



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

Кафедра охраны труда в машиностроении и социальной сфере

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

(подпись) Д.У. Абдулгазис
(инициалы, фамилия)

«14» марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

(подпись) Д.У. Абдулгазис
(инициалы, фамилия)

«14» марта 2024 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
для выполнения выпускной квалификационной работы
(бакалавриат)**

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность
профиль «Безопасность технологических процессов»

факультет инженерно-технологический

Симферополь 2024 г.

Лист согласования
методические рекомендации
для выполнения выпускной квалификационной работы (бакалавриат)

Составитель
методических рекомендаций

(подпись)

Д.У. Абдулгазис, канд.техн.наук, доцент
(инициалы, фамилия, должность, ученая степень, звание(при наличии))

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании кафедры
охраны труда в машиностроении и социальной сфере
(протокол от «22» февраля 2024 г. № 10)

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Д.У. Абдулгазис
(инициалы, фамилия)

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании УМК
инженерно-технологического факультета.
(протокол от «14» марта 2024 г. № 4)

Председатель УМК _____

(подпись)

Э.Р. Шарипова
(инициалы, фамилия)

Методические рекомендации для выполнения выпускной квалификационной
работы (бакалавриат) рекомендованы к использованию ученым советом
инженерно-технологического факультета.
(протокол от «19» марта 2024 г. № 8)

Председатель ученого совета факультета _____

(подпись)

А.И. Алиев
(инициалы, фамилия)

ББК 74.6+65.247

В-92

Рецензенты:

Шаленный В.Т. – д.т.н., проф., зав. кафедрой технологии и организации строительства Академия строительства и архитектуры Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского;

Одинцов А.Н. – к.т.н., доцент, доцент кафедры техносферной безопасности ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет».

Методические рекомендации предназначены для студентов всех форм обучения. В работе изложены сведения по организации дипломного проектирования; требования, предъявляемые к квалификационным работам; структуре и содержанию дипломных проектов и дипломных работ; о правилах оформления дипломных проектов и работ, о процедуре защиты, а также представлены основные расчетные формулы.

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ

КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ 5

Цели и задачи выпускной квалификационной работы 5

Тематика выпускных квалификационных работ 9

СТРУКТУРА И ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ

КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ ГРАФИЧЕСКОЕ

И КОМПЬЮТЕРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ

КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ 12

Графическое оформление дипломной работы 24

Компьютерное оформление рукописи дипломной работы 24

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ

КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ 27

Подготовка доклада 29

Подготовка иллюстративных материалов 29

Защита выпускной квалификационной работы 30

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВЫПУСКНОЙ

КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ 35

СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ЧАСТИ ВЫПУСКНОЙ

КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ 37

Правовое и нормативное регулирование охраны труда на исследуемом объекте. расследование несчастных случаев, которые произошли на исследуемом объекте 37

Анализ опасных и вредных производственных факторов на исследуемом объекте 43

Разработка мероприятий по гигиене труда и производственной санитарии на исследуемом объекте 61

Расчет системы освещения на исследуемом объекте 61

Воздухообмен производственных помещений 80

Расчет тепловой мощности для отопления помещения 80

Обоснование выбора кондиционера 80

Расчет уровня производственного шума	84
Расчёт виброизоляции	85
Обеспечение безопасности труда на исследуемом объекте	88
Обеспечение электробезопасности	88
Расчет заземления	89
Расчет зануления	90
Расчет повторного заземления нулевого провода на вводе в производственное помещение	91
Организация пожарной безопасности на исследуемом объекте	91
Расчет массы горючих газов, паров легковоспламеняющихся жидкостей и горючих пылей, поступающих в помещение	93
Эвакуация людей из помещения	97
Экономический анализ мероприятий по охране труда	97
ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫХ И НОРМАТИВНО- ПРАВОВЫХ АКТОВ ПО ОХРАНЕ ТРУДА	108
Учебные пособия	108
Законодательные и нормативно-правовые акты по организации системы управления охраной труда на производстве, в учреждениях, организациях социальной сферы	109
Законодательные и нормативно-правовые акты в области гигиены труда и производственной санитарии	114
Законодательные и нормативно-правовые акты по обеспечению безопасности технологических процессов и производств	116
Законодательные и нормативно-правовые акты по обеспечению пожарной безопасности	119
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	120
ПРИЛОЖЕНИЯ	

СОДЕРЖАНИЕ

ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Цели и задачи выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавров по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) профиля «Машиностроение и материалобработка» профилизации «Безопасность технологических процессов и производств» представляет собой итоговую самостоятельно проведенную научно-практическую разработку, в которой решается одна из актуальных задач в области охраны труда или безопасности технологических процессов и производств.

Профессиональная деятельность специалиста данного профиля многофункциональна и предопределяет тематическое и структурное многообразие выпускных квалификационных работ (далее ВКР), которые могут выполняться как в форме *дипломного проекта*, так и в форме *дипломной работы*.

Дипломная работа представляет собой теоретическое и экспериментальное исследование одной из актуальных проблем по специальности. Оформляется в виде текстуальной части с приложением расчетов, графиков, таблиц, чертежей, карт, схем.

Дипломный проект – это решение конкретной инженерной задачи по специальности. Выполняется и оформляется в виде чертежей и пояснительной записки. К дипломному проекту могут прилагаться расчетно-графические материалы, программные продукты, рабочие макеты, материалы научных исследований и другие материалы, разработанные студентами.

Основной **целью** выполнения дипломного проекта (работы) является закрепление, углубление и систематизация теоретических знаний и практических навыков по специальности, их применение при решении конкретных задач.

В процессе написания дипломного проекта (работы) решаются следующие **задачи**:

- формирование навыков ведения самостоятельной проектно-конструк-

торской и/или исследовательской работы и овладение методикой проектирования или научного исследования и эксперимента;

- приобретение навыков анализа и обобщения литературы по исследуемой проблеме, результатов научных исследований, полученных другими разработчиками или учеными;

- выяснение подготовленности студента для самостоятельной работы в условиях современного производства, прогресса науки, техники и культуры.

В дипломном проекте (работе) будущим бакалаврам профилизации «Безопасность технологических процессов и производств» необходимо:

- использовать актуальную законодательную и нормативно-техническую базу;

- применять современные компьютерные технологии сбора, хранения и обработки информации, программные продукты в области обеспечения безопасных условий труда;

- решать актуальные задачи в области охраны труда в регионе, городе, территориально-промышленной зоне с точки зрения рационального размещения производственной и социальной инфраструктуры;

- разрабатывать мероприятия, методы и средства защиты от вредных факторов производственной среды, влияющих на здоровье работника в процессе его трудовой деятельности.

В выпускной квалификационной работе студент должен продемонстрировать способности к организационно-управленческой и проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода; умения совершенствовать систему организации охраны труда; умения осуществлять качественный и количественный анализ; способность ставить цель и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций; знания методов управления коллективом; умения организовать работу исполнителей; умения выбирать технические средства и методы исследований.

Работа должна соответствовать всем требованиям ФГОС ВО по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), предъявляемым к выпускной квалификационной работе.

Тематика выпускных квалификационных работ

Выпускная квалификационная работа бакалавров профилизации «Безопасность технологических процессов и производств» предусматривает разработку эффективных мероприятий, средств и методов по совершенствованию системы управления охраной труда, защите от негативного влияния вредных и опасных производственных факторов на рабочем месте. Дипломные проекты студентов данного профиля направлены на:

- выбор и обоснование систем защиты работника на рабочем месте;
- выполнение расчетов с применением ЭВМ, связанных с выбором безопасных режимов функционирования технологических процессов и отдельных устройств, согласованием условий работы безопасностью работающих;
- конструкторские разработки новых видов систем защиты работника на рабочем месте;
- выполнение с использованием ЭВМ расчетов и оформление соответствующей проектно-конструкторской документации.

Кроме того, основными темами научного исследования в процессе дипломного проектирования могут быть:

- научные основы совершенствования условий труда на производстве, в организациях и образовательных учреждениях;
- научное обоснование и разработка средств защиты работников машиностроительного производства от поражения электрическим током;
- разработка методов прогнозирования и рационализации СУОТ в машиностроении;
- анализ производственных процессов в машиностроении с целью оптимизации условий труда;
- научные направления исследований определенных государственной программой по улучшению условий и охраны труда Республики Крым на 2015–2017 годы.

Выбор темы ВКР осуществляется студентом самостоятельно на основе

вышеперечисленных направлений, разрабатываемых кафедрой охраны труда в машиностроении и социальной сфере (ОТвМиСС) со строгой привязкой к базе преддипломной практики. База практики может быть выбрана студентом самостоятельно либо предложена кафедрой.

При выборе темы студент руководствуется своими научными интересами, определившими тематику его рефератов и научных докладов, актуальностью темы, ее практической значимостью, интересами предприятия, на примере и базе которого пишется дипломный проект (работа), возможностью использования в дипломной работе конкретного фактического материала, собранного в период прохождения преддипломной практики.

Выбор темы ВКР студент излагает в письменном виде на бланке заявления, согласовывает с научным руководителем и утверждает заведующим кафедрой ОТвМиСС. Приказом ректора каждому студенту, выполняющему дипломный проект (работу), назначается научный руководитель и, при необходимости, может быть назначен научный консультант по закрепленной за студентом теме.

В случае необходимости изменения или уточнения темы ВКР на основании представления кафедры возбуждается ходатайство о внесении соответствующих изменений в приказ ректора.

Студент имеет право выполнять дипломный проект (работу) по теме, отличающейся от утвержденной кафедрой тематики (но соответствующей специализации кафедры), но предлагаемой для разработки предприятием, на базе которого выполняется дипломная работа. В этом случае студент должен представить на кафедру письменное обоснование выбора данной темы (объемом 1–1,5 машинописных страниц). В случае утверждения кафедрой представленной студентом темы дипломная работа будет выполняться студентом по данной теме.

Задание на дипломное проектирование выдается руководителем дипломного проекта (работы), который определяет тему дипломного проекта.

СТРУКТУРА И ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений.

Дипломная работа должна включать следующие блоки:

- обзор и анализ состояния вопроса;
- изложение результатов научных исследований или описание комплекса разработанных организационных и инженерно-технических мероприятий;
- технико-экономическое обоснование научных исследований и разработанных мероприятий на основе анализа экономического эффекта, затрат на проведение исследований и реализацию мероприятий, их экономической эффективности.

Дипломный проект (работа) состоит из двух частей: пояснительной записки и комплекта демонстрационных материалов (графический и иллюстративный материал).

Пояснительная записка должна раскрывать творческий замысел проекта, включать расчеты, описание проведенных исследований, анализ результатов, выводы и рекомендации. В пояснительную записку включаются иллюстрации, графики, эскизы, диаграммы, таблицы, расчеты и т.д.

Пояснительная записка должна отражать результаты самостоятельной работы дипломника, полученные при выполнении квалификационной работы.

Таким образом, структура пояснительной записки с ориентировочным объемом каждой из ее частей и разделов имеет вид:

- Титульный лист (1 стр., не нумеруется, подшивается).
- Задание на дипломное проектирование и календарный план (2–4 стр. не нумеруются и не подшиваются).
- Отзыв руководителя (1–2 стр., не нумеруется и не подшивается).
- Рецензия (1 стр., не нумеруется и не подшивается).
- Содержание (1–2 стр., подшивается).

- Перечень условных обозначений, символов и терминов (при необходимости (1–2 стр., нумеруются и подшиваются).
- Введение (2–3 стр., подшивается).
- Основная часть (Разделы): представляет собой обзор литературных источников по теме, результаты обследования вопросов охраны труда на предприятии, используемые методы и/или методики, собственные теоретические, практические и экспериментальные исследования, результаты расчетов, описание авторских организационных и инженерно-технических разработок. Техничко-экономическое обоснование предложенного решения (80–100 стр., подшиваются).
- Заключение (1–2 стр., подшивается).
- Список использованных источников (3–5 стр., подшивается).
- Приложения (не регламентируются, подшиваются).

Титульный лист. Порядок подписания титульного листа: автор (дипломник), руководитель, консультанты, нормо-контроль (если назначен), руководитель ОПОП, заведующий кафедрой. После этого пояснительная записка дипломного проекта должна быть переплетена в 2х экземплярах(один кафедральный) и направлена на рецензию.

Задание на дипломное проектирование. В задании указываются название, адрес и место положения предприятий, по материалам которого разрабатывается ВКР. Суть (при возможности основные технические характеристики) технологии предприятия. Далее обозначаются наиболее уязвимые с точки зрения безопасности участки, и оговаривается комплекс необходимых расчетов, а также назначение разрабатываемых организационно-технических мероприятий.

Здесь же приводится понедельное планирование этапов дипломного проектирования, начиная с первого дня преддипломной практики и заканчивая преддипломной защитой, а именно, не позднее чем за неделю до защиты выпускной квалификационной работы. В столбце «%%» проставляется степень готовности проекта в процентах нарастающим итогом.

Содержание. В содержание выносятся все разделы и подразделы, выделенные в тексте работы, а также, заключение, литература, приложения, с указанием номера страницы, где они расположены.

Введение. Введение – это краткое и сжатое изложение основных идей ВКР (3–5 страниц машинописного текста).

Введение содержит краткую характеристику современного состояния научной проблемы (вопроса), которой посвящена работа; обоснование ее актуальности, определение цели, задач работы, а также объекта и предмета исследования. Здесь же даются сведения о практической значимости работы, возможной апробации и внедрении ее результатов в практику, определяются положения, выносимые на защиту.

Введение в работу исследовательского характера должно содержать гипотезу и информацию о примененных методах исследования. Примерный объем введения ориентирован на 10% объема работы в листах.

Актуальность работы. При выборе темы исследования необходимо оценить ее актуальность. Актуальность педагогического исследования может определяться следующими факторами:

- необходимостью дополнения теоретических построений, относящихся к изучаемому явлению;
- потребностью науки в новых эмпирических данных;
- потребностью в более эффективных (в совершенствовании) методах, технологиях охраны труда;
- потребностью в дополнении или переработке методик, концепций, рекомендаций с целью более полного и широкого их использования.

Проблема – это требующий решения вопрос, возникающий тогда, когда имеющихся знаний недостаточно для решения какой-нибудь задачи. Проблема в научном исследовании выступает как осознаваемое исследователем противоречие. Таким образом, проблема логически вытекает из противоречия и формулируется не как частная, а как комплексная задача, которая вбирает в себя все задачи вместе взятые.

Обычно проблемы исследовательской работы по охране труда вытекают из

вопросов обеспечения работника безопасными условиями труда, особенно из задач, поставленных в основе системы управления охраной труда на предприятии.

На основании анализа проблем на рабочих местах на предприятиях формулируют *основную проблему* и определяют в общих чертах ожидаемый результат.

Объект исследования – это та, достаточно широкая, область научной деятельности, в рамках которой ведется исследование.

Объект – то, что будет глубоко и всесторонне изучаться исследователем. В качестве объекта исследования может быть выбран технологический процесс или какое-либо конкретное рабочее место, а также система управления охраной труда на предприятии. Например, объектом могут выступать:

- технологические процессы производственных участков;
- процесс обучения вопросам охраны труда работников;
- влияние вредных производственных факторов производственной среды;
- система управления охраной труда на предприятии.

Предмет исследования – это конкретно взятая сторона, часть объекта, которая исследуется более глубоко и тщательно. Важно отметить то обстоятельство, что предмет исследования чаще всего либо совпадает с его темой, либо они очень близки по звучанию. В нашем примере предметом исследования может быть какой-либо производственный фактор, его характеристики.

Цель исследования – это желаемый конечный результат, ответ на вопрос «Чего требуется достичь в результате исследовательской работы?»

Цели работы могут быть разнообразными. Наиболее типичны следующие цели:

- анализ условий труда на рабочем месте;
- выявление влияния производственных факторов;
- изучение системы управления охраной труда;
- обобщение, выявление общих закономерностей;
- создание мероприятий и средств защиты;

- создание методики обучения вопросам охраны труда;

Цели должны быть сформулированы конкретно, достижимо и начинаться со слов: определение, обоснование, создание, выявление, разработка и др.

Гипотеза исследования – это лаконично, ясно сформулированное предположение о причинно-следственных связях явлений, процессов, достоверность которых необходимо проверить экспериментально.

Гипотеза – это отрицательное или положительное утверждение, разрешаемое на предмет его соответствия действительности. Если в ходе исследования этого не происходит, то гипотеза остается не подтвержденной, но это не может умалять ценности работы, так как наука опирается не только на утверждения, но и на опровержения.

Гипотеза должна соответствовать цели исследования, но не совпадать с ней полностью.

Выдвигаемая гипотеза должна отвечать следующим требованиям:

- развивать ранее существующую концепцию или быть основой для разработки новой теории;
- отражать новую для теории и практики науки идею;
- объяснять и доказывать некоторую совокупность ранее необъясненных, недоказанных фактов, явлений;
- обладать практической необходимостью, т.е. позитивно и существенно влиять на практику, повышать эффективность и качество трудового процесса.

Гипотезу необходимо сформулировать так, чтобы ее можно было экспериментально проверить.

Задачи исследования конкретизируют его цель и дают представление о том, в каких направлениях должно идти исследование.

Задачи должны быть взаимосвязаны. Некоторые из них могут быть решены теоретически, другие экспериментально, третьи – на основе осмысления и обобщения результатов эксперимента. Например:

- 1) проанализировать литературные источники в области (условий труда, пожарной или промышленной безопасности и пр.);
- 2) исследовать состояние (условий труда, пожарной или

промышленной безопасности и пр.) на (название объекта);

3) оценить (рассчитать) риски, последствия влияния вредных и опасных производственных факторов;

4) разработать организационно-технические решения и мероприятия по улучшению условий труда, предупреждению травм и профзаболеваний и обосновать их.

Во введении может найти отражение методологическая и теоретическая основа исследования, методы исследования, с помощью которых решались поставленные задачи, научная и практическая ценность работы.

Основная часть. В основной части дипломной работы должен быть осуществлен аналитический обзор литературы по проблеме исследования, который составляет первую главу ВКР. Анализуются научные статьи, диссертационные работы, авторефераты диссертаций, монографии, учебные пособия. Аналитический обзор литературы предполагает выявление особенностей понимания различных аспектов исследуемой проблемы разными учеными, обнаружение противоречивости мнений и суждений. В результате обосновывается принимаемая в рамках дипломной работы позиция дипломника по исследуемым вопросам. Обзор литературы заканчивается четким определением возможностей выбранной теории, технологии, методики или подхода в совершенствовании проектирования, организации или реализации образовательного процесса. При необходимости в заключение обзора выявляются условия эффективного применения принятых положений.

Последующие главы ВКР – это проектная часть. Для студентов профилизации «Безопасность технологических процессов и производств» в основную часть дипломной работы, выполняемой в форме технического проекта по тематике производственной безопасности и охраны труда, рекомендуется включать следующие разделы:

Раздел 1. Описание объекта исследования.

Раздел 2. Правовое и нормативное регулирование охраны труда на исследуемом объекте. Расследование несчастных случаев, которые произошли на исследуемом объекте.

Раздел 3. Анализ опасных и вредных производственных факторов на исследуемом объекте.

Раздел 4. Разработка мероприятий по гигиене труда и производственной санитарии на исследуемом объекте.

Раздел 5. Обеспечение безопасности труда на исследуемом объекте.

Раздел 6. Организация пожарной безопасности на исследуемом объекте.

Раздел 7. Педагогическая часть.

Раздел 8. Экономический анализ мероприятий по охране труда.

В разделе *«Описание объекта исследования»* студентам необходимо охарактеризовать особенности исследуемого объекта:

- дать краткое описание объекта исследования;
- дать описание технологии работ, которые осуществляются на объекте исследования;
- определить оборудование, механизмы, инструменты, приспособления, которые эксплуатируются на объекте исследования.

В разделе *«Правовое и нормативное регулирование охраны труда на исследуемом объекте. Расследование несчастных случаев, который произошел на исследуемом объекте»* необходимо решить следующие задачи:

- составить перечень нормативных актов, действующих на данном предприятии, регулирующих вопросы охраны труда на исследуемом объекте;
- определить персональный состав работников, осуществляющих свои трудовые функции на объекте исследования, их профессии, должности согласно тарифно-квалификационным справочникам работ и профессий рабочих и квалификационного справочника должностей служащих, обозначить постоянные и временные рабочие места и зоны;
- определить продолжительность рабочего времени, перерывы на отдых на исследуемом объекте;
- на основании определенного персонального состава работников описать созданную и функционирующую на объекте исследования систему управления охраной труда, порядок, виды и количество инструктажей по охране труда, проходимых каждым работником, наличие ответственного за состояние охраны

труда, описать журналы инструктажей, имеющихся на исследуемом объекте;

- составить перечень необходимых инструкций по ОТ для работников исследуемого объекта, а также привести примеры инструкций по охране труда для некоторых категорий работников;

- определить для работников исследуемого объекта перечень бесплатно выдаваемой специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, используя типовые нормы;

- выявить наличие медицинских противопоказаний для работников исследуемого объекта, при необходимости, описать порядок прохождения медицинских осмотров;

- при выявлении на предприятии работ и объектов повышенной опасности определить категорию работников, которые перед выполнением работ повышенной опасности должны проходить периодическое специальное обучение и проверку знаний по вопросам охраны труда;

- дать описание несчастного случая и места происшествия;

- определить обстоятельства, причины несчастного случая;

- определить лиц, допустивших нарушение законодательства об охране труда, что привело к несчастному случаю;

- определить мероприятия по сравнению причин несчастного случая;

- составить документы, которые сопровождают процесс расследования несчастного случая.

В разделе «Анализ опасных и вредных производственных факторов на исследуемом объекте» студент должен проанализировать основные вредные и опасные факторы, которые возникают во время трудового и производственного процесса и влияют на трудоспособность и состояние здоровья работника на объекте исследования. Данные заносятся в таблицу (см. таблицу 1.1.)

Таблица 1.1

Анализ вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса на исследуемом объекте

Вредные и опасные производственные	Источники факторов (Виды	Количественные оценки	Нормативные документы	Мероприятия по улучшению
------------------------------------	--------------------------	-----------------------	-----------------------	--------------------------

факторы	работ)			условий труда и безопасности труда
1	2	3	4	5

Важным разделом дипломного проекта является раздел *«Разработка мероприятий по гигиене труда и производственной санитарии на исследуемом объекте»*. На основании проведенного анализа вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса на объекте исследования студент разрабатывает мероприятия по гигиене труда и производственной санитарии, среди которых можно выделить такие мероприятия:

- определение оптимальных микроклиматических условий на исследуемом объекте;
- обеспечение оптимального метеорологического режима на исследуемом объекте;
- подбор оптимальных параметров освещения рабочих мест исследуемого объекта (проектирование естественного освещения, проектирование системы искусственного освещения);
- обеспечение санитарно-бытового обслуживания работников исследуемого объекта;
- определение необходимого воздухообмена с целью профилактики запыленности и загазованности воздуха производственной среды на исследуемом объекте;
- уменьшение параметров шума за счет применения способов звукоизоляции, звукопоглощения, средств индивидуальной защиты;
- подбор способов и средств для предотвращения влияния на работников теплового, лазерного, электромагнитного и ионизирующего излучения;
- уменьшение параметров вибрации за счет установления амортизаторов, демпферов и других средств защиты.

В разделе *«Обеспечение безопасности труда на исследуемом объекте»* необходимо решить следующие задачи:

- раскрыть требования безопасности технологии работ, которые осуществляются на исследуемом объекте, используя действующие нормативно-

правовые акты по охране труда;

- проанализировать требования безопасности оборудования (инструментов, механизмов, приспособлений) на исследуемом объекте, опираясь на нормативную базу по охране труда;

- определить требования безопасности к хранению, складированию исходных материалов, сырья и заготовок;

- раскрыть эргономические требования к организации рабочего места на объекте исследования;

- определить средства защиты от механического травмирования и провести расчеты защитных ограждений (защитных экранов металлорежущих станков, оградительных устройств кузнечно-прессового и штамповочного оборудования, защитных ограждений деревообрабатывающих станков);

- выбрать способы и методы защиты в электроустановках (защитное заземление, зануление, изоляция, автоматическое отключение, средства индивидуальной защиты, молниезащиты зданий и сооружений) и выполнить расчет защитного заземления, зануления и т.д.;

- спроектировать предохраняющие устройства, системы автоматического контроля сигнализации, дистанционного управления.

В разделе «*Организация пожарной безопасности на исследуемом объекте*» необходимо выполнить следующие разработки:

- проанализировать вероятность воздействия опасных факторов пожара на работающих на исследуемом объекте;

- определить категорию помещения по взрывопожарной и пожарной опасности;

- спроектировать пути обеспечения безопасной эвакуации людей и провести расчет эвакуационных путей и выходов;

- осуществить выбор средств для тушения пожара.

Если исследуемый объект является взрыво- или пожароопасным помещением, то в разделе по пожарной безопасности могут быть и такие задания:

- расчет массы горючих газов, паров легковоспламеняющихся жидкостей и

горючих пылей, поступающих в помещение;

- расчет размеров пожаровзрывопасных зон при поступлении в помещение горючих газов и легковоспламеняющихся жидкостей;

- расчет избыточного давления взрыва;

- расчет аварийной вентиляции и т.д.

В разделе *«Педагогическая часть»* студентам необходимо разработать план урока по охране труда с использованием активных и интерактивных методов обучения, дидактических средств обучения, информационно-коммуникационных технологий. В плане урока должна быть отображена следующая информация:

- тема урока;

- цели (обучающая, развивающая, воспитывающая);

- методы обучения;

- дидактическое обеспечение;

- материально-техническое обеспечение;

- межпредметные связи;

- структура урока;

- план-конспект урока.

В разделе *«Экономическая часть»* должен быть рассчитан экономический эффект от предлагаемых мероприятий по охране труда.

Заключение. Заключение содержит важные научные, практические и методические результаты, полученные в работе.

Оценка проработанного материала дается с позиций соответствия содержания выполненной работы цели и задачам исследования, а также с позиций подтверждения выдвинутой гипотезы. Кроме этого, анализируются полученные результаты с точки зрения решения поставленной проблемы исследования.

При обобщении полученных результатов делают заключение о том, соответствуют ли они известным ранее, не противоречат ли существующим теоретическим положениям, расширяют или дополняют последние.

Выводы предполагают выделение следствия из полученных результатов

исследования. Они должны быть четкими, содержательными, а по форме – краткими и лаконичными.

При формулировании выводов необходимо проследить их связь с целью и задачами исследования.

В завершающей части заключения необходимо наметить возможные перспективы дальнейших исследований по проблеме, а также дать рекомендации по применению результатов исследования в учебных заведениях профессионального образования (указывается где, кому и как рекомендуется применять полученные результаты).

Список использованных источников. Перечень использованной литературы следует оформлять в виде библиографического списка. Отметим, что выпускной квалификационной проект должен опираться на действующую законодательную и нормативную базу по охране труда.

Приложение. В приложение целесообразно включать вспомогательные материалы, необходимые для полноты восприятия выпускной квалификационной работы: расчеты, иллюстрации, таблицы, графики и т.п.

ГРАФИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Графическое оформление дипломной работы

Графическая часть выпускной квалификационной работы состоит из технических (конструкторских) документов (чертежи, схемы, временные диаграммы, схемы алгоритмов и др.) и, возможно, плакатов, объемом 6-8 листов формата А1. Технические графические документы должны выполняться в соответствии с требованиями стандартов на листах, снабженных рамками и основными надписями (угловыми штампами) по ГОСТ 2.104 (ГОСТ 2.104-68. ЕСКД. Основные надписи).

В графической части представляется необходимая наглядная информация.

➤ Материалы проектировочных решений предприятий машиностроительной отрасли или объектов исследования социальной сферы.

Например. На основании принятой технологической схемы, габаритных размеров объектов оборудования и создания безопасных условий для трудовых процессов производят размещение в плане оборудования, необходимого для осуществления конкретного технологического процесса.

Основными условиями при планировке цеха или участка и компоновке в нём технологического оборудования являются:

- 1) поточность и прямолинейность технологического процесса;
- 2) максимальная механизация и автоматизация технологических процессов и вспомогательных операций для уменьшения влияния вредных и опасных производственных факторов на рабочий персонал;
- 3) удобство сочетания смежных производственных машин по переработке основного и вспомогательного сырья;
- 4) удобство расположения погрузочно-разгрузочных площадок и механизация этих процессов;
- 5) решение вопросов утилизации отходов и загрязнения окружающей среды;
- 6) комплексная механизация производственных помещений;
- 7) удобство расположения различных участков технологического

процесса;

- 8) удобства передачи готовой продукции на склад для хранения;
- 9) комплексная механизация при отгрузке готовой продукции с завода;
- 10) удобство обслуживания и ремонта оборудования;
- 11) возможность уменьшения протяжённости технологических линий и технологических процессов;
- 12) полезное использование производственных помещений;
- 13) соблюдение требований охраны труда и правил по технике безопасности и противопожарной и электробезопасности;
- 14) соблюдение гигиены труда и промышленной санитарии, а также промышленной эстетики;
- 15) обеспечение необходимых вспомогательных служб (цеховых лабораторий, помещений для инженерно-технических работников, кладовых вспомогательных материалов);
- 16) рациональное размещение необходимых санитарно-бытовых помещений с учетом вопросов охраны труда.

В пояснительной записке необходимо дать краткое обоснование компоновки технологических линий и расположения участков, отделений и помещений.

- Чертежи разработанного безопасного или модернизированного технологического оборудования и/или средств защиты работающего персонала.
- Результаты научных исследований.
- Схемы организации и технологии безопасного производства.
- Различные материалы, не вошедшие в предыдущие пункты, содержание и оформление которых в каждом конкретном случае оговаривается с руководителем проекта и т.д.

Материалы проектировочных решений могут быть представлены генеральными планами предприятий, компоновками производственных корпусов, планировками цехов, участков, зон, отделений и т.д. Чертежи технологического оборудования могут включать чертежи общего вида, сборочные чертежи, рабочие чертежи деталей и сборочных единиц,

выполненные согласно ГОСТ 2.109 (ГОСТ 2.109–73 ЕСКД. Основные требования к чертежам).

Содержание графической части научно-исследовательских работ определяется методикой исследования и полученными результатами.

Результаты научных исследований могут быть представлены в виде различных функциональных зависимостей двух и более величин, изображенных в форме диаграмм и графиков, а также фотографий, иллюстрированных схем приборов, рисунков и т.д.

Графическая часть курсовых и дипломных проектов выполняется, как правило, на листах бумаги формата А1. При необходимости использования меньших форматов (А2, А3, А4) они компоуются на листе формата А1 (ГОСТ 2.301–68. ЕСКД. Форматы).

Графическая часть выполняется одним из следующих методов:

- 1) карандашом;
- 2) черной тушью;
- 3) с использованием печатающих и графических устройств вывода ЭВМ (принтеров, плоттеров) по ГОСТ 2.004 (ГОСТ 2.004-88. ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ).

Запрещается сочетание в пределах одного проекта различных методов оформления листов. Предпочтительным является выполнение графической части черным цветом. Для отдельных видов графических материалов (диаграммы, рисунки и т.п.) допускается выполнение элементов в цвете с целью повышения наглядности и лучшего различения деталей. Все чертежи и плакаты, входящие в состав проекта, должны соответствовать требованиям ЕСКД (ГОСТ 2.120-73. ЕСКД. Технический проект).

Листы графической части должны выполняться линиями по ГОСТ 2.303 (ГОСТ 2.303-68. ЕСКД. Линии), все надписи – чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304 (ГОСТ 2.304-81. ЕСКД. Шрифты чертежные). На листах, представляющих результаты научных исследований, при использовании для оформления ЭВМ допускается помимо чертежного использовать шрифты Times New Roman, Arial,

Courier New. При этом на всех листах должен быть использован только один тип шрифта.

Следует помнить, что полученные графики, диаграммы, рисунки и т.д. необходимо вставить в соответствующий параграф или раздел пояснительной записки, а затем распечатать на принтере. Старайтесь для всех графических материалов использовать градацию серого цвета (максимум 64 оттенка), а не полноцветные изображения, которые занимают достаточно много памяти (соответственно, тестовые файлы также будут очень большими), при печати на обычном принтере они воспроизводятся в черно-белом цвете.

Компьютерное оформление рукописи дипломной работы

Пояснительную записку лучше набирать в текстовых редакторах Microsoft Word в среде DOS и печатать на высококачественных принтерах (лазерных или струйных). Следует придерживаться правил машинописи, но допускаются отклонения и даже нарушения в разумных, конечно, пределах и оправданных случаях. Так, во избежание отрыва инициалов от фамилии автора и нелогичных разрывах в библиографическом описании источника при форматировании текста рекомендуется использовать неразрывный пробел (сочетание клавиш Ctrl+Shift+пробел) после точек и других знаков препинания.

Постоянное развитие текстовых редакторов не позволяет сформулировать единообразные и подробные указания по их применению при работе над дипломом. Тем не менее важно выделить главное правило подготовки текста с использованием персонального компьютера, а именно: шрифт должен быть близким к стандартному машинописному (14–16 шрифты).

Современные текстовые редакторы позволяют проверить орфографию; установить поля, межстрочное расстояние; обеспечивают автоматическую нумерацию примечаний, защиту от «висячих» строк и многое другое. Следует широко использовать эти преимущества текстовых редакторов, а также богатые возможности по составлению и оформлению таблиц, вставки в тексты графиков и рисунков. Во всяком случае, заявления некоторых студентов о том, что компьютер (принтер), которым они пользуются, нельзя настроить на нужное

межстрочное расстояние и поля, не соответствуют действительности и не принимаются во внимание.

Однако работа с текстом в электронной форме имеет не только преимущества, но и недостатки, и даже опасности. Главная из них – это опасность утраты текстовых файлов по различным причинам (потеря электронного носителя с текстом или неисправность жесткого диска компьютера, ошибочные действия на клавиатуре, поражение компьютера вирусом, нештатное отключение компьютера и другие нелепые происшествия). Во избежание утраты текста из-за таких случаев следует постоянно создавать и хранить резервные копии своей работы на разных носителях и в распечатанном виде, при этом необходимо предусмотреть запись вариантов текстовых файлов дипломной работы под разными именами или использовать сквозную нумерацию вариантов текста.

При наборе в текстовом редакторе работы объемом более 20 страниц рекомендуется руководствоваться следующим правилом: один раздел – один файл, например, для титульного листа и оглавления (плана), другой – для списка литературы и приложений. Текстовые файлы соединяются в один при окончательной печати работы.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Подготовка доклада

Студент должен тщательно подготовиться к защите выпускной квалификационной работы. Доклад, который студент делает перед государственной аттестационной комиссией, существенно влияет на окончательную оценку работы. Доклад должен быть кратким (не более 10 минут), ясным и включать основные положения дипломной работы.

Студентам рекомендуется строить доклад по следующему плану:

- наименование дипломного проекта (работы), актуальность темы;
- цели и задачи дипломного проекта (работы);
- краткие организационно-экономическая и технологическая характеристики предприятия, организации, территории;
- анализ состояния исследуемой технологии (природного явления), выявление имеющихся недостатков, приводящих к снижению уровня безопасности (увеличению рисков);
- критерии, методы и модели, используемые в дипломной работе;
- результат решения поставленных задач (количественные и качественные оценки критериев безопасности и сопоставления);
- рекомендации по совершенствованию деятельности предприятия, на базе и по материалам которого выполнялся дипломный проект (работа);
- полученный эффект (экологический, материальный, организационный и др.);
- выводы.

В результате студент должен донести до комиссии, что в процессе дипломного проектирования он выполнил определенные задачи:

- грамотно организовал и провел инженерное обследование предприятия (исследование объекта);
- идентифицировал опасности, установил и количественно охарактеризовал все наиболее вероятные сценарии развития аварий (катастроф, стихийных бедствий);

- разработал организационно-технические решения по защите персонала и оборудования предприятия, населения, зданий, сооружений и окружающей среды от прогнозируемых чрезвычайных ситуаций и детально проработал вопрос их практической реализации, включая организационную и технико-экономическую составляющие.

Студент должен подготовить тезисы доклада в письменном виде, которые вместе с иллюстративным (раздаточным) материалом должны быть одобрены и подписаны руководителем выпускной квалификационной работы.

Подготовка иллюстративных материалов

Выступление является одной из основных форм передачи информации группе лиц. Уже давно подмечено, а в настоящее время научно доказано, что эффективность выступления повышается, если речь докладчика сопровождается демонстрацией рисунков, фотографий и другими формами визуальной информации.

При этом успех защиты дипломной работы зависит не только от подобранного иллюстративного материала, но и от формы его представления (презентации). При этом следует демонстрировать те таблицы, графики, рисунки, блок-схемы, диаграммы и т.д., на которые имеются ссылки в выступлении и которые необходимы для понимания содержания дипломной работы. Невозможно точно рекомендовать какое-то определенное количество таблиц и рисунков, это нужно решить самостоятельно или посоветоваться с руководителем.

При наличии технической возможности допускается представление графического материала в виде компьютерных слайдов Microsoft Power Point. Слайды должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к чертежам и плакатам. Основными принципами составления компьютерной презентации являются лаконичность, ясность, уместность, сдержанность, наглядность (подчеркивание ключевых моментов), запоминаемость (разумное использование анимационных эффектов). Желательно сопровождать выступление презентацией с использованием 15–20 слайдов, в том числе заголовочного и итогового. В

заголовке следует привести название темы и автора, сделать нумерацию слайдов, и написать, сколько их в презентации. Каждый слайд должен иметь заголовок.

Презентация в электронном виде на носителе вкладывается в бумажный клапан, приклеенный на обратной стороне обложки пояснительной записки, вносится запись в опись представленных на защиту документов.

Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу, распечатать их и использовать при подготовке и, в крайнем случае, на презентации. Компьютерная презентация поможет прочитать доклад, но она не должна его заменять. Если читается только текст слайдов, то это сигнал комиссии, что выпускник не ориентируется в содержании. Можно распечатать некоторые ключевые слайды в качестве раздаточного материала. Раздаточный материал необходимо подготовить в соответствии с количеством членов государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). Соответствующий материал в форме таблиц, схем, графиков, фотографий должен быть представлен на листах формата А-4 и разложен в определенной последовательности. Каждый лист должен иметь соответствующее название и комментарии, порядковый номер.

Титульный лист рекомендуется оформить согласно Приложению 3. В ходе защиты ВКР студент обращает внимание членов ГЭК на тот материал, который использует в своем выступлении.

Защита выпускной квалификационной работы

В государственную экзаменационную комиссию до защиты выпускной квалификационной работы ответственным секретарям ГЭК представляются следующие документы:

- справка о выполнении студентом учебного плана и полученных им оценках по дисциплинам учебного плана;
- пояснительная записка дипломного проекта (работы);
- отзыв рецензента о дипломном проекте (работе) с выставленной оценкой;

- отзыв научного руководителя дипломного проекта (работы) без оценки;
- другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной студентом выпускной квалификационной работы (опубликованные статьи по теме дипломного проекта (работы), акты о внедрении результатов работы и др.).

Список очередности защиты выпускных квалификационных работ составляется не позднее, чем за пять дней до защиты. Этот список доводится до сведения студентов и представляется членам ГЭК.

Защита проводится в торжественной обстановке. Защита есть публичный акт, на котором могут присутствовать все желающие; приглашаются научные руководители и рецензенты дипломных проектов (работ), преподаватели и студенты других курсов.

Заседание ГЭК начинается с объявления списка студентов, защищающих дипломные проекты (работы) на данном заседании. Председатель комиссии устанавливает регламент работы заседания, затем в порядке очередности приглашает на защиту студентов, каждый раз объявляя фамилию, имя и отчество дипломника, тему дипломного проекта (работы), фамилию и должность научного руководителя.

Для изложения содержания работы студенту предоставляется 10 минут. По желанию студента и согласованию с ГЭК сообщение может быть сделано на иностранном языке. Общее время защиты составляет 20 мин.

После доклада студента ему задаются вопросы по теме работы, причем вопросы могут задавать не только члены ГЭК, но и все присутствующие.

После ответа студента на вопросы слово предоставляется руководителю дипломного проекта (работы). Если руководитель не присутствует на защите, зачитывается его отзыв одним из членов ГЭК.

Затем рецензент оценивает результаты работы. Если рецензент отсутствует, рецензия зачитывается одним из членов ГЭК. Студенту предоставляется слово для ответа на замечания рецензента. Студент может согласиться с замечаниями рецензента или обоснованно на них возразить.

Членами ГЭК могут быть заданы студенту вопросы по содержанию

дипломного проекта (работы) или по другим аспектам, касающимся специальности студента. Ответы студента на заданные вопросы должны быть краткими и обоснованными. В ответах по теме дипломного проекта (работы) следует оперировать данными, полученными в ходе выполнения дипломного проекта (работы).

Затем председатель выясняет у членов ГЭК (и рецензента), удовлетворены ли они ответом студента, и просит присутствующих выступить по существу дипломного проекта (работы).

Решение Государственной экзаменационной комиссии об оценке, присвоении квалификации и выдаче диплома принимается на закрытом заседании ГЭК по завершении защиты всех работ, намеченных на данное заседание. При определении оценки принимается во внимание уровень теоретической и практической подготовки студента, качество выполнения и оформления работы и ход её защиты. Каждый член ГЭК дает свою оценку работы по четырехбалльной системе (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно), и после обсуждения выносится окончательное решение об оценке работы. В случае необходимости может быть применена процедура открытого голосования членов ГЭК. Окончательная оценка оглашается студентам после закрытого обсуждения.

По завершении работы секретарь ГЭК проставляет оценки в книге протоколов и зачетных книжках, а также делает запись в зачетных книжках о присвоении выпускнику соответствующей специальности и выдаче диплома.

По окончании оформления всей необходимой документации в аудиторию приглашаются студенты, защитившие выпускные квалификационные работы, и все присутствующие на заседании. Председатель ГЭК объявляет оценки и решение комиссии о присвоении квалификации выпускникам. В завершение работы председатель комиссии поздравляет выпускников с окончанием университета, говорит напутственные слова молодым специалистам. Выдача дипломов производится после их оформления.

После защиты все дипломные проекты (работы) возвращаются на кафедру, регистрируются и сдаются в архив на хранение в соответствии с приказом

ректора вуза. Дипломный проект (работа) после защиты хранится в вузе на протяжении пяти лет.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Итоговую оценку ВКР определяет государственная экзаменационная комиссия, ее решение является окончательным и обжалованию не подлежит.

В процессе определения оценки учитывается ряд важных показателей качества ВКР.

Содержательные аспекты работы:

- актуальность темы;
- научная новизна и применяемые методы научных исследований;
- глубина проработки теоретических разделов;
- использование литературных источников по теме исследования;
- наличие математической обработки данных;
- уровень обоснования предложенных решений;
- степень самостоятельности проведения исследования;
- обоснованность выводов;
- возможность практического использования материалов выпускной квалификационной работы;
- стиль, язык изложения, культура оформления.

Качество защиты работы:

- умение сжато, последовательно и четко изложить сущность и результаты исследования;
- способность аргументировано защищать свои предложения, мысли и взгляды;
- общий уровень подготовки студента;
- владение культурой презентации.

Уровень подготовки выпускников определяется оценками:

«*отлично*» – ставится при условии полного соответствия ВКР всем вышеуказанным критериям;

«*хорошо*» – ставится при условии полного соответствия ВКР не менее 8 из вышеуказанных критериев, остальные критерии выполнены частично;

«*удовлетворительно*» – ставится при условии полного соответствия ВКР не

менее 6 из вышеуказанных критериев, остальные критерии выполнены частично;

«*неудовлетворительно*» – ставится в случае несоответствия работы большинству предъявляемых критериев.

СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ЧАСТИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Правовое и нормативное регулирование охраны труда на исследуемом объекте. расследование несчастных случаев, которые произошли на исследуемом объекте

Правовое регулирование охраны труда – процесс целенаправленного воздействия государства на общественные отношения в сфере безопасности труда и его охраны при помощи специальных юридических средств и методов.

Правовое регулирование охраны труда осуществляется путем создания правовых норм, устанавливающих стандарты безопасных условий труда и механизм по обеспечению их соблюдения. Данные правовые нормы закрепляются в определенных формах (источниках) – нормативных правовых актах (законах, постановлениях, указах, распоряжениях). Совокупность нормативно-правовых актов, содержащих нормы права об охране труда образуют систему законодательства об охране труда.

Законодательство об охране труда включает в себя: федеральные законы, указы Президента РФ, постановления Правительства РФ, нормативно-правовые акты федеральных министерств и ведомств, законы и иные нормативно-правовые акты субъектов Российской Федерации, локальные нормативные акты предприятий и организаций, содержащие правовые нормы об охране труда.

Государственные нормативные требования охраны труда

Правовое регулирование правоотношений, связанных с охраной труда, осуществляется системой нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда.

Государственные нормативные требования охраны труда – это содержащиеся в федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации и законах и иных нормативных правовых актах субъектов Российской Федерации, установленные правила, процедуры, критерии и нормативы, направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Государственные нормативные требования охраны труда устанавливают правила, процедуры и критерии, направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Государственные нормативные требования охраны труда обязательны для исполнения, юридическими и физическими лицами при осуществлении ими любых видов деятельности, в том числе при проектировании, строительстве (реконструкции) и эксплуатации объектов, конструировании машин, механизмов и другого оборудования, разработке технологических процессов, организации производства и труда.

Порядок разработки, утверждения и изменения подзаконных нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда, в том числе стандарты безопасности труда, устанавливается Правительством РФ с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

Виды нормативных актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда:

1. Стандарты безопасности труда;
2. Правила и типовые инструкции по охране труда;
3. Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы.

Нормативные акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда:

- Межотраслевые правила по охране труда (ПОТ РМ);
- Межотраслевые типовые инструкции по охране труда (ТИ РМ);
- Отраслевые правила по охране труда (ПОТ РО);
- Типовые инструкции по охране труда (ТИ РО);
- Правила безопасности (ПБ);
- Правила устройства и безопасной эксплуатации (ПУБЭ);
- Инструкции по безопасности (ИБ);
- Государственные стандарты и системы стандартов безопасности труда (ГОСТ Р ССБТ);

- Строительные нормы и правила (СНиП);
- Своды правил по проектированию и строительству (СП);
- Санитарные правила (СП);
- Гигиенические нормативы (ГН);
- Санитарные правила и нормы (СанПиН);
- Санитарные нормы (СН).

Внесение изменений в акты, содержащие требования охраны труда, осуществляется:

1. При изменении законодательства Российской Федерации об охране труда.
2. По результатам комплексных исследований состояния и причин производственного травматизма и профессиональных заболеваний.
3. По результатам изучения российского и международного опыта работы по улучшению условий труда.
4. На основании анализа результатов специальной оценки условий труда, результатов внедрения новой техники и технологий.
5. По предложениям федеральных органов исполнительной власти и (или) органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, в том числе о гармонизации актов, содержащих требования охраны труда, с нормами международного права в области охраны труда.

Государственные нормативные требования охраны труда утверждаются сроком на пять лет и могут быть продлены не более чем на два срока. Решение о продлении срока действия государственных нормативных требований охраны труда, либо об их досрочной отмене может быть принято не позднее, чем за девять месяцев до окончания срока их действия.

Локальные нормативные акты по охране труда

К локальным нормативным актам по охране труда относятся:

- Коллективные договоры и соглашения
- Индивидуальные трудовые договоры
- Инструкции по охране труда

- Стандарты предприятия
- Положения, приказы и др.

Перечень правовых и нормативных актов:

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ (с изменениями от 24, 25 июля 2002 г., 30 июня 2003 г., 27 апреля, 22 августа, 29 декабря 2004 г., 9 мая 2005 г., 30 июня, 18, 30 декабря 2006 г., 20 апреля, 21 июля, 1 октября, 18 октября, 1 декабря 2007 г., 28 февраля, 22 июля, 23 июля 2008 г., 25 декабря, 30 декабря 2008 г., 7 мая, 17 июля, 24 июля, 10, 25 ноября 2009 г., 27 июля 2010 г., 23, 29 декабря 2010 г., 17 июня 2011 г., 1 июля, 18, 19 июля 2011 г., 7, 21, 22, 28, 30 ноября 2011 г., 29 февраля, 1, 23 апреля 2012 г.).
2. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. от 30 ноября 2011 г.).
3. Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда».
4. Федеральный закон от 27 июля 2010 г. № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте» (ред. от 19 октября 2011 г.).
5. Федеральный закон от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» (ред. от 1 июля 2011 г.).
6. Федеральный закон от 24 июля 1998 г. № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» (ред. от 29 февраля 2012 г.).
7. ГОСТ 12.0.001-82. ССБТ. Основные положения (с изм. и доп. от 25 октября 1989 г.).
8. ГОСТ 12.0.002-80. ССБТ. Термины и определения (с изм. от 28 ноября 1990 г.).
9. ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные

факторы. Классификация.

10. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 01 марта 2012 № 181н «Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков».

11. Постановление Минтруда РФ от 27 февраля 1995 г. № 11 «Об утверждении Рекомендаций по планированию мероприятий по охране труда».

Также в данном разделе определяется состав работников исследуемого объекта. В некоторых случаях используется формула для определения коэффициента списочного состава работников.

Определение коэффициент списочного состава работников можно определить по формуле:

$$СЧ = \Phi_{\text{раб.вр.}} / (K_{\text{дней}} \times Ч_{\text{раб.}});$$

где $\Phi_{\text{раб.вр.}}$ – фонд рабочего времени;

$K_{\text{дней}}$ – фактическое количество рабочих дней в году;

$Ч_{\text{раб.}}$ – численность работников.

Норма рабочего времени конкретного месяца при продолжительности рабочей недели 40 часов рассчитывается по следующей формуле:

$$N_{\text{ч.в. мес.}} = 5 \times N_{\text{раб.дн.в. мес.}} - 40;$$

где $N_{\text{ч.в. мес.}}$ – норма рабочего времени в конкретном месяце;

5 – количество рабочих дней в неделю;

$N_{\text{раб.дн.в. мес.}}$ – количество рабочих дней по календарю пятидневной рабочей недели в конкретном месяце;

40 – продолжительность рабочей недели.

В процессе изложения материала в данном пункте идет ссылка на соответствующие нормативные документы с изложением текста оригинала определенной статьи.

В разделе описывается функционирующая система управления охраной труда на исследуемом объекте с отсылкой на соответствующие нормативные документы:

1. ГОСТ Р 12.0.008-2009. ССБТ. Система управления охраной труда в

- организациях. Проверка (аудит).
2. ГОСТ Р 12.0.009-2009. ССБТ. Система управления охраной труда на малых предприятиях. Требования и рекомендации по применению.
 3. ГОСТ Р 12.0.010-2009. ССБТ. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков.
 4. ГОСТ 12.0.230-2007. ССБТ. Системы управления охраной труда. Общие требования.
 5. Постановление Минтруда РФ от 8 февраля 2000 г. № 14 «Об утверждении Рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации».
 6. Постановление Минтруда РФ от 22 января 2001 г. № 10 «Об утверждении Межотраслевых нормативов численности работников службы охраны труда в организациях».

Составление перечня необходимых инструкций по ОТ для работников исследуемого объекта, а также представления примера типовой инструкции по охране труда для некоторых категорий работников, состоящего из четко сформулированных названий разделов:

1. Общие требования охраны труда;
2. Требования охраны труда перед началом работы;
3. Требования охраны труда во время работы;
4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях;
5. Требования охраны труда по окончании работы.

В разделе необходимо рассмотреть конкретный несчастный случай с оформлением сопроводительных актов расследования обстоятельств случившегося.

Анализ опасных и вредных производственных факторов на исследуемом объекте

Производственные факторы являются частным случаем факторов окружающей человека среды обитания и человеческой деятельности, связанных и (или) порождаемых производственной и трудовой деятельностью.

Классификация производственных факторов:

1. По сфере происхождения

Все производственные факторы по сфере своего происхождения подразделяют на следующие две основные группы:

1. Факторы производственной среды
2. Факторы трудового процесса

Из всей совокупности производственных факторов для целей безопасности труда по критерию возможности причинения вреда организму работающего человека выделяют:

- неблагоприятные производственные факторы;
- производственные факторы, не являющиеся неблагоприятными, то есть нейтрального или благоприятного действия.

Факторы, не являющиеся неблагоприятными, для целей безопасности труда не выделяют, не фиксируют и не именуют.

2. По результирующему воздействию на организм человека

Неблагоприятные производственные факторы по результирующему воздействию на организм человека подразделяют на:

1. Вредные производственные факторы (ВПФ) – факторы, приводящие к заболеванию, в том числе усугубляющие уже имеющиеся заболевания.
2. Опасные производственные факторы (ОПФ) – факторы, приводящие к травме, в том числе смертельной.

Вредные производственные факторы по воздействию на организм работающего человека подразделяют на:

- Факторы, приводящие к хроническим заболеваниям, в том числе усугубляющие уже имеющиеся заболевания, за счет длительного относительно низкоинтенсивного воздействия;

- Факторы, приводящие к острым заболеваниям (отравлениям, поражениям) или травмам за счет кратковременного (одиночного и/или практически мгновенного) относительно высокоинтенсивного воздействия.

Опасные производственные факторы по воздействию на организм работающего человека подразделяют на:

- Факторы, приводящие к смертельным травмам (летальному исходу, смерти);
- Факторы, приводящие к несмертельным травмам.

Один и тот же по своей природе неблагоприятный производственный фактор при различных характеристиках воздействия может оказаться либо вредным, либо опасным, а потому логическая граница между ними условна.

Выражение «опасные и вредные производственные факторы» описывает всю совокупность неблагоприятных производственных факторов и подчеркивает большую значимость «опасных» факторов, могущих привести к внезапной смерти, по сравнению с «вредными» факторами.

Выражение «вредные и (или) опасные производственные факторы» также описывает всю совокупность неблагоприятных производственных факторов, но подчеркивает не только различие между «вредными» или «опасными» факторами, но и возможность перехода «вредных» факторов в «опасные».

Классификация опасных и вредных производственных факторов:

1. По характеру происхождения

Опасные и вредные производственные факторы по характеру своего происхождения подразделяют на:

- факторы, порождаемые физическими свойствами и характеристиками состояния материальных объектов производственной среды;
- факторы, порождаемые химическими и физико-химическими свойствами используемых или находящихся в рабочей зоне веществ и материалов;
- факторы, порождаемые биологическими свойствами микроорганизмов, находящихся в биообъектах и (или) загрязняющих материальные объекты производственной среды;

- факторы, порождаемые поведенческими реакциями и защитными механизмами живых существ (укусы, ужаливания, выброс ядовитых или иных защитных веществ и т.п.);
- факторы, порождаемые социально-экономическими и организационно-управленческими условиями осуществления трудовой деятельности (плохая организация работ, низкая культура безопасности и т.п.);
- факторы, порождаемые психическими и физиологическими свойствами и особенностями человеческого организма и личности работающего (плохое самочувствие работника, нахождение работника в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения или абсистенции, потеря концентрации внимания работниками и т.п.).

2. По характеру изменения во времени

Опасные и вредные производственные факторы по характеру их изменения во времени подразделяют на:

- постоянные, в том числе квазипостоянные;
- переменные, в том числе периодические;
- импульсные, в том числе регулярные и случайные.

3. По характеру действия во времени

Опасные и вредные производственные факторы по характеру их действия во времени подразделяют на:

- постоянно действующие;
- периодически действующие, в том числе интермиттирующие;
- аperiodически действующие, в том числе стохастические.

4. По характеру действия в пространстве

Опасные и вредные производственные факторы по характеру их действия в пространстве подразделяют на:

- постоянно локализованные в источнике своего возникновения;
- локализованные при нормальных ситуациях, но разлетающиеся (движущиеся, распространяющиеся) в пространстве производственной среды при аварийных ситуациях;

- распространяющиеся (движущиеся) вместе с движением воздуха в производственной среде;
- распространяющиеся (движущиеся) через производственную среду или иное пространство в виде материальных объектов, включая газовые струи;
- распространяющиеся (пронизывающие) производственную среду излучения и волны.

5. По характеру пространственного распределения

Опасные и вредные производственные факторы по характеру их пространственного распределения подразделяют на:

- пространственно распределенные (в поле действия которых находится человек, его рабочее место и т.п.);
- взвешенные или растворенные в воздухе (либо способные перейти в газообразное или аэрозольное состояние) и являющиеся его компонентой;
- взвешенные или растворенные в жидкости и являющиеся ее компонентой;
- образующие локально ограниченные твердые макрообъемные объекты;
- содержащиеся в ограничивающих их локальных макрообъемных объектах.

6. По непосредственности воздействия

Опасные и вредные производственные факторы по непосредственности своего воздействия подразделяют на:

- непосредственно воздействующие на организм занятого трудом человека;
- опосредованно воздействующие на организм занятого трудом человека через другие порождаемые ими и непосредственно воздействующие на организм занятого трудом человека факторы.

7. По характеру взаимного действия при многофакторном воздействии на организм человека

Опасные и вредные производственные факторы по характеру взаимного действия при многофакторном воздействии на организм человека подразделяют на:

- независимо действующие;
- суммарно действующие;
- синергетически действующие;
- антагонистически действующие.

8. По характеру обнаружения организмом человека

Опасные и вредные производственные факторы по характеру обнаружения их организмом подразделяют на:

- обнаруживаемые органолептически (свет/темнота, шум, вибрация, запах, вкус, тепло/холод, тяжесть, шероховатость и т.п.);
- необнаруживаемые органолептически (газообразные вещества без вкуса, цвета, запаха; электрический потенциал и т.п.).

Опасные и вредные производственные факторы производственной среды

1. Опасные и вредные производственные факторы производственной среды по источнику своего происхождения подразделяют на:

- природные (включая климатические и погодные условия на рабочем месте);
- технико-технологические;
- эргономические (то есть связанные с физиологией организма человека).

2. Опасные и вредные производственные факторы производственной среды по природе их воздействия на организм работающего человека подразделяют на:

- Факторы, воздействие которых носит **физическую** природу;
- Факторы, воздействие которых носит **химическую** природу;
- Факторы, воздействие которых носит **биологическую** природу.

Опасные и вредные производственные факторы трудового процесса

Опасные и вредные производственные факторы трудового процесса по источнику своего происхождения подразделяют на:

- Психофизиологические
- Организационно-управленческие
- Личностно-поведенческие (то есть связанные с самим работающим)
- Социально-экономические

1. Физические опасные и вредные производственные факторы

Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами физического воздействия на организм работающего человека, подразделяют на следующие типичные группы:

1. Опасные и вредные производственные факторы, связанные с силами и энергией механического движения, в том числе в поле тяжести:

- невесомость, то есть отсутствие нормального значения силы тяжести, меняющее динамику и кинематику движения, а также характер механической работы внутренних органов человеческого организма;

- перегрузка, то есть присутствие дополнительных к силе тяжести инерционных массовых сил, меняющее динамику и кинематику движения, а также характер механической работы внутренних органов человеческого организма;

- действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего;

- действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность;

- действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты;

- неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы;

- струи жидкости, воздействующие на организм работающего при соприкосновении с ним;
- поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела работающего;
- движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции; обрушивающиеся горные породы; падающие деревья и их части; струи и волны, включая цунами; ветер и вихри, включая смерчи и торнадо);
- ударные волны воздушной среды.

2. Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека.

3. Опасные и вредные производственные факторы, связанные с резким изменением (повышением или понижением) барометрического давления воздуха производственной среды на рабочем месте или с его существенным отличием от нормального атмосферного давления (за пределами его естественной изменчивости).

4. Опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха относительно тела работающего, а также с тепловым излучением окружающих поверхностей, зон горения, фронта пламени, солнечной инсоляции.

5. Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха.

Опасность и вредность воздействия газовых компонентов (включая пары), загрязняющих чистый природный воздух примесей, на организм работающего зависят от их содержания (концентрации) и токсичности, то есть химических свойств данных газов и паров.

Опасность и вредность воздействия аэрозолей, загрязняющих чистый природный воздух, на организм работающего зависят от их содержания (концентрации), дисперсности респирабельной фракции, химических свойств, включая токсичность и фиброгенность, то есть способность вызывать фиброз легочных тканей, а для биоаэрозолей - способность вызывать заболевания.

6. Опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризующиеся:

- повышенным уровнем общей вибрации;
- повышенным уровнем локальной вибрации.

7. Опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся:

- повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума;
- повышенным уровнем инфразвуковых колебаний (инфразвука);
- повышенным уровнем ультразвуковых колебаний (воздушного и контактного ультразвука).

8. Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов.

9. Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека:

а) постоянного характера, связанного с:

- повышенным образованием электростатических зарядов;
- наличием электростатического поля, чрезмерно отличающегося от поля Земли;

- наличием постоянного магнитного поля, чрезмерно отличающегося от геомагнитного поля Земли;

б) переменного характера, связанного с:

- наличием электромагнитных полей промышленных частот (порядка 50 - 60 Гц);

- наличием электромагнитных полей радиочастотного диапазона.

10. Опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой (некогерентными неионизирующими излучениями оптического диапазона электромагнитных полей) и характеризующиеся чрезмерными (аномальными относительно природных значений и спектра) характеристиками световой среды, затрудняющими безопасное ведение трудовой и производственной деятельности:

- отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения;
- отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения;

- повышенная яркость света;

- пониженная световая и цветовая контрастность;

- прямая и отраженная блескость;

- повышенная пульсация светового потока.

11. Опасные и вредные производственные факторы, связанные с неионизирующими излучениями, такими как:

- инфракрасное излучение;

- ультрафиолетовое излучение;

- лазерное излучение.

12. Опасные и вредные производственные факторы, связанные с повышенным уровнем ионизирующих излучений, вызванным:

а) коротковолновым электромагнитным излучением (поток фотонов высоких энергий) - рентгеновским излучением и гамма-излучением;

б) потоками частиц:

- бета-частиц (электронов и позитронов);

- альфа-частиц (ядер атома гелия-4);

- нейтронов;
- протонов, других ионов, мюонов и др.;
- осколков деления (тяжелых ионов, возникающих при делении ядер);

в) радиоактивным загрязнением (выше природного фона), в том числе загрязнением техногенными радионуклидами:

- радиоактивное загрязнение воздуха рабочей зоны работающих (из-за наличия радиоактивных газов радона, торона, актинона, продуктов их радиоактивного распада, аэрозолей, содержащих радионуклиды);
- радиоактивное загрязнение поверхностей и материалов производственной среды, включая средства защиты работающих и их кожные покровы.

2. Химические опасные и вредные производственные факторы

Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм работающего человека, называемые для краткости химическими веществами, представляют из себя физические объекты (или их составные компоненты) живой и неживой природы, находящиеся в определенном физическом состоянии и обладающие такими химическими свойствами, которые при взаимодействии с организмом человека в рамках биохимических процессов его функционирования приводят к повреждению целостности тканей организма и (или) нарушению его нормального функционирования.

Химические вещества могут находиться в твердом, пастообразном, порошкообразном, жидком, парообразном, газообразном, аэрозольном состояниях, в том числе наноразмеров.

1. Степень опасности химических веществ связана с путями их попадания в организм человека, которые подразделяют на следующие группы проникновения:

- через органы дыхания (ингаляционный путь);
- через желудочно-кишечный тракт (пероральный путь);
- через кожные покровы и слизистые оболочки (кожный путь);
- через открытые раны;

- при проникающих ранениях;
- при внутримышечных, подкожных, внутривенных инъекциях.

2. По характеру результирующего химического воздействия на организм человека химические вещества подразделяют на:

- токсические (ядовитые);
- раздражающие;
- сенсibiliзирующие;
- канцерогенные;
- мутагенные;
- влияющие на репродуктивную функцию.

3. По составу химические вещества подразделяют на:

- индивидуальные вещества;
- смеси.

4. По критерию опасной трансформации химические вещества подразделяют на:

- используемые в производственной деятельности без последующей трансформации химических свойств;

- используемые в производственной деятельности для преднамеренных технологически обусловленных химических реакций, вызывающих возникновение новых веществ с иными химическими свойствами;

- возникающие непреднамеренно в процессе производства и трудовых операций новые химические вещества с иными химическими свойствами.

5. По критерию опасного и (или) вредного воздействия на организм работающего химические вещества подразделяют на:

- непосредственно действующие на организм работающего как опасные и вредные производственные факторы химической природы действия;

- косвенно действующие на организм работающего как опасные и вредные производственные факторы физической природы действия, обусловленные свойствами этих химических веществ воспламеняться, гореть, тлеть, взрываться и т.п.

6. Для целей разработки средств защиты выделяют отдельные группы химических веществ, связанных с химической продукцией и специфично воздействующих на человека:

- вещества, обладающие острой токсичностью по воздействию на организм (ядовитые вещества/химикаты/химическая продукция);
- вещества, вызывающие поражение (некроз/омертвление или раздражение) кожи;
- вещества, вызывающие серьезные повреждения или раздражение глаз;
- мутагенные вещества;
- канцерогенные вещества;
- сенсibiliзирующие (аллергенные) вещества;
- вещества, воздействующие на функцию воспроизводства;
- вещества, обладающие избирательной токсичностью на органы-мишени и (или) системы при однократном воздействии;
- вещества, обладающие избирательной токсичностью на органы-мишени и (или) системы при многократном или продолжительном воздействии;
- вещества, представляющие опасность при аспирации.

3. Биологические опасные и вредные производственные факторы

1. Опасные и вредные производственные факторы биологической природы действия на организм работающего связаны с такими биологическими объектами, как:

- патогенные и условно-патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, риккетсии, спирохеты, грибы, простейшие);
- продукты жизнедеятельности патогенных и условно-патогенных микроорганизмов.

2. Для целей идентификации опасностей и оценки риска биологические объекты, обладающие биологическим воздействием на организм работающего, подразделяют на:

- микроорганизмы-продуценты, живые клетки и споры, содержащиеся в бактериальных препаратах;

- патогенные микроорганизмы - возбудители особо опасных инфекционных заболеваний;
- патогенные и условно-патогенные микроорганизмы - возбудители иных (помимо особо опасных) инфекционных заболеваний;
- условно-патогенные микроорганизмы - возбудители неинфекционных заболеваний (аллергозов и т.п.).

3. Для целей охраны труда, медицины труда, гигиены труда и производственной санитарии биологические объекты, обладающие биологическим воздействием на организм работающего, подразделяют по характеру результирующего воздействия на организм человека на вызывающие:

- острые заболевания, приводящие к летальному исходу;
- острые заболевания, приводящие к инвалидности;
- иные острые или хронические заболевания, причина которых может быть так или иначе связана с условиями труда (производственно обусловленные и профессиональные заболевания);
- иные острые или хронические заболевания, причина которых не может быть однозначно связана с условиями труда (общие заболевания).

4. Для целей медицины труда, гигиены труда и производственной санитарии биологические объекты, обладающие биологическим воздействием на организм работающего, подразделяют по характеру проникновения в организм работающего человека на попадающие в него:

- с воздухом;
- с пищей и (или) водой, а также из-за загрязненных рук;
- с укусами насекомых или животных;
- при соприкосновении поврежденной кожи или слизистой оболочки с зараженными биосредами;
- при инъекционном и (или) ином насильственном проникновении (в том числе при травмировании) зараженных биосред внутрь тканей организма человека.

5. Для целей оценки риска воздействия и выработки мер защиты биологические объекты, обладающие биологическим воздействием на организм работающего, подразделяют на:

- возбудители инфекционных заболеваний человека;
- возбудители инфекционных заболеваний, общих для человека и животных, с которыми в контакте находится работающий;
- возбудители инфекционных заболеваний человека, носителями которых являются животные и (или) насекомые, с которыми в контакте находится работающий.

6. Для целей оценки риска воздействия и выработки мер защиты биологические объекты, обладающие биологическим воздействием на организм работающего, подразделяют на следующие группы:

- повсеместно (убиквитарно) распространенные, контакт с которыми общедоступен и произволен;
- локально распространенные, контакт с которыми обусловлен только пересечением местонахождения работающего человека и ареала заражения;
- локализованные специально, контакт с которыми обусловлен только случайным или целенаправленным разрушением средств локализации.

7. Для целей оценки риска воздействия и выработки мер защиты биологические объекты, обладающие биологическим воздействием на организм работающего, подразделяют на следующие группы:

- способные/неспособные к широко распространенной контаминации;
- способные/неспособные к устойчивому существованию в окружающей среде, сырье, материалах, полуфабрикатах и готовой продукции;
- способные/неспособные к устойчивому существованию при применении к ним основных мер санитарии и деконтаминации.

4. Психофизиологические опасные и вредные производственные факторы

Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека, подразделяют на:

1. Физические перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса

2. Нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса

Физические перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса

1. Физические перегрузки подразделяют на:

- статические, связанные с рабочей позой;
- динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза;
- динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений.

2. Физические перегрузки организма работающего, связанные с тяжестью трудового процесса, в целях оценки условий труда, разработки и принятия мероприятий по их улучшению характеризуются такими показателями, как:

- физическая динамическая нагрузка;
- масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную;
- стереотипные рабочие движения;
- статическая нагрузка;
- рабочая поза;
- наклоны корпуса тела работника;
- перемещение в пространстве.

Нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса

1. Нервно-психические перегрузки подразделяют на:

- умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой;
- перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой;
- монотонность труда, вызывающая монотонию; - эмоциональные перегрузки.

2. Нервно-психические перегрузки организма работающего, связанные с напряженностью трудового процесса, в целях оценки условий труда,

разработки и принятия мероприятий по их улучшению характеризуются такими показателями, как:

- длительность сосредоточенного наблюдения;
- активное наблюдение за ходом производственного процесса;
- число производственных объектов одновременного наблюдения;
- плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в единицу

времени;

- нагрузка на слуховой анализатор;
- нагрузка на голосовой аппарат;
- работа с оптическими приборами.

При анализе опасных и вредных производственных факторов на исследуемом объекте используются нормативные документы следующего перечня:

1. Гигиеническая оценка вредных производственных факторов и производственных процессов, опасных для репродуктивного здоровья человека. Методические рекомендации № 11-8/240-09.
1. СП 52.13330.2011. Свод правил. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95.
2. СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» (утв. постановлением Госстроя РФ от 26 июня 2003 г. № 115).
3. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Руководство Р 2.2.2006-05.
4. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. ГН 2.2.5.1313-03 (ред. от 25.10.2010 г.).
5. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. ГН 2.2.5.2308-07 (ред. от 3 сентября 2009 г.).
6. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. ГН 2.1.6.1338-03 (ред. от 03.11.2005, с изм. от 09.04.2009).

7. Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности. СанПиН 1.2.2353-08 (ред. от 20 января 2011 г.).
8. Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в воздухе рабочей зоны. ГН 2.2.6.2178-07 (ред. от 28 октября 2008 г.).
9. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. СН 2.2.4/2.1.8.562-96.
10. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. СН 2.2.4/2.1.8.566-96.
11. Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки. СН 2.2.4/2.1.8.583-96.
12. Электромагнитные поля в производственных условиях. СанПиН 2.2.4.1191-03 (ред. от 02 марта 2009 г.).
13. Гипогеомагнитные поля в производственных, жилых и общественных зданиях и сооружениях. СанПиН 2.1.8/2.2.4.2489-09.
14. Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения. СанПиН 2.2.4/2.1.8.582-96.
15. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 (ред. от 15 марта 2010 г.).
16. Оценка освещения рабочих мест. Методические указания. МУ 2.2.4.706-98/МУ ОТ РМ 01-98.
17. Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных и общественных помещений. СанПиН 2.2.4.1294-03.
18. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. СанПиН 2.1.7.1322-03.
19. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. СанПиН 2.2.4.548-96.
20. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям,

осуществляющим медицинскую деятельность. СанПиН 2.1.3.2630-10.

21. Санитарные правила по гигиене труда водителей автомобилей. № 4616-88.
22. Гигиенические требования к организации работы на копировально-множительной технике. СанПиН 2.2.2.1332-03 (ред. от 7 сентября 2010 г.).
23. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 (редакция от 3 сентября 2010 г.).
24. Гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ. СанПиН 2.2.2.540-96.
25. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 (ред. от 9 сентября 2010 г.).
26. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки. Руководство Р 2.2.1766-03.

После анализа состояния условий труда на исследуемом производственном объекте заполняется таблица результатов анализа (см. табл.

1)

Таблица 1 - Результаты анализа вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса на исследуемом объекте

Вредные и опасные производственные факторы	Источники факторов (Виды работ)	Количественные оценки	Нормативные документы	Мероприятия по улучшению условий труда и безопасности труда
1	2	3	4	5

Разработка мероприятий по гигиене труда и производственной санитарии на исследуемом объекте

В задачи производственной санитарии входят: выполнение комплекса мероприятий, направленных на оздоровление условий труда рабочих и повышение производительности на всех стадиях технологического процесса; устранение неблагоприятно действующих на здоровье рабочих факторов; предупреждение профессиональных заболеваний. В процессе труда на человека кратковременно или длительно воздействуют разнообразные неблагоприятные факторы (пыль, шум, пары, газы, вредные красители и пр.), которые могут привести к заболеванию и потере трудоспособности.

Изучением технологических процессов, условий труда, окружающей обстановки занимаются службы производственной санитарии. Для устранения причин, условий и факторов, отрицательно влияющих на здоровье человека, разрабатываются организационные, санитарные, гигиенические и лечебно-профилактические мероприятия. Они направлены на оздоровление условий труда и повышение производительности на всех стадиях технологического процесса,

Гигиена труда включает комплекс санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий по оздоровлению условий труда. К таким мероприятиям относятся: создание на рабочих местах нормальной воздушной среды и освещенности; устранение вредного воздействия вибраций и шумов; оборудование необходимых санитарно-бытовых помещений. Любой трудовой процесс протекает во времени, и его правильное регулирование — основа организации труда на производстве.

Расчет системы освещения на исследуемом объекте

Расчет естественного освещения

Естественная освещенность на объекте определяется отношением освещенности внутри помещения $E_{п}$ к освещенности наружной $E_{н}$.

$$e = E_{п} \times 100\% / E_{н}$$

где: e - коэффициент естественного освещения % (КЕО)

$E_{п}$ – освещенность внутри помещения;

$E_{н}$ – освещенность снаружи помещения.

Расчёт необходимой площади остекления.

$$\sum F = S \times e_n \times \eta_0 \times k / (100 \times \tau_0 \times r_1)$$

где: $\sum F$ - суммарная площадь окон в помещении;

S - площадь пола помещения;

e_n – нормированное значение коэффициента естественного освещения равна;

k – коэффициент учитывающий затемнение окон соседними зданиями;

η_0 - световая характеристика окон;

τ_0 - общий коэффициент светопропускания оконного проема с учетом затемнения;

r_1 - коэффициент учитывающий отражение света от внутренних поверхностей.

Расчёт искусственного освещения (вариант расчета №1)

Расчёт освещения по методу коэффициента использования светового потока.

Общая световая мощность ламп рассчитывается по формуле

$$W = N * P,$$

где: N - норма расхода электроэнергии на 1 м^2 ;

P - площадь помещения.

Необходимая мощность каждой лампы определяем по формуле

$$W_{л} = W/n,$$

где: n - число светильников на участке.

Расчет искусственного освещения

Расчёт общего равномерного освещения

Определение общего числа светильников в помещении.

Для равномерного освещения необходимо соблюдение следующей зависимости между высотой подвеса светильника (Н) и расстоянием между светильниками (L);

$$L/H = 1,4 \dots 1,5$$

Дальнейшее решение производится следующими формулами.

Определение светового потока одного светильника:

$$\Phi_0 = E_n \times S \times k \times z / (n \times \eta);$$

где: Φ_0 - световой поток светильника, лм;

E_n - необходимая по нормам освещенность, лк;

S - площадь пола помещения;

z - коэффициент, учитывающий неравномерность освещенности;

k - коэффициент запаса;

η - коэффициент использования осветительной установки;

n - число светильников в помещении.

Коэффициент помещения:

$$I = S / [H(a+b)]$$

где: S - площадь пола помещения;

a - длина помещения, м;

b - ширина помещения, м;

H - высота подвеса светильника, м;

Далее находят показатель η согласно таблице 2

Таблица 2 - Коэффициент использования осветительной установки

I	0.5	0.6	0.8	1	1.5	2	3	6
η	0.2	0.25	0.32	0.37	0.42	0.46	0.51	0.54

Освещенность на рабочем месте определяется по следующей формуле:

$$E = E_n \times \Phi_1 / \Phi_0;$$

где: E_n - необходимая по нормам освещенность, лк;

Φ_1 – световой поток выбранного светильника, лм;

Φ_0 – расчётный световой поток светильника, лм.

Электрическую мощность всей светильной установки определяют по формуле:

$$P = P_1 \times N \times n;$$

где: P_1 – мощность выбранной лампы, Вт;

N – количество светильников;

n – количество ламп в светильнике.

Последовательность по методу коэффициента использования светового потока:

Определения расстояния от крайних светильников до стены:

$$b = (0,3 \div 0,5) \cdot l$$

Расчет светового потока лампы светильника

$$F_n = \frac{E_n \cdot K \cdot S \cdot Z}{N \cdot \eta}, \text{ Лм},$$

где: E_n – нормируемая освещенность рабочей поверхности;

K – коэффициент запаса для ламп люминесцентной;

S – площадь освещаемой поверхности;

Z – коэффициент минимальной освещенности для ламп;

N – количество ламп;

η – коэффициент использования светового потока, который находят, предварительно вычислив индекс помещения:

$$i = \frac{A \cdot B}{(A + B) \cdot h},$$

Отклонение от расчетной величины светового потока вычисляется по следующей формуле:

$$\Delta = \frac{\Phi_{\text{светильника}} - \Phi_{\text{расч}}}{\Phi_{\text{расч}}}$$

Расстояние между светильниками: $l = 1,6 \cdot h$

Воздухообмен производственных помещений

Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу

Обобщенный метод расчета выбросов

Максимально - разовый выброс в процессе переработки пластмасс рассчитывается по формуле:

$$Q_i = \frac{q_i \times M \times 10^3}{T \times 3600}, \text{ г/сек,}$$

где q_i – показатели удельных выбросов i -того загрязняющего вещества на единицу перерабатываемой пластмассы, г/кг,

M – количество перерабатываемого материала, т/год;

T – время работы оборудования в год, часов.

В тех же обозначениях, валовый выброс i -того загрязняющего вещества рассчитывается по формуле:

$$M_i = Q_i \times 10^{-6} \times T \times 3600, \text{ т/год.}$$

Расчет системы воздухообмена (упрощенный расчет – вариант расчета 1)

Определение выделения избыточного тепла на исследуемом объекте:

Теплоотдача от оборудования.

$$Q_1 = 860 \alpha \chi N \chi (1 - \eta) / \eta;$$

где: N - мощность оборудования, кВт.

η - КПД.

α - коэффициент загрузки

Тепловыделение от людей.

$$Q_2 = q \chi n;$$

где: n – количество рабочих на объекте, чел.

Тепловыделения от солнечной радиации

Тепловая энергия солнечных лучей поступает в помещение через остекленные поверхности - окна. Таким образом, она зависит от площади остекления:

$$Q_3 = q_{\text{осм}} \times A_{\text{осм}} \times F_{\text{осм}};$$

где: $A_{\text{осм}}$ - коэф. учитывающий загрязнение стекол;

$F_{\text{осм}}$ - площадь остекленных поверхностей в помещении;

Общие тепловыделения составляют:

$$Q_{\text{об}} = Q_1 + Q_2 + Q_3;$$

Расход приточного воздуха

$$G = Q / 0.24(t_{\text{yx}} - t_{\text{np}});$$

где: $Q_{\text{изб}}$ – теплоизбытки в помещении, ккал/ч;

t_{yx} и t_{np} - температура удаляемого и приточного воздуха, °С.

Объем притока

$$L = G / \gamma_t;$$

Определение кратности воздухообмена

$$K = \frac{L}{V};$$

где L – объем притока или вытяжки;

V – объем помещения.

Подбор вентилятора производится путем расчетов по следующим формулам:

Окружная скорость определяется по формуле:

$$w = (\pi \times d \times n) / 60,$$

где: d – диаметр колеса вентилятора, м.

n – частота вращения колеса вентилятора, мин⁻¹.

Расчет системы воздухообмена (упрощенный расчет – вариант расчета 2)

Определение объема участка, м³ по формуле:

$$V = F_y * h_{yч}$$

где: F_y - площадь пола участка;

$h_{yч}$ - высота участка.

Объем воздуха, удаляемого из участка отработанного воздуха определяется по формуле:

$$W = V * K,$$

где: V - объем участка;

K - рекомендуемая кратность обмена воздуха.

Расчет местной приточной системы вентиляции

Определение диаметра поперечного сечения струи в зависимости от расстояния до душирующего патрубка

$$d_x = 6,8 \cdot (a \cdot x + 0,145 \cdot d_o)$$

Нахождение соотношения $\frac{d_p}{d_x}$:

Определение начальной скорости воздуха в плоскости душирующего патрубка по формуле:

$$v_o = \left(\frac{v_p}{b}\right) * \left(\frac{a \cdot x}{d_o} + 0,145\right)$$

Объем воздуха, подаваемого при выходе из душирующего патрубка определяется по формуле:

$$L_o = F_o * v_o * 3600 = \frac{\pi * d_o^2}{4} * v_o * 3600$$

Начальная температура воздуха при выходе из душирующего патрубка определяется по формуле:

$$t_o = t_{p.з.} - \frac{t_{p.з.} - t_p}{c} * \left(\frac{a \cdot x}{d_o} + 0,145\right)$$

Расчет местной вытяжной системы вентиляции

Расчет эквивалентного диаметра, источника, при условии, что источник имеет прямоугольную форму.

$$d = d_3 = 1,13\sqrt{a * b}$$

Осевая скорость в конвективном потоке на уровне расположения зонта определяется по формуле:

$$v_l = 0,068 \left(\frac{Q * l}{d^2} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Целесообразность применения вытяжного зонты над источником проверяется по условию $\left(\frac{v_B}{v_l} \right) \left(\frac{l}{d} \right) \leq 0,35$:

Для назначения размеров зонта, предварительно вычисляется величина Δ , на которую размеры зонта должны быть увеличены по отношению к размерам источника.

$$\Delta = \frac{2,14 \cdot \left(\frac{v_B}{v_l} \right)^2 \cdot l^2}{d}$$

Определение размеров зонта:

$$\text{Длина } A = a + 2\Delta \text{ (м)}$$

$$\text{Ширина } B = b + 2\Delta \text{ (м)}$$

Определение коэффициента, учитывающего скорость движения воздуха в помещении:

$$k_B = \left(1 + \frac{2\Delta}{d} \right)^2$$

Для расчета расхода удаляемого воздуха выполняется расчет расход L_0 воздуха в конвективном потоке.

$$L_0 = 945 \cdot d^2 \cdot v_l \text{ (м}^3\text{/ч)}$$

Расчет расхода воздуха для зонта от источника, выделяющего теплоту

$$L_{omc} = L_0 \cdot k_{II} \cdot k_B \cdot k_T \text{ (м}^3\text{/ч)}$$

Определение значения \bar{c} :

$$\bar{c} = \frac{3600 \cdot M}{L_{omc} \cdot (ПДК - q_{np})}$$

Расчет расхода воздуха для зонта от источника, выделяющего теплоту и вредное вещество.

$$L_{omc} = L_o \cdot k_{II} \cdot k_B \cdot k_T \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Расчет вытяжного зонт-козырька

Определение величины плотности воздуха помещения ρ_B , плотности воздуха смеси $\rho_{см}$ газов, вырывающихся из печи, с воздухом помещения и плотности воздуха в печи ρ_o по формуле:

$$\rho_B = \frac{353}{(273+t)},$$

Коэффициент K , определяющий долю отверстия (по высоте), работающего на приток:

$$K = \frac{\sqrt[3]{T_o}}{1 + \sqrt[3]{\frac{T_o}{T_B}}};$$

где: $T_o = 273 + t_o$ (°C);

$$T_B = 273 + t_B$$
 (°C).

Определение высоты и площади рабочего отверстия, работающего на приток:

$$\text{Высота} - h_{np} = h_{ome} \cdot K \text{ (м)}$$

$$\text{Площадь} - F_{np} = b \cdot h_{np} \text{ (м}^2\text{)}$$

Вычисление среднего по высоте отверстия избыточное давление P , Па, под действием которого газы выбиваются из печи по формуле:

$$P = \frac{h_{np} \cdot (\rho_B - \rho_o) \cdot g}{2};$$

где: g – ускорение свободного падения.

Расчет скорости выхода воздуха (газов) v_o , м/с, из загрузочного отверстия печи по формуле:

$$v_o = 1,41 \sqrt{\frac{P}{\rho_o}};$$

Определение массового расхода газов, выбивающихся из печи G_o , кг/ч:

$$G_o = 3600 \cdot F_{np} \cdot v_o \cdot \rho_o;$$

Составление уравнения теплового баланса:

$$G_{см} * t_{см} = G_o * t_o + G_B * t_B,$$

где: $G_{см} = G_o + G_B$, находят массовое количество воздуха G_B , кг/ч, подтекающего под зонт из помещения:

$$G_B = \frac{G_o * (t_o - t_{см})}{t_{см} - t_B}$$

Определение объемного расхода смеси газа из печи и воздуха помещения, подтекающего под зонт:

$$L_{см} = \frac{G_{см}}{\rho_{см}} \text{ (м}^3\text{/ч)}.$$

Определение размеров зонта-козырька, которые обеспечат расчетные объемы расхода воздуха:

- ширина зонта-козырька $b_3 = 0,2 + b$ (м);
- вылет зонта-козырька $l_3 = 1,4 \cdot h_{отв}$ (м).

Местный отсос от укрытия заточного оборудования

Производительность местных отсосов от укрытия заточного оборудования определяется по формуле:

$$L_{кр} = a \cdot d, \text{ м}^3\text{/ч}$$

где d - диаметр заточного круга, мм;

a - удельная величина отсоса воздуха, $\text{м}^3\text{/(ч} \cdot \text{мм круга)}$.

Расчет тепловыделений в помещении от различных источников

Уравнение теплового баланса:

$$\Delta Q = Q_{пост} - Q_{пот}$$

Количество явного тепла, Вт, выделяемого человеком может быть рассчитано по формуле:

$$Q_{чя} = \beta_n \beta_{од} (2,5 + 10,3 \sqrt{v_g}) (35 - t_n)$$

где β_n – коэффициент, учитывающий интенсивность выполняемой работы и равный:

$\beta_{од}$ – коэффициент, учитывающий теплозащитные свойства одежды, равный:

v_v – скорость перемещения воздуха в производственном помещении, м/с;

t_n – температура воздуха в помещении, °С.

Расчет тепловыделений от работников в зависимости от пола:

$$\sum Q_{чн} = Q_{чя} \cdot n \text{ (Вт)}.$$

Определение суммарного количество явного тепла от рабочих:

$$\sum_{i=1}^{10} Q_{чя} = Q_{чяжен} + Q_{чямуж} \text{ (Вт)}.$$

Теплопоступления от искусственного освещения:

$$Q_{осв} = 1000N_{осв}, \text{ Вт}.$$

Тепловыделения от оборудования, приводимого в действие электродвигателями, кВт,

$$Q_{эл,дв} = N_y K_{загр} K_{од} K_T = N_y K_{сп} K_T \eta_1,$$

где N_y – установочная или номинальная мощность электродвигателя, кВт;

$K_{загр}$ – коэффициент загрузки электродвигателя, равный отношению средней мощности, передаваемой оборудованию в течение расчетного часа;

$K_{од}$ – коэффициента одновременности работы электродвигателей;

$K_{сп} = K_{загр} K_{од} / \eta_1$ – коэффициент спроса на электроэнергию, принимаемы по электротехнической части проекта;

η – КПД электродвигателя при полной загрузке, определяемый по каталогу;

$\eta_1 = K_n \eta$ – КПД электродвигателя при данной загрузке;

K_n – поправочный коэффициент, учитывающий загрузку двигателей:

Общее тепловыделение, от оборудования, приводимое в действие электродвигателями

$$\sum_{i=1}^{10} Q_{эл.об} = Q_{эл.об} + \dots + Q_n$$

Передача теплоты через стенки укрытий зонтов и воздуховодов, кДж/ч,

$$Q_{пов.зонт} = KF(t_{ср} - t_в),$$

где K – коэффициент теплопередачи конструкции, кДж/(ч·м²·°С);
 F – площадь нагретой поверхности (площадь поверхности зонта);
 $t_{ср}$ – температура среды внутри укрытий и воздуха в помещении
соответственно.

Теплоотдача от нагретых поверхностей, если известна их температура, кДж/ч,

$$Q_{пов.зонт} = \alpha F(t_{нов} - t_в)$$

где $t_{нов}$ – температура нагретой поверхности, °С;

α – коэффициент теплоотдачи от поверхности к воздуху помещения, кДж/(ч·м²·°С).

$$Q_{пов.зонт} = \alpha F(x_{тто} - t_в)$$

$$x_{тто} = \frac{Q_{пов.зонт}}{\alpha F} + t_в$$

Значение $Q_{пов.зонта}$ для расчета $t_{пов}$

Для поверхности стенки укрытия, зонта и воздуховода

$$\alpha = 10\sqrt{v} \cdot 4,2,$$

где v – скорость движения воздуха у наружной поверхности,

Теплопоступления через наружные ограждения.

для остекленных поверхностей

$$Q_{с.рад.остекл.} = F_0 \cdot q_0 \cdot A_0 \cdot 10^{-3}$$

для покрытий и ограждений

$$Q_{с.рад.огр} = F_{огр} q_{огр} K_{п} 10^{-3},$$

где F_0 и $F_{огр}$ – поверхности остекления и темных покрытий ограждений, м²;

q_0 и $q_{огр}$ - количества теплоты от солнечной радиации, поступающей через поверхности, зависящие от ориентации поверхностей по странам света,
 K_{π} – коэффициент, учитывающий теплозащитные свойства покрытий, численно равный коэффициенту теплопередачи покрытия.

Сумма теплоступлений через наружные ограждения:

$$\sum Q_{т.н.огр.} = Q_{с.рад.стекл} + Q_{с.рад.огр} \text{ (кВт)}$$

Тепловыделения от открытых водных поверхностей.

Явная теплота

$$Q_{вод.явн.} = (5.6 + 4w)(t_{пов.вод.} - t_{в.}) \cdot F \cdot 10^{-3},$$

где w - скорость воздуха над поверхностью воды, м/с;

$t_{пов.вод.}$ – температура поверхности воды;

$t_{в.}$ – температура воздуха в помещении,

F – площадь поверхности воды,.

Скрытая теплота, приходящая с выделяющейся влагой, кВт,

$$Q_{вод.скр.} = r \cdot G_{в.},$$

где r – теплота парообразования (фазового превращения), кДж/кг;

$G_{в.}$ – количество влаги, испарившейся с ванны, кг/с. Значение $G_{в.}$ определяется из расчета поступления влаги с открытых поверхностей некипящей воды. То есть, принимаем

$$G_{в.} = G_{вл.пов.} / 3600, \text{ кг/с.}$$

Величина r может быть определена по формуле:

$$r = 2500 - 2,39 \cdot t_{в.}$$

Расчет значений:

1. Явное тепло:

$$\text{ХП: } Q^я = \sum_{i=1}^{10} Q_{чя} + Q_{осв} + Q_{пов.зонт} + Q_{вод.явн.} + \sum_{i=1}^{10} Q_{эл.дв.}$$

$$\text{ТП: } Q^{\text{я}} = \sum_{i=1}^{10} Q_{\text{чя}} + Q_{\text{осв}} + Q_{\text{пов.зонт}} + Q_{\text{с.рад.остекл}} + Q_{\text{с.рад.огр.}} + Q_{\text{вод.явл.}} + \sum_{i=1}^{10} Q_{\text{эл.об.}}$$

2. Полное тепло:

$$\text{ХП: } Q^n = Q^{\text{я}} + Q_{\text{вод.скр.}};$$

$$\text{ТП: } Q^n = Q^{\text{я}} + Q_{\text{вод.скр.}}$$

3. Теплонапряженность помещения:

$$q_{\text{уд}} = \frac{Q^n}{V_{\text{пом.}}};$$

где $V_{\text{пом.}}$ - объем помещения.

4. Тепловые потери (суммарные теплотери в % от суммарных тепlopоступлений) учитывается только для холодного периода года:

$$Q_{\text{пот}} = \frac{Q^n \cdot \%}{100}$$

5. Теплоизбытки (теплонедостатки):

$$Q_{\text{изб}}^n = Q^n - Q_{\text{пот}} \text{ (Вт)}$$

$$3,6 \cdot Q_{\text{изб}}^n \text{ (кДж)}$$

6. Влаговыведения:

$$G_{\text{вл}} = G_{\text{вл.пов.}} + G_{\text{вл.чел.}} \text{ (кг/ч)}$$

где $G_{\text{вл.пов.}}$ - количество влаги, испаряющейся в воздух помещения с открыто расположенной поверхности некипящей воды;

$G_{\text{вл.чел.}}$ - количество влаги, выделенное людьми:

7. Угловой коэффициент:

$$\varepsilon = \frac{Q_{\text{изб}}^n}{G_{\text{вл}}} \text{ (кДж/кг)}$$

8. Газовые выделения: $\sum G_{\text{л.}} = G_{\text{л.муж.}} + G_{\text{л.жен.}}$

Составление теплового и воздушного баланса помещения

Когда в помещении с общеобменной вентиляцией предусматривается устройство местной вытяжной и приточной вентиляции, то баланс составляется на два притока и две вытяжки:

по полному теплу

$$Q_{изб}^n + G_n I_n + G_{мп} I_{мп} - G_y I_y - G_{мо} I_{мо} = 0;$$

$$Q_{изб}^n + G_n I_n + G_{мп} I_{мп} = G_y I_y + G_{мо} I_{мо}$$

$$G_n I_n = G_y I_y + G_{мо} I_{мо} - Q_{изб}^n - G_{мп} I_{мп}$$

$$G_n = \frac{G_y I_y + G_{мо} I_{мо} - Q_{изб}^n - G_{мп} I_{мп}}{I_n}$$

по явному теплу

$$Q_{изб}^я + c_v G_n t_n + c_v G_{мп} t_{мп} - c_v G_y t_y - c_v G_{мо} t_{мо} = 0;$$

$$Q_{изб}^я + c_v G_n t_n + c_v G_{мп} t_{мп} = c_v G_y t_y + c_v G_{мо} t_{мо}$$

$$c_v G_n t_n = c_v G_y t_y + c_v G_{мо} t_{мо} - Q_{изб}^я - c_v G_{мп} t_{мп}$$

$$G_n = \frac{c_v G_y t_y + c_v G_{мо} t_{мо} - Q_{изб}^я - c_v G_{мп} t_{мп}}{c_v t_n}$$

где $Q_{изб}^n$ и $Q_{изб}^я$ – избытки полного (индекс «п») и явного (индекс «я») тепла, Вт;

G_n и G_y – соответственно, расход воздуха подаваемого и удаляемого из помещения, кг/ч;

I_n и I_y – энтальпии приточного и удаляемого воздуха;

c_v – удельная теплоемкость воздуха в помещении, кДж/(кг·К);

t_n и t_y – соответственно, температура приточного и удаляемого воздуха из помещения, °С.

$G_{мо}$ – массовое количество удаляемого воздуха местным отсосом;

$I_{мо}$ и $t_{мо}$ соответственно – энтальпия и температура воздуха на входе в местный отсос (обычно параметры воздуха обслуживаемой или рабочей зоны помещения).

$G_{мп}$ – массовое количество воздуха, поставляемого местной приточной системой вентиляции;

$I_{мп}$ и $t_{мп}$ соответственно – энтальпия и температура воздуха на выходе из местной приточной системы (обычно параметры воздуха обслуживаемой или рабочей зоны помещения).

Составление уравнений воздушных балансов вентилируемых помещений

При общеобменной в сочетании с местной вытяжной и приточной систем вентиляции на два притока приходится две системы вытяжки (в этом случае, к общеобменным системам притока и вытяжки добавляются отдельно местные системы приточной и вытяжной вентиляций):

$$G_n + G_{мп} - G_y - G_{мо} = 0.$$

$$G_n + G_{мп} = G_y + G_{мо}$$

$$G_n = G_y + G_{мо} - G_{мп}$$

Где G_n и G_y – суммарная производительность систем, подающих и удаляющих воздух из помещения, при условии, что параметры всех приточных и вытяжных систем имеют одинаковые параметры. Расходы воздуха выражаются в кг/ч (кг/с), то есть в единицах массового расхода.

Расчет воздухообмена для теплого и холодного периодов года

Расчет параметров приточного и удаляемого из помещения воздуха

Для получения надежных результатов необходимо правильно выбрать температуры приточного t_n и удаляемого t_y воздуха, °С.

1. Температура подаваемого системой вентиляции в помещение наружного воздуха без обработки t_n , определяют по формуле

$$t_n = t_{нар} + 0,001p$$

где $t_{нар}$ – температура наружного воздуха, °С; для теплого периода года $t_{нар}$ определяется параметрами А, а для холодного периода года – параметрами Б (СниП «Строительная климатология»);

p – полное давление вентилятора приточной системы вентиляции, 800 Па.

Для предварительного расчета температуру приточного воздуха можно принять:

- в холодный период $t_{п} = t_{в.от}$;
- в теплый и переходный – на 0,5 ... 1 градус выше наружной температуры для данного периода по параметрам «А» с учетом того, что в эти периоды наружный воздух подается непосредственно в помещение в качестве притока без дополнительной тепловлажностной обработки и немного подогревается только в вентиляторе.

$$t_{п} = t_{нар} + 0,5 \dots 1^{\circ}\text{C}$$

2. Удельная энтальпия наружного воздуха $I_{нар}$, подаваемого в помещение без обработки, определяется по СНиП «Строительная климатология». Для теплого периода года по параметрам А, для холодного периода года – от вида предварительной обработки наружного воздуха (его нагревание или смешение с воздухом вентилируемого помещения).

3. Относительная влажность подаваемого в помещение наружного воздуха определяется по СНиП «Строительная климатология».

4. Влагосодержание наружного воздуха $d_{нар}$, подаваемого в помещение без обработки, определяется графически, используя I-d диаграмму влажного воздуха по известным $t_{нар}$ и $\varphi_{нар}$

5. Температура удаляемого из верхней зоны воздуха рассчитывается по формуле

$$t_{y} = t_{з} + \Delta t ,$$

где $t_{з}$ – температура в обслуживаемой (рабочей) зоне, °С;

$$\Delta t = (H - h_{pz}) \cdot \text{grad } t,$$

здесь H – высота помещения, м;

h_{pz} – высота рабочей зоны помещения, м, принимается равной 2 м, если работники стоят в помещении, и 1,5 м – если сидят или лежат;

$\text{grad } t$ – вертикальный градиент температуры, К/м, принимаемый в зависимости от удельной теплонапряженности помещения $q_{уд}$, Вт/м³ по

следующей таблице [Примеры решения задач по курсу «Основы обеспечения микроклимата зданий»: методические указания к курсовому проектированию для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 «Строительство», профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»/ сост. О.Д. Самарин : М-во образования и науки Росс. Федерации, ФГБОУ ВПО «Моск. гос. строит. ун-т». Москва: МГСУ, 2013. 64 с..]

Определение требуемого воздухообмена для теплого и холодного периода года

Воздухообмен (G_y и G_n , кг/ч) по избыткам явного тепла

Расчет воздухообмена при общеобменной вентиляции и местных притоке и вытяжке:

$$G_y = \frac{Q_{изб}^n + c_v G_{мп} (t_{мп} - t_n) - c_v G_{мо} (t_{мо} - t_n)}{c_v (t_y - t_n)},$$

$$G_{мп} = L_{мп} \cdot \rho_{мп}$$

$$\rho_{мп} = \frac{353}{273 + t_{мп}}$$

$$G_{мо} = L_o \cdot \rho_{мо}$$

$$\rho_{мо} = \frac{353}{273 + t_{мо}}$$

Воздухообмен (G_y и G_n , кг/ч) по газовым и парообразным вредным выделениям

Формула для определения требуемого воздухообмена имеет вид:

При общеобменной вентиляции с местными отсосами и притоками

$$G_y = \frac{G_{взр} + G_{мп} (c_{мп} / \rho_{мп} - c_n / \rho_n) - G_{мо} (c_{рз} / \rho_{рз} - c_n / \rho_n)}{c_y / \rho_y - c_n / \rho_n}$$

где G_y и G_n – соответственно, массовое количество удаляемого и приточного воздуха общеобменной вентиляцией, кг/м³;

$G_{мо}$ – массовое количество удаляемого воздуха местным отсосом, кг/м³;

$G_{мп}$ - массовое количество приточного воздуха, поставляемого местной приточной системой (воздушным душированием), кг/м³;

$G_{в.л}$ - суммарное количество влаговыделений в помещение, кг/ч.;

$G_{вр}$ - суммарное выделения вредных веществ в помещение, мг/ч;

$Q_{изб}^п$ и $Q_{изб}^я$ -соответственно, полное и явное избыточное тепловыделение, Вт (чтобы выразить избыточные тепловыделения в кДж, нужно полученные значения тепловыделений в Вт умножить на 3,6);

I_y и $I_п$ - соответственно, удельные энтальпии удаляемого и приточного воздуха общеобменной вентиляцией, кДж/кг сух.возд. ;

$I_{мп}$ - удельная энтальпия приточного воздуха, поставляемого местной приточной системой (воздушным душированием), кДж/кг сух.возд. ;

$I_{ю}$ - удельная энтальпия удаляемого воздуха местным отсосом, кДж/кг сух.возд. ;

$d_п$ и d_y - соответственно, влагосодержание приточного и удаляемого общеобменной вентиляцией воздуха, г/кг;

$d_{мп}$ - влагосодержание приточного воздуха, поставляемого местной приточной системой (воздушным душированием), г/кг;

d_y - влагосодержание удаляемого местным отсосом воздуха, г/кг;

c_v - удельная массовая теплоемкость воздуха, равная 1,005 кДж/(кг·К);

$t_{ю}$ - температура воздуха, удаляемого местным отсосом, °С;

$t_{мп}$ - температура воздуха, поставляемого местной приточной системой (воздушным душированием), °С;

$C_п$ и C_y - соответственно, объемная концентрация вредного вещества (газов, паров, аэрозолей) в приточном и удаляемом воздухе, мг/м³;

$\rho_п$ и ρ_y - соответственно, плотность приточного и удаляемого воздуха общеобменной вентиляцией, кг/м³;

$\rho_{мп}$ - , плотность приточного воздуха, поставляемого местной приточной системой (воздушным душированием), кг/м³;

$\rho_{ю}$ - , плотность удаляемого воздуха местным отсосом, кг/м³.

После выполненных расчетов требуемого воздухообмена по различным вредностям, выбранные массовые количества приточного $G_{\text{п}}$ (кг/ч) и удаляемого $G_{\text{у}}$ (кг/ч) воздуха, переводят в объемные расходы по притоку и вытяжке, м³/ч:

$$L_{\text{п}} = \frac{G_{\text{п}}}{\rho_{\text{п}}} \quad \text{и} \quad L_{\text{у}} = \frac{G_{\text{у}}}{\rho_{\text{у}}};$$

где плотность притока $\rho_{\text{п}}$ и вытяжки $\rho_{\text{у}}$, вычисляется в зависимости от температур притока и вытяжки, взятых для того периода, для которого они являются наибольшими (обычно для теплого периода) : $\rho = \frac{353}{t+273}$.

Далее вычисляются фактические кратности воздухообмена отдельно по притоку и вытяжке, ч⁻¹:

$$K_{\text{п}}^{\Phi} = \frac{L_{\text{п}}}{V} \quad \text{и} \quad K_{\text{у}}^{\Phi} = \frac{L_{\text{у}}}{V}$$

где V –объем помещения по внутреннему обмеру,.

После расчета объемных расходов приточного и удаляемого воздуха из помещения ($L_{\text{п}}$ и $L_{\text{у}}$) производится проверка этих объемов на соответствие санитарным нормам:

$$L_{\text{CO}_2} = \frac{G_{\text{CO}_2}}{c_{\text{пдк}} - c_{\text{п}}}$$

где G_{CO_2} – выделение CO₂ в помещении, г/ч (в курсовом проекте эта величина равна суммарному поступлению углекислого газа от работников $G_{\text{п}}$, расчет которого приведен ранее в разделе «Поступление вредных газов в помещение»);

$c_{\text{пдк}}$ и $c_{\text{п}}$ – соответственно предельно допустимая концентрация (ПДК) углекислого газа во внутреннем воздухе помещения и его концентрация в приточном воздухе (определяется по табл...), г/м³ [Отопление и вентиляция. ЧП. Вентиляция/ под ред.В.Н.Богословского.М.:Стройиздат,1976.439с.].

Расчет тепловой мощности для отопления помещения

Для определения минимальной необходимой мощности отопительных систем можно воспользоваться упрощенной формулой расчета:

$$Q_t(\text{кВт/час}) = V \times \Delta T \times K / 860,$$

где: Q_t - тепловая нагрузка на помещение;

V - объем обогреваемого помещения;

ΔT - Разница между температурой воздуха вне помещения и необходимой температурой внутри помещения, внутри помещения $+18$ °C (согласно категории работ));

K - коэффициент тепловых потерь строения;

860- перевод в кВт/час.

Коэффициент тепловых потерь строения K зависит от типа конструкции и изоляции помещения. В упрощенном виде можно использовать такие значения для разных видов сооружений:

$K=3,0-4,0$ – без теплоизоляции (упрощенная деревянная конструкция или конструкция из гофрированного металлического листа);

$K=2,0-2,9$ – небольшая теплоизоляция (упрощенная конструкция здания, одинарная кирпичная кладка, упрощенная конструкция окон и крыши);

$K=1,0-1,9$ – средняя теплоизоляция (стандартная конструкция, двойная кирпичная кладка, небольшое число окон, крыша со стандартной кровлей);

$K=0,6-0,9$ – высокая теплоизоляция (улучшенная конструкция, кирпичные стены с двойной теплоизоляцией, небольшое число окон со сдвоенными рамами, толстое основание пола, крыша из высококачественного теплоизоляционного материала).

Для более точного расчета минимальной тепловой мощности необходимо применять следующую формулу:

$$Q_t(\text{кВт/час}) = (100 \text{ Вт/м}^2 \times S (\text{м}^2) \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 \times K_7) / 1000,$$

где: Вт/м^2 – удельная величина тепловых потерь;

S – площадь помещения;

K_2 – коэффициент тепловых потерь стен;

K_4 – коэффициент наружной температуры;

$K5$ – число стен, выходящих наружу;

$K7$ – высота помещения.

Определение тепловлажностного баланса помещения

Теплопоступление от инфильтрации воздуха.

Массовое количество воздуха, инфильтрующегося через щели, определяется по формуле:

$$M = \Sigma (a m_1 l),$$

где a - коэффициент, зависящий от характера щелей;

m_1 - удельное количество воздуха, проникающего через 1 пог. м длины щели в зависимости от скорости ветра, кг/(г·пог.м);

Расход тепла на подогрев инфильтрующегося воздуха (рассчитывается для зимнего периода):

$$Q_{\text{инф}} = M c_v (t_v + t_n),$$

где c_v - средняя теплоемкость сухого воздуха, $c_v = 1,005$ кДж/(кг · °С);

Тепло вносимое с инфильтрационным воздухом (рассчитывается для летнего периода)

$$Q_{\text{инф}} = n \cdot \rho \cdot V \cdot c_v \cdot (t_n - t_v),$$

где n - нормальная инфильтрация для летних условий;

ρ - плотность насыщенного воздуха.

Влагодоступление от людей определяется:

$$W_r = n_r \cdot w_r,$$

где w_r – влаговыделение, кг/с;

Влагодоступление с инфильтрационным воздухом:

$$W_{\text{инф}} = G_{\text{инф}} \cdot (d_n - d_v) \cdot 10^{-3},$$

где d_n , d_v - влагосодержание влажного воздуха.

Определение значения угловых коэффициентов лучей процесса изменения состояния воздуха в летнем и зимнем режимах:

$$E = \frac{\sum Q}{\sum W}$$

Угловой коэффициент, характеризующий изменением состояния воздуха в косоугольной системе координат, определяется по формуле:

$$\varepsilon = \frac{\Delta I}{\Delta d} \cdot 1000.$$

$$\Delta I = \frac{\varepsilon \cdot \Delta d}{1000}, \text{ кДж/кг.}$$

Положение точки смеси определяется из соотношения:

$$\frac{V_{\text{л}} - C_{\text{л}}}{V_{\text{л}} - H_{\text{л}}} = \frac{L_{\text{прит}}}{L_{\text{рецирк}}};$$

где $L_{\text{прит}}$ - общее количество воздуха;

$L_{\text{рецирк}}$ - количество рециркулирующего воздуха.

Количество приточного воздуха, необходимо для удаления избытков тепла и влаги из помещения, определяется для рассматриваемого примера:

$$L_{\text{прит}} = \frac{\sum Q^{\text{п}}}{\Delta I} = \frac{\sum Q^{\text{п}}}{I_{\text{в}} - I_{\text{п}}},$$

где $I_{\text{в}}$ и $I_{\text{п}}$ определяются по i - d диаграмме.

Определение количества рециркулирующего воздуха:

$$L_{\text{рецирк}} = L_{\text{прит}} - L_{\text{нар}}, \text{ кг/ч.}$$

Точка $C_{\text{л}}$, характеризующая состояние в I - d диаграмме, определяется:

$$\frac{B_{\text{л}} - H_{\text{л}}}{B_{\text{л}} - C_{\text{л}}}$$

Обоснование выбора кондиционера

Полная производительность системы кондиционирования воздуха:

$$L'_{\text{прит}} = L_{\text{прит}} \cdot k_{\text{пот}}, \text{ кг/ч.}$$

где $k_{\text{пот}}$ - коэффициент, учитывающий потерю воздуха в каналах.

Полный объем воздуха:

$$V'_{\text{прит}} = \frac{L'_{\text{прит}}}{\rho},$$

где ρ - плотность воздуха, кг/м^3 .

Потребная производительность кондиционеров (по летнему режиму):

$$2Q_x = L_{\text{прит}} (I^c - I_0), \text{ кВт.}$$

Мощность калориферов первого подогрева (для двух кондиционеров):

$$2Q_1 = L^n (I_k - I^n);$$

Мощность калориферов второго подогрева (для двух кондиционеров):

$$2Q_2 = L_2 (I^n - I^c);$$

Расчет калориферов второго подогрева

Скорость движения воды в трубках:

$$W_{\text{вод}} = \frac{G_T}{3600 \cdot \omega_T},$$

где G_T - расход теплоносителя, кг/ч ;

ω_T - живое сечение всех трубок для прохода воздуха, м^2 .

Определение требуемой поверхности нагрева:

$$F = \frac{L \cdot c_p \cdot (t_k - t_H)}{k \cdot \Delta t_{\text{ср.лог}}},$$

где $\Delta t_{\text{ср.лог.}}$ - среднелогарифмический температурный напор.

Расчет и выбор оросительной камеры

Расчет и выбор оросительной камеры приводится по летнему режиму, когда в ней осуществляется процесс охлаждения и осушения воздуха:

Общее число форсунок в двухрядной камере:

$$N_{\text{ф}} = n_{\text{ф}} \cdot F \cdot z,$$

где F - площадь поперечного сечения, м^2 ;

z - тип камеры.

Общее количество разбрызгиваемой воды:

$$G_{\text{в}} = B \cdot L,$$

Расчет уровня производственного шума

Уровень интенсивности звука измеряют в децибелах.

$$L = 10 \lg (I / I_0),$$

где: I - интенсивность звука в данной точке, $\text{Вт}/\text{м}^2$;

I_0 - интенсивность звука, соответствующая порогу слышимости на частоте 1000 Гц.

Акустический расчет ожидаемого уровня шума на рабочих местах. Если имеется n источников одинакового шума, а уровень интенсивности звука одного источника L_1 , то суммарный уровень шума можно определить из выражения:

$$L_{\text{сум}} = L_1 + 10 \cdot \lg n,$$

где: L_1 - интенсивность звука одного источника;

n - количество источников одинакового шума.

Расчет уровня шума на площадке.

Определить уровень звука в расчетной точке. От источника шума являющийся наиболее шумным.

Ход расчета:

Рассчитаем уровень звука в расчетной точке по формуле:

$$L_{\text{рп}} = L_{\text{и.ш.}} - \Delta L_{\text{рас}} - \Delta L_{\text{воз.}} - \Delta L_{\text{зел.}} - \Delta L_{\text{э}} - \Delta L_{\text{зд}}$$

где $L_{\text{и.ш.}}$ – уровень звука источника шума (пневмомолот);

$\Delta L_{\text{рас}}$ – снижение уровня звука из-за его рассеивания в пространстве дБА;

$\Delta L_{\text{воз.}}$ – снижение уровня звука из-за его затухания в воздухе, дБА;

$\Delta L_{\text{зел.}}$ – снижение уровня звука зелеными насаждениями, дБА;

$\Delta L_{\text{э}}$ – снижение уровня звука экраном (строительным объектом), дБА;

$\Delta L_{\text{зд.}}$ – снижение уровня звука временными сооружениями (склад материалов, временная столовая, пропускной пункт охраны строительного объекта), дБА.

В формуле влияние травяного покрытия и ветра на снижение уровня звука не учитывается.

Снижение уровня звука от его рассеивания в пространстве

$$\Delta L_{\text{рас}} = 10 \lg(R_n / r_0)$$

где R_n – кратчайшее расстояние от источника шума до расчетной точки, кратчайшее расстояние между точкой, в которой определяется звуковая характеристика источника шума, и источник шума;

Снижение уровня звука от его затухания в воздухе

$$\Delta L_{\text{воз.}} = (a_{\text{воз.}} \cdot R_n) / 100$$

где $a_{\text{воз.}}$ – коэффициент затухания звука в воздухе;

Снижение уровня звука зелеными насаждениями

$$\Delta L_{\text{зел.}} = a_{\text{зел.}} \cdot B$$

где $a_{\text{зел.}}$ – постоянная затухания шума;

B – ширина полосы зеленых насаждений;

Снижение шума за экраном (сооружениями) происходит в результате образования звуковой тени в расчетной точке и огибания экрана звуковым лучом.

Снижение шума зданием (преградой) обусловлено отражением звуковой энергией от верхней части здания:

$$\Delta L_{\text{зд.}} = KW$$

где K – коэффициент, дБА/м;

W – толщина (ширина) здания, м.

Расчет шумозащитной облицовки помещения

Эффективность облицовки (дБ) определяется по формуле:

$$A_{\text{обл.}} = R + 10 \lg a,$$

где: a - коэффициент звукопоглощения материала;

R - звукоизолирующая способность поверхности облицовки, определяемая по формуле:

$$R = 20 \lg(G \times f) - 60,$$

где: G - масса 1 м² ограждения, кг;

f - частота, Гц.

Расчёт виброизоляции

Частота возмущающей силы определяется по формуле: $f = n/60$.

Собственная частота оборудования на виброопорах определяется по формуле:

$$f_0 = n / (60 \sqrt{1 + 10^{\Delta L_w / 20}}) \text{ Гц}$$

Вес оборудования определяется как

$$Q = m \cdot g, \text{ Н}$$

Расчет виброизолятора.

Расчет рабочей высоты резинового элемента h_p , м:

$$h_p = \frac{E}{4 \cdot [\sigma_{сж}] \cdot f_0^2}$$

Определение площади всех резиновых элементов F_p , м²:

$$F_p \geq \frac{Q}{[\sigma_{сж}]},$$

где $Q = m \cdot g$ – вес оборудования, Н;

m – масса оборудования, кг.

Проверка виброизоляторов на устойчивость в горизонтальной плоскости:

$$\frac{S \cdot F_p}{64 \cdot h_p^2} \leq N \leq \frac{S \cdot F_p}{h_p^2},$$

где S – коэффициент в зависимости от сечения виброизолятора.

Размер поперечного сечения виброизолятора A , м:

$$A = \sqrt{\frac{S \cdot F_p}{N}},$$

$$1 < \frac{A}{h_p} < 1,5$$

причем, должно выполняться условие

Высота резинового элемента с учетом ребристости или перфорации:

$$H = h_p + A/8$$

Эффективность виброизоляции:

$$\Delta L_w = 20 \lg((f / f_0)^2 - 1), \text{ дБ.}$$

Обеспечение безопасности труда на исследуемом объекте

В соответствии с положениями российского законодательства все работодатели обязаны обеспечить безопасность своей производственной деятельности, в том числе безопасность и безвредность условий труда работников как важнейшей составляющей безопасности производства (выполнения работ, оказания услуг).

Обеспечение электробезопасности

Под электробезопасностью объекта понимают комплекс технических и организационных мероприятий и средств, направленных на защиту людей от негативного воздействия электрического тока, электромагнитного поля, статического электричества или электродуги.

Технические работы по электробезопасности включают в себя обеспечение необходимого уровня освещенности объекта, а также поддержание нормированной влажности и температуры. Также в эту систему входит применение безопасного электроинструмента, контрольно-измерительных

приборов и другого оборудования; использование соответствующих средств защиты, специальной одежды и обуви.

Организационные мероприятия – это хорошая подготовка персонала, обучение сотрудников объекта и регулярная проверка их знаний, внедрение безопасных методов работы, максимальная изоляция человеческого фактора от контактов с электрооборудованием, т.е. автоматизация и механизация процессов.

Расчет заземления

1. Сопротивление растеканию тока одиночного заземлителя в виде стальной трубы, вертикально забитой в землю, определяется выражением:

$$R_B = \rho_{\text{расч}} / (2\pi l) \cdot [\ln(2l/d) + 0.5 \ln((4t+1)/(4t-1))]$$

где: t – расстояние от середины заземлителя до поверхности грунта, м;

l - длина заземлителя, м;

d - наружный диаметр заземлителя, м;

$\rho_{\text{расч}}$ – расчётное удельное сопротивление грунта, $\rho_{\text{расч}} = \rho\psi$, Ом·м;

ψ - коэффициент сезонности, учитывающий возможность повышения сопротивления грунта в течение года.

2. Определение ориентировочного количества одиночных стержневых заземлителей.

$$n = R_B / ([r_3] \cdot \eta_B)$$

где: $[r_3]$ – допустимое по нормам сопротивление заземляющего устройства;

η_B – коэффициент использования вертикальных заземлителей.

3. Определение длины стальной полосы соединяющей заземлители.

$$l_1 = 1.05 \cdot a \cdot n$$

где: a - расстоянием между смежными заземлителями;

n – количество вертикальных заземлителей.

4. Определение сопротивления стальной полосы соединяющей вертикальные стержневые заземлители.

$$R_{\Gamma} = \rho'_{\text{расч}} / (2\pi l_1) \cdot \ln(l_1^2 / (d_1 \cdot t_1))$$

где: t_1 – расстояние от полосы до поверхности грунта, м;

l_1 - длина полосы, м;

d_1 – ширина полосы;

$\rho'_{\text{расч}}$ – расчётное удельное сопротивление грунта при использовании соединительной полосы в виде горизонтального электрода;

ψ' - коэффициент сезонности, учитывающий возможность повышения сопротивления грунта в течение года.

5. Вычисление общего расчётного сопротивления заземляющего устройства R , с учётом соединительной полосы.

$$R = (R_B \cdot R_{\Gamma}) / ((R_B \cdot \eta_{\Gamma}) + (R_{\Gamma} \cdot \eta_B \cdot n))$$

Расчет зануления

Определение значения устанавливающий номинальный ток установки

$$I_{\text{НОМ}}^{\text{ДВ}} = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi \cdot \sqrt{3}}$$

Значение номинального тока в цепи (с учетом пускового тока), по которому определяется стандартный номинальный ток предохранителя:

$$I_{\text{НОМ}} = I_{\text{НОМ}}^{\text{ДВ}} \cdot \frac{I_{\text{пус}}^{\text{ДВ}}}{I_{\text{НОМ}}^{\text{ДВ}}} / \alpha,$$

где α - коэффициент режима работы, для устройств с частым включением;

Проверка соответствия установленного предохранителя требованиям ПУЭ. Надежное отключение поврежденного участка обеспечивается, если выполняется условие:

$$I_{\text{к.з.}} \geq 3 \cdot I_{\text{НОМ}}$$

Ток короткого замыкания в присоединении определяется по формуле:

$$I_{\text{к.з.}} = \frac{U_{\text{ф}}}{\frac{z_{\text{Т}}}{3} + z_{\text{ф}} + z_{\text{Н}} + x_{\text{п}}},$$

где $U_{\text{ф}}$ - фазное напряжение;

$z_{\text{Т}}$ - комплексное полное сопротивление обмоток трансформатора, Ом;

$z_{\text{ф}}$ - комплексное сопротивление фазного проводника;

Z_{ϕ} - комплексное сопротивление нулевого проводника;

x_{Π} - внешнее индуктивное сопротивление петли фаза-нуль, $x_{\Pi} = 0$, т.к. значение его очень мало.

$$Z_{\phi} = R_{\phi} + I x_{\phi};$$

$$z_{\Pi} = R_{\Pi} + I x_{\Pi};$$

где x_{ϕ} и x_{Π} - внутренние индуктивные сопротивления фазного и нулевого проводника, значениями пренебрегаем, т.к. они очень малы

R_{ϕ} и R_{Π} - активные сопротивления нулевого и фазного проводника.

$$R_{\phi} = \frac{\rho \ell_{\phi}}{S_{\phi}}, R_{\Pi} = \frac{\rho \ell_{\Pi}}{S_{\Pi}},$$

где S - площадь сечения проводника;

ℓ - длина проводника;

ρ - удельное сопротивление, для медных проводников.

Расчет повторного заземления нулевого провода на вводе в производственное помещение

Сопротивление растеканию тока с одиночного вертикального заземлителя определяется по формуле:

$$R_{\text{в}} = \frac{\rho}{2\pi\ell} \left(\lg \frac{2\ell}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t + \ell}{4t - \ell} \right)$$

где ρ – удельное сопротивление грунта;

ψ - коэффициент сезонности для однородной земли, ориентируемся на худший вариант, т.е. при измерении сопротивления земли принимаем состояние повышенной влажности.

Организация пожарной безопасности на исследуемом объекте

Пожарная безопасность – это состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров (ст. 1 ФЗ «О пожарной безопасности»).

Требования пожарной безопасности – это специальные условия социального и (или) технического характера, установленные в целях обеспечения пожарной безопасности законодательством Российской Федерации, нормативными документами или уполномоченным государственным органом.

Нормативные документы по пожарной безопасности – это национальные стандарты Российской Федерации, своды правил, содержащие требования пожарной безопасности, а также иные документы, содержащие требования пожарной безопасности.

Нарушение требований пожарной безопасности – это невыполнение или ненадлежащее выполнение требований пожарной безопасности.

Меры пожарной безопасности – это действия по обеспечению пожарной безопасности, в том числе по выполнению требований пожарной безопасности.

Обучение мерам пожарной безопасности – это организованный процесс по формированию знаний, умений, навыков граждан в области обеспечения пожарной безопасности в системе общего, профессионального и дополнительного образования, в процессе трудовой и служебной деятельности, а также в повседневной жизни.

Пожарная безопасность объекта защиты – это состояние объекта защиты, характеризующееся возможностью предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара.

При написании данного раздела необходимо использовать нормативные документы:

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (ред. от 30 ноября 2011 г.).
2. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации ППБ 01-03 (утв. приказом МЧС РФ от 18.06.03 г. № 313).
4. СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» (утв. постановлением Минстроя РФ от 13 февраля 1997 г. № 18-7) (с изм. и доп. от 3

июня 1999 г., 19 июля 2002 г.).

5. *НПБ 105-2003. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.*

Расчет массы горючих газов, паров легковоспламеняющихся жидкостей и горючих пылей, поступающих в помещение

Избыточное давление ΔP для индивидуальных горючих веществ, состоящих из атомов С, Н, О, N, Cl, Br, I, F, определяется по формуле

$$\Delta P = (P_{max} - P_0) \frac{mZ}{V_{св} \rho_{г,п}} \times \frac{100}{C_{ст}} \times \frac{1}{K_n},$$

где P_{max} - максимальное давление, развиваемое при сгорании стехиометрической газовой или паровой смеси в замкнутом объеме, определяемое экспериментально или по справочным данным в соответствии с требованиями;

m - масса горючего газа (ГГ) или паров легковоспламеняющихся (ЛВЖ) и горючих жидкостей (ГЖ), вышедших в результате расчетной аварии в помещение, вычисляемая для ГГ по формуле, а для паров ЛВЖ и ГЖ по формуле, кг;

Z - коэффициент участия горючих газов и паров в горении, который может быть рассчитан на основе характера распределения газов и паров в объеме помещения согласно приложению Д.

$V_{св}$ - свободный объем помещения, куб. м;

$\rho_{г,п}$ - плотность газа или пара при расчетной температуре t_p , кг \times м⁽⁻³⁾, вычисляемая по формуле

$$\rho_{г,п} = \frac{M}{V_0 (1 + 0,00367t_p)},$$

где M - молярная масса, куб. м \times кмоль⁽⁻¹⁾;

V_0 - мольный объем, равный 22,413 куб. м \times кмоль⁽⁻¹⁾;

t_p - расчетная температура, °С.

В качестве расчетной температуры следует принимать максимально возможную температуру воздуха в данном помещении в соответствующей климатической

зоне или максимально возможную температуру воздуха по технологическому регламенту с учетом возможного повышения температуры в аварийной ситуации. Если такого значения расчетной температуры t_p по каким-либо причинам определить не удастся, допускается принимать ее равной 61 °С;

$C_{ст}$ - стехиометрическая концентрация ГГ или паров ЛВЖ и ГЖ, % (объемных), вычисляемая по формуле

$$C_{ст} = \frac{100}{1 + 4,84\beta},$$

где $\beta = \frac{n_H - n_O}{n_C} \cdot \frac{1}{2}$ - стехиометрический коэффициент кислорода в реакции сгорания;

n_C, n_H, n_O, n_X - число атомов С, Н, О и галоидов в молекуле горючего;

K_n - коэффициент, учитывающий негерметичность помещения и неадиабатичность процесса горения. Допускается принимать K_n равным трем.

Расчет ΔP для индивидуальных веществ, кроме упомянутых в А.2.1, а также для смесей может быть выполнен по формуле

$$\Delta P = \frac{m H_{тп} \rho_{0z}}{V_{св} \rho_{в} C_p T_0 K_n} x \frac{1}{K_n},$$

где $H_{тп}$ - теплота сгорания, Дж х кг(-1) ;

ρ_{0z} - плотность воздуха при начальной температуре T_0 , кг х м⁽⁻³⁾ ;

C_p - теплоемкость воздуха, Дж х кг(-1) х К(-1) (допускается принимать равной $1,01 \times 10^3$, Дж х кг(-1) х К(-1));

T_0 - начальная температура воздуха, К.

При этом массу m горючих газов или паров легковоспламеняющихся или горючих жидкостей, нагретых до температуры вспышки и выше, поступивших в объем помещения, следует разделить на коэффициент K , определяемый по формуле

$$K = AT + 1,$$

где A - кратность воздухообмена, создаваемого аварийной вентиляцией, с(-1);
 T - продолжительность поступления горючих газов и паров
легковоспламеняющихся и горючих жидкостей в объем помещения, с
(принимается по А.1.2).

Масса m , кг, поступившего в помещение при расчетной аварии газа,
определяется по формуле

$$m = (V_a + V_m) \rho_{г},$$

где V_a - объем газа, вышедшего из аппарата, куб. м;

V_m - объем газа, вышедшего из трубопроводов, куб. м.

При этом

$$V_a = 0,01 \times P_1 V,$$

где P_1 - давление в аппарате, кПа;

V - объем аппарата, куб. м;

$$V_m = V_{1m} + V_{2m},$$

где V_{1m} - объем газа, вышедшего из трубопровода до его отключения, куб. м;

V_{2m} - объем газа, вышедшего из трубопровода после его отключения, куб. м;

$$V_{1m} = qT,$$

где q - расход газа, определяемый в соответствии с технологическим
регламентом в зависимости от давления в трубопроводе, его диаметра,
температуры газовой среды и т.д., куб. м х с(-1) ;

T - время, с;

Масса паров жидкости m , поступивших в помещение при наличии нескольких
источников испарения (поверхность разлитой жидкости, поверхность со
свеженанесенным составом, открытые емкости и т.п.), определяется из
выражения:

$$m = m_p + m_{емк} + m_{св.окр},$$

где m_p - масса жидкости, испарившейся с поверхности разлива, кг;

$m_{емк}$ - масса жидкости, испарившейся с поверхностей открытых емкостей, кг;

$m_{св.окр}$ - масса жидкости, испарившейся с поверхностей, на которые нанесен
применяемый состав, кг.

При этом каждое из слагаемых определяется по формуле

$$m = WF_{\text{и}} T,$$

где W - интенсивность испарения, кг х с(-1) х м(-2) ;

$F_{\text{и}}$ - площадь испарения, кв. м, определяемая в зависимости от массы жидкости $m_{\text{п}}$, вышедшей в помещение.

При отсутствии справочных данных допускается рассчитывать $L_{\text{исп}}$ по формуле

$$L_{\text{исп}} = \frac{19,173 \times 10(3) B_a T(2)}{(T_a + C_a - 273,2)^2 \times M},$$

где B, C - константы уравнения Антуана, определяемые по справочным данным a для давления насыщенных паров, измеряемого в кПа;

T_a - начальная температура нагретой жидкости, К;

M - молярная масса жидкости, кг х кмоль(-1) .

Таблица 3

Степень огнестойкости здания	Предел огнестойкости строительных конструкций, не менее					
	Несущие элементы здания	Наружные стены	Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалами)	Покрытия бесчердачные	Лестничные клетки	
					Внутренние стены	Марши и площадки лестниц
I	R 120	RE 30	REI 60	RE 30	REI 120	R 60
II	R 45	RE 15	REI 45	RE 15	REI 90	R 45
III	R 15	RE 15	REI 15	RE 15	REI 45	R 30
IV	Не нормируется					

Таблица 4

Класс конструктивной пожарной опасности здания	Класс пожарной опасности строительных конструкций, не ниже				
	Несущие стержневые элементы (колонны, ригели, фермы и др.)	Стены наружные с внешней стороны	Стены, перегородки, перекрытия и бесчердачные покрытия	Стены лестничных клеток и противопожарные преграды	Марши и площадки лестниц
CO	K0	K0	K0	K0	K0
C1	K1	K2	K1	K0	K0
C2	K3	K3	K2	K1	K1
C3	Не нормируется			K1	K3

Эвакуация людей из помещения

Минимальное расстояние L между наиболее удаленными один от другого эвакуационными выходами из помещения следует определять по формуле

$$L \geq 1,5\sqrt{n}$$

где Π - периметр помещения.

Экономический анализ мероприятий по охране труда

Поскольку охрана труда не связана непосредственно с производством и реализацией продукции, очень сложно рассчитать эффект от вложений в охрану труда. Кроме того, необходимо понимать, что прямой прибыли от работ по охране труда, проводимых в организации, не может, да и не должно быть. Поэтому при проведении мероприятий по охране труда следует говорить лишь о минимизации ущерба (потерь) или его полном предотвращении.

Разница между предотвращенным ущербом и фактическими затратами на мероприятия по охране труда будет определять экономический эффект от мероприятий по охране труда.

В мировой практике уже давно известно, что самые большие финансовые расходы предприятие несет из-за несчастных случаев на производстве. В их подсчете есть свои сложности, ведь большинство расходов на первый взгляд не видны, но существует немало способов классификации финансовых потерь от несчастных случаев.

Прямые затраты по несчастному случаю включают в себя заработную плату за период отсутствия пострадавшего на работе, стоимость его медицинского обслуживания, медикаментов и другие затраты, непосредственно вызванные несчастным случаем. К косвенным затратам относятся, например, потеря рабочего времени других -- кроме пострадавшего -- лиц, ущерб, нанесенный имуществу и продукции организации, потерянный престиж компании, оплата труда юристов, штрафы и т. д.

Итак, экономический эффект от мероприятий по охране труда равен общему ущербу от реализации потенциальной опасности, которая была предотвращена мероприятиями по охране труда, например, правильной организацией работы, применением СИЗ, проведением своевременного обучения, аттестации рабочих мест и т. д., и, затраты на эти мероприятия не являются убыточными, а дают хотя и незаметную, но прибыль организации.

С помощью балльной оценки определяется количественная оценка степени воздействия совокупности элементов условий труда на организм человека, т. е. тяжесть труда, по формуле

$$I_T = 19,7x - 1,6x^2,$$

где I_T – интегральная балльная оценка категории тяжести;

x – балл всех биологически значимых факторов.

Поэтому, зная показатель тяжести труда (I_T), величину работоспособности ($K_{\text{инт}}$) при данных условиях труда можно определить с помощью формулы, полученной эмпирически в результате многочисленных исследований:

$$K_{\text{инт}} = 100 - \left(\frac{I_T - 15,6}{0,64} \right)$$

где $K_{\text{инт}}$ – показатель работоспособности при данных условиях труда, относительных единиц;

I_T – интегральный показатель тяжести труда, формирующийся в тех же условиях, баллов; 15,6 и 0,64 – коэффициенты регрессии.

Прирост производительности труда за счет повышения работоспособности определяется по формуле

$$P_T = \left(\frac{K_{\text{инт}2}}{K_{\text{инт}1}} - 1 \right) \cdot 100 \cdot k,$$

где P_T – возможный прирост производительности труда, %;

$K_{\text{инт}2}$ $K_{\text{инт}1}$ – показатели работоспособности после и до улучшения условий труда, относительных единиц;

k — коэффициент, учитывающий возможный прирост производительности труда в результате увеличения работоспособности

$$П_T = \frac{A_1 - A_2}{A_1} \cdot 100,$$

где A_1, A_2 — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

Влияние снижения трудоемкости продукции(работ) в результате улучшения условий труда на рост его производительности (в процентах) определяется по формуле

$$П_T = \left(\frac{T_1}{T_2} - 1 \right) \cdot 100,$$

где T_1 и T_2 — трудоемкость продукции (работ) до и после внедрения мероприятий, норма-час.

Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате улучшения условий труда определяется по формуле

$$П_T = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q \cdot 100}{Ч_{\text{ср}} - \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q},$$

где $\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q$ — сумма условной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.; n — количество мероприятий; $Ч_{\text{ср}}$ — расчетная среднесписочная численность работающих (рабочих) по участку, цеху, предприятию (исчисленная на объем производства планируемого периода), чел.

Условная экономия (высвобождение) численности работающих (рабочих) за счет увеличения фонда рабочего времени в связи с сокращением потерь по временной нетрудоспособности в результате улучшения условий труда определяется по следующим формулам (чел.):

$$\mathcal{E}_q = \left(\frac{\Phi_{\text{П}}}{\Phi_{\text{Б}}} - 1 \right) \cdot Ч_1,$$

где Φ_B и Φ_{II} – эффективный фонд рабочего времени в среднем на одного работающего (рабочего) до и после внедрения мероприятий, дней;

$Ч_1$ – численность работающих (рабочих) до внедрения мероприятий, человек:

$$\mathcal{E}_ч = \frac{B_1 - B_2}{100 - B_2} \cdot Ч_1 ,$$

где B_1 и B_2 – потери рабочего времени до и после внедрения мероприятий

На этой основе разработана формула, которая позволяет рассчитать в качестве прогнозируемой величину временной нетрудоспособности на 100 работающих (ВУТб) при вполне благоприятных условиях труда в днях:

$$\text{ВУТб} = (2,42 + 0,167x) \cdot 100,$$

где x – средний возраст работающих, лет.

Годовой экономии от сокращения потерь, связанных с неблагоприятными условиями труда

Годовая экономия себестоимости продукции ($\mathcal{E}_{МП}$, тыс. руб.) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним производственных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E}_{МП} = M_{П1} \times M_{П2},$$

где $M_{П1}$ и $M_{П2}$ – материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах (до и после внедрения мероприятий), тыс. руб.

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве определяются по следующей формуле:

$$M_{П} = D_B \cdot x \cdot Z \cdot \phi,$$

где D_B – потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности на один и более рабочий день, временная нетрудоспособность которых закончилась в отчетном периоде, дней;

Z – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), тыс. руб.;

φ – коэффициент, учитывающий все элементы производственных затрат (выплаты по листам нетрудоспособности, возмещение ущерба, пенсии и доплаты к ним и т. п.) по отношению к заработной плате.

Материальные последствия несчастных случаев на производстве с учетом условных потерь производства продукции определяются по следующим формулам:

$$M_{\text{П, год}} = M_{\text{П}} + Y_{\text{П}},$$

где $Y_{\text{П}}$ – условные годовые потери производства продукции, руб.

$$Y_{\text{П}} = D_{\text{В}} \cdot 3 \cdot \eta,$$

где η – коэффициент условных потерь производства продукции в связи с выбытием пострадавших от травмы из производства (с момента его выбытия до конца отчетного года), дней .

$$M_{\text{П, год}} = D_{\text{В}} \cdot 3 \cdot (\varphi + \eta).$$

Годовая экономия от улучшения условий труда ($\mathcal{E}_{\text{М.П}}$) достигается за счет сокращения потерь, связанных с заболеваемостью, благодаря уменьшению затрат как по временной нетрудоспособности, так и в связи со стойкой нетрудоспособностью. В первом случае годовая экономия определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{М.П}} = D_{\text{А}} - П_{\text{А}},$$

где $D_{\text{А}}$ и $П_{\text{А}}$ – размеры потерь от временной нетрудоспособности до и после внедрения мероприятий по улучшению условий труда.

Потери от временной нетрудоспособности (A) определяются по формуле

$$A = \alpha \times (h + N)$$

где α – потери рабочего времени в результате временной утраты работающими трудоспособности – всего, дней;

h – среднеедневное снижение выработки продукции в году в расчете на одного работающего, тыс. руб.;

N – среднеедневной размер пособий по больничным листкам

Экономия за счет сокращения затрат, связанных со стойкой утратой трудоспособности и постоянным выбытием работников из производства исчисляется по формуле

$$\text{Э}_{\text{м.п}} = B_{\text{д}} - B_{\text{п}},$$

где $B_{\text{д}}$ и $B_{\text{п}}$ – размеры потерь от стойкой нетрудоспособности до и после улучшения условий труда.

Потери от стойкой нетрудоспособности, приводящей к постоянному выбытию работников из производства, определяются по формуле

$$B = L \cdot (H + W + Z),$$

где L – число лет, недоработанных до пенсионного возраста всеми лицами, выбывшими из производства; H – среднегодовая выработка продукции на 1 работающего, тыс. руб.; W – среднегодовой размер пенсии инвалидам труда, тыс. руб.; Z – средний размер прочих затрат и доплат в связи со стойкой нетрудоспособностью и выбытием работника из производства, тыс. руб.

Годовая экономия (Э_3 , тыс. руб.) *за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда* в связи с сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях, определяется по формуле

$$\text{Э}_3 = \text{Э}_4 - \text{З}_1 - \text{Ч}_2 - \text{З}_2,$$

где Э_4 – фактическая численность высвобожденных работников, ранее занятых на тяжелых работах и на работах с вредными для здоровья условиях, чел.; З_1 – среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), тыс. руб.; Ч_2 – численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел.;

З_2 – среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, тыс. руб.

Годовая экономия (\mathcal{E} , тыс. руб.) за счет снижения трудоемкости продукции в результате улучшения условий труда определяется по формулам:

а) при повременной и повременно-премиальной оплате труда ($\mathcal{E}_П$):

$$\mathcal{E}_П = (З_{П_1} - З_{П_2}) \cdot \left(1 + \frac{З_{П_{доп}}}{100}\right);$$

б) при сдельной оплате труда ($\mathcal{E}_С$):

$$\mathcal{E}_С = (P_{С_1} - P_{С_2}) \cdot \left(1 + \frac{З_{С_{доп}}}{100}\right) \cdot B_2,$$

где $З_{П_1}$ и $З_{П_2}$ – годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), тыс. руб.; $P_{С_1}$ и $P_{С_2}$ – сдельная расценка на единицу продукции (работ) до и после внедрения мероприятий, тыс. руб.; $З_{П_{доп}}$ и $З_{С_{доп}}$ – дополнительная заработная плата, %; B_2 – объем производства после улучшения условий труда, ед.

Экономия по отчислениям на социальное страхование $\mathcal{E}_{с.с}$, тыс. руб.,

$$\mathcal{E}_{с.с} = (\mathcal{E}_П + \mathcal{E}_С) \cdot \frac{e}{100},$$

где e – отчисления на социальное страхование, %.

Годовая экономия себестоимости продукции ($\mathcal{E}_Т$, тыс. руб.) за счет сокращения текучести рабочей силы и снижения в связи с этим материального ущерба в результате улучшения условий труда рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E}_Т = \sum_{i=1}^n Y_{Т_i} \cdot \left(1 - \frac{K_{Т_2}}{K_{Т_1}}\right) \cdot \alpha,$$

где $\sum_{i=1}^n Y_{Т_i}$ – среднегодовой ущерб, причиняемый предприятию текучестью рабочей силы, тыс. руб.; $Y_{Т_i}$ – ущерб, вызванный снижением производительности труда у работников, подавших заявление

Расчет годовой экономии ($\mathcal{E}_Т$, тыс. руб.) по отраслям производится по формуле:

$$\mathcal{E}_Т = P \cdot B_{дн} \cdot \Psi \cdot \left(1 - \frac{K_{Т_2}}{K_{Т_1}}\right) \cdot \alpha,$$

Годовая экономия себестоимости продукции (\mathcal{E}_6 , тыс. руб.) за счет сокращения потерь от брака (повышения качества продукции) в результате улучшения условий труда определяется по формулам:

$$\mathcal{E}_6 = \frac{(B_{n_1} - B_{n_2}) \cdot B_2 \cdot C_2}{100},$$

где B_{n_1} и B_{n_2} – количество бракованных изделий (работ) по отношению к количеству годных до и после внедрения мероприятий, %; B_2 – годовой объем продукции после внедрения мероприятий, в натуральном выражении; C_2 – себестоимость единицы продукции (работ) после внедрения мероприятий, тыс. руб.

$$\mathcal{E}_6 = \frac{(B_{n_1} - B_{n_2}) \cdot (Ц - Ц_B) \cdot B_2}{100},$$

где $Ц$ – цена единицы качественной продукции (работ), тыс. руб.; $Ц_B$ – цена единицы бракованной продукции (работ), тыс. руб.

Общий годовой экономический эффект ($\mathcal{E}_Г$, тыс. руб.) – экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E}_Г = (C_1 - C_2) \cdot B_2 - E_H \cdot Z_{ед},$$

где C_1 и C_2 – себестоимость единицы продукции (работ) до и после внедрения мероприятий (текущие затраты), тыс. руб.; B_2 – годовой объем продукции (работ) после внедрения мероприятий, в натуральном выражении (т, м³, м и т. д.); E_H – коэффициент экономической эффективности; $Z_{ед}$ – единовременные затраты, связанные с разработкой и внедрением мероприятий, тыс. руб.

Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{ед}$) определяется отношением единовременных затрат ($Z_{ед}$) к годовой экономии от снижения себестоимости продукции, полученной в результате внедрения мероприятий по созданию благоприятных условий труда:

$$T_{ед} = \frac{Z_{ед}}{(C_1 - C_2) \cdot B_2}.$$

Величина, обратная сроку окупаемости, является коэффициентом эффективности (E):

$$E = \frac{1}{T_{ед}} = \text{год}^{-1},$$

Расчет затрат на общепроизводственные расходы

Расчет затрат на силовую электроэнергию для работы технологического оборудования производится по формуле:

$$Z_{cэ} = P_{cэ} \cdot Ц_{э} \cdot N_{pp} \cdot n,$$

где $P_{cэ}$ - расход силовой энергии, кВт-ч; в год;

$Ц_{э}$ - цена электроэнергии, руб./кВт-ч,

N_{pp} - количество ремонтных рабочих, чел.

n - расчетный период, мес;

Расчет затрат на осветительную энергию производится по формуле:

$$Z_{оэ} = \frac{H_{оэ} \cdot Q \cdot S \cdot Ц_{э}}{1000}$$

где $Z_{оэ}$ - затраты на электроэнергию для освещения, руб/год;

$H_{оэ}$ - норма расхода электроэнергии, Вт/м²,

Q - продолжительность работы электрического освещения в течение года, ч;

S - площадь пола зданий основного производства, м²;

1000 - переводной коэффициент из Вт в кВт.

Общая сумма затрат на электрическую энергию рассчитывается по формуле:

$$Z_{э} = Z_{cэ} + Z_{оэ}.$$

где $Z_{cэ}$ - затраты на силовую электроэнергию для работы технологического оборудования, руб/год;

$Z_{оэ}$ - затраты на электроэнергию для освещения, руб/год.

Расчет затрат на воду для технологических целей определяется по формуле:

$$Z_{тв} = \frac{H_{тва} \cdot N_{ма} \cdot A \cdot Ц_{тв}}{1000},$$

где $H_{тва}$ - расход воды на одну мойку агрегатов, л;

$N_{\text{ма}}$ - количество моек автомобилей, агрегатов (определяется количеством дней работы участка, зоны) за год;

$C_{\text{ТВ}}$ - цена воды для технических нужд, руб./м³;

A - среднесписочное количество обслуживаемых автомобилей, ед.;

1000 - переводной коэффициент л в м³.

Расчет затрат на воду для бытовых нужд определяется по формуле:

$$Z_{\text{бв}} = \frac{N_{\text{бв}} \cdot N_{\text{рр}} \cdot C_{\text{бв}} \cdot D_{\text{р}}}{1000} \cdot 1,3$$

где $N_{\text{бв}}$ - норматив расхода бытовой воды, л;

$N_{\text{рр}}$ - количество работников, чел.;

$C_{\text{бв}}$ - цена воды для бытовых нужд, руб./м³;

$D_{\text{р}}$ - количество дней работы производственного участка за год, принимается в зависимости от выбранного режима работы;

,3 - коэффициент, учитывающий расход воды на прочие нужды (уборку).

Общая сумма затрат на водоснабжение рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{в}} = Z_{\text{ТВ}} + Z_{\text{бв}},$$

где $Z_{\text{ТВ}}$ - затраты на водоснабжение для технологических нужд;

$Z_{\text{бв}}$ - затраты на водоснабжение для бытовых нужд.

Расчет затрат на отопление производится по формуле (6.7):

$$Z_{\text{от}} = S \cdot h \cdot C_{\text{от}},$$

где S - площадь помещения, м²;

h - высота помещения, м;

$C_{\text{от}}$ - цена за отопление, руб.

Затраты на текущий ремонт оборудования принимается в размере 5% от стоимости оборудования, стоящего на шиномонтажном участке

$$Z_{\text{обор}} = 0,05 \cdot Z_{\text{обор}}$$

где $Z_{\text{обор}}$ - затраты на текущий ремонт оборудования, руб.;

$Z_{\text{обор}}$ - затраты на оборудование, руб.

Общая сумма общепроизводственных расходов рассчитывается по формуле:

$$З_{общ} = З_з + З_в + З_{от}, \quad З_{общ} = З_з + З_в + З_{от},$$

Общая сумма расходов на ТО и ТР рассчитывается по формуле:

$$З_{ТО и ТР} = ФОТ + ЕСН + З_{общ} + З_{обор},$$

где $З_{ТО и ТР}$ - общая сумма расходов на ТО и ТР;

ФОТ - фонд оплаты труда;

ЕСН - единый социальный налог;

$З_{общ}$ - общая сумма затрат на производственные нужды;

$З_{обор}$ - затраты на текущий ремонт оборудования.

Расчет амортизации рассчитывается по формуле

$$А_{Об} = 0.12 \cdot С_{об}$$

Расчет рентабельности производится по формуле:

$$R = \frac{\Pi}{З_{ТО и ТР}} \cdot 100\%.$$

Расчет срока окупаемости производится по формуле:

$$T_{окуп} = \frac{KB}{\Pi},$$

где KB - капиталовложения в реконструкцию участка.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫХ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ АКТОВ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

Учебные пособия

1. Жидецкий В.Ц. Основы охраны труда: учебник / В.Ц. Жидецкий, В.С. Джигирей, А.В. Мельников. – 2-е изд., доп. – Львов: Афиша, 2000. – 351 с.
2. Менумеров Р. М. Основы охраны труда / Р.М. Менумеров, Э.М. Люманов, Р.Н. Бекиров. – Симферополь, 2013. – 472 с.
3. Ефремов О.С. Охрана труда: монография / О.С. Ефремов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Альфа-пресс, 2007. – 516 с.
4. Основи охорони праці: підручник / під ред. М. П. Купчика, М. П. Гандзюка. – К.: Основа, 2000. – 416 с.
5. Охорона праці: лабораторний практикум: посібник для студентів / М.П. Купчик, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанец та ін. – К.: Основа, 1998. – 224 с.
6. Быстров В.П. Охрана труда: справочное пособие для руководителей предприятий, учреждений, организаций, лечебных и учебных заведений / В.П. Быстров. – Симферополь: НАТА, 2007. – 500 с.
7. Охрана труда: универсальный справочник / Ассоциация бухгалтеров аудиторов и консультантов; ред. Г.Ю. Касьянова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Аргумент, 2007. – 560 с + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). – (Труд и зарплата).
8. Основи охорони праці: навч.-метод. посібник. Модуль 2. Основи безпеки праці, пожежної безпеки. Частина 2 / Е.Н. Абільтарова, М.С. Корець, С.М. Яшанов. – К.: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2012. – 387 с.
9. Охрана труда на предприятиях строительной индустрии: учебное пособие для студентов вузов / под ред. В.В. Сафонова. – Днепропетровск: «Федорченко А.А.», 2010. – 528 с.
10. Інженерні рішення з охорони праці розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей: навчальний посібник. – К.: Основа, 2011. – 480 с.

Законодательные и нормативно-правовые акты по организации системы управления охраной труда на производстве, в учреждениях, организациях социальной сферы

12. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ (с изменениями от 24, 25 июля 2002 г., 30 июня 2003 г., 27 апреля, 22 августа, 29 декабря 2004 г., 9 мая 2005 г., 30 июня, 18, 30 декабря 2006 г., 20 апреля, 21 июля, 1 октября, 18 октября, 1 декабря 2007 г., 28 февраля, 22 июля, 23 июля 2008 г., 25 декабря, 30 декабря 2008 г., 7 мая, 17 июля, 24 июля, 10, 25 ноября 2009 г., 27 июля 2010 г., 23, 29 декабря 2010 г., 17 июня 2011 г., 1 июля, 18, 19 июля 2011 г., 7, 21, 22, 28, 30 ноября 2011 г., 29 февраля, 1, 23 апреля 2012 г.).
13. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (ред. от 19 июля 2011 г.).
14. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. от 30 ноября 2011 г.).
15. Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда».
16. Федеральный закон от 27 июля 2010 г. № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте» (ред. от 19 октября 2011 г.).
17. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (ред. от 6 декабря 2011 г.).
18. Федеральный закон от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» (ред. от 1 июля 2011 г.).
19. Федеральный закон от 24 июля 1998 г. № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» (ред. от 29 февраля 2012 г.).

20. Федеральный закон от 24 ноября 1995 г. № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» (ред. от 30 ноября 2011 г.).
21. Федеральный закон от 19 июля 1997 г. № 109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и ядохимикатами» (ред. от 19 июля 2011 г.).
22. Федеральный закон от 12 января 1996 г. № 10-ФЗ «О профессиональных союзах, их правах и гарантиях деятельности» (ред. от 28 декабря 2010 г.).
23. Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».
24. Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (ред. от 30 ноября 2011 г.).
25. ГОСТ 12.0.001-82. ССБТ. Основные положения (с изм. и доп. от 25 октября 1989 г.).
26. ГОСТ 12.0.002-80. ССБТ. Термины и определения (с изм. от 28 ноября 1990 г.).
27. ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
28. ГОСТ 12.0.004-90. ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.
29. ГОСТ 12.0.005-84. ССБТ. Метрологическое обеспечение в области безопасности труда. Основные положения.
30. ГОСТ Р 12.0.007-2009. ССБТ. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию.
31. ГОСТ Р 12.0.008-2009. ССБТ. Система управления охраной труда в организациях. Проверка (аудит).
32. ГОСТ Р 12.0.009-2009. ССБТ. Система управления охраной труда на малых предприятиях. Требования и рекомендации по применению.
33. ГОСТ Р 12.0.010-2009. ССБТ. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков.
34. ГОСТ 12.0.230-2007. ССБТ. Системы управления охраной труда. Общие требования.

35. Постановление Минтруда РФ от 8 февраля 2000 г. № 14 «Об утверждении Рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации».
36. Постановление Минтруда РФ от 22 января 2001 г. № 10 «Об утверждении Межотраслевых нормативов численности работников службы охраны труда в организациях».
37. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 01 марта 2012 № 181н «Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков».
38. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 29 мая 2006 г. № 413 «Об утверждении типового положения о комитете (комиссии) по охране труда».
39. Постановление Минтруда РФ от 17 января 2001 г. № 7 «Об утверждении Рекомендаций по организации работы кабинета охраны труда и уголка охраны труда».
40. Постановление Минтруда РФ и Минобразования РФ от 13 января 2003 г. № 1/29 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций».
41. Примерные учебные планы обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций (утв. первым заместителем министра труда и социального развития РФ 17 мая 2004 г., опубликовано «Библиотека инженера по охране труда», № 1(55), 2005 год).
42. Постановление Минтруда РФ от 27 февраля 1995 г. № 11 «Об утверждении Рекомендаций по планированию мероприятий по охране труда».
43. Письмо Минтруда РФ от 23 января 1996 г. № 38-11 «Рекомендации по учету обязательств работодателя по условиям и охране труда в трудовом и коллективном договорах».
44. Методические рекомендации по разработке инструкций по охране труда (утв. первым заместителем министра труда и социального развития РФ 13 мая 2004 г., опубликовано «Библиотека инженера по охране труда», № 1(55), 2005 год).
45. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 01 апреля 2010 № 205н «Об

утверждении перечня услуг в области охраны труда, для оказания которых необходима аккредитация, и Правил аккредитации организаций, оказывающих услуги в области охраны труда».

46. Постановление Фонда социального страхования РФ от 5 февраля 2002 г. № 11 «Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» (ред. от 20 апреля 2006 г.).
47. Постановление Фонда социального страхования РФ от 01 апреля 2011 года № 62 «Об утверждении средних значений основных показателей для расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в 2011 году».
48. Постановление Правительства РФ от 6 сентября 2001 г. № 652 «Об утверждении Правил установления страхователям скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» (с изм. и доп. от 17 декабря 2010 г.).
49. Постановление Минтруда РФ от 18 июля 2001 г. № 56 «Об утверждении Временных критериев определения степени утраты профессиональной трудоспособности в результате несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, формы программы реабилитации пострадавшего в результате несчастного случая на производстве и профессионального заболевания» (в ред. от 24 сентября 2007 г.).
50. Перечень Типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам.
51. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 17 декабря 2010 г. № 1122н «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств и стандарта безопасности труда «Обеспечение работников смывающими и (или) обезвреживающими средствами».

52. Постановление Правительства РФ от 23 сентября 2002 г. № 695 «О прохождении обязательного психиатрического освидетельствования работниками, осуществляющими отдельные виды деятельности, в том числе деятельность, связанную с источниками повышенной опасности (с влиянием вредных веществ и неблагоприятных производственных факторов), а также работающими в условиях повышенной опасности» (с изм. и доп. от 1 февраля 2005 г.).
53. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 12 апреля 2011 № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда».
54. Постановление Правительства РФ от 20 ноября 2008 № 870 «Об установлении сокращенной продолжительности рабочего времени, ежегодного дополнительного оплачиваемого отпуска, повышенной оплаты труда работникам, занятым на тяжелых работах, работах с вредными и (или) опасными и иными особыми условиями труда».
55. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 16 февраля 2009 г. № 45н «Об утверждении норм и условий бесплатной выдачи работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, молока или других равноценных пищевых продуктов, Порядка осуществления компенсационной выплаты в размере, эквивалентном стоимости молока или других равноценных пищевых продуктов, и Перечня вредных производственных факторов, при воздействии которых в профилактических целях рекомендуется потребление молока или других равноценных пищевых продуктов» (ред. от 19 апреля 2010 г.).
56. Постановление Правительства РФ от 25 февраля 2000 г. № 163 «Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда

лиц моложе восемнадцати лет» (ред. от 20 июня 2011 г.).

57. Постановление Правительства РФ от 25 февраля 2000 г. № 162 «Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин».

**Законодательные и нормативно-правовые акты
в области гигиены труда и производственной санитарии**

27. Гигиеническая оценка вредных производственных факторов и производственных процессов, опасных для репродуктивного здоровья человека. Методические рекомендации № 11-8/240-09.
28. Гигиенические требования к условиям труда инвалидов. СП 2.2.9.2510-09.
29. Санитарно-эпидемиологические требования к безопасности условий труда работников, не достигших 18-летнего возраста. СанПиН 2.4.6.2553-09.
30. СП 52.13330.2011. Свод правил. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95.
31. СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» (утв. постановлением Госстроя РФ от 26 июня 2003 г. № 115).
32. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Руководство Р 2.2.2006-05.
33. Гигиенические требования к оценке условий труда при расследовании случаев профессиональных заболеваний. СанПиН 2.2.2776-10.
34. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. ГН 2.2.5.1313-03 (ред. от 25.10.2010 г.).
35. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. ГН 2.2.5.2308-07 (ред. от 3 сентября 2009 г.).
36. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. ГН 2.1.6.1338-03 (ред. от 03.11.2005, с изм. от 09.04.2009).
37. Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике

- канцерогенной опасности. СанПиН 1.2.2353-08 (ред. от 20 января 2011 г.).
38. Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в воздухе рабочей зоны. ГН 2.2.6.2178-07 (ред. от 28 октября 2008 г.).
 39. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. СН 2.2.4/2.1.8.562-96.
 40. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. СН 2.2.4/2.1.8.566-96.
 41. Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки. СН 2.2.4/2.1.8.583-96.
 42. Электромагнитные поля в производственных условиях. СанПиН 2.2.4.1191-03 (ред. от 02 марта 2009 г.).
 43. Гипогеомагнитные поля в производственных, жилых и общественных зданиях и сооружениях. СанПиН 2.1.8/2.2.4.2489-09.
 44. Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения. СанПиН 2.2.4/2.1.8.582-96.
 45. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 (ред. от 15 марта 2010 г.).
 46. Оценка освещения рабочих мест. Методические указания. МУ 2.2.4.706-98/МУ ОТ РМ 01-98.
 47. Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных и общественных помещений. СанПиН 2.2.4.1294-03.
 48. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. СанПиН 2.1.7.1322-03.
 49. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. СанПиН 2.2.4.548-96.
 50. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность. СанПиН 2.1.3.2630-10.
 51. Санитарные правила по гигиене труда водителей автомобилей. № 4616-88.

52. Гигиенические требования к организации работы на копировально-множительной технике. СанПиН 2.2.2.1332-03 (ред. от 7 сентября 2010 г.).
53. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 (редакция от 3 сентября 2010 г.).
54. Гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ. СанПиН 2.2.2.540-96.
55. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 (ред. от 9 сентября 2010 г.).
56. Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий. СП 1.1.1058-01 (ред. от 27 марта 2007 г.).
57. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки. Руководство Р 2.2.1766-03.
58. Письмо Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 16 мая 2007 г. № 0100/4961-07-32 «О действующих нормативных и методических документах по гигиене труда».

Законодательные и нормативно-правовые акты по обеспечению безопасности технологических процессов и производств

1. Постановление Правительства РФ от 15 сентября 2009 г. № 753 «Об утверждении технического регламента о безопасности машин и оборудования» (ред. от 24 марта 2011 года).
2. Постановление Правительства РФ от 10 сентября 2009 г. № 720 «Об утверждении технического регламента о безопасности колесных транспортных средств» (ред. от 6 октября 2011 года).
3. Федеральный закон от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

4. Федеральный закон от 27 декабря 2009 года № 347-ФЗ «Технический регламент о безопасности низковольтного оборудования».
5. Постановление Правительства РФ от 02 октября 2009 года № 782 (ред. от 3 марта 2011 года) «Об утверждении технического регламента о безопасности лифтов».
6. ТР ТС 011/2011. Технический регламент Таможенного союза. Безопасность лифтов (вступает в силу с 15 февраля 2013 г.).
7. ТР ТС 004/2011. Технический регламент Таможенного Союза. О безопасности низковольтного оборудования (вступает в силу с 15 февраля 2013 г.).
8. Правила по охране труда в лесозаготовительном, деревообрабатывающем производствах и при проведении лесохозяйственных работ ПОТ РМ 001-97 (утв. Постановлением Минтруда РФ от 21.03.1997 № 15, ред. от 21 апреля 2011 г.).
9. Межотраслевые правила по охране труда в литейном производстве ПОТ РМ 002-97 (утв. постановлением Минтруда РФ от 21.03.1997 № 14).
10. Межотраслевые правила по охране труда при выполнении кузнечно-прессовых работ ПОТ РМ 003-97 (утв. постановлением Минтруда РФ от 9.07.1997 г. № 37).
11. Правила по охране труда при использовании химических веществ ПОТ РМ-004-97 (утв. постановлением Минтруда от 17.09.1997 г. № 44).
12. Правила по охране труда при термической обработке металлов ПОТ РМ 005-97 (утв. постановлением Минтруда РФ от 29.09.1997 г. № 48, ред. от 21 апреля 2011 г.).
13. Межотраслевые правила по охране труда при холодной обработке металлов ПОТ РМ 006-97 (утв. постановлением Минтруда РФ от 27.10.1997 № 55, ред. от 21 апреля 2011 г.).
14. Межотраслевые правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов ПОТ РМ-007-98 (утв. постановлением Минтруда РФ от 20.03.1998 г. № 16).
15. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации

- промышленного транспорта (напольный безрельсовый колесный транспорт) ПОТ РМ-008-99 (утв. постановлением Минтруда РФ от 7.07.1999 г. №18, ред. от 21 апреля 2011 г.).
16. Межотраслевые правила по охране труда при производстве и применении ртути ПОТ РМ 009-99 (утв. постановлением Минтруда РФ от 14.10.1999 г. № 37).
 17. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 (утв. постановлением Минтруда от 5.01. 2001 г. № 3 и приказом Минэнерго РФ от 27.12.2000 № 163) (ред. от 18.02.2003).
 18. Правила по охране труда при окрасочных работах ПОТ РМ 017-2001 (утв. постановлением Минтруда от 10.05.2001 г. № 37).
 19. Межотраслевые правила по охране труда при нанесении металлопокрытий ПОТ РМ 018-2001 (утв. постановлением Минтруда РФ от 26.07.2001 г. № 59).
 20. Межотраслевые правила по охране труда при производстве ацетилена, кислорода, процессе напыления и газопламенной обработке металлов ПОТ РМ 019-2001 (утв. постановлением Минтруда РФ от 14.02.2002 г. № 11).
 21. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте. ПОТ РМ 027-2003 (утв. постановлением Минтруда РФ от 12.05.2003 г. № 28).
 22. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта (конвейерный, трубопроводный и другие транспортные средства непрерывного действия) (утв. постановлением Минтруда РФ от 17.06.2003 г. №36).
 23. Положение. Обеспечение безопасности производственного оборудования. ПОТ РО-14000-002-98 (утв. Департаментом экономики машиностроения Минэкономики РФ 20.01.1998) (с «Рекомендациями по приведению производственного оборудования в соответствие с требованиями стандартов ССБТ»).
 24. «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» (ПБ 03-246-98). Утверждены постановлением Госгортехнадзора РФ от 06 ноября 1998 г. № 64 (ред. от 01.08.2002, с изм. от 15.05.2008).

25. «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ 03-576-03). Утверждены постановлением Госгортехнадзора РФ от 11 июня 2003 г. № 91.
26. «Правила устройства и безопасной эксплуатации лифтов» (ПБ 10-558-03). Утверждены постановлением Госгортехнадзора РФ от 16 мая 2003 г. № 31.
27. «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» (ПБ 10-382-00). Утверждены постановлением Госгортехнадзора РФ от 31 декабря 1999 г. № 98 (ред. от 28.10.2008).
28. Приказ Ростехнадзора от 31 июля 2009 г. № 667 «Об утверждении и введении в действие Перечня нормативных правовых актов и нормативных документов, относящихся к сфере деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (П-01-01-2009, раздел I) по состоянию на 1 июля 2009 года».

**Законодательные и нормативно-правовые акты
по обеспечению пожарной безопасности**

6. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (ред. от 30 ноября 2011 г.).
7. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
8. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации ППБ 01-03 (утв. приказом МЧС РФ от 18.06.03 г. № 313).
9. СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» (утв. постановлением Минстроя РФ от 13 февраля 1997 г. № 18-7) (с изм. и доп. от 3 июня 1999 г., 19 июля 2002 г.).
10. НПБ 105-2003. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отчет о научно-исследовательской работе. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Структура и правила оформления: ГОСТ 7.32-2001. – Введ. 2002-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2002. – Т. 62. – 27 с.
2. Методические рекомендации по выполнению и оформлению выпускных квалификационных работ / Н.В. Бородина, Д.Г. Мирошин. – Екатеринбург: ФГАОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. Ун-т», 2011. – 24 с.
3. Андреев Г.И. Основы научной работы и оформление результатов научной деятельности: В помощь написания диссертации и рефератов / Г.И. Андреев, С.А. Смирнов, В.А. Тихомиров. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 269 с.
4. Ануфриев А.Ф. Научное исследование. Курсовые, дипломные и диссертационные работы. – М.: Ось-89, 2002. – 112 с.
5. Радаев В.В. Как организовать и представить исследовательский проект (75 простых правил) / В.В. Радаев. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 202 с.
6. Рогожин М.Ю. Подготовка и защита письменных работ: Учебное практическое пособие / М.Ю. Рогожин. – М.: РДЛ, 2001. – 240 с.

Форма оформления медицинского заключения о характере полученных повреждений здоровья в результате несчастного случая на производстве и степени их тяжести

приказ Министерства здравоохранения
и социального развития Российской Федерации
от 15 апреля 2005 г. № 275

Наименование медицинской
организации (штамп)

Медицинская документация
Учетная форма № 315/у

**МЕДИЦИНСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ
о характере полученных повреждений здоровья в результате
несчастного случая на производстве и степени их тяжести**

Выдано _____
(наименование организации (индивидуального предпринимателя), по запросу
которой (ого) выдается медицинское заключение)

о том, что пострадавший _____
(фамилия, имя, отчество, возраст, занимаемая

должность(профессия) пострадавшего)
поступил в _____
(наименование медицинской организации, ее структурного подразделения,

куда поступил пострадавший, дата и время поступления (обращения)
Диагноз и код диагноза по МКБ-10 _____
(с указанием характера

Согласно **Схеме определения степени тяжести повреждения здоровья при несчастных случаях на производстве** указанное повреждение относится к категории

(указать степень тяжести травмы:

Заведующий отделением _____
(или главный врач)

Лечащий врач _____
Дата _____

Форма справки о заключительном диагнозе пострадавшего от несчастного случая на производстве

приказ Министерства здравоохранения
и социального развития Российской Федерации
от 15 апреля 2005 г. № 275

Наименование медицинской
организации (штамп)

Медицинская документация
Учетная форма № 316/у

СПРАВКА

о заключительном диагнозе пострадавшего от несчастного случая на производстве

Дана _____
(фамилия, имя, отчество, возраст, занимаемая должность (профессия))

и место работы пострадавшего)

о том, что он (она) проходил(ла) лечение:

— в период с «___» _____ 20__ г. по «___» _____ 20__ г.

по поводу _____
(указать все виды повреждения здоровья, полученные в результате

несчастного случая на производстве и коды диагнозов по МКБ-10)

— в период с «___» _____ 20__ г. по «___» _____ 20__ г.

по поводу лечения заболевания, не связанного с несчастным случаем на производстве.

Последствия несчастного случая на производстве: выздоровление; рекомендован перевод на другую работу; установлена инвалидность III, II, I групп; летальный исход (нужное подчеркнуть)

Заведующий отделением
(или главный врач)

_____ (подпись)

_____ (фамилия, имя, отчество)

Лечащий врач

Дата

_____ (подпись)

_____ (фамилия, имя, отчество)

М. П.

Форма извещения о пострадавшем от несчастного случая на производстве, обратившемся или доставленном в медицинскую организацию

Приложение № 1
к Приказу Минздравсоцразвития России
от 30 декабря 2009 г. № 1045н

Учетная документация
Учетная форма № 59-НСП/у

Утверждена Приказом
Минздравсоцразвития России
от 30 декабря 2009 г. № 1045н

_____ (наименование медицинской организации)

_____ (адрес, телефон)

Представляется в государственную инспекцию труда в субъекте Российской Федерации по месту нахождения медицинской организации

Извещение

о пострадавшем от несчастного случая на производстве, обратившемся или доставленном в медицинскую организацию

1. Ф.И.О. пострадавшего: _____

2. Пол: М 1

, Ж 2

3. Дата рождения:

4. Способ обращения в медицинскую организацию:

самостоятельно 1

, доставлен машиной 2

, доставлен работодателем 3

5. Место работы пострадавшего: _____

_____ (название, адрес организации)

6. Дата обращения в медицинскую организацию:

7. Время обращения в медицинскую организацию:

8. Дата происшедшего несчастного случая:

9. Время происшедшего несчастного случая:

10. Диагноз при обращении: _____

_____, код диагноза по МКБ-10

11. Краткая информация со слов пострадавшего об обстоятельствах несчастного случая: _____

"__" "_____" 20__ г.

(дата заполнения извещения)

_____ (подпись)

_____ (фамилия, должность медицинского работника, составившего извещение)

Форма извещения о групповом несчастном случае (тяжелом несчастном случае, несчастном случае со смертельным исходом) <*>

Постановление Министерства труда
и социального развития РФ от 24 октября 2002 г. № 73

Форма 1

ИЗВЕЩЕНИЕ

о групповом несчастном случае (тяжелом несчастном случае, несчастном случае со смертельным исходом) <*>

1. _____
(наименование организации, ее ведомственная и отраслевая принадлежность (код основного вида экономической деятельности по ОКВЭД), место нахождения и юридический адрес; фамилия и инициалы работодателя - физического лица, его регистрационные данные, вид производства, адрес, телефон, факс)
2. _____
(дата и время (местное) несчастного случая, выполнявшаяся работа <*>, краткое описание места происшествия и обстоятельств, при которых произошел несчастный случай)
3. _____
(число пострадавших, в том числе погибших)
4. _____
(фамилия, инициалы и профессиональный статус <*> пострадавшего (пострадавших), профессия (должность) <*>, возраст - при групповых несчастных случаях указывается для каждого пострадавшего отдельно)
5. _____
(характер <*> и тяжесть повреждений здоровья, полученных пострадавшим (пострадавшими), - при групповых несчастных случаях указывается для каждого пострадавшего отдельно)
6. _____
(фамилия, инициалы лица, передавшего извещение, дата и время передачи извещения)
7. _____
(фамилия, инициалы лица, принявшего извещение, дата и время получения извещения)

<*> Передается в течение суток после происшествия несчастного случая в органы и организации, указанные в статье 228 Трудового кодекса Российской Федерации, по телефону, факсом, телеграфом и другими имеющимися средствами связи.

<*> При передаче извещения отмеченные сведения указываются и кодируются в соответствии с установленной классификацией.

Приложение V

Форма акта Н-1 о несчастном случае на производстве

Постановление Министерства труда
и социального развития РФ от 24 октября 2002 г. № 73

Форма 2

Форма Н-1

Один экземпляр направляется
пострадавшему или его
доверенному лицу

УТВЕРЖДАЮ

(подпись, фамилия, инициалы
работодателя
(его представителя))
" __ " _____ 20__ г.

Печать

АКТ N _____
о несчастном случае на производстве

1. Дата и время несчастного случая _____

(число, месяц, год и время происшествия
несчастного случая,

количество полных часов от начала работы)

2. Организация (работодатель), работником которой является
(являлся) пострадавший _____
(наименование, место нахождения,

юридический адрес, ведомственная и отраслевая

принадлежность (код основного вида экономической деятельности
по ОКВЭД); фамилия, инициалы работодателя -

физического лица)

Наименование структурного подразделения _____

3. Организация, направившая работника _____

(наименование, место нахождения, юридический адрес,
отраслевая принадлежность)

4. Лица, проводившие расследование несчастного случая:

(фамилии, инициалы, должности и место работы)

5. Сведения о пострадавшем:

фамилия, имя, отчество _____

пол (мужской, женский) _____

дата рождения _____

профессиональный статус _____

профессия (должность) _____

стаж работы, при выполнении которой произошел несчастный случай

(число полных лет и месяцев)

в том числе в данной организации _____
(число полных лет и месяцев)

6. Сведения о проведении инструктажей и обучения по охране труда
Вводный инструктаж _____
(число, месяц, год)
/первичный, повторный,

Инструктаж на рабочем месте -----
(нужное

внеплановый, целевой/
----- по профессии или виду работы, при выполнении
подчеркнуть)

которой произошел несчастный случай _____
(число, месяц, год)

Стажировка: с "__" _____ 20_ г. по "__" _____ 20_ г.

(если не проводилась - указать)

Обучение по охране труда по профессии или виду работы, при
выполнении которой произошел несчастный случай: с "__" _____
200_ г. по "__" _____ 20_ г. _____

(если не проводилось -
указать)

Проверка знаний по охране труда по профессии или виду работы, при
выполнении которой произошел несчастный случай _____

(число, месяц, год,
N протокола)

7. Краткая характеристика места (объекта), где произошел
несчастный случай

(краткое описание места происшествия с указанием
опасных и (или) вредных производственных

факторов со ссылкой на сведения, содержащиеся
в протоколе осмотра места несчастного случая)

Оборудование, использование которого привело к несчастному случаю

(наименование, тип, марка, год выпуска,
организация-изготовитель)

7.1. Сведения о проведении специальной оценки условий труда
(аттестации рабочих мест по условиям труда) с указанием
индивидуального номера рабочего места и класса (подкласса) условий
труда _____ <*>

7.2. Сведения об организации, проводившей специальную оценку
условий труда (аттестацию рабочих мест по условиям труда)
(наименование, ИНН) _____ <*>

8. Обстоятельства несчастного случая

(краткое изложение обстоятельств, предшествовавших
несчастному случаю, описание событий

и действий пострадавшего и других лиц, связанных
с несчастным случаем, и другие сведения,

установленные в ходе расследования)

8.1. Вид происшествия _____

8.2. Характер полученных повреждений и орган, подвергшийся
повреждению, медицинское заключение о тяжести повреждения здоровья

8.3. Нахождение пострадавшего в состоянии алкогольного или
наркотического опьянения _____

(нет, да - указать состояние и степень
опьянения в соответствии с заключением по

результатам освидетельствования, проведенного
в установленном порядке)
8.4. Очевидцы несчастного случая _____

(фамилия, инициалы, постоянное место жительства,
домашний телефон)
9. Причины несчастного случая _____
(указать основную
и сопутствующие причины

несчастного случая со ссылками на нарушенные требования
законодательных и иных
_____ нормативных правовых актов, локальных нормативных актов)

10. Лица, допустившие нарушение требований охраны труда:

(фамилии, инициалы, должности (профессии) с указанием
требований законодательных,
_____ иных нормативных правовых и локальных нормативных актов,
предусматривающих их
_____ ответственность за нарушения, явившиеся причинами
несчастного случая, указанными в п. 9
_____ настоящего акта, при установлении факта грубой
неосторожности пострадавшего указать
_____ степень его вины в процентах)

Организация (работодатель), работниками которой являются данные
лица

(наименование, адрес)
11. Мероприятия по устранению причин несчастного случая, сроки

Подписи лиц, проводивших
расследование несчастного случая _____
(фамилии, инициалы, дата)

<*> Если специальная оценка условий труда (аттестация рабочих мест по условиям труда) не проводилась, в пункте 7.1 указывается "не проводилась", пункт 7.2 не заполняется.

Форма акта Н-1 ПС о несчастном случае на производстве

Постановление Министерства труда
и социального развития РФ от 24 октября 2002 г. № 73

Форма 3

Форма Н-1ПС

Один экземпляр направляется
пострадавшему или его
доверенному лицу

УТВЕРЖДАЮ

(подпись, фамилия, инициалы
работодателя
(его представителя))
" __ " _____ 20_ г.

Печать

АКТ N _____
о несчастном случае на производстве

1. Дата и время несчастного случая _____

(число, месяц, год и время происшествия
несчастного случая)

2. Профессиональная спортивная организация, работником которой
является (являлся) пострадавший _____
(наименование, место нахождения,
юридический адрес)

3. Организация, направившая работника _____
(наименование, место нахождения, юридический адрес)

4. Лица, проводившие расследование несчастного случая:

(фамилии, инициалы, должности и место работы)

5. Сведения о пострадавшем:
фамилия, имя, отчество _____
пол (мужской, женский) _____
дата рождения _____
профессия (должность) _____
стаж профессионального занятия видом спорта, при проведении
которого произошел несчастный случай _____
(число полных лет и месяцев)

6. Краткая характеристика места (спортивного объекта), где
произошел несчастный случай _____
(наименование и адрес организации,
где проводились тренировочный
процесс или

спортивные соревнования, описание места происшествия
с указанием опасных факторов, типа используемого

спортивного оборудования, его основных параметров,
года изготовления и т.д.)

6.1. Сведения о проведении специальной оценки условий труда (аттестации рабочих мест по условиям труда) с указанием индивидуального номера рабочего места и класса (подкласса) условий труда _____ <*>

6.2. Сведения об организации, проводившей специальную оценку условий труда (аттестацию рабочих мест по условиям труда) (наименование, ИНН) _____ <*>

7. Описание обстоятельств несчастного случая

(краткое изложение обстоятельств, предшествовавших несчастному случаю, описание событий

и действий пострадавшего и других лиц, связанных с несчастным случаем, и другие сведения,

установленные в ходе расследования)

7.1. Нахождение пострадавшего в состоянии алкогольного или наркотического опьянения _____

(нет, да - указать состояние и степень опьянения в соответствии с заключением по

результатам освидетельствования, проведенного в установленном порядке)

7.2. Характер полученных повреждений и орган, подвергшийся повреждению, медицинское заключение о тяжести повреждения здоровья

7.3. Очевидцы несчастного случая _____

(фамилия, инициалы, постоянное место жительства, домашний телефон)

8. Причины несчастного случая _____

(указать основную и сопутствующие причины несчастного случая с указанием нарушенных

требований нормативных правовых актов, локальных нормативных актов)

9. Лица, допустившие нарушение установленных нормативных требований:

(фамилии, инициалы, должности (профессии) с указанием требований законодательных,

иных нормативных правовых и локальных нормативных актов, предусматривающих их

ответственность за нарушения, явившиеся причинами несчастного случая, указанными в п. 8

настоящего акта, при установлении факта грубой неосторожности пострадавшего указать

степень его вины в процентах)

Организация (работодатель), работниками которой являются данные

лица

_____ (наименование, адрес)

10. Мероприятия по устранению причин несчастного случая, сроки

Подписи лиц, проводивших
расследование несчастного случая

_____ (фамилии, инициалы, дата)

<*> Если специальная оценка условий труда (аттестация рабочих мест по условиям труда) не проводилась, в пункте 6.1 указывается "не проводилась", пункт 6.2 не заполняется.

**Форма акта о расследовании группового несчастного случая
(тяжелого несчастного случая, несчастного случая со смертельным
исходом)**

Постановление Министерства труда
и социального развития РФ от 24 октября 2002 г. № 73

Форма 4

АКТ

о расследовании группового несчастного случая (тяжелого
несчастного случая, несчастного случая
со смертельным исходом)

Расследование _____ несчастного случая,
(группового, тяжелого,
со смертельным исходом)
происшедшего "___" _____ 20_ г. в _____ час. _____ мин.

(наименование, место нахождения, юридический адрес
организации, отраслевая принадлежность)

(код основного вида экономической деятельности по ОКВЭД),
наименование вышестоящего федерального органа

исполнительной власти; фамилия, инициалы работодателя -
физического лица)

проведено в период с "___" _____ 20_ г. по "___" _____ 20_ г.
Лица, проводившие расследование несчастного случая:

(фамилии, инициалы, должности, место работы)

Лица, принимавшие участие в расследовании несчастного случая:

(фамилия, инициалы доверенного лица пострадавшего
(пострадавших); фамилии, инициалы,

должности и место работы других лиц, принимавших
участие в расследовании несчастного

случая)

1. Сведения о пострадавшем (пострадавших):

фамилия, имя, отчество _____

пол (мужской, женский) _____

дата рождения _____

профессиональный статус _____

профессия (должность) _____

стаж работы, при выполнении которой произошел несчастный случай _____

(число полных лет и месяцев)

в том числе в данной организации _____

(число полных лет и месяцев)

семейное положение _____
(состав семьи, фамилии, инициалы, возраст
членов семьи, находящихся на

_____ иждивении пострадавшего)

2. Сведения о проведении инструктажей и обучения по охране труда
Вводный инструктаж _____

(число, месяц, год)

Инструктаж на рабочем месте
/первичный, повторный, внеплановый, целевой/

(нужное подчеркнуть)

по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел
несчастный случай _____

(число, месяц, год)

Стажировка: с "___" _____ 20__ г. по "___" _____ 20__ г.

(если не проводилась - указать)

Обучение по охране труда по профессии или виду работы, при
выполнении которой произошел несчастный случай: с "___" _____
200__ г. по "___" _____ 20__ г.

(если не проводилось -
указать)

Проверка знаний по охране труда по профессии или виду работы, при
выполнении которой произошел несчастный случай _____

(число, месяц, год,
N протокола)

3. Краткая характеристика места (объекта), где произошел
несчастный случай

_____ (краткое описание места происшествия с указанием
опасных и (или) вредных производственных

_____ факторов со ссылкой на сведения, содержащиеся
в протоколе осмотра места несчастного случая)

Оборудование, использование которого привело к несчастному случаю

_____ (наименование, тип, марка, год выпуска,
организация-изготовитель)

3.1. Сведения о проведении специальной оценки условий труда
(аттестации рабочих мест по условиям труда) с указанием
индивидуального номера рабочего места и класса (подкласса) условий
труда _____ <*>

3.2. Сведения об организации, проводившей специальную оценку
условий труда (аттестацию рабочих мест по условиям труда)
(наименование, ИНН) _____ <*>

4. Обстоятельства несчастного случая

_____ (описание обстоятельств, предшествовавших несчастному
случаю, последовательное

_____ изложение событий и действий пострадавшего
(пострадавших) и других лиц, связанных с

_____ несчастным случаем, характер и степень тяжести
полученных пострадавшим (пострадавшими)

_____ повреждений с указанием поврежденных мест, объективные
данные об алкогольном или ином

_____ опьянении пострадавшего (пострадавших) и другие
сведения, установленные в ходе

расследования)

5. Причины, вызвавшие несчастный случай _____
(указать основную
и сопутствующие причины

несчастного случая со ссылками на нарушенные требования
законодательных и иных

нормативных правовых актов, локальных нормативных актов)

6. Заключение о лицах, ответственных за допущенные нарушения
законодательных и иных нормативных правовых и локальных
нормативных актов, явившихся причинами несчастного случая:

(фамилии, инициалы, должности (профессии) лиц
с указанием требований законодательных,

иных нормативных правовых и локальных нормативных актов,
предусматривающих их

ответственность за нарушения, явившиеся причинами
несчастного случая, указанными в п. 5

настоящего акта; при установлении факта грубой
неосторожности пострадавшего

(пострадавших) указать степень его (их)
вины в процентах)

7. Квалификация и учет несчастного случая

(излагается решение лиц, проводивших расследование
несчастного случая, о квалификации

несчастного случая со ссылками на соответствующие
статьи Трудового кодекса Российской

Федерации и пункты Положения об особенностях
расследования несчастных случаев на

производстве в отдельных отраслях и организациях,
утвержденного Постановлением

Минтруда России от 24 октября 2002 г. N 73,
и указывается наименование организации

(фамилия, инициалы работодателя - физического лица),
где подлежит учету и регистрации

несчастный случай)

8. Мероприятия по устранению причин несчастного случая, сроки

(указать содержание мероприятий и сроки их выполнения)

9. Прилагаемые документы и материалы расследования:

(перечислить прилагаемые к акту документы

и материалы расследования)

Подписи лиц, проводивших
расследование несчастного случая

(фамилии, инициалы, дата)

<*> Если специальная оценка условий труда (аттестация рабочих мест по условиям труда) не проводилась, в пункте 3.1 указывается "не проводилась", пункт 3.2 не заполняется.

Форма заключения государственного инспектора труда

Постановление Министерства труда
и социального развития РФ от 24 октября 2002 г. № 73

Форма 5

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

государственного инспектора труда

по несчастному случаю _____

(групповому, с легким, тяжелым,
со смертельным исходом)

происшедшему " __ " _____ 20_ г. в ____ час. ____ мин.

с _____

(фамилия, инициалы, профессия (должность) пострадавшего
(пострадавших), наименование и

юридический адрес, отраслевая принадлежность
(код основного вида экономической деятельности по ОКВЭД)

организации; фамилия и инициалы работодателя -
физического лица)

Мною _____

(фамилия, инициалы государственного инспектора труда)

с участием _____

(фамилии, инициалы: профсоюзного инспектора труда;
работников органов

государственного надзора и контроля (с указанием
их должностей); других лиц,

принимавших участие в расследовании несчастного случая)

проведено расследование данного несчастного случая в связи с _____

(указываются причины и основания
проведения расследования)

Заключение составлено по материалам расследования, проведенного __

(указать название организаций (комиссий организаций)
или фамилии, инициалы, должности работников

правоохранительных органов, ранее проводивших
расследование данного происшествия)

мною лично.

В ходе проведенного расследования установлено следующее:

1. Сведения о пострадавшем (пострадавших):

фамилия, имя, отчество _____

пол (мужской, женский) _____

дата рождения _____

профессиональный статус _____

профессия (должность) _____

стаж работы, при выполнении которой произошел несчастный случай

_____,

(число полных лет и месяцев)

в том числе в данной организации _____,

(число полных лет и месяцев)

семейное положение _____

(состав семьи, фамилии, инициалы, возраст

_____ (в зависимости от пострадавшего)

2. Сведения о проведении инструктажей и обучения по охране труда
Вводный инструктаж _____

_____ (число, месяц, год)

Инструктаж на рабочем месте
/первичный, повторный, внеплановый, целевой/

(нужное подчеркнуть)

по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай _____

_____ (число, месяц, год)

Стажировка: с "__" _____ 20_ г. по "__" _____ 20_ г.

_____ (если не проводилась - указать)

Обучение по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай: с "__" _____ 200_ г. по "__" _____ 20_ г. _____

_____ (если не проводилось - указать)

Проверка знаний по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай _____

_____ (число, месяц, год, N протокола)

3. Краткая характеристика места (объекта), где произошел несчастный случай

_____ (краткое описание места происшествия с указанием опасных и (или) вредных производственных

_____ факторов со ссылкой на сведения, содержащиеся в протоколе осмотра места несчастного случая)

Оборудование, использование которого привело к травме: _____

_____ (наименование, тип, марка, год выпуска, организация-изготовитель)

3.1. Сведения о проведении специальной оценки условий труда (аттестации рабочих мест по условиям труда) с указанием индивидуального номера рабочего места и класса (подкласса) условий труда _____ <*>

3.2. Сведения об организации, проводившей специальную оценку условий труда (аттестацию рабочих мест по условиям труда) (наименование, ИНН) _____ <*>

4. Обстоятельства несчастного случая

_____ (описание обстоятельств, предшествовавших несчастному случаю, последовательное

_____ изложение событий и действий пострадавшего (пострадавших) и других лиц, связанных с

_____ несчастным случаем, характер и степень тяжести полученных пострадавшим (пострадавшими)

_____ повреждений с указанием поврежденных мест, объективные данные об алкогольном или ином

_____ опьянении пострадавшего (пострадавших) и другие сведения, установленные в ходе расследования)

5. Выводы

На основании проведенного мною расследования прихожу к

заклучению, что данный несчастный случай подлежит квалификации как

_____ (связанный/не связанный)
с производством, оформленю актoм _____

(актом формы Н-1 или актом произвольной формы)

учету и регистраци _____

(наименование организации или фамилия и инициалы работодателя - физического лица)

Причинами, вызвавшими несчастный случай, являются:

_____ (указать основную и сопутствующие причины несчастного случая со ссылками на нарушенные

_____ требования законодательных и иных нормативных правовых актов, локальных нормативных актов)

_____ Ответственными лицами за допущенные нарушения требований законодательных и иных нормативных правовых актов, локальных нормативных актов, приведшие к несчастному случаю, являются:

_____ (фамилии, инициалы, должности (профессии) лиц с указанием требований законодательных,

_____ иных нормативных правовых и локальных нормативных актов, предусматривающих их

_____ ответственность за нарушения, явившиеся причинами несчастного случая, указанными

_____ в настоящем заключении)

_____ (фамилия, инициалы государственного инспектора труда, подпись, дата, печать/именной штамп)

<*> Если специальная оценка условий труда (аттестация рабочих мест по условиям труда) не проводилась, в пункте 3.1 указывается "не проводилась", пункт 3.2 не заполняется.

**Форма протокола опроса пострадавшего при несчастном случае
(очевидца несчастного случая, должностного лица)**

Постановление Министерства труда
и социального развития РФ от 24 октября 2002 г. № 73

Форма 6

ПРОТОКОЛ

опроса пострадавшего при несчастном случае
(очевидца несчастного случая, должностного лица)

_____ " __ " _____ 20__ г.
(место составления протокола)

Опрос начат в __ час. __ мин.
Опрос окончен в __ час. __ мин.

Мною, председателем (членом) комиссии по расследованию
несчастного случая, образованной приказом _____
(фамилия, инициалы)

_____ работодателя - физического лица либо наименование
_____ от " __ " _____ 20__ г. N __,
(организации)

_____ (должность, фамилия, инициалы председателя комиссии
(члена комиссии), производившего опрос)
в помещении _____ произведен опрос
(указать место проведения опроса)
пострадавшего (очевидца несчастного случая на производстве,

(нужное
должностного лица организации)
-----:

подчеркнуть)

- 1) фамилия, имя, отчество _____
- 2) дата рождения _____
- 3) место рождения _____
- 4) место жительства и (или) регистрации _____
телефон _____
- 5) гражданство _____
- 6) образование _____
- 7) семейное положение, состав семьи _____
- 8) место работы или учебы _____
- 9) профессия, должность _____
- 10) иные данные о личности опрашиваемого _____

_____ (подпись, фамилия, инициалы опрашиваемого)

Иные лица, участвовавшие в опросе _____
(процессуальное положение,
фамилия, инициалы лиц,
участвовавших в опросе:

_____ другие члены комиссии по расследованию несчастного
случая, доверенное лицо пострадавшего, адвокат и др.)

Участвующим в опросе лицам объявлено о применении технических

средств _____
(каких именно, кем именно)

По существу несчастного случая, происшедшего "___" _____
200_ г. с _____,
(фамилия, инициалы, профессия, должность пострадавшего)
могу показать следующее:

(излагаются показания опрашиваемого, а также
поставленные перед ним вопросы и ответы на них)

(подпись, фамилия, инициалы опрашиваемого, дата)

Перед началом, в ходе либо по окончании опроса от участвующих в
опросе лиц _____

(их процессуальное положение, фамилии, инициалы)
заявления _____. Содержание заявлений: _____
(поступили, не поступили)

(подпись, фамилия, инициалы лица,
проводившего опрос, дата)

(подписи, фамилии, инициалы иных
лиц, участвовавших
в опросе, дата)

С настоящим протоколом ознакомлен _____
(подпись, фамилия, инициалы
опрашиваемого, дата)

Протокол прочитан вслух _____
(подпись, фамилия, инициалы лица,
проводившего опрос, дата)

Замечания к протоколу _____
(содержание замечаний либо указание
на их отсутствие)

Протокол составлен _____
(должность, фамилия, инициалы председателя
комиссии или иного лица, проводившего опрос,
подпись, дата)

Форма протокола осмотра места несчастного случая, происшедшего

Постановление Министерства труда
и социального развития РФ от 24 октября 2002 г. № 73

Форма 7

ПРОТОКОЛ
осмотра места несчастного случая, происшедшего
"__" _____ 20__ г.

С _____
(фамилия, инициалы, профессия (должность)
пострадавшего)

_____ 20__ г.
(место составления протокола)

Осмотр начат в __ час. __ мин.
Осмотр окончен в __ час. __ мин.

Мною, председателем (членом) комиссии по расследованию
несчастного случая на производстве, образованной приказом _____

_____ от " __ " _____ 20__ г. N __,
(фамилия, инициалы работодателя - физического лица
либо наименование
организации)

_____ (должность, фамилия, инициалы председателя
(члена комиссии), производившего опрос)
произведен осмотр места несчастного случая, происшедшего в _____

_____ (наименование организации и ее структурного
подразделения либо фамилия и инициалы работодателя -
физического лица; дата несчастного случая)

с _____
(профессия (должность), фамилия, инициалы пострадавшего)

Осмотр проводился в присутствии _____
(процессуальное положение,
фамилии, инициалы других лиц,
участвовавших в осмотре:

_____ другие члены комиссии по расследованию несчастного
случая, доверенное лицо пострадавшего,
адвокат и др.)

В ходе осмотра установлено:

1) обстановка и состояние места происшествия несчастного случая на
момент осмотра

_____ (изменилась или нет по свидетельству пострадавшего
или очевидцев несчастного случая, краткое изложение

_____ (существовавшие изменения)
2) описание рабочего места (агрегата, машины, станка,
транспортного средства и другого оборудования), где произошел
несчастный случай _____

(точное указание рабочего места, тип (марка),

инвентарный хозяйственный номер агрегата, машины,
станка, транспортного средства и другого оборудования)

2.1. Сведения о проведении специальной оценки условий труда
(аттестации рабочих мест по условиям труда) с указанием
индивидуального номера рабочего места и класса (подкласса) условий
труда _____ <*>

2.2. Сведения об организации, проводившей специальную оценку
условий труда (аттестацию рабочих мест по условиям труда)
(наименование, ИНН) _____ <*>

3) описание части оборудования (постройки, сооружения), материала,
инструмента, приспособления и других предметов, которыми была
нанесена травма

(указать конкретно их наличие и состояние)

4) наличие и состояние защитных ограждений и других средств
безопасности _____

(блокировок, средств

сигнализации, защитных экранов, кожухов, заземлений
(занулений), изоляции проводов и т.д.)

5) наличие и состояние средств индивидуальной защиты, которыми
пользовался пострадавший

(наличие сертифицированной спецодежды, спецобуви
и других средств индивидуальной защиты, их соответствие

нормативным требованиям)

6) наличие общеобменной и местной вентиляции и ее состояние _____

7) состояние освещенности и температуры _____

(наличие приборов

освещения и обогрева помещений и их состояние)

8) _____

В ходе осмотра проводилась _____

(фотосъемка, видеозапись и т.п.)

С места происшествия изъяты _____

(перечень и индивидуальные
характеристики изъятых предметов)

К протоколу осмотра прилагаются _____

(схема места происшествия,
фотографии и т.п.)

Перед началом, в ходе либо по окончании осмотра от участвующих в
осмотре лиц _____

(их процессуальное положение, фамилия, инициалы)

заявления _____ . Содержание заявлений: _____

(поступили, не поступили)

(подпись, фамилия, инициалы лица,
проводившего осмотр места происшествия)

(подписи, фамилии, инициалы иных лиц,
участвовавших в осмотре)

места происшествия)

С настоящим протоколом ознакомлены _____
(подписи, фамилии, инициалы
участвовавших в осмотре
лиц, дата)

Протокол прочитан вслух _____
(подпись, фамилия, инициалы лица,
проводившего осмотр, дата)

Замечания к протоколу _____
(содержание замечаний либо указание
на их отсутствие)

Протокол составлен _____
(должность, фамилия, инициалы председателя
(члена) комиссии, проводившего осмотр,
подпись, дата)

<*> Если специальная оценка условий труда (аттестация рабочих мест по условиям труда) не проводилась, в пункте 2.1 указывается "не проводилась", пункт 2.2 не заполняется.

Форма сообщения о последствиях несчастного случая на производстве и принятых мерах

Постановление Министерства труда и социального развития РФ от 24 октября 2002 г. № 73

Форма 8

СООБЩЕНИЕ

о последствиях несчастного случая на производстве и принятых мерах

Несчастный случай на производстве, происшедший _____
(дата несчастного случая)

с _____
(фамилия, инициалы пострадавшего)
работающим (ей), работавшим (ей) _____
(профессия (должность)
пострадавшего, место работы:

наименование, место нахождения и юридический адрес
организации, фамилия и инициалы

работодателя - физического лица и его регистрационные данные
индивидуальный номер рабочего места, определенный по результатам
проведения специальной оценки условий труда)

Данный несчастный случай оформлен актом о несчастном случае на
производстве N ____, утвержденным " __ " _____ 20__ г. _____

(должность, фамилия, инициалы лица, утвердившего акт
о несчастном случае на производстве)

Последствия несчастного случая на производстве:

- 1) пострадавший выздоровел; переведен на другую работу; установлена инвалидность III, II, I групп; умер (нужное подчеркнуть);
- 2) окончательный диагноз по заключению (справке) лечебного учреждения

(при несчастном случае со смертельным исходом -
по заключению органа судебно-медицинской

экспертизы)
3) продолжительность временной нетрудоспособности пострадавшего
_____ дней.

Освобожден от работы с " __ " _____ 20__ г. по " __ " _____ 20__ г.

Продолжительность выполнения другой работы (в случае перевода пострадавшего на другую работу) _____ рабочих дней;

4) стоимость испорченного оборудования и инструмента в результате несчастного случая на производстве _____ руб.;

5) стоимость разрушенных зданий и сооружений в результате несчастного случая на производстве _____ руб.;

6) сумма прочих расходов (на проведение экспертиз, исследований, оформление материалов и др.) _____ руб.;

7) суммарный материальный ущерб от последствий несчастного случая на производстве _____ руб.;

(сумма строк 4 - 7)

8) сведения о назначении сумм ежемесячных выплат пострадавшему в

возмещение вреда _____;
(дата и номер приказа (распоряжения) страховщика
о назначении указанных сумм, размер сумм)
9) сведения о назначении сумм ежемесячных выплат лицам, имеющим
право на их получение (в случае смерти пострадавшего) _____

_____;
(дата и номер приказа (распоряжения) страховщика
о назначении указанных сумм, размер сумм)
10) сведения о решении прокуратуры о возбуждении (отказе в
возбуждении) уголовного дела по факту несчастного случая на
производстве _____

_____;
(дата, номер и краткое содержание решения прокуратуры
по факту данного несчастного случая)

Принятые меры по устранению причин несчастного случая на
производстве:

_____;
(излагается информация о реализации мероприятий
по устранению причин несчастного случая,
_____;
предусмотренных в акте о несчастном случае,
предписании государственного инспектора труда и
_____;
других документах, принятых по результатам расследования)

Работодатель (его представитель) _____
(фамилия, инициалы,
должность, подпись)

Главный бухгалтер _____
(фамилия, инициалы, подпись)

Дата