

**Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение  
«Академия управления городской средой, градостроительства и печати»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель директора  
по учебно-методической работе  
**О.В.Фомичева**  
«26» декабря 2025 г.

**Рекомендации по выполнению практических работ**

***ОП.14 «ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ»***

**специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий  
искусственного интеллекта**

Форма обучения -очная

**Санкт-Петербург**

**2025 г.**

Разработчик: Ипатова С.В./Оболенская Е.Г., методисты СПб ГБПОУ АУГСГиП

Одобрены на заседании цикловой комиссии

Профессионального цикла специальности

Право и организация социального обеспечения

Протокол № 3

От 09.12.2025 г.

Председатель цикловой комиссии

Юстюженкова И.Г.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

формируемые ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК 02-04, ОК 07-08, ПК 2.1;ПК3.4 ЛР3-4, ЛР8-12, ЛР16	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить анализ травмоопасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>– разрабатывать мероприятия, обеспечивающие безопасные условия труда;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– классификацию и номенклатуру негативных факторов производственной среды;</li> <li>– правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации;</li> <li>– методы и средства защиты от опасных и вредных производственных факторов;</li> </ul>

ОК 02.Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03.Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04.Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 07.Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08.Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ПК 2.1. Выявлять проблемы, возникающие в процессе эксплуатации баз данных.

ПК 3.4. Контролировать результат обучения.

## Практические работы

тема	название ПР	часы
<b>Тема 1.1. Основные понятия и правовая основа охраны труда</b>	<b>Практические занятия</b> Проведение контроля за состоянием охраны труда на рабочих местах.	2
<b>Тема 1.2. Производственный травматизм и профессиональные заболевания</b>	<b>Практические занятия</b> обоснование предоставления льгот и компенсаций работникам, занятым на тяжёлых работах и работах с вредными и опасными условиями труда- семинар	2
<b>Тема 1.3 Организация охраны труда</b>	<b>Практические занятия</b> порядок проведения расследований несчастного случая.	2
<b>Тема 1.4 Основы производственной санитарии</b>	<b>Практические занятия</b> контроль микроклиматических параметров воздуха рабочей зоны	1
	<b>Практические занятия</b> контроль параметров производственного, освещения расчёт освещения производственного участка контроль производственного шума на рабочих местах. контроль электромагнитной составляющей ПЭВМ	1
<b>Тема 1.5 Безопасность труда при выполнении работ на ПК с использованием периферийного и мультимедийного оборудования</b>	<b>Практические занятия</b> порядок разработки инструкций по охране труда проведения и оформления обучения, инструктажей.	2
<b>Тема 1.6 Электробезопасность</b>	<b>Практические занятия</b> Безопасность труда при работе с ПЭВМ	2
		12

### Методические рекомендации по подготовке и участию в семинарах

Семинарское занятие подразумевает два вида работ: подготовку сообщения на заданную тему и участие в обсуждении проблемы, затронутой сообщением. Сообщение не является принципиальным моментом семинара, будучи только провокацией, катализатором следующего за ним обсуждения. Сообщение должно занимать по времени не более 3 – 5 минут. Основным видом работы на семинаре – участие в обсуждении проблемы. Принципиальной разницы между подготовкой сообщения и подготовкой к обсуждению не существует. Отличие состоит в более тщательной работе с готовым материалом – лучшей его организации для подачи аудитории.

Подготовка к практическому (семинарскому) занятию начинается с тщательного ознакомления с условиями предстоящей работы, т. е. с обращения к планам семинарских занятий. Определившись с проблемой, привлекающей наибольшее внимание, следует обратиться к рекомендуемой литературе. Имейте в виду, что в семинаре участвует вся группа, а потому задание к практическому занятию следует распределить на весь коллектив. **Задание должно быть охвачено полностью и рекомендованная литература должна быть освоена группой в полном объёме.**

Для полноценной подготовки к практическому занятию чтения учебника крайне недостаточно – в учебных пособиях излагаются только принципиальные основы, в то время как в монографиях и статьях на ту или иную тему поднимаемый вопрос рассматривается с разных

ракурсов или ракурса одного, но в любом случае достаточно подробно и глубоко. Тем не менее, для того, чтобы должным образом сориентироваться в сути задания, сначала следует ознакомиться с соответствующим текстом учебника – вне зависимости от того, предусмотрена ли лекция в дополнение к данному семинару или нет. Оценив задание, выбрав тот или иной сюжет, и подобрав соответствующую литературу, можно приступать собственно к подготовке к семинару.

Работа над литературой, статья ли это или монография, состоит из трёх этапов – чтения работы, её конспектирования, заключительного обобщения сути изучаемой работы. Прежде, чем браться за конспектирование, скажем, статьи, следует её хотя бы однажды прочитать, чтобы составить о ней предварительное мнение, постараться выделить основную мысль или несколько базовых точек, опираясь на которые можно будет в дальнейшем работать с текстом. Конспектирование – дело очень тонкое и трудоёмкое, в общем виде может быть определено как фиксация основных положений и отличительных черт рассматриваемого труда вкупе с творческой переработкой идей, в нём содержащихся. Конспектирование – один из эффективных способов усвоения письменного текста. Хотя само конспектирование уже может рассматриваться как обобщение, тем не менее есть смысл выделить последнее особицей, поскольку в ходе заключительного обобщения идеи изучаемой работы окончательно утверждаются в сознании изучающего. Достоинством заключительного обобщения как самостоятельного этапа работы с текстом является то, что здесь читатель, будучи автором обобщений, отделяет себя от статьи, что является гарантией независимости читателя от текста.

Если программа занятия предусматривает работу с источником, то этой стороне подготовки к семинару следует уделить пристальное внимание. В сущности разбор источника не отличается от работы с литературой – то же чтение, конспектирование, обобщение.

Тщательная подготовка к семинарским занятиям, как и к лекциям, имеет определяющее значение: семинар пройдёт так, как аудитория подготовилась к его проведению.

**Самостоятельная работа – столп, на котором держится вся подготовка по изучаемому курсу.** Готовясь к практическим занятиям, следует активно пользоваться справочной литературой: энциклопедиями, словарями, альбомами схем и др. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимостью, это ваш словарный запас, и без общих значений мы, разноязыкие, ни о чём договориться не сможем.

**Вот несколько правил поведения на семинарских занятиях:**

□□на семинар желательно являться с запасом сформулированных идей, хорошо, если они будут собственного производства; если вы собираетесь пользоваться чужими формулировками, то постарайтесь в них сориентироваться как можно лучше;

□□если вы что-то решили произнести на семинаре, то пусть это будет нечто стоящее – не следует сотрясать воздух пустыми фразами;

□□выступления должны быть по возможности компактными и в то же время вразумительными, не занимайте эфир надолго. Старайтесь не перебивать говорящего, это некорректно; замечания, возражения и дополнения следуют обычно по окончании текущего выступления.

На семинаре идёт не проверка вашей подготовки к занятию (подготовка есть необходимое условие), но степень проникновения в суть материала, обсуждаемой проблемы. Поэтому беседа будет идти не по содержанию прочитанных работ; преподаватель будет ставить проблемные вопросы, не все из которых могут прямо относиться к обработанной вами литературе.

По окончании практического занятия к нему следует обратиться ещё раз, повторив выводы, сконструированные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе – для этого в течение семинара следует делать небольшие пометки. Таким образом практическое занятие не пройдёт для вас даром, закрепление результатов занятия ведёт к лучшему усвоению материала изученной темы и лучшей ориентации в структуре курса. Вышеприведённая

процедура должна практиковаться регулярно – стабильная и прилежная работа в течение семестра суть залог успеха.

Следует знать основные критерии оценки качества семинарского занятия, в частности:

1. Целеустремленность – чёткое и аргументированное выдвижение научной проблемы, попытка соединить теоретический материал по его практическим использованием в будущей профессиональной деятельности
2. Планировка – выделение и сообщения обучающимися главных вопросов, связанных с профилирующими дисциплинами, наличие новинок в списке литературы
3. Организация семинара – умение начинать и поддерживать дискуссию, конструктивный анализ ответов обучающихся, оптимальная информативность и наполненность учебного времени обсуждением проблем
4. Стиль проведения семинара – оживлённый, с постановкой актуальных вопросов, наличие элементов дискуссии, или вялый, не вызывает интереса

### **Критерии оценивания семинарского занятия:**

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, сформулировавшему полный и правильный ответ на вопросы семинара, логично структурировавшему и изложившему материал. При этом обучающийся должен показать знание специальной литературы. Для получения отличной оценки необходимо продемонстрировать умение обозначить проблемные вопросы в соответствующей области, проанализировать их и предложить варианты решений, дать исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, который дал полный правильный ответ на вопросы семинара с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться обучающемуся, недостаточно чётко и полно ответившему на уточняющие и дополнительные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, показавшему неполные знания, допустившему ошибки и неточности при ответе на вопросы семинара, продемонстрировавшему неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из заданий ошибки не должны иметь принципиального характера. Обучающийся, ответ которого оценивается «удовлетворительно», должен опираться в своем ответе на учебную литературу.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он не дал ответа по вопросам семинара; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется обучающемуся, отказавшемуся отвечать на вопросы семинара.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ**  
**ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ ОХРАНЫ**  
**ТРУДА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ**

**Цель работы:**

- изучить методику проведения производственного контроля за состоянием охраны труда на предприятии

-получить практические навыки проведения производственного контроля за состоянием охраны труда на предприятии

**Обеспечение:** методические указания по выполнению практической работы **Нормативные документы:**

1. СТО РЖД 15.014-2012 Система управления охраной труда в ОАО "РЖД".  
Организация контроля и порядок его проведения

**Порядок выполнения:**

1. Ознакомиться с нормативными документами, устанавливающие требования к производственному контролю на предприятиях
2. Сформировать необходимые знания об обучении по охране труда и порядке оформления и инструктажей по охране труда по проведению производственного контроля на предприятиях
3. По индивидуальному заданию полученного у преподавателя оформить журнал трехступенчатого контроля на предприятии

**Вопросы для самопроверки**

1. Перечислите виды контроля и надзора за состоянием охраны.
2. Кто имеет право осуществлять производственный контроль.
3. Как правильно оформить результаты проверки.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ**  
**ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ЛЬГОТ И КОМПЕНСАЦИЙ РАБОТНИКАМ,**  
**ЗАНЯТЫМ НА ТЯЖЁЛЫХ РАБОТАХ И РАБОТАХ С ВРЕДНЫМИ И ОПАСНЫМИ**  
**УСЛОВИЯМИ ТРУДА**

Отказ работника от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда либо от выполнения тяжелых работ и работ с вредными и (или) опасными условиями труда, не предусмотренных трудовым договором, не влечет за собой привлечения его к дисциплинарной ответственности.

*Сокращенная продолжительность рабочего времени*

Сокращенная продолжительность рабочего времени устанавливается для работников, условия труда на рабочих местах которых по результатам специальной оценки условий труда отнесены к вредным условиям труда 3 или 4 степени или опасным условиям труда, - не более 36 часов в неделю.

(Часть 1 статьи 92 ТК РФ).

Для работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, где установлена сокращенная продолжительность рабочего времени, максимально допустимая продолжительность ежедневной работы (смены) не может превышать:

при 36-часовой рабочей неделе - 8 часов;

при 30-часовой рабочей неделе и менее - 6 часов.

(Часть 2 статьи 94 ТК РФ).

*Ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск*

Ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск предоставляется работникам, условия труда на рабочих местах которых по результатам специальной оценки условий труда отнесены к вредным условиям труда 2, 3 или 4 степени либо опасным условиям труда.

Минимальная продолжительность ежегодного дополнительного оплачиваемого отпуска работникам, указанным в части первой настоящей статьи, составляет 7 календарных дней.

(Части 1,2 статьи 117 ТК РФ).

*Оплата труда работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда*

Оплата труда работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, устанавливается в повышенном размере.

Минимальный размер повышения оплаты труда работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, составляет 4 процента тарифной ставки (оклада), установленной для различных видов работ с нормальными условиями труда.

Конкретные размеры повышения оплаты труда устанавливаются работодателем с учетом мнения представительного органа работников в порядке, установленном статьей 372 настоящего Кодекса для принятия локальных нормативных актов, либо коллективным договором, трудовым договором.

(Статья 147 ТК РФ).

На работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, работникам выдаются сертифицированные средства индивидуальной защиты, смывающие и обезвреживающие средства в соответствии с нормами, утвержденными в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Приобретение, хранение, стирка, чистка, ремонт, дезинфекция и обезвреживание средств индивидуальной защиты работников осуществляются за счет средств работодателя.

Работодатель обязан обеспечивать хранение, стирку, сушку, дезинфекцию, дегазацию, дезактивацию и ремонт выданных работникам по установленным нормам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты.

На работах с вредными условиями труда работникам выдаются бесплатно по установленным нормам молоко или другие равноценные пищевые продукты.

На работах с особо вредными условиями труда предоставляется бесплатно по установленным нормам лечебно-профилактическое питание.

Нормы и условия бесплатной выдачи молока или других равноценных пищевых продуктов, а также лечебно-профилактического питания утверждаются в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Обеспечение санитарно-бытового и лечебно-профилактического обслуживания работников организаций в соответствии с требованиями охраны труда возлагается на работодателя. В этих целях в организации по установленным нормам оборудуются санитарно-бытовые помещения,

помещения для приема пищи, помещения для оказания медицинской помощи, комнаты для отдыха в рабочее время и психологической разгрузки: создаются санитарные посты с аптечками, укомплектованными набором лекарственных средств и препаратов для оказания первой медицинской помощи; устанавливаются аппараты (устройства) для обеспечения работников горячих цехов и участков газированной соленой водой и другое.

Перевозка в лечебные учреждения или к месту жительства работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также по иным медицинским показаниям производится транспортными средствами организации либо за ее счет.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ**

### **ПОРЯДОК РАССЛЕДОВАНИЯ И УЧЕТА НЕСЧАСТНЫХ**

### **СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

#### **Цель работы:**

- изучить методику расследования и учета несчастных случаев на производстве.
- получить практические навыки расследования несчастных случаев на производстве.

**Обеспечение:** методические указания по выполнению практической работы

#### **Нормативные документы:**

1. Трудовой кодекс РФ
2. Постановление Министерства труда и социального развития РФ от 24 октября 2002 года N 73 «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях»
3. Приказ Министерства труда и социального развития РФ от 24.02.2005 № 160 «Об определении степени тяжести повреждения здоровья при несчастных случаях на производстве»
4. Письмо Министерства транспорта РФ от 23 сентября 2011 г. № 11.2-959 «Классификатор видов и причин несчастных случаев на производстве»

#### **Порядок выполнения:**

1. **Ознакомление с общими требованиями по расследованию несчастных случаев на производстве, установленными Трудовым кодексом РФ**
2. **По заданию полученного у преподавателя и комплекту документов, составленных в ходе расследования несчастного случая, оформить Акт формы Н-1**

#### **Содержание отчета**

1. Оформить Акт формы Н-1
2. Сделать вывод по результатам работы

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ г

## АКТ № О НЕСЧАСТНОМ СЛУЧАЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

1.Дата и время несчастного случая

(число, месяц, год и время происшествия несчастного случая,

количество часов от начала работы)

2.Организация (работодатель), работником которой является (являлся) пострадавший

(наименование, место нахождения, юридический адрес, ведомственная и отраслевая принадлежность

(ОКОНХ основного вида деятельности)

Фамилия, инициалы работодателя

Наименование структурного подразделения

3.Организация, направившая работника

(наименование, место нахождения, юридический адрес, отраслевая принадлежность)

4.Лица, проводившие расследование несчастного случая:

(фамилия, инициалы, должность 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

Инструктаж на рабочем месте

(нужное подчеркнуть)

по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай

(число, месяц, год)

Стажировка с « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г по « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г

(если не проводилась – указать)

Обучение по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой  
произошел несчастный случай: с « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г по « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ г

(если не проводилась указать)

Проверка знаний по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении  
которой произошел несчастный случай

(число, месяц, год, № 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)

## 8.Обстоятельства несчастного случая

(краткое изложение обстоятельств, предшествовавших несчастному случаю, описание событий и действия 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)

## 9.Причины несчастного случая

(указать основную и сопутствующие причины несчастного случая со ссылками на нарушения требований законодательных и иных нормативных правовых актов, локальных нормативных актов)

### 10.Лица, допустившие нарушение требований охраны труда: -

(фамилия, инициалы, должность (профессия) с указанием требований законодательных и иных нормативных правовых и локальных нормативных актов, предусматривающих их ответственность за нарушения, явившихся 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

Подписи лиц, проводивших  
расследование несчастного  
случая

(фамилия, инициалы, дата)

(фамилия, инициалы, дата)

(фамилия, инициалы, дата)

(фамилия, инициалы, дата)

(фамилия, инициалы, дата)

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ**

### **ОФОРМЛЕНИЕ КАРТЫ РАБОЧЕГО МЕСТА**

*Цель работы:* Изучение методики выполнения аттестации рабочего места по условиям труда

*Оборудование:* техническая и справочная литература, карта рабочего места.

#### **Ход работы.**

1. Ознакомиться с порядком проведения аттестации рабочих мест по условиям труда
2. Ознакомиться с особенностями составления карты рабочего места
3. Составить отчет

#### **ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ**

Аттестация рабочих мест по условиям труда — это система анализа и оценки состояния рабочих мест. Целью аттестации может являться: проведение оздоровительных мероприятий; ознакомление работающих с условиями труда; сертификация работ по охране труда; подтверждение или отмена права предоставления компенсаций и льгот работникам, занятым на тяжелых работах и работах с вредными и опасными условиями труда.

Фактическое состояние условий труда на рабочем месте оценивается по:

- степени вредности и опасности;
- степени травмобезопасности;
- обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты, а также по эффективности этих средств.

Результаты аттестации рабочих мест должны использоваться:

- при планировании и проведении мероприятий по охране труда;
- для сертификации производственных объектов на соответствие требованиям по охране труда;
- для обоснования предоставления льгот и компенсаций работникам, занятым на тяжелых работах и работах с вредными и опасными условиями труда, в предусмотренном законодательством порядке;
- при решении вопроса о связи заболевания с профессией;
- при рассмотрении вопроса о прекращении (приостановлении) эксплуатации цеха, участка, производственного оборудования;
- при рассмотрении вопроса об изменении технологий, представляющих непосредственную угрозу для жизни и (или) здоровья работников;
- при включении в трудовой договор (контракт) условий труда работников;
- для ознакомления работающих с условиями труда на рабочих местах;
- для составления статистической отчетности о состоянии условий труда, льготах и компенсациях за работу с вредными и опасными условиями труда;
- для применения административно-экономических санкций (мер воздействия) к должностным лицам в связи с нарушением законодательства об охране труда.

Аттестация должна проводиться не реже одного раза в 5 лет. Сроки проведения аттестации устанавливаются организацией исходя из изменений условий и характера труда. Обязательной переаттестации подлежат рабочие места после замены производственного оборудования, изменения технологического процесса, реконструкции средств коллективной защиты и др., а также (по требованию органов Государственной экспертизы условий труда Российской Федерации) при выявлении нарушений во время проведения аттестации.

На каждое рабочее место составляется Карта аттестации рабочего места. При аттестации рабочего места по условиям труда оценке подлежат все имеющиеся на рабочем месте опасные и вредные производственные

факторы (физические, химические, биологические), тяжесть и напряженность труда.

Инструментальные измерения уровней физических, химических, биологических и психофизиологических факторов, а также эргономические исследования должны выполняться в течение производственных процессов в

соответствии с технологическим регламентом, при исправных и эффективно действующих средствах коллективной и индивидуальной защиты. Основными объектами оценки травмобезопасности рабочих мест являются:

- производственное оборудование;
- приспособления и инструменты;
- укомплектованность средствами обучения и инструктажа.

Оценка производственного оборудования, приспособлений и инструмента производится на основе государственных и отраслевых стандартов, правил, типовых инструкций. При оценке травмобезопасности проводятся пробные пуски и остановки производственного оборудования с соблюдением требований безопасности. В протоколе дается оценка соответствия результатов фактического состояния безопасности труда на рабочем месте нормативно-правовым актам по охране труда.

В кратких выводах указывается, каким нормам, правилам, стандартам не соответствует аттестуемое рабочее место. Краткие выводы проведенной оценки вносятся в Карту аттестации. Результаты оценки заносятся в Карту аттестации, в которой аттестационной комиссией организации дается окончательное заключение о результатах проведенной аттестации. По результатам аттестации дается оценка условий труда на рабочем месте (отвечают или не отвечают гигиеническим требованиям и требованиям безопасности). Рабочее место признается аттестованным (или не аттестованным).

### **Содержание отчета**

1. Поясните для чего необходимо проведение АРМ по условиям труда
2. Перечислите виды и критерии оценки параметров условий труда на рабочем месте
3. Составьте карту АРМ
4. Заполните бланк карты рабочего места

### **Контрольные вопросы**

1. Для чего предназначена АРМ
2. Кто несет ответственность за проведение АРМ
3. Критерии АРМ
4. Сроки проведения АРМ
5. Условия проведения АРМ
6. Порядок заполнения КРМ
7. Основные положения КРМ

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ**  
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ**  
**ВОЗДУХА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ**

**Цель работы:**

- Ознакомиться с работой приборов, научиться исследовать микроклимат на рабочих местах и определять его соответствие санитарным нормам.

**Обеспечение:** методические указания по выполнению практической работы Психрометр, анемометр, гигрометр, секундомер или часы с секундной стрелкой, барометр, метеометр МЗС-2.

**Порядок выполнения:**

**1. Знакомимся с конструкцией и принципом действия приборов.**

**2. Выбираем рабочее место для проведения оценки микроклимата**

**3. Определяем категорию работ**

**4. Измеряем температуру воздуха снаружи помещения и определяем период года**

1. **Среднесуточная температура наружного воздуха** - средняя величина температуры наружного воздуха, измеренная в определенные часы суток через одинаковые интервалы времени. Она принимается по данным метеорологической службы.

2. **Холодный период года** - период года, характеризующийся среднесуточной температурой наружного воздуха, равной  $+10^{\circ}\text{C}$  и ниже.

3. **Теплый период года** - период года, характеризующийся среднесуточной температурой наружного воздуха выше  $+10^{\circ}\text{C}$ .

Данные для выбора условий				Приложение 1
№	Наименование	Категория работ	Период года	Температура
варианта	специальности	по уровню энергозатрат		внутри помещения
1	Машинист насосных установок	IIa	холодный	$+7,0^{\circ}\text{C}$
2	Лаборант - микробиолог	Ia	холодный	$+8,0^{\circ}\text{C}$
3	Вальщик леса	III	холодный	$+9,0^{\circ}\text{C}$
4	Осмотрщик вагонов	Iб	холодный	$+10,0^{\circ}\text{C}$
5	Дорожно - путевой рабочий	III	холодный	$+11,0^{\circ}\text{C}$
6	Газосварщик	IIa	холодный	$+12,0^{\circ}\text{C}$
7	Авиационный механик (техник) по приборам и электрооборудованию	Iб	теплый	$+13,0^{\circ}\text{C}$
8	Землекоп	Ia	теплый	$+14,0^{\circ}\text{C}$
9	Каменщик	IIб	теплый	$+15,0^{\circ}\text{C}$
10	Оператор стенда КИП	Iб	холодный	$+16,0^{\circ}\text{C}$

**5. Определяем параметры, характеризующие микроклимат в производственных помещениях:**

Таблица 1

Рабочее место:
----------------

Категория работ										
Период времени года										
Температура снаружи помещения										
Параметры воздуха	приборы	фактич.	оптим	допуст	вредный				опасный	Отнесение к классу
					3.1	3.2	3.3	3.4		
Температура воздуха T <sup>0</sup> C	термометр									1
	метеометр									
Относительная влажность %	психрометр									
	метеометр									
	гигрометр									
Скорость движения воздуха м/с	анемометр									
	метеометр									
Барометрическое давление	барометр									
	метеометр									

**6. Производим санитарно-гигиеническую оценку микроклимата на рабочем месте по нормативным документам :**

ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»  
СанПиН 2.2.4.548-96» Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»  
Выдержка из СанПиН 2.2.4.548-96

**6. Оптимальные условия микроклимата**

Таблица 1 к ГОСТ 12.1.005-88

**Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений**

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, С	Температура поверхностей, С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Ia (до 139)	22-24	21-25	60-40	0,1
	Iб (140-174)	21-23	20-24	60-40	0,1
	IIa (175-232)	19-21	18-22	60-40	0,2
	IIб (233-290)	17-19	16-20	60-40	0,2
	III (более 290)	16-18	15-19	60-40	0,3
Теплый	Ia (до 139)	23-25	22-26	60-40	0,1
	Iб (140-174)	22-24	21-25	60-40	0,1
	IIa (175-232)	20-22	19-23	60-40	0,2
	IIб (233-290)	19-21	18-22	60-40	0,2
	III (более 290)	18-20	17-21	60-40	0,3

**6. Допустимые условия микроклимата**

Таблица 2 к ГОСТ 12.1.005-88

**Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений**

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат Вт	Температура воздуха, С		Температура поверхностей, С	Относительная влажность воздуха %	Скорость движения воздуха, м/с	
		диапазон ниже оптимальных величин	диапазон выше оптимальных величин			для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин не более	для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин не более**
Холодный	Ia (до 139)	20,0-21,9	24,1-25,0	19,0-26,0	15-75*	0,1	0,1
	Iб (140-174)	19,0-20,9	23,1-24,0	18,0-25,0	15-75	0,1	0,2

	Па (175-232)	17,0-18,9	21,1-23,0	16,0-24,0	15-75	0,1	0,3
	Пб (233-290)	15,0-16,9	19,1-22,0	14,0-23,0	15-75	0,2	0,4
	Пв (более 290)	13,0-15,9	18,1-21,0	12,0-22,0	15-75	0,2	0,4
Теплый	Иа (до 139)	21,0-22,9	25,1-28,0	20,0-29,0	15-75*	0,1	0,2
	Иб (140-174)	20,0-21,9	24,1-28,0	19,0-29,0	15-75*	0,1	0,3
	Па (175-232)	18,0-19,9	22,1-27,0	17,0-28,0	15-75*	0,1	0,4
	Пб (233-290)	16,0-18,9	21,1-27,0	15,0-28,0	15-75*	0,2	0,5
	Пв (более 290)	15,0-17,9	20,1-26,0	14,0-27,0	15-75*	0,2	0,5

**7. Определяем класс условий труда по показателям микроклимата согласно Руководства Р 2.2.755-99 «Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса»**

Выдержка из Руководства Р 2.2.755-99

**Классификация условий труда по показателям микроклимата**

4.6.1. Отнесение условий труда к тому или иному классу вредности и опасности по показателям микроклимата (нагревающего и охлаждающего) осуществляется в соответствии с таблицами: [4.11.5.1](#), [4.11.5.2](#), [4.11.5.3](#)

4.6.2. **Нагревающий микроклимат** - сочетание параметров микроклимата (температура воздуха, влажность, скорость его движения, относительная влажность, тепловое излучение), при котором имеет место нарушение теплообмена человека с окружающей средой, выражающееся в накоплении тепла в организме выше верхней границы оптимальной величины ( $> 0,87$  кДж/кг) и/или увеличении доли потерь тепла испарением пота ( $> 30\%$ ) в общей структуре теплового баланса, появлении общих или локальных дискомфортных теплоощущений (слегка тепло, тепло, жарко).

Таблица 4.11.5.1. к Руководству Р 2.2.755-99

**"Классы условий труда по показателям микроклимата для производственных помещений независимо от периодов года и открытых территорий в теплый период года"**

Показатель	Класс условий труда						
	Оптимальный		Допустимый		Вредный		Опасный (экстрем.)
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Температура воздуха, °С	по СанПиН*	по СанПиН*	по показателю ТНС-индекса (см. таблицу 4.11.5.2); по температуре воздуха для помещений с охлаждающим микроклиматом (см. табл. 4.11.5.3)				
Скорость движения воздуха, м/с	по СанПиН*	по СанПиН*	учтена в показателе ТНС-индекса (см. табл. 4.11.5.2); при оценке охлаждающего микроклимата учитывается в качестве температурной поправки (см. табл. 4.11.5.3)				
Влажность воздуха, %	по СанПиН*	по СанПиН*	14-10	< 10			
ТНС-индекс °С	по таблице 4.11.5.2						
Тепловое облучение, Вт/м <sup>2</sup> **	по СанПиН*	по СанПиН*	1001-1500	1501-2000	2001-2500	2501-2800	>2800

4.6.3. Для оценки нагревающего микроклимата в помещении (вне зависимости от периода года), а также на открытой территории в теплый период года используется интегральный показатель - тепловая нагрузка среды (ТНС-индекс).

4.6.4. ТНС-индекс - эмпирический интегральный показатель (выраженный в °С), отражающий сочетанное влияние температуры воздуха, скорости его движения, влажности и теплового облучения на теплообмен человека с окружающей средой.

4.6.5. В таблице 4.11.5.2 приведены величины ТНС-индекса применительно к человеку, одетому в комплект легкой летней одежды с теплоизоляцией 0,5 - 0,8 кло (1 кло = 0,155°С - м<sup>2</sup>/Вт).

Таблица 4.11.5.2 к Руководству Р 2.2.755-99

**"Классы условий труда по показателю ТНС-индекса (°С) для производственных помещений с нагревающим микроклиматом независимо от периода года и открытых территорий в теплый период года"**

Категория работ*	Общие энерготраты, Вт/м <sup>2</sup> *	Класс условий труда						
		Оптимальный	Допустимый	Вредный				Опасный (экстрем.)
				1 степени	2 степени	3 степени	4 степени	
1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4		
I а	68 (58 - 77)	22,2 - 26,4	26,5-26,6	26,7-27,4	27,5-28,6	28,7-31,0	> 31,0	
I б	88 (78 - 97)	21,5 - 25,8	25,9-26,1	26,2-26,9	27,0-27,9	28,0-30,3	> 30,3	
II а	113 (98 -129)	20,5 - 25,8	25,2-25,5	25,6-26,2	26,3-27,3	27,4-29,9	> 29,9	
II б	145 (130 -160)	19,5 - 23,9	24,0-24,2	24,3-25,0	25,1-26,4	26,5-29,1	> 29,1	
III	177 (161-193)	18,0 - 21,8	21,9-22,2	22,3-23,4	23,5-25,7	25,8-27,9	> 27,9	

4.6.10. **Охлаждающий микроклимат** - сочетание параметров микроклимата, при котором имеет место изменение теплообмена организма, приводящее к образованию общего или локального дефицита тепла в организме (> 0,87 кДж/кг) в результате снижения температуры "ядра" и/или "оболочки" тела (температура "ядра" и "оболочки" тела - соответственно температура глубоких и поверхностных слоев тканей организма).

4.6.11. Класс условий труда при работе в производственных помещениях с охлаждающим микроклиматом (при отсутствии теплового облучения) определяется по табл.4.11.5.3 применительно к работающим, одетым в комплект "обычной одежды" с теплоизоляцией 1 кло.

Таблица 4.11.5.3 к Руководству Р 2.2.755-99

**"Классы условий труда по показателю температуры воздуха (°С, нижняя граница) при работе в производственных помещениях с охлаждающим микроклиматом"**

Категория работ*	Общие энерготраты, Вт/м <sup>2</sup> *	Классы условий труда						
		Оптимальный	Допустимый	Вредный**				Опасный (экстрем.)
				1 степени	2 степени	3 степени	4 степени	
1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4		
I а	68 (58 - 77)	по СанПин*	по СанПин*	18	16	14	12	
I б	88 (78 - 97)	по СанПин*	по СанПин*	17	15	13	11	
II а	113 (98 - 129)	по СанПин*	по СанПин*	14	12	10	8	

II Б	145 (130 - 160)	по СанПиН*	по СанПиН*	13	11	9	7
III	177 (161 - 193)	по СанПиН*	по СанПиН*	12	10	8	6

**Сравниваем результаты измерений с требованиями ГОСТа, все результаты заносим в таблицу**

*Приложение 2*

*Время работы при температуре воздуха на рабочем месте выше или ниже допустимых величин*

В целях защиты работающих от возможного перегревания или охлаждения, при температуре воздуха на рабочих местах выше или ниже допустимых величин, время пребывания на рабочих местах (непрерывно или суммарно за рабочую смену) должно быть ограничено величинами, указанными в табл. 1 и табл. 2 настоящего приложения. При этом среднесменная температура воздуха, при которой работающие находятся в течение рабочей смены на рабочих местах и местах отдыха, не должна выходить за пределы допустимых величин температуры воздуха для соответствующих категорий работ.

Таблица 1

**Время пребывания на рабочих местах при температуре воздуха выше допустимых величин**

Температура воздуха на рабочем месте, С	Время прибывания, не более при категориях работ, ч		
	Ia-Iб	IIa-IIб	III
32,5	1	-	-
32,0	2	-	-
31,5	2,5	1	-
31,0	3	2	-
30,5	4	2,5	1
30,0	5	3	2
29,5	5,5	4	2,5
29,0	6	5	3
28,5	7	5 5	4
28,0	8	6	5
27,5	-	7	5,5
21,0	-,	8	6
26,5	-	-	7
26,0	-	-	8

Таблица 2

**Время пребывания на рабочих местах при температуре воздуха ниже допустимых величин**

Температура на рабочем месте, С	Время прибывания, не более при категориях работ, ч				
	Ia	Iб	IIa	IIб	III
6	-	-	-	-	1
7	-	-	-	-	2
8	-	-	-	1	3
9	-	-	-	2	4
10	-	-	1	3	5
11	-	-	2	4	6
12	-	1	3	5	7
13	1	2	4	6	8
14	2	3	5	7	-
15	3	4	6	8	-
16	4	5	7	-	-
17	5	6	8	-	-
18	6	7	-	-	-
19	7	8	-	-	-
20	8	-	-	-	-

## **Содержание отчета**

1. Оформить бланк карты Специальной оценки условий труда по микроклимату
2. Сделать вывод по результатам работы

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ**

### **Цель работы:**

- освоение методов измерения светотехнических характеристик осветительных установок и проведение оценок их эффективности в производственных помещениях.

**Обеспечение:** методические указания по выполнению практической работы, бланки протоколов измерений производственных факторов

### **Порядок выполнения:**

1. Знакомимся с приборами и их устройством, порядком проведения замеров, мерами безопасности.
2. Подготавливаем отчет:
  - вычерчиваем таблицу-протокол;
  - выполняем схему прибора и пояснение к ней;
  - вычерчиваем разрез помещения;
3. Знакомимся с нормами освещенности, одновременно заполняя таблицу-протокол.
4. Измеряем освещенность на различных рабочих местах. В светлое время суток вначале естественную, а если она окажется недостаточной – совмещённую.
5. Результаты измерения заносим в таблицу.
6. На разрезе помещения строим кривые освещенности.
7. Делаем выводы о достаточности и равномерности освещенности на рабочих местах.

## **Содержание отчета**

1. Оформить бланки отчета
2. Сделать вывод по результатам работы

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ РАСЧЁТ ОСВЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УЧАСТКА**

Цель работы: расчет освещения производственного участка

Оборудование: методические указания, нормативно-техническая документация, СНИПы

### **Ход работы**

1. Ознакомиться с методикой расчета основных параметров отопления производственного участка

2. Рассчитать систему отопления для механического цеха

#### **Исходные данные**

Габаритные размеры участка:       длина – 18м;

ширина – 12м;

высота – 6м.

Наименьший размер объекта различения – 0,5мм.

Контраст объекта различения с фоном – средний.

Характеристика фона – светлый.

Характеристика помещения по условиям среды – небольшая запылённость (коэффициент запаса -1,3).

Осветительные приборы – светильники с люминесцентными лампами.

Освещенность помещений характеризуется количественными и качественными показателями.

К количественным показателям относятся:

- световой поток;
- сила света;
- освещенность;
- коэффициент;

К качественным показателям относятся:

- фон;
- контраст объекта с фоном;
- коэффициент пульсации светового потока;
- спектральный состав;
- показатель ослепления.

Коэффициент пульсации светового потока — это критерий глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока

Слепящая яркость источника света — яркость источника, каждый квадратный метр излучающей поверхности которого в данном направлении имеет силу света, равную одной канделе. Измеряется яркость источника света в кд/м<sup>2</sup>.

Яркость может восприниматься только до известного предела (5000 кд/м<sup>2</sup>), при дальнейшем увеличении яркости она оказывает слепящее воздействие.

При естественном освещении, в дневное время, машинист видит предметы на горизонтальном участке пути на расстоянии около 1 км. В пасмурную погоду видимость сокращается до 800 м, а при тумане падает почти до нуля. Ночью, при освещении дальним светом прожектора, крупные предметы различаются на расстоянии 100...130 м. Это расстояние значительно меньше, чем требуется для безопасного движения, особенно с большими скоростями.

Ночью объекты появляются в освещенной зоне внезапно, время на их опознание возрастает, а на принятие решений сокращается. Установлено, что ночью время реакции также увеличивается в среднем в два раза: если в дневное время при хорошей видимости человек может воспринимать за 1 с 3...5 объектов, то ночью лишь 1...2 объекта.

При пульсации светового потока возникает стробоскопический эффект. Вследствие этого вращающиеся предметы могут казаться неподвижными или имеющими другое направление вращения, что также может привести к травмам. Недостаточная освещенность при напряженной зрительной работе приводит к быстрому утомлению, возникновению головных болей, ухудшению зрения.

Для нормализации освещенности рабочего места в помещении применяется специально организованное освещение. Оно может быть естественным (через оконные проемы) и искусственным — электрическим. Совмещенное освещение — это такое освещение, при котором недостаточная

естественная освещенность компенсируется искусственными источниками света. При наличии достаточного естественного освещения искусственное включают, если освещенность на улице ниже 5000 лк.

В зависимости от конструкции здания естественное освещение бывает боковое (свет падает на рабочую поверхность сбоку с одной или с двух сторон), верхнее и комбинированное (верхнее и боковое).

Искусственное освещение производственных помещений подразделяется на рабочее, аварийное, эвакуационное, охранное, дежурное.

Рабочее освещение бывает двух типов — общее (при котором необходимая для выполнения работ освещенность создается на всей территории рабочей зоны) и комбинированное (при котором общее освещение обеспечивает только отсутствие резких яркостных перепадов на территории рабочей зоны, а необходимая для выполнения работ освещенность создается с помощью местных светильников непосредственно на рабочем месте). Применение только местного освещения в производственных помещениях не допускается, так как приводит к быстрому утомлению глаз.

Для оценки качества естественного освещения используется коэффициент естественной освещенности (КЕО), представляющий собой отношение освещенности рабочей поверхности к освещенности вне здания в данный момент времени. Выражается КЕО в процентах. Нормы на естественное освещение учитывают:

- напряженность зрительной работы, которая оценивается по размеру минимального объекта различения;
- систему освещения (боковое, верхнее, комбинированное).

Нормы освещенности, ограничения слепящего действия светильников, пульсация освещенности и другие качественные показатели осветительных установок, виды и системы освещения должны приниматься согласно требованиям СНиП 23-05—95 «Естественное и

искусственное освещение». Светильники должны соответствовать требованиям норм пожарной безопасности НПБ 249—97 «Светильники. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний».

Качество освещения зависит от свойств осветительной установки (пускорегулирующей аппаратуры, типа светильников). Все газоразрядные лампы требуют применения пускорегулирующей аппаратуры, которая обычно встраивается в светильники. Некачественная или неисправная аппаратура вызывает пульсацию света, отрицательно влияющую на зрение и нервную систему человека.

### Содержание отчета:

1. Определяем нормируемый уровень минимальной освещенности на рабочем месте в соответствии со СНиП 23-05-95. Табл. 1

Разряд – III, подразряд – г,  $E_n = 200$  лк.

2. Распределяем светильники и определяем их число. Для равномерности освещения расстояние между центрами светильников  $L$

$$L = 0,75H_p,$$

$$H_p = H - h = 6 - 1 = 5 \text{ м}$$

$$L = 0,75 \cdot 5 = 3,75 \text{ м}$$

Число светильников с люминесцентными лампами

$$N = \frac{S}{L \cdot M}$$

где  $S$ — площадь помещения,  $S = 18 \cdot 12 = 216 \text{ м}^2$ ;

$M$ — расстояние между параллельными рядами,  $M \geq 0,6H_p = 0,6 \cdot 5 = 3 \text{ м}$ . Принимаем  $M = 3 \text{ м}$ , располагаем светильники в 3 ряда ( $12/3=4$  промежутка), параллельно длинным сторонам помещения.

$$N = \frac{216}{3 \cdot 3,75} = 19,2 \text{ светильника}$$

Принимаем число светильников  $N = 21$  светильник (3 ряда по 7 светильников).

Расчетный световой поток, лм, светильника

$$\Phi = \frac{E_n \cdot SZK}{\eta} \cdot L$$

где  $E_n$  — нормированная минимальная освещенность, лк;  $Z$ — коэффициент неравномерности освещенности,  $Z=1,1$ ;  $K$ — коэффициент запаса,  $K = 1,3$ ;

$\eta$  — коэффициент использования светового потока ламп. Принимаем  $\eta=0,5$

$$\Phi_{Л.Расч} = \frac{200 \cdot 216 \cdot 1,1 \cdot 1,3}{21 \cdot 0,5} = 5883 \text{ лм}$$

По полученному значению светового потока с помощью табл. 2 подбирают лампы, учитывая, что в светильнике с ЛЛ может быть больше одной лампы, т. е.  $n$  может быть равно 2 или 4. В этом случае световой поток группы ЛЛ необходимо уменьшить в 2 или 4 раза.

Характеристики люминесцентных ламп.

Таблица 2

Тип и мощность, Вт	Длина, мм	Световой поток, лм
ЛДЦ20	604	820
ЛБ20	604	1180
ЛДЦ30	909	1450
ЛБ30	909	2100
ЛДЦ40	1214	2100
ЛД40	1214	2340
ЛДЦ65	1515	3050
ЛДЦ80	1515	4070
ЛБ80	1515	5220

Принимаем количество ламп в одном светильнике равное 2, тогда световой поток одной лампы:

$$\Phi_{Л.Расч} = 5883 : 2 = 2942 \text{ лм}$$

Выбираем лампы ЛДЦ65, по таблице 2 со световым потоком  $\Phi_{Л.} = 3050$  лм

$$\frac{\Phi_{Л.}}{\Phi_{Л.Расч}} = \frac{3050}{2942} = 0,96,$$

что вполне допустимо.

Рациональное освещение должно быть спроектировано в соответствии с нормами, приведенными в СНиП 23-05—95

Окончательно принимаем 21 светильник с лампами ЛДЦ65

### **Контрольные вопросы**

1. Общие сведения об освещении.
2. Искусственное, естественное и совмещенное освещение производственных помещений.
3. Искусственное освещение (рабочее общее и комбинированное, аварийное, эвакуационное, охранное, дежурное).
4. Вредные факторы световой среды на производстве (отсутствие или недостаточность естественной освещенности, недостаточная искусственная освещенность, прямая и отраженная слепящая блескость, чрезмерная яркость, пульсация освещенности).
5. Воздействие на человека вредных факторов световой среды.
6. Показатели освещенности помещений.
7. Количественные показатели (световой поток, сила света, освещенность, коэффициент отражения).

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ШУМА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ**

### **1. Методические указания по выполнению работы:**

1. Изучить теоретическую часть, цель работы, приборы и оборудование.
2. Внимательно прочитать работу, определить главное.
3. Записать в тетрадь цель работы, приборы и оборудование, и краткую методику определения параметров шума.
4. Измерить уровень шума, включив источник шума.
5. Поставить перегородку (используя различные материалы) и произвести измерения уровня шума.
6. Заполнить таблицу, сравнить полученные данные.
7. Сделать выводы.
8. Подготовить ответы на контрольные вопросы.

### **2. Производственный шум**

Производственный шум представляет собой совокупность всяких нежелательных звуков. Интенсивный шум приводит к тугоухости, а иногда и полной глухоте.

Действуя на органы слуха, шум влияет опосредованно через нервную систему на другие анализаторы, в частности, на светочувствительный аппарат.

Основными характеристиками шума являются частота звуковых колебаний, звуковое давление и интенсивность звука.

Частота звуковых колебаний, воспринимаемых человеческим ухом, находится в пределах от 16 Гц до 20 кГц, а звуки, лежащие в этом интервале частот, называются акустическими (акустика гр. akustikos - слуховой), т.е. слышимыми. Колебания с частотой менее 16 Гц, так же как и более 20 кГц, человеческим ухом не воспринимаются. Звуковые колебания с частотой менее 16 Гц называются инфразвуковыми, а колебания с частотой более 20 кГц – ультразвуковыми.

Звуковое давление  $P$ , Па ( $\text{Н/м}^2$ ) – это переменная составляющая атмосферного давления, представляющая собой разность между атмосферным давлением и давлением в определённой точке звукового поля.

$$P_m = w \cdot c \cdot A \cdot \rho \quad (1)$$

где:  $W$  - круговая частота,  $\text{с}^{-1}$ ;

$\rho$  - плотность среды,  $\text{кг/м}^3$ ;

$C$  - скорость звука, м/с (в воздухе – 341 м/с);

$A$  - амплитуда линейных колебаний частиц среды.

Интенсивность звука  $L$ ,  $\text{Вт/м}^2$  – это поток энергии, переносимый звуковой волной в единицу времени, отнесенный к единице площади поверхности, перпендикулярной к направлению распространения волны. Интенсивность звука связана со звуковым давлением зависимостью:

$$L = P^2 / \rho \cdot c \quad (2)$$

где:  $P$ - звуковое давление, Па;

$C$  - скорость звука, м/с;

$\rho$  - плотность среды,  $\text{кг/м}^3$ .

Звуковое давление и интенсивность звука изменяются по величине в очень больших пределах: по давлению – до  $10^8$  раз, и по интенсивности – до  $10^{16}$  раз. Такой огромный диапазон звуков доступен органам слуха благодаря тому, что ухо человека реагирует не на абсолютное изменение этих величин, а относительное, поскольку ощущения человека при воздействии энергии раздражителя (шума) пропорциональны не количеству этой энергии, а её логарифму. Поэтому для оценки воздействия шума на организм введены логарифмические величины – уровни интенсивности звука и звукового давления.

Как известно, логарифмическая шкала характеризуется тем, что в ней каждая последующая ступень отличается от предыдущей в 10 раз, что условно принимается за 1 бел (Единица названа в честь американского ученого А.Г. Белла (1847-1922), Б). Если, например, интенсивность одного звука больше другого в 100 раз, то это значит, что уровень силы первого звука на 2 бела больше второго, если в 1000 раз, то на 3 бела и т.д.

Орган слуха человека способен различать прирост звука на 0,1 Б, что составляет 1 дБ (децибел), поэтому уровень интенсивности звука измеряют в децибелах. В практике акустических измерений эта единица принята как основная.

Минимальная величина звуковой энергии, воспринимаемая ухом человека как звук, принимается за нулевой уровень (порог слышимости, слуховой порог) и составляет, при частоте 1000 Гц,  $10^{-12}$  Вт/м<sup>2</sup>, звуковое давление при этом равно  $2 \cdot 10^{-5}$  Па. Высший предел звуковой энергии, при котором звук вызывает болевые ощущения, соответствует интенсивности  $10^2$  Вт/м<sup>2</sup> при звуковом давлении 20 Па.

Уровень интенсивности звука  $L$ , дБ, определяется из выражения:

$$L = 10 \lg(L / L_0) \quad (3)$$

где  $L$  - измеренная интенсивность звука в данной точке, Вт/м<sup>2</sup>;

$L_0$  - интенсивность звука, соответствующая нулевому уровню (порогу слышимости), Вт/м<sup>2</sup>.

Поскольку интенсивность звука пропорциональна квадрату звукового давления, уровень его интенсивности определяется исходя из величины звукового давления.

$$L_p = 10 \lg(P^2 / P_0^2) = 20 \lg(P / P_0) \quad (4)$$

где  $P$  - измеренное звуковое давление в данной точке, Па;

$P_0$  - звуковое давление, соответствующее нулевому уровню (порогу слышимости), Па.

Пользование шкалой децибел удобно ещё и потому, что весь диапазон слышимых звуков уместается менее чем в 140 дБ. Однако эта шкала позволяет определить лишь физическую характеристику шума, поскольку она построена так, что пороговое значение звукового давления  $P_0$  соответствует порогу слышимости на частоте 1000 Гц, а слуховой аппарат человека обладает различной чувствительностью к звукам различной частоты. К звукам средних и высоких частот (от 800 до 4000 Гц) органы слуха более восприимчивы, чем к низким (от 20 до 100 Гц). С возрастом работающих диапазон восприятия звуков смещается в сторону высоких частот. Поэтому наряду с понятием уровня интенсивности звука введено понятие уровня громкости, единица измерения – фон. Поскольку уровень громкости в фонах на частоте 1000 Гц совпадает с уровнем звукового давления в децибелах, величину фона можно определить по любой точке ординаты частоты 1000 Гц. Оценка уровня громкости в фонах позволяет определить, во сколько раз один шум сильнее или слабее другого.

Для разработки мер по снижению шума и его гигиенической оценки используют спектральный анализ. Для этого весь слышимый диапазон частот подразделяется на октавные полосы (от лат. octave - восьмая), в каждом из которых верхняя граничащая частота равна удвоенной нижней частоте. Каждая октавная полоса характеризуется среднегеометрической частотой.

$$f = \sqrt{f_1 \cdot f_2} = \sqrt{2 f_1^2} = 1,41 \cdot f_1 \quad (5)$$

где  $f_1$  - нижняя граничащая частота, Гц;

$f_2$  - верхняя граничащая частота, Гц;

Например, среднегеометрическая частота октавной полосы 63 Гц определяется из диапазона частот 45... 90 Гц, поскольку 45 Гц является нижней граничной частотой ( $f_1$ ), то  $1.41 \cdot 45 = 63, 45$ , т.е. 63 Гц.

Гост 12.1.003-83 ССБТ предусматривает октавные полосы со следующими среднегеометрическими частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц. Уровни звуковых давлений (в децибелах) в перечисленных октавных полосах являются характеристикой постоянного шума на рабочих местах. Для ориентировочной оценки шумовой обстановки допускается использовать одночисловую характеристику – эквивалентный уровень, т.е. уровень звука в дБА, измеряемый по шкале А шумомера, приблизительно соответствующей частотной характеристике слуха человека.

Допустимые уровни звукового давления (дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами (Гц):

Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
дБ	95	87	82	78	75	73	71	69

на рабочих местах производственных помещений, строительных площадок и в кабинах мелиоративных и строительных машин соответствует эквивалентному уровню звука 80 дБА.

Для удобства физиологической оценки воздействия шума на человека различают низкочастотный (до 300 Гц), среднечастотный (300...800 Гц) и высокочастотный (выше 800 Гц) шум.

Если в производственном помещении низкочастотный шум, то это значит, что максимальный уровень его давления или интенсивности лежит в диапазоне частот до 300 Гц.

По характеру спектра шум называют широкополосным, если он имеет непрерывный спектр шириной более одной октавы, или тональным, если в спектре имеются слышимые дискретные (прерывистые) тона, на 10 дБ превышающие шумы в соседних октавах.

Шум считается постоянным, если его уровень за 8-ми часовой рабочий день изменяется во времени не более чем на 5 дБА.

## 2. Средства и методы защиты от шума

Метод защиты от шума выбирают отдельно в каждом конкретном случае. Чаще всего используют не один метод, а несколько. Поэтому наиболее эффективным считается комплексный подход к защите от шума. Он представляет собой сочетание следующих методов: уменьшение шума в источнике, измерение направленности излучения шума, акустическая обработка помещений и рациональная планировка предприятий и цехов, уменьшение шума на пути его распространения.

Наиболее рациональным считается метод борьбы с шумом, основанный на уменьшении шума в источнике возникновения. Снижения шума машин добиваются главным образом

путём повышения точности изготовления деталей и подбора материалов с незначительными колебаниями.

Важное значение в борьбе с шумом имеет повышение точности балансировки вращающихся деталей.

Для уменьшения колебаний, передающихся от одной неподвижной детали к другой, применяют прокладки и различные упругие вставки.

Для снижения аэрогидродинамического шума используют методы звуковой изоляции и установка глушителей.

Шум электромагнитного происхождения в трансформаторах снижают более плотной прессовкой пакетов.

Снижение шума за счёт изменения направленности его излучения достигается изменением ориентации в цехе воздухозаборных отверстий вентиляционных систем и компрессорных установок.

Для изоляции особо шумных установок применяют звукоотражающие экраны.

Большое значение для снижения уровня шума имеет правильная планировка территории и производственных помещений.

Важным методом борьбы с шумом в цехах является акустическая обработка помещений путем отделки стен звукопоглощающими материалами или установкой резонансных звукопоглотителей.

Наиболее эффективно поглощают звук пористые материалы за счет перехода энергии колеблющихся частиц воздуха в теплоту в следствии потерь на трение в порах материала. В качестве звукопоглощающего материала применяют капроновые волокна, поролон, минеральную вату, стекловолокно, пористый поливинилхлорид.

Особо шумные установки изолируют с помощью звукозащитных кожухов, колпаков или выносят за пределы производственных помещений.

На территории предприятия шум снижают за счёт рационального размещения разных по уровню шума объектов и путём отделения свободных пространств.

Если на рабочем месте не удаётся добиться существенного снижения шума, то используют индивидуальные средства защиты в виде наушников, специальных тампонов (беруши – береги уши) или тампонов без ваты.

**Цель работы:** освоить методику измерения уровня шума на рабочих местах и производственных помещениях и измерить его, а также, в местах нахождения людей, при исследовании и испытании механизмов и автомобилей

**Приборы и оборудование:**

1. Шумомер - Testo 816.
2. Батарея - 9 В, типа "Крона"
3. Ветрозащита.
4. Отвертка.

5. Источник шума – радиоприемник (звонок телефона, молоток)

## 2. Меры безопасности при работе с прибором:

1. Избегайте поражения электрическим током
2. Не работайте с прибором вблизи частей находящихся под напряжением.
3. Используйте прибор, только соблюдая параметры, обозначенные в технических данных.
4. Не применяйте силу.
5. Не храните прибор вместе с растворителями (в т.ч. ацетоном).
6. Соблюдайте температурный диапазон работы, хранения и транспортировки прибора.
7. Защищайте микрофон от воздействия влаги.
8. Открывать прибор **запрещается** (только для обслуживания, согласно настоящему руководству).
9. Запрещено вскрывать прибор, проводить ремонт, если это не оговорено в настоящем Руководстве.
10. Точно выполняйте все предписанные действия. Разрешается использовать только оригинальные части **Testo**.

## 2. Техническая характеристика прибора Testo 816

**Testo 816** является шумомером 2 класса с диапазонами измерения звука **30-80 дБ, 50-100 дБ** и **80-130 дБ**, с автоматическим переключением диапазонов, с двумя режимами усреднения по времени, с двумя режимами частотной коррекции, с функцией определения минимального и максимального значений, с подсветкой дисплея и креплением для штатива.

Прибор предназначен для измерения уровня шума в жилых и производственных помещениях, а также, вне помещений.

**Testo 816** используется для определения источников шума в местах нахождения людей, при исследовании и испытании механизмов и автомобилей (в т.ч. для официального контроля уровня шума).

При использовании калибратора, шумомер может быть раскалиброван (при этом, используется специальная отвертка (в комплекте)).

Параметры	Значения
Сенсор	1/2 дюймовый предполяризованный конденсаторный микрофон
Диапазоны измерений:	30 – 80 дБ 50 – 100 дБ 80 – 130 дБ

Выбор диапазона измерений	Вручную или автоматически
Частотный диапазон	20 Гц – 8 кГц
Динамический диапазон	50 Гц
Опорная частота	1000 Гц
Опорный уровень звукового давления	94 дБ относительно 20 мкПа
Опорный диапазон	50 – 100 дБ (А)
Опорная температура	+ 23°C
Влияние температуры	- микрофон 0,005 дБ /°С (ном. значение) - комплексный шумомер 0,005 ±0,015 дБ /°С
Выходное сопротивление микрофона	1 кОм на частоте 1 кГц
Временные характеристики	125 мсек (Fast) или 1 сек (Slow)
Пределы основной погрешности	± 1,0 дБ (при опорных 94 дБ на 1 кГц)
Дисплей: Цифровой	4-х разрядный, высота знака 13 мм
Аналоговый дисплей	50 сегментов/столбец
Разрешение	1 дБ
Обновление экрана	100 мсек
Батарея питания	9 В (типа «Крона»)
Время работы от батареи	50 час
Крепление штатива	1/4 дюйма
Рабочая температура	+5...+40 °С
Рабочая влажность воздуха	10...90 %
Температура хранения	-10...+ 60 °С
Материал корпуса	ABS - пластик
Габаритные размеры	301х69х1084 мм
Разъем питания для сетевого блока	8. В

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ**

### **КОНТРОЛЬ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПЭВМ**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА**

### **РАБОЧЕМ МЕСТЕ С ПЕРСОНАЛЬНОЙ**

### **ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНОЙ**

Цель раздела: Изучить метод определения величин электромагнитного излучения на рабочем месте оператора ПЭВМ с помощью измерителя пара-метров электрического и магнитного полей ВЕ–метр–АТ–002. Провести де-тальное обследование рабочего места с целью выбора наиболее оптимально-го варианта компоновки.

#### **ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИЗМЕРЕНИЙ**

Перед выполнением лабораторной работы необходимо ознакомиться с настоящими требованиями техники безопасности, порядком выполнения ра-боты, с устройством и принципом работы приборов.

Включать ПЭВМ в электрическую сеть только с разрешения препода-вателя или лаборанта.

После выполнения лабораторной работы привести в порядок рабочее место и сдать его преподавателю.

#### **ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Современная ПЭВМ является аппаратом, потребляющим электроэнер-гию мощностью до 400 – 450 Вт, содержащим несколько электро- и радио-электронных устройств с различными физическими принципами действия. Поэтому она создает вокруг себя поля с широким частотным спектром и про-странственным распределением, такие как:

- электростатическое поле;
- переменные низкочастотные электрические поля;
- переменные низкочастотные магнитные поля.

Потенциально возможными вредными факторами могут быть также:

- электромагнитное излучение радиочастотного диапазона;
  - электромагнитный фон (электромагнитные поля, создаваемые сто-ронними источниками на рабочем месте с компьютерной техникой).

Электростатическое поле возникает за счет наличия электростатиче-ского потенциала (ускоряющего напряжения) на экране ЭЛТ.

Источниками переменных электрических и магнитных полей в ПЭВМ являются узлы, в которых присутствует высокое переменное напряжение, и узлы, работающие с большими токами.

30 июня 2003 года введены в действие обязательные санитарные правила и нормы – СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 “Гигиенические требования к персональным электронно–вычислительным машинам и организации работы”.

Однако считать проблему экологии системы “ПЭВМ – человек” решенной пока нельзя.

Во–первых – при использовании в одном помещении 2–х и более компьютеров появляется проблема их экологической и электромагнитной совместимости, особенно в помещениях небольшой площади и с большой насыщенностью техническими средствами.

Во–вторых – парк действующей компьютерной техники накапливался

- течение нескольких лет. Среди используемых ПЭВМ часть изготовления прошлых лет, она не проверялась на соответствие гигиеническим требованиям.

Инструментальный контроль электромагнитной обстановки на рабочих местах пользователей ПЭВМ производится:

- при вводе ПЭВМ в эксплуатацию и организации новых и реорганизации рабочих мест;
- после проведения организационно – технических мероприятий, направленных на нормализацию электромагнитной обстановки;
- при аттестации рабочих мест по условиям труда;
- по заявкам предприятий и организаций.

Инструментальный контроль осуществляется органами ГСЭН и (или) испытательными лабораториями (центрами), аккредитованными в установленном порядке.

Инструментальный контроль уровней ЭМП должен осуществляться приборами с допускаемой основной относительной погрешностью измерений 20%, включенными в Государственный реестр средств измерения и имеющими действующие свидетельства о прохождении Государственной поверки.

Если на обследуемом рабочем месте, оборудованном ПЭВМ, интенсивность электрического и/или магнитного поля в диапазоне 5–2000 Гц превышает предельно допустимые значения, то, возможно, что это обусловлено имеющимся фоном поля промышленной частоты. В этом можно убедиться, измерив, уровни электрического и магнитного поля при выключенной ПЭВМ.

Если значения измеряемых показателей остаются повышенными, то оценку излучения вычислительной техники можно производить по остальным параметрам. При принятии решения о соответствии вычислительной техники санитарно–эпидемиологическим нормативам следует учитывать наличие санитарно–эпидемиологического заключения на вычислительную технику, маркировки на изделия и других сведений о соответствии его международным стандартам безопасности (MPR–II, TCO–92, TCO–95,

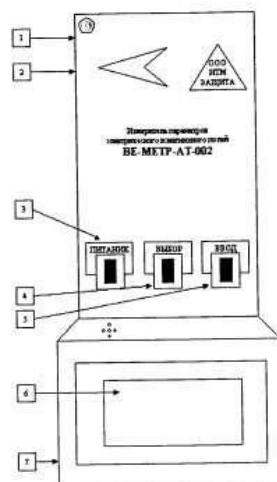
TCO–99 и т.д.).

Фоновые уровни индукции магнитного поля не должны превышать значений, вызывающих нарушения требований к визуальным параметрам ВДТ. Уровень электрического поля промышленной частоты в любом случае не должен превышать 500 В/м.

1. случае сомнения в качестве вычислительной техники возможно проведение измерений излучения от вычислительной техники в помеще-нии с низким фоном ЭМП.

## МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

Для проведения измерений в лабораторной работе используется из-меритель параметров электрического и магнитного полей ВЕ–метр–АТ– 002, который предназначен для контроля норм по электромагнитной без-опасности видеодисплейных терминалов. Измеритель применяется при проведении комплексного санитарно–гигиенического обследования поме-щений и рабочих мест.



- 1 – корпус прибора; 2 – гнездо включения внешней антенны;  
 3 – выключатель питания; 4 – кнопка выбора режимов;  
 5 – кнопка запуска измерений и ввода результатов в память процессора;  
 ± 6 – жидкокристаллический дисплей;  
 7 – гнездо подключения зарядного устройства

Рисунок 6.1 – Внешний вид измерителя со стороны лицевой панели

Исследования характеристик электромагнитных полей на рабочем месте с персональной электронно-вычислительной машиной проводят в режиме «НЕПРЕРЫВНО» измеряя среднеквадратическую напряженность электрического поля (ЕI и ЕII) и плотность магнитного потока (ВI и ВII).

Оценку электрических и магнитных полей видеодисплейного терминала и ПЭВМ проводят в режиме «АТТЕСТ», для чего измеритель необходимо поместить так, чтобы геометрический центр передней торцевой панели прибора (рисунок 1) находился в точке измерения (на расстоянии 0,5 м от экрана видеодисплейного терминала на перпендикуляре к его центру). Начальная ориентация прибора должна быть такой, чтобы стрелка на лицевой панели была расположена горизонтально, перпендикулярно плоскости экрана видеодисплейного терминала. Измерение включается нажатием кнопки «Ввод». Дождавшись звукового сигнала, свидетельствующего о выполнении измерения, необходимо переориентировать измеритель так, чтобы стрелка, оставаясь в горизонтальной плоскости, была ориентирована параллельно плоскости экрана видеодисплейного терминала. Нажатием кнопки «Ввод» включить измерение. Дождавшись звукового сигнала, свидетельствующего о выполнении измерения, переориентировать измеритель так, чтобы стрелка на лицевой панели была расположена вертикально. Нажатием кнопки «Ввод» включить измерение. Дождавшись звукового сигнала, свидетельствующего о выполнении измерения, нажать на кнопку «Ввод». Результаты проделанных измерений будут автоматически обработаны процессором измерителя и абсолютные величины векторов напряженности электрического поля и плотности магнитного потока в двух частотных диапазонах будут высвечены на индикаторе измерителя. Измерение уровней переменных электрических и магнитных полей на рабочем месте, оборудованном ПЭВМ, производится на расстоянии 50 см от экрана на трех уровнях на высоте 0,5 м, 1,0 м и 1,5 м от пола не менее 3 раз в протокол вносится максимальное значение.

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

Составить план (эскиз) размещения рабочих мест пользователей ПЭВМ в помещении.

Занести в протокол сведения об оборудовании рабочего места – наименования устройств ПЭВМ, фирм-производителей, моделей и заводские (серийные) номера.

Занести в протокол сведения о наличии санитарно– эпидемиологического заключения на ПЭВМ и приэкранные фильтры (при их наличии).

Установить на экране ВДТ типичное для данного вида работы изображение (текст, графики и др.).

Включить всю вычислительную технику, ВДТ и другое используемое для работы электрооборудование, размещенное в данном помещении.

Включить измеритель.

С целью исследования характеристик электромагнитных полей на рабочем месте с персональной электронно-вычислительной машиной в режиме «НЕПРЕРЫВНО» провести измерения среднеквадратической напряженности электрического поля ( $E_I$  и  $E_{II}$ ) и плотности магнитного потока ( $B_I$  и  $B_{II}$ ) в нескольких точках на разном расстоянии от поверхности монитора и в разных направлениях. Полученные данные занести в таблицу 6.2. По данным измерений построить зависимости  $E_I(L)$ ,  $E_{II}(L)$ ,  $B_I(L)$  и  $B_{II}(L)$  и сделать выводы о пространственном распределении интенсивности электромагнитных полей на рабочем месте.

## ОТЧЕТ О ПРОВЕДЕННЫХ ИЗМЕРЕНИЯХ

10. Название и цель работы.
11. Краткие сведения об электромагнитных полях на рабочем месте оператора ПЭВМ.
12. Техническая характеристика и принцип работы прибора.
13. Методика проведения измерений.
14. Протокол измерений.
15. Выводы.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ

1. Какие два вида пространственных полей можно выделить на рабочих местах с ПЭВМ?
2. Какие поля создает вокруг себя современная ПЭВМ?
3. Какие потенциально возможные вредные факторы могут быть на рабочем месте с ПЭВМ?
4. Какие электромагнитные поля на рабочем месте с ПЭВМ называют фоновыми?
5. Когда необходимо проводить инструментальный контроль электро-магнитной обстановки на рабочих местах пользователей ПЭВМ?
6. Кто осуществляет инструментальный контроль электромагнитной обстановки?
7. Какие технические характеристики имеет измеритель параметров электрического и магнитного полей ВЕ–МЕТР–АТ–002?
8. Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ на рабочих местах.

Таблица 6.1 – Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ на рабочих местах

Наименование параметров		ВДУ
Напряженность электрического поля	В диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц	25 В/м
	В диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	В диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц	250 нТл
	В диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц	25 нТл
Напряженность электростатического поля		15 кВ/м

Таблица 6.2 – Среднеквадратическая напряженность электрического поля (ЕI и ЕII) и плотность магнитного потока (BI и BII)

Наименование	Направление	Расстояние от поверхности монитора (L), м				
		0,4	0,8	1,2	1,6	2,0
Напряженность электрического поля в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц (EI), В/м	В направлении оператора					
	В боковом направлении					
	В направлении тыла					
Напряженность электрического поля в диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц (EII), В/м	В направлении оператора					
	В боковом направлении					
	В направлении тыла					
Плотность магнитного потока в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц (BI), нТл	В направлении оператора					
	В боковом направлении					
	В направлении тыла					
Плотность магнитного потока в диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц (BII), нТл	В направлении оператора					
	В боковом направлении					
	В направлении тыла					

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ  
ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ ИНСТРУКЦИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА**

**ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И ОФОРМЛЕНИЯ ИНСТРУКТАЖЕЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА**

**Цель работы:**

- изучить методику проведения инструктажей по охране труда на предприятии
- получить практические навыки при оформлении инструктажей по охране труда на предприятии.

**Обеспечение:** методические указания по выполнению практической работы

**Нормативные документы:**

1. Трудовой кодекс РФ
2. Государственный стандарт СССР ГОСТ 12.0.004-90 "Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения" (утв. постановлением Госстандарта СССР от 5 ноября 1990 г. N 2797)
3. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 28.12.2013)
4. Постановление Минтруда РФ и Минобразования РФ от 13 января 2003 г. N 1/29 "Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций"
5. СТО РЖД 1.15.011-2010 Стандарт ОАО "РЖД" Система управления охраной труда в ОАО "РЖД" Организация обучения Дата введения 2011-03-01

**Порядок выполнения:**

1. Ознакомиться с нормативными документами, устанавливающие требования обучения по охране труда работников и руководителей
2. Сформировать необходимые знания об обучении по охране труда и порядке оформления и инструктажей по охране труда
3. По индивидуальному заданию полученного у преподавателя оформить инструктажи с работником

**Содержание отчета**

1. Заполнить журналы инструктажей
2. Сделать вывод по результатам работ

---

Наименование подразделения .....

**ЖУРНАЛ  
РЕГИСТРАЦИИ ВВОДНОГО ИНСТРУКТАЖА  
ПО ОХРАНЕ ТРУДА**

Начат \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

Окончен \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г



---

Наименование подразделения .....

**ЖУРНАЛ  
РЕГИСТРАЦИИ ИНСТРУКТАЖА ПО ОХРАНЕ ТРУДА  
НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ**

---

производственное подразделение,  
цех, участок, отдел, бригада, служба, лаборатория

Начат \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Окончен \_\_\_\_\_ 20\_\_ г



## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

### БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА ПРИ РАБОТЕ С ПЭВМ

#### Цель работы

Целью практической работы является ознакомление с правилами безопасной работы, получение практических навыков при эксплуатации ПЭВМ, профилактика возможных профессиональных заболеваний.

#### 1. Теоретическая часть

В настоящее время компьютеризация прочно вошла в нашу жизнь. Она проникла во все сферы экономики и народного хозяйства: промышленность, управление, банковское дело, торговлю. Повышение уровня образования так же тесно связано с использованием компьютеров. Но компьютеризация влечет за собой многие проблемы. Одна из них – экологическая, так как компьютер оказывает на организм человека негативные воздействия.

Т.е. актуально создание совершенной и безопасной техники, рациональная организация рабочего места, профилактика вредного воздействия ПЭВМ на человека. Поэтому при выборе компьютера, представляющего наименьшую опасность для здоровья человека, необходимо обратить внимание на существующие стандарты.

Разработкой общих единых технологических норм занимается Международная организация по стандартизации ISO. Одним из ее стандартов является ISO 9001, относящийся только к качеству и уровню производства аппаратуры, что не является ни гарантией качества, ни гарантией безопасности для здоровья человека.

Общим стандартом безопасности можно назвать IEC 950, определяющий нормы безопасности электротехнического оборудования. Его цель – предотвратить повреждения и ущерб, возникающий в результате поражения электрическим током, загорания, короткого замыкания, механических поломок. К числу международных эргономических стандартов, которые включают требования и рекомендации по охране здоровья и условий труда, следует отнести ISO-9241-3.

Следует выделить стандарты, разработанные в Швеции и регламентирующие безопасность мониторов:

- MPR-II (1990) – налагает ограничения на излучения от мониторов и другой офисной техники;
  - TCO' 92 (1992) – устанавливает уровни эргономических и гигиенических параметров (уровни электрического и магнитного полей, стандарты пожарной и электрической безопасности);
  - TCO' 95 – расширение TCO' 92, включающее влияние процесса производства и утилизации аппаратуры на окружающую среду (в конструкциях не должны содержаться галогенсодержащие пластмассы, фреоны; упаковка не должна содержать хлоридов и бромидов и подлежать вторичной нетоксичной переработке);
  - TCO' 99 – рекомендации по уровню электромагнитного излучения и энергосбережению (в режиме ожидания).

Основная часть стандарта ТСО' 99 касается ПЭВМ периферийных устройств и описывает не только электронно-лучевые устройства, но и плоские жидкокристаллические экраны, экранные матрицы портативных компьютеров, системные блоки и клавиатуры.

Один из разделов ТСО' 99 связан с вопросами безопасности пользователя:

1. Монитор должен обладать достаточной степенью защиты от влияния внешних магнитных полей, так как наличие рядом с работающим монитором источника радиомagnetного излучения приводит к снижению качества изображения.

2. Допустимый уровень радиационного излучения электронно-лучевого монитора не должен превосходить 5000 наноГр в час. Чем ближе уровень излучения монитора к естественному фону, тем он безопаснее для пользователя (естественный радиационный фон для Казани 100 нГр/ч).

3. Электростатический потенциал возникает на поверхности экрана в результате разницы потенциалов между катодом электронно-лучевой трубки (ЭЛТ) и окружающей средой. Допускается наличие потенциала в пределах 0,5 В.

4. Переменные электромагнитные поля возникают между объектами, обладающими разными электрическими потенциалами, например, между монитором и пользователем. Допустимый уровень напряженности электромагнитного поля составляет:

- от 5 Гц до 2 кГц – 10 В/м;
- от 2 кГц до 400 кГц – 1 В/м.

5. Стандарт предусматривает два уровня энергосберегающей работы с потреблением не более 15 и 5 Вт.

ТСО' 03 – все допустимые уровни электромагнитного и электростатического излучения, методы их измерений остались на уровне ТСО' 99. Изменения коснулись только экологических и эргономических требований к мониторам.

Ужесточены требования по неравномерности яркости, контрастности и цветопередачи по всей поверхности экрана монитора. Более четко, по сравнению с ТСО' 99, определено предельное отношение отраженной яркости лицевых кромок монитора и яркости самого экрана, т.е. работать за монитором с белым или светло-серым корпусом более комфортно, чем за монитором с темным корпусом. Глаза быстрее устают от большого перепада яркости на границе экрана и корпуса.

Более четко определены экологические требования – установлены предельно-допустимые количества кадмия, ртути и свинца, содержащихся в мониторах, установлены нормы максимального выделения ряда летучих органических веществ из пластмассы корпусов.

ТСО' 03 на данный момент является лучшим стандартом. Обязательными требованиями в России являются Санитарно-

эпидемиологические правила и нормативы (СанПиН) 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы» [1], которые регламентируют ряд эргономических и гигиенических параметров, определяют допустимый уровень напряженности электромагнитного поля, совпадающий со значениями MPR-II. Ужесточение требований российских стандартов до уровня ТСО является ближайшей задачей.

В настоящее время многие фирмы выпускают плоскопанельные мониторы (LCD), которые лишены многих экологических недостатков, присущих мониторам с

электронно-лучевой трубкой, таких как электромагнитное излучение, магнитное поле, мерцание и т.д.

Имеющийся на сегодняшний день в нашей стране комплекс разработанных организационных мероприятий и технических средств защиты, накопленный передовой опыт работы с ПЭВМ показывает, что имеется возможность добиться значительно больших успехов в деле устранения воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов.

## **2. Анализ опасных и вредных производственных факторов при эксплуатации ПЭВМ**

Работа за компьютером вовсе не безопасна. По причине неправильной эксплуатации компьютера, организации рабочего места и труда при работе за компьютером уже пострадало здоровье многих людей. Для сохранения собственного здоровья, необходимо знать, как компьютер действует на организм человека. Знание и выполнение некоторых рекомендаций по предотвращению или уменьшению неблагоприятного воздействия компьютера помогут человеку чувствовать себя безопасно и комфортно при работе с ним.

Работа с вычислительной техникой по вредности относится к безопасной (риск смерти на человека в год составляет менее 0,0001). Тяжесть труда у пользователей ПЭВМ также минимальна, т.к. уровень психической нагрузки по этому виду действий предусматривает энергозатраты 2000-2400 ккал в сутки. Условия труда пользователя ПЭВМ принадлежат к классу I (оптимальные), т.к. отклонения параметров микроклимата от гигиенических нормативов в данном случае минимальны.

## **3. Основные вредные производственные факторы при эксплуатации ПЭВМ**

**4.**

При работе с ПЭВМ пользователь подвергается воздействию комплекса неблагоприятных факторов, обусловленных условиями труда:

- **опасность поражения электрическим током** (источником является переменный ток промышленной частоты 50 Гц напряжением 220 В, служащий для питания ПК, а также токи высокой частоты напряжением до 12000 В систем питания отдельных схем и узлов дисплея);
- **повышенный уровень электромагнитного излучения** (от токов промышленной частоты 50 Гц от ПК, вспомогательных приборов, силовых кабелей, осветительных установок и т.д. – особенно при отсутствии заземления или зануления оборудования);
- специфический характер **зрительной работы**, обусловленный повышенным уровнем пульсации светового потока дисплея, неравномерной яркостью в поле зрения избыточными энергетическими потоками сине-фиолетового цвета от экрана дисплея, снижающими четкость восприятия изображения глазом;
- **повышенные зрительные нагрузки** и адинамия глазных мышц,

т.е. их малая подвижность при высоком статическом зрительном напряжении в течение длительного времени;

- **монотонность труда;**
- **пониженный или повышенный уровень освещенности;**
  - не соответствующие нормам **параметры микроклимата:** повышенная температура из-за постоянного нагрева деталей ПК, пониженная влажность, пониженная или повышенная скорость движения воздуха рабочей зоны;
- **повышенный уровень запыленности воздуха** рабочей зоны от внешних источников;
- нарушение норм по **аэроионному составу воздуха**, особенно в помещениях с развитой системой приточно-вытяжной вентиляции и с кондиционерами (концентрация полезных для организма отрицательно заряженных легких ионов кислорода воздуха – аэроионов – может быть ниже нормы в 10-50 раз, а концентрация вредных тяжелых положительных ионов значительно превышать норму);
- повышенное содержание в воздухе **патогенной микрофлоры** при повышенной температуре в помещении, плохом проветривании, пониженной влажности и нарушении аэроионного состава воздуха;
- **повышенный уровень шума** от работающих вентилятора охлаждения ПК и принтера;
- **повышенный уровень напряженности статического электричества;**
- **повышенное умственное напряжение** из-за большого объема перерабатываемой и усваиваемой информации;
- **повышенное нервно-эмоциональное перенапряжение;**
- **физическое перенапряжение** из-за нерациональной организации рабочего места (неудобные кресла, столы, отсутствие подставок для текста, ног и кистей рук и т.д.), что усиливает напряжение мышц позвоночника, ног, рук, шеи, глаз.

#### **4. Влияние вредных факторов на организм человека и профилактика заболеваний**

В результате воздействия вредных факторов при работе на ПК могут возникнуть различные заболевания, наиболее распространенными проявлениями которых являются следующие:

- **зрительные и глазные симптомы:** снижение остроты зрения и запаса относительной аккомодации; ложная (от спазма аккомодации) и истинная близорукость, нарушение бинокулярного (объемного) зрения, пелена перед глазами, неясные очертания предметов, изменение их цвета и т.п.; резь и боль в глазах, слезоточивость, покраснение век, шелушение, частое моргание, ощущение усталости век и др.;
- **физические недомогания:** сонливость, головные боли в области надбровий (лба), в затылочной и теменной областях, головокружение, онемение конечностей, усталость, боли в нижней части спины, в области сердца, одышка, сухость кожи и слизистых, особенно носа и горла и т.п.;
- **психические расстройства и нервно-соматические нарушения:** чувство тревоги, нарушение сна, сужение интересов, ослабление памяти, рост числа ошибок, снижение сосредоточенности и др.;

- **повышение уровня заболеваемости** бронхитом, бронхиальной астмой, острыми респираторными заболеваниями, невротами, остеохондрозами, проявление или обострение заболеваний

желудочно-кишечного тракта, возможны заболевания сердца, почек, нервной и иммунной систем.

Для пользователей компьютеров характерен набор субъективных жалоб на здоровье. Сюда входят: резь в глазах, головная боль, повышенная нервозность, утомляемость, расстройство памяти, нарушение сна, выпадение волос, сухость и покраснение кожи, экземы и аллергии, боли в животе и пояснице, вызванные неправильной посадкой, боль в запястьях и пальцах, вызванные неправильной конфигурацией рабочего места.

### **Действие монитора ПЭВМ на зрение**

При работе на компьютере человек имеет дело с **активной зрительной нагрузкой**. Глаза человека перефокусируются 15-20 тысяч раз в течение рабочего дня, что вызывает быструю утомляемость и воспаление глаз, головные боли.

Причинами нарушения зрения являются мерцание экрана (возникает при частоте горизонтальной развертки не выше 50-60 Гц), невысокая резкость символов, мелкий текст программ и документов (нормируется отношение ширины знака к высоте), наличие бликов и искажений, проблемы с оптимальным соотношением яркости и контрастности, неправильно выбранная освещенность в помещении. Все это создает серьезные проблемы для глаз и мозга, что приводит к зрительному дискомфорту и ухудшению зрения у 60-85 % пользователей.

Комплекс выявляемых нарушений охарактеризован специалистами как «профессиональная офтальмопатия» или астенопия – субъективные зрительные симптомы дискомфорта или эмоциональный дискомфорт, являющийся результатом зрительной деятельности.

Для предупреждения ухудшения зрения необходимо руководствоваться следующим:

- использовать дисплей с достаточно большим размером экрана и частотой горизонтальной развертки свыше 70 Гц;
- устранить блики с экрана:
  - монитор должен иметь матовую одноцветную поверхность;
  - антибликовое покрытие стеклянной поверхности экрана;
  - не располагать экран, обращенным в сторону окна (допускается размещать монитор перпендикулярно окну);
  - пользоваться оконными шторами, занавесками, жалюзи;
  - рабочее место не располагать непосредственно под источником верхнего искусственного освещения;
  - стена напротив экрана монитора должна быть матовой;
- нельзя работать в темном или полутемном помещении:
  - освещенность в помещении должна быть чуть меньше освещенности экрана;
  - - освещенность на поверхности рабочего стола должна составлять 300-500 лк;
- необходимо выполнять комплекс упражнений для глаз.

## **Требования к содержанию и оформлению отчета по практической работе**

Отчет должен содержать:

- ПЭВМ.
1. Перечень вредных производственных факторов (ВПФ) при работе с ПЭВМ.
  2. Влияние и меры защиты пользователя от ВПФ.
  3. План рационального размещения компьютеров в помещении.
  4. Оптимальные условия на рабочем месте пользователя ПЭВМ.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Что такое микротравма? Ее влияние на организм человека.
2. Виды нагрузок и их влияние на организм человека при работе на компьютере.
3. Что означает ПВПН и ПТВРК? К каким последствиям они могут привести человека?
4. Перечислить физические вредные производственные факторы и их влияние на организм человека.
5. Назвать психофизиологические вредные производственные факторы их влияние на организм человека.
6. Что такое эрг-аэробика и ее назначение?
7. Перечислить заболевания, возникающие при неправильной осанке пользователей ПЭВМ.
8. Эрг-упражнения для улучшения осанки.
9. Эрг-упражнения для профилактики ПВПН.
10. Факторы, влияющие на состояние органов зрения.
11. Перечислите технические методы обеспечения безопасной работы на компьютере.
12. Рациональная организация рабочего места.
13. Меры обеспечения электробезопасности при работе с ПЭВМ.
14. Принцип действия зануления электроустановки.
15. Влияние статического электричества на работу компьютера. Перечислить меры защиты от статического электричества.
16. Объем и площадь производственного помещения, приходящиеся на одного пользователя ПЭВМ согласно нормативным требованиям.
17. Обеспечение оптимальных параметров микроклимата в помещениях с компьютерами.
18. Естественное и искусственное освещение в помещениях с компьютерами.
19. Цветовое оформление помещений и его влияние на повышение производительности труда и безопасности.
20. Пожарная профилактика в дисплейных классах. Применяемые огнетушители.
21. Виды пожарных извещателей, применяемых в помещениях с ПЭВМ.

## Критерии оценки

При выставлении оценки учитывается правильность ответов, умение быстро работать с литературой, системность и целостность подобранной информации. При составлении документов должна учитываться аккуратность заполнения.

Оценка	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, хорошо владеет нормативными актами.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.