от фона и контраста объекта с окном	–	–	75	–	–	
			в	Независимо от фона и контраста объекта с окном	–	–	50	–	–	
			г	Независимо от фона и контраста объекта с окном	–	–	20	–	–	

Таблица Е.2 – Показатели безопасности для человека световой среды помещений производственных, общественных и жилых зданий

Наименование помещения, сооружения, производственного участка, оборудования, вида деятельности	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Рабочая поверхность, плоскость нормирования (Г – горизонтальная, В – вертикальная), а также высота плоскости над полом, м	Искусственное освещение					Естественное освещение		Совмещённое освещение	
				Освещённость, лк			Объединенный показатель дискомфорта, не более	Коэффициент пульсации освещенности К _п , %, не более	КЕО, е _n , %			
				При комбинированного освещения		При общего освещения			При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении	При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении
				Всего	от общего							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Склады												
Склады, кладовые химикатов, кислот, щелочей и иных химических веществ, соединений, реактивов и препаратов, баллонов газа	VIII	в	Г-0,0	–	–	50	–	–	–	–	–	–
Склады, кладовые металла, запасных частей, ремонтного фонда, готовой продукции, деталей, ожидающих ремонта, инструментальные	VIII	б	Г-0,0	–	–	75	–	–	–	–	–	–
Грузоподъемные механизмы (кран-балки, тельферы, мостовые краны и другое) в помещении	VIII	в	Г, В – пульт управления, В – крюк крана, площадки приема и подачи оборудования и деталей	–	–	50	–	–	–	–	–	–

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Электропомещения												
Помещения распределительных устройств, диспетчерские, операторные, (электро-) щитовые:												
с постоянным пребыванием людей	III	в	Г – 0,8 Г – стол оператора	– 750	– 200	200 300	25 –	20 15	– –	– –	– –	– –
	IV	г	Г, В – 1,5 панель пульта управления, шкалы приборов	–	–	150	–	20	–	–	–	–
	VIII	в	В – 1,5 задняя сторона щита	–	–	50	–	–	–	–	–	–
с периодическим пребыванием людей	IV	г	Г – 0,8 Г, В – 1,5 панель пульта управления, шкалы приборов	–	–	150	25	20	–	–	–	–
	VIII	в	В – 1,5 задняя сторона щита	–	–	50	–	–	–	–	–	–
Пульт и щит управления в помещениях с измерительной аппаратурой	IV	г	Г – 0,8 В – 1,5 шкалы приборов	–	–	150	–	20	–	–	–	–
Пульт и щит управления в помещениях без измерительной аппаратуры	VI	г	Г – 0,8 В – 1,5 рычаги, рукоятки, кнопки	–	–	150	–	20	–	–	–	–
Отдельно стоящий прибор контроля в помещениях:												
с постоянным наблюдением	IV	г	Г, В – шкала приборов	–	–	200	–	20	–	–	–	–
с периодическим наблюдением	IV	г	Г, В – шкала приборов	–	–	150	–	20	–	–	–	–
Помещения и камеры трансформаторов, реакторов, статических конденсаторов, аккумуляторов	VIII	б	В – 1,5	–	–	75	–	20	–	–	–	–

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Электромашинные помещения с постоянным пребыванием людей	IV	г	Г – 0,8 В – 1,5	–	–	200	25	20	–	–	–	–
Пульты и щиты управления в помещениях с периодическим пребыванием людей	IV	г	Г – 0,8 В – 1,5	–	–	150	25	20	–	–	–	–
Электрощитовые в жилых и общественных зданиях	VIII	б	Г – 0,8 В – 1,5	–	–	75	–	20	–	–	–	–
Электротехническое производство												
Изготовление кабелей и проводов, пропитка катушек, участок гальваники	IV	а	Г – 0,8	–	–	300	25	20	–	–	–	–
Котельные												
Запорная и регулирующая арматура в помещениях	VIII	б	В – на топках, задвижках, вентилях, клапанах, рычагах, затворах, петлях бункеров и другом	–	–	75	–	–	–	–	–	–
Площадки и лестницы котлов и экономайзеров, проходы за котлами	VIII	в	Г – 0,0	–	–	50	–	–	–	–	–	–
Помещения топливоподачи, дымососов, вентиляторов, бункерное отделение	VI	–	Г, В – 0,8	–	–	150	25	20	–	–	–	–
Конденсационная, бойлерная, деаэрационная, зольное помещение	VIII	б	Г – 0,0	–	–	75	–	–	–	–	–	–

Окончание таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Помещение химводоочистки и генераторная, надбункерное помещение	VIII	в	Г – 0,0	–	–	75	–	–	–	–	–	–
Помещения инженерных сетей и прочие технические помещения												
Машинные залы насосных (технологические, по перекачке воды, насосные станции и другое), воздуходувные, холодильные и компрессорные (блоки, станции, помещения, залы):												
с постоянным дежурством персонала	IV	г	Г – 0,8 В – на шкалах приборов контроля, щите управления компрессором	–	–	200 150	25 –	20 20	– –	– –	– –	– –
	III	г	Г – 0,8	400	200	200	–	15	–	–	–	–
без постоянного дежурства персонала	IV	г	Г – 0,8 В – на шкалах приборов контроля, щите управления компрессором	–	–	150 150	25 –	20 20	– –	– –	– –	– –
Помещения для кондиционеров, тепловые пункты	IV	г	Г – 0,8	–	–	150	25	20	–	–	–	–
Вентиляционные помещения и установки – камеры вытяжных и приточных вентиляторов	VIII	в	Г – 0,8	–	–	50	–	–	–	–	–	–

Приложение Ж

Таблица Ж.1 – Допустимые значения параметров неионизирующих электромагнитных излучений (гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности факторов производственной среды и трудового процесса при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами» (постановление Совета министров Республики Беларусь от 25.01.2021 г. № 37))

Наименование параметра	Допустимые значения
Напряженность электромагнитного поля. Электрическая составляющая не более: диапазон частот 5 Гц–2 кГц; диапазон частот 2–400 кГц	25,0 В/м 2,5 В/м
Плотность магнитного потока не более: диапазон частот 5 Гц–2 кГц; диапазон частот 2–400 кГц	250 нТл 25 нТл
Напряженность электростатического поля не более	15 кВ/м

Таблица Ж.2 – ПДУ ЭМП и ЭСП при работе с периферийными устройствами

	ЭМП диапазонов частот					ЭСП
	0,3–300 кГц	0,3–3 МГц	3–30 МГц	30–300 МГц	0,3–300 ГГц	
ПДУ	25 В/м	15 В/м	10 В/м	3 В/м	10 мкВт/см ²	15 кВ/м

Таблица Ж.3 – ПДУ интенсивности излучения в ультрафиолетовом диапазоне при работе с ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ на расстоянии 0,5 м со стороны экрана

ПДУ при диапазоне длин волн		
200–280 нм	280–315 нм	315–400 нм
не допускается	0,0001 Вт/м ²	0,1 Вт/м ²

Таблица Ж.4 – ПДУ интенсивности излучения в инфракрасном и видимом диапазоне излучения при работе с ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ на расстоянии 0,5 м со стороны экрана

ПДУ при диапазоне длин волн		
400–760 нм	760–1050 нм	свыше 1050 нм
0,1 Вт/м ²	0,05 Вт/м ²	4,0 Вт/м ²

Мощность экспозиционной дозы мягкого рентгеновского излучения при работе с ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ на расстоянии 0,05 м от экранов на базе электронно-лучевой трубки (далее – ЭЛТ) при любых положениях регулировочных устройств не должна превышать 1 мкЗв/час (100 мкР/час).

Приложение И

Таблица И.1 – Категории помещений по взрывопожароопасности в соответствии с ТКП 474-2013 «Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»

Категория помещения	Характеристика веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении
А (взрывопожароопасная)	<p>Горючие газы (ГГ), легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ) с температурой вспышки не более 28 °С в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчётное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа.</p> <p>Вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом в таком количестве, что расчётное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа</p>
Б (взрывопожароопасная)	<p>Горючие пыли или волокна, ЛВЖ с температурой вспышки более 28 °С, горючие жидкости (ГЖ) в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчётное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа</p>
В1–В4 (пожароопасные)	<p>ГГ, ЛВЖ, ГЖ и трудногорючие жидкости, твёрдые 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 только гореть, при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются, не относятся к категориям А или Б</p>
Г1	<p>ГГ, ЛВЖ, ГЖ, твёрдые горючие вещества и материалы, которые сжигаются или утилизируются в процессе контролируемого горения в качестве топлива</p>
Г2	<p>Негорючие вещества и материалы в горячем, раскалённом или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени</p>
Д	<p>Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии, горючие и трудногорючие вещества и материалы в таком количестве, что удельная пожарная нагрузка на участке их размещения в помещении не превышает МДж/м², а пожарная нагрузка в пределах помещения –1000 МДж</p>

По взрывопожарной и пожарной опасности наружные установки подразделяются на категории А_н, Б_н, В_н, Г_н, Д_н.

Таблица И.2 – Категории наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

Категория помещения	Критерии отнесения наружной установки к той или иной категории по пожарной опасности
А _Н	<p>Установка относится к категории А_Н, 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_Н при условии, что величина индивидуального риска при возможном сгорании указанных веществ с образованием волн давления не превышает 10⁻⁶ в год на расстоянии 30 м от наружной установки</p>
Б _Н	<p>Установка относится к категории Б_Н, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) горючие пыли и/или волокна; ЛВЖ с температурой вспышки более 28 °С; ГЖ, 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_Н при условии, что величина индивидуального риска при возможном сгорании пыле- и/или паровоздушных смесей с образованием волн давления не превышает 10⁻⁶ в год на расстоянии 30 м от наружной установки</p>
В _Н	<p>Установка относится к категории В_Н, 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 другом гореть; не реализуются критерии, позволяющие отнести установку к категории А_Н или Б_Н, и тепловое излучение от очага пожара указанных веществ и/или материалов на расстоянии 30 м от наружной установки превышает 4 кВт×м².</p> <p>Допускается не относить установку к категории В_Н при условии, что величина индивидуального риска при возможном сгорании указанных веществ и/или материалов не превышает 10⁻⁶ в год на расстоянии 30 м от наружной установки</p>
Г _Н	<p>Установка относится к категории Г_Н, 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 в качестве топлива или утилизируются</p>
Д _Н	<p>Установка относится к категории Д_Н, 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_Н, Б_Н, В_Н, Г_Н</p>

Классы помещения по взрывопожароопасности

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 образовывать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы.

Зоны класса В-Ia – зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальной эксплуатации взрывоопасные смеси горючих газов или паров ЛВЖ с воздухом при нормальных условиях не образуются, а образование их возможно только в результате аварий или неисправностей.

Зоны класса В-Iб – зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальной эксплуатации взрывоопасные смеси горючих газов или паров ЛВЖ с воздухом не образуются, а образование их возможно только в результате аварий или неисправностей, характеризующихся одной из следующих особенностей:

– горючие газы в этих зонах обладают высоким нижним концентрационным пределом распространения пламени (15 % об. и более) и резким запахом (например, машинные залы аммиачных компрессоров);

– помещения, где присутствует газообразный водород, в которых по условиям технологического процесса исключается образование взрывоопасной смеси в объеме помещения, имеют взрывоопасную зону только в верхней части помещения от отметки 0,75 общей высоты помещения, считая от уровня пола, но не выше кранового пути, если таковой имеется.

Зоны класса В-Iв – зоны лабораторных и других помещений, в которых горючие газы или ЛВЖ имеются в небольших количествах, недостаточных для создания взрывоопасной смеси в зоне, превышающей 5 % свободного объема помещения и в которых работа с горючими газами и ЛВЖ проводится без применения открытого огня. Эти зоны не относятся к взрывоопасным, если работа с горючими газами и ЛВЖ проводится в вытяжных шкафах или под вытяжными зонтами.

Зоны класса В-Iг – пространства у наружных установок технологических установок, содержащих горючие газы или ЛВЖ; надземных и подземных резервуаров с ЛВЖ или горючими газами; открытых нефтеловушек, прудов-отстойников с плавающей нефтяной пленкой и т. п.

Зоны класса В-II – 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 образовывать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы.

Зоны класса В-IIa – зоны, расположенные в помещениях, в которых опасные состояния таких смесей не возникают при нормальной эксплуатации, а возможны только в результате аварий или неисправностей.

Помещения и установки, в которых содержатся жидкости с температурой вспышки выше 61°C и пыли с НКПР выше $65 \text{ г}\cdot\text{м}^{-3}$, относятся к пожароопасным и классифицируются по следующим зонам:

Зона класса П-I – помещения, в которых содержатся горючие жидкости (например, масла).

Зона класса П-II – помещения, в которых содержатся горючие пыли с НКПР выше $65 \text{ г}\cdot\text{м}^{-3}$.

Зона класса П-IIa – помещения, в которых содержатся твердые горючие вещества, неспособные переходить во взвешенное состояние.

Установки класса П-III – наружные установки, в которых содержатся жидкости с температурой вспышки выше 61°C или твердые горючие вещества.

Приложение К

Классификация помещений по опасности поражения человека электрическим током

Закрытыми или внутренними электроустановками называются электроустановки, размещенные внутри здания, защищающего их от атмосферных воздействий.

Электропомещениями называются помещения или отгороженные, например, сетками, части помещения, доступные только для квалифицированного обслуживающего персонала, в которых расположены электроустановки.

Сухими помещениями называются помещения, в которых относительная влажность воздуха не превышает 60 %.

Влажными помещениями называются помещения, в которых пары или конденсирующая влага выделяется лишь кратковременно в небольших количествах, а относительная влажность воздуха более 60 %, но не превышает 75 %.

Сырыми помещениями называются помещения, в которых относительная влажность воздуха длительно превышает 75 %.

Особо сырыми помещениями называются помещения, в которых относительная влажность воздуха близка к 100 % (потолок, стены, пол и предметы, находящиеся в помещении, покрыты влагой).

Жаркими помещениями называются помещения, в которых под воздействием различных тепловых излучений температура превышает постоянно или периодически (более 1 сут.) +35 °С (например, помещения с сушилками, сушильными и обжигательными печами, котельные и т. п.).

Пыльными помещениями называются помещения, в которых по условиям производства выделяется технологическая пыль в таком количестве, что она может оседать на проводах, проникать внутрь машин, аппаратов и т. п.

Пыльные помещения разделяются на помещения с токопроводящей пылью и помещения с нетокопроводящей пылью.

Помещениями с химически активной или органической средой называются помещения, в которых постоянно или в течение длительного времени содержатся агрессивные пары, газы, жидкости, образуются отложения или плесень, разрушающие изоляцию и токоведущие части электрооборудования.

В отношении опасности поражения людей электрическим током различаются:

1. **Помещения без повышенной опасности**, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность (см. пп. 2 и 3).

2. **Помещения с повышенной опасностью**, характеризующиеся наличием в них одного или следующих условий, создающих повышенную опасность:

а) сырости или токопроводящей пыли:

б) токопроводящих полов (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т. п.);

в) высокой температуры;

г) возможности одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам, механизмам и т. п., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования, – с другой.

3. **Особоопасные помещения**, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность:

а) особой сырости;

б) химически активной или органической среды;

в) одновременно двух или более условий повышенной опасности (см. п. 2).

4. **Территории размещения наружных электроустановок**. В отношении опасности поражения людей электрическим током эти территории приравниваются к особо опасным помещениям.

Приложение Л

Таблица Л.1 – Вредные вещества, выделяющиеся в атмосферу, при работе ТЭС на разных видах ископаемого топлива*

Вид топлива	Газообразные вещества	Аэрозоли	Элементные примеси
Уголь	NO, NO ₂ , SO ₂ , SO ₃ , CO ₂ , HCl, HF, Hg (пары), As (пары, выделяются при сжигании углей определенных месторождений), H ₂ S, NH ₃	Летучая зола, сажа, формальдегид, бензапирен, ⁴⁰ K, ²²⁶ Ra, ²³² Th	As, Cd, Pb, Ti, Cr, Na, Ni, V, Cu, Zn, Mn, Mo, Sb, SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , TiO ₂ , NO ₃ ⁻ , SO ₄ ⁻
Мазут	NO, NO ₂ , SO ₂ , SO ₃ , CO, CO ₂ , Hg (пары), углеводороды	Зола (V ₂ O ₅), формальдегид, бензапирен, сажа	As, Cd, Pb, Ti, Cr, Na, Ni, V, Cu, Zn, Mn, Mo, Sb (при чистке поверхностей котлоагрегатов)
Газ	NO, NO ₂ , CO, CO ₂ , углеводороды, SO ₂ (следы)	Углеводороды	

*Состав и удельные количества выделяемых веществ следует уточнять согласно ТКП 17.08-01-2006 (02120). Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Порядок определения выбросов при сжигании топлива в котлах теплопроизводительностью до 25 МВт и ТКП 17.08-04-2006 «Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Порядок определения выбросов при сжигании топлива в котлах теплопроизводительностью более 25 МВт».

Приложение М

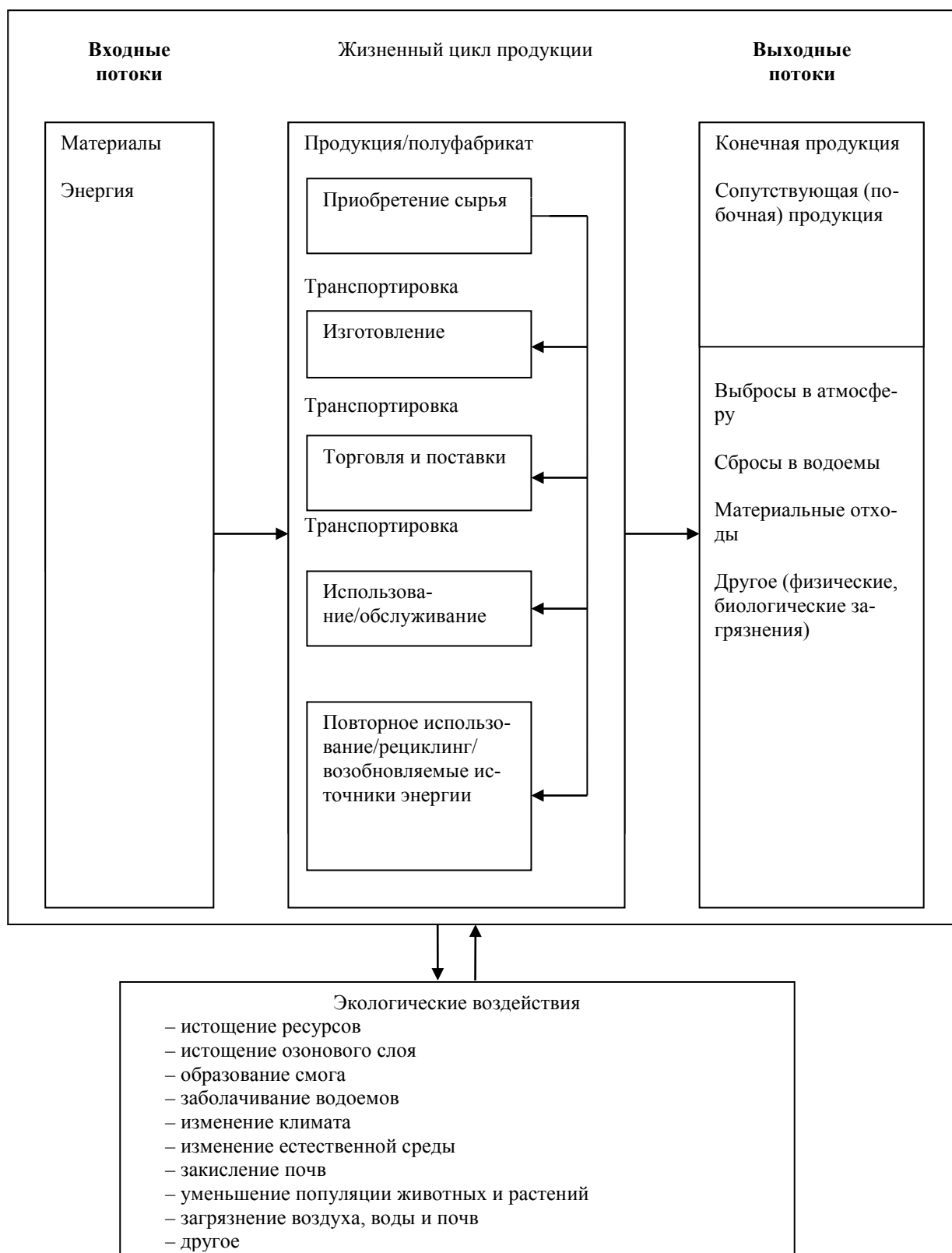


Рисунок М.1 – Входные и выходные потоки и примеры экологических воздействий, связанных с жизненным циклом продукции

Приложение Н

Таблица Н.1 – Примеры взаимосвязи экологических аспектов и воздействий на окружающую среду (справочно)

Стадии процесса	Экологический аспект	Возможные воздействия
1	2	3
Сжигание газа (других видов топлива) для получения энергии	Выбросы углекислого газа и оксидов азота в атмосферу	Загрязнение атмосферного воздуха, истощение или разрушение озонового слоя, глобальное потепление (изменение климата)
Технологические процессы основного производства	Потребление воды питьевого качества	Нерациональное использование ресурсов (истощение природных ресурсов)
Процессы основного и вспомогательного производства	Использование химических веществ; выбросы вредных веществ в атмосферу; образование токсических отходов	Воздействие опасных и токсических веществ на здоровье персонала; загрязнение атмосферы, почвы, грунтовых вод; образование токсичных отходов
Хранение сырья, материалов, продукции, отходов	Риск возникновения пожара, взрыва и других чрезвычайных ситуаций экологического характера, загрязнения почвы и грунтовых вод	Риск для здоровья и безопасности персонала, населения, окружающей среды
Технологический процесс (устарело оборудование, процесс, нет условий для хранения и т. п.)	Образование отходов	Риск при хранении опасных отходов на предприятии
Технологический процесс, вид деятельности	Сброс сточных вод с превышением нормативно-допустимых показателей	Загрязнение и ухудшение качества поверхностных и подземных вод; эвтрофикация (зарастание водоема водорослями); увеличение количества загрязняющих веществ в сточных водах; увеличение объемов сточных вод; увеличение нагрузки на очистные сооружения
Производственный процесс	Образование физических факторов (шум, вибрация, излучения и т. п.)	Загрязнение окружающей среды, влияние на здоровье человека

Приложение II

Примеры составления схем материальных потоков

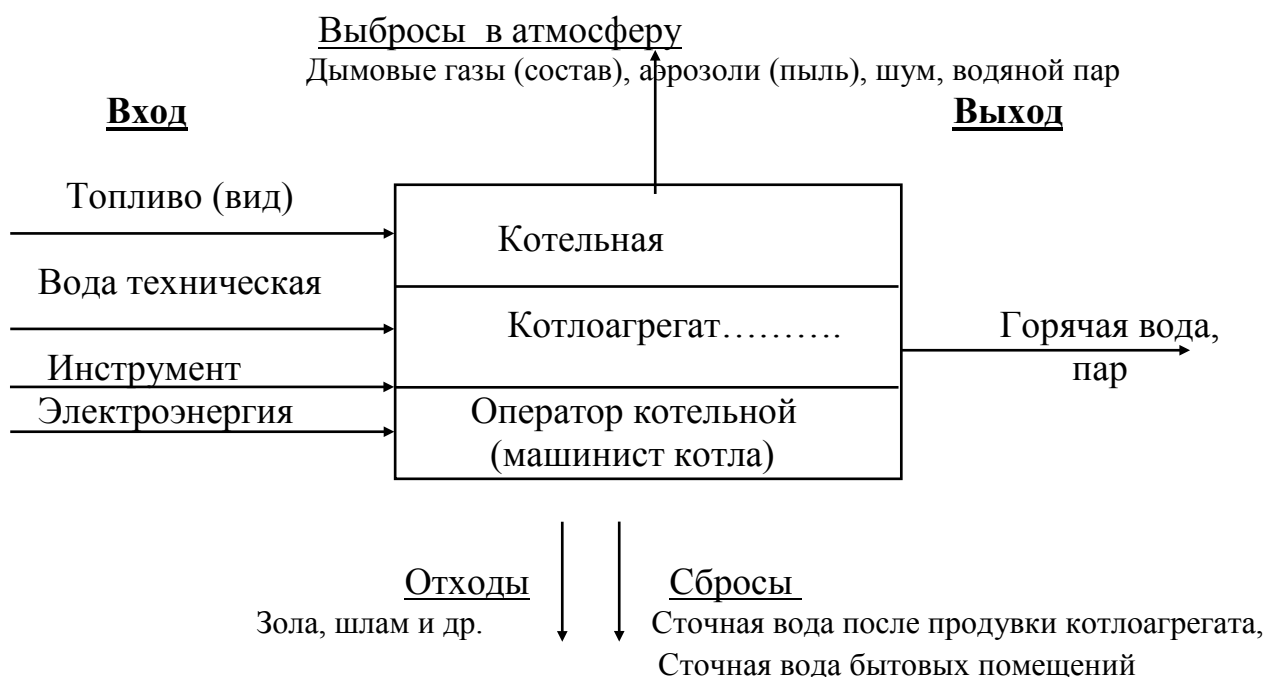


Рисунок П.1 – Схема материальных и энергетических потоков при работе котлоагрегата



Рисунок П.2 – Схема материальных и энергетических потоков при работе электромонтера в электросетях

Приложение Р

Таблица Р.1 – Пример представления результатов исследований в п. 3.1 раздела «Охрана труда и промэкология» дипломного проекта

Технологическая операция	Экологический аспект	Воздействие на окружающую среду	Предложения по сокращению воздействия
1	2	3	4
Выработка пара в котлоагрегате.....	<u>Входные потоки:</u>		
	Топливо (вид)		
	Вода техническая		
	Электроэнергия		
	<u>Выходные потоки:</u>		
	<i>Выбросы в атмосферу:</i>		
	Дымовые газы (состав)		
	Аэрозоли (пыль)		
	Шум		
	Водяной пар		
	<u>Отходы</u>		
	Зола		
	Шлам		
	Отработанные масла		
	Сточная вода после продувки котлоагрегата		
Сточная вода бытовых помещений			

Примечание: состав входных, выходных потоков и отходов может изменяться и дополняться.

Учебное издание

ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЭКОЛОГИЯ

Методические указания
по выполнению раздела дипломного проекта

Составители:
Тимонов Иван Афанасьевич
Потоцкий Василий Николаевич
Гречаников Александр Викторович

Редактор *А.В. Пухальская*
Корректор *А.В. Пухальская*
Компьютерная верстка *А.В. Гречаников*

Подписано к печати 05.04.2023. Формат $60 \times 90 \frac{1}{16}$. Усл. печ. листов 3,1.
Уч.-изд. листов 4,1. Тираж 2 экз. Заказ № 104.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»
210038, Беларусь, г. Витебск, Московский пр., 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1497 от 30 мая 2017 г.