**УПРАВЛЕНИЕ образования и науки**

**ЛИПЕЦКОЙ области**

**ГоБПОУ «ГРЯЗИНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ колледж»**

**О.Е.Гниткив**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ОХРАНА ТРУДА**

**ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

**по специальности 23.02.01**

 **«Организация перевозок и управление на транспорте (автомобильном)»**

**Грязи, 2017**

Составитель: О.Е. Гниткив – преподаватель профессиональной подготовки Грязинского технического колледжа

Рецензент:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ОдобреноПредседатель цикловой комиссией общепрофессиональных дисциплин  |  | УтверждаюЗаместитель директора по учебной работе |
|  Э.Г.Тугуши |  | И.В.Савишина |

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

[I. Общие методические рекомендации по изучению дисциплины 3](#_Toc337803967)

[II. Задания и методические указания по выполнению контрольной работы 5](#_Toc337803968)

[III. Основное содержание курса «Охрана труда» 5](#_Toc337803969)

[IV. Контрольные задания и методические указания по выполнению контрольных заданий](#_Toc337803970) 6

[V . Литература](#_Toc337803977).....................................................................................................................................6

**Аннотация**

Учебно-методический комплекс по дисциплине (далее УМКД) «Охрана труда» является частью основной профессиональной образовательной программы ГОБПОУ «Грязинский технический колледж» по специальности 23.02.01 «Организация перевозок и управление на транспорте (автомобильном)», разработанный в соответствии с примерной программой.

Учебно-методический комплекс по дисциплине (УМКД) «Охрана труда» разработан для студентов заочной формы обучения.

УМК включает теоретический блок, задания по самостоятельному изучению тем дисциплины, вопросы для самоконтроля, контрольные и практические работы.

# I. Общие методические рекомендации по изучению дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов базовых знаний в области охраны труда на автомобильном транспорте (знание основных вредных и опасных производственных факторов, воздействующих на человека; способов защиты; а также требований и организации охраны труда при техническом обслуживании и ремонте автомобильного транспорта).

Задачами дисциплины являются:

∙ изучение опасных и вредных производственных факторов;

∙ изучение основ организации охраны труда на автомобильном транспорте;

∙ формирование знаний о методах защиты работающих;

∙обучение основам выполнения анализа производственного травматизма на предприятии;

∙создание навыков самостоятельного решения задач на определение

 потребного воздухообмена в производственном помещении; интенсивности теплового излучения

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

**дисциплины ОХРАНА ТРУДА**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование разделов (тем) | Количество часов |
| максимальная учебная нагрузка | самостоя-тельная учебная работа | обязательная аудиторная учебная нагрузка, в т.ч. |
| всего занятий | в том числе |
| теория | ПЗ | КП |
| 1 |  Защита человека от вредных и опасных производственных факторов  | 42  | 38  | 4  | 2  | 2  |   |
| 2 |  Обеспечение рабочих условий для трудовой деятельности. Управление безопасностью труда |  44 | 38  |  6 | 2  | 4  |  |
|  |  **ИТОГО** | **86**  |  **76** |  **10** |  **4** |  **6** |  |

Распределение часов по сессиям

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Установочная сессия | 1 сессия | 2 сессия |
| теория | ПЗ | Конс. | теория | ПЗ | Конс. | теория | ПЗ | Конс. | вид аттестации |
| - | -  | - | 2 | 2  | - | 2 | 4  | 4 | Диф.зачет |

# II. Задания и методические указания по выполнению контрольной работы

Контрольное задание для каждого студента является индивидуальным и включает в себя 3 практические работы.

Работы должны быть выполнены письменно в полном объеме, в тетради для контрольных и практических работ.

При выполнении работы студент может использовать рекомендуемую литературу и другие источники. В конце текста необходимо поставить свою подпись и указать дату.

# III. Основное содержание курса « Охрана труда»

***Раздел 1 «Защита человека от вредных и опасных производственных факторов »***

***Тема 1.***

 Защита человека от вредных и опасных производственных факторов.

Опасные факторы комплексного характера и их воздействие на человека. Защита от вредных и опасных производственных факторов. Требования безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобильного.

***Практическая работа №1 ««Учет и расследование несчастных случаев на производстве» »***

***Раздел 2 «Обеспечение комфортных рабочих условий для трудовой деятельности. Управление безопасностью труда»***

***Тема 1.***

Методы обеспечения нормальных климатических условий на производстве. Требования к воздуху в производственных помещениях. Освещение. Производственный шум и защита от него. Правовые, нормативные и организационные основы безопасности труда.

***Практическая работа №2 ««Определение параметров воздуха рабочей зоны»***

***Практическая работа №3 ««Защита от теплового излучения»***

**Вопросы по теоретической части (для подготовки к зачету)**

1. Понятие охраны труда. Виды мероприятий по охране труда.

2. Производственная рабочая зона.

3. Опасные факторы и их воздействие на человека в рабочей зоне.

4. Организация системы безопасности труда на предприятиях автомобильного транспорта.

5. Принципы организации рабочего места для обеспечения комфортных условий труда.

6. Вентиляция, как средство защиты от загрязнения производственной среды. Виды вентиляции, принципы ее функционирования.

7. Индивидуальные средства защиты работающих: назначение, классификация и порядок обеспечения.

8. Применение знаков безопасности в опасных рабочих зонах.

9. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Понятие предельно-допустимой концентрации (ПДК).

10. Мероприятия по борьбе с промышленной запыленностью согласно действующим санитарным нормам и требованиям.

11.Допустимые уровни производственного шума и вибрации. Оснащение участков с превышением уровня шума знаками безопасности и соответствующими средствами индивидуальной защиты органов слуха.

12. Защита от теплового излучения.

13. Требования безопасного труда при работе в зоне электромагнитного поля.

14. Требования безопасного труда при работе в зоне радиационного излучения.

15. Причины возникновения пожаров на предприятиях автомобильного транспорта.

16. Классификация производственных помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.

17. Обеспечение электробезопасности в рабочей зоне.

18. Искусственное освещение, применяемое в цехах предприятий автомобильного транспорта. Требования к нему.

19. Методы проведения сертификации производственных объектов.

20. Организационно-правовые мероприятия, обеспечивающие экологическую безопасность на автомобильном транспорте.

**IV. Контрольные задания и методические указания по выполнению контрольных заданий**

Студент выполняет практические работы, которые содержат расчеты, необходимые в рамках условия задания.

**V . ЛИТЕРАТУРА**

1. Охрана труда на автомобильном транспорте: учебное пособие/ И.С.Туревский.-М.: И Д ФОРУМ: ИНФРА –М,2010.-240с.:ил

2. Охрана труда на предприятиях автотранспорта:. учебное пособие / А.В.Докторов, О.Е.Мышкина .- М.: Альфа-М :ИНФРА- М, 2010-272с.

1. Чумаченко Ю.Т., Чумаченко Г.В., Ефимова А.В Основные источники: Учебное пособие - Эксплуатация автомобилей и охрана труда на автотранспорте. Издание 2-е, дополненное, М., 2002
2. Чумаченко Ю. Т., Чумаченко Г. В., Ефимова А. В.

 Эксплуатация автомобилей и охрана труда на транспорте: Учебник для учащихся профессиональных лицеев, училищ, колледжей, учебно-курсовых комбинатов, издательство: Феникс, М., 2007

1. Сборник типовых инструкций по охране труда для основных профессий рабочих автотранспортных предприятий. ТОИ Р-200-01-95-ТОИ Р-200-23-95
2. О.Н. Куликов, Е.И. Ролин Охрана труда в металлообрабатывающей промышленности, издательство Академия, М., 2010
3. Охрана труда: учебное пособие/ А.Т.Смирнов, М.А.Шахраманьян, Н.А.Крючек.-М.: Дрофа,2009-496с.
4. Правила по охране труда на автомобильном транспорте. ПОТ РО-200-01-95, утвержденные Приказом Министерства транспорта России 13.12.95 N 106.

 9. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ Общие санитарно-гигиенические требования

к воздуху рабочей зоны.

10.ГОСТ 12.1.004-91 Межгосударственный стандарт Система стандартов безопасности труда Пожарная безопасность Общие требования

11. ГОСТ 12.4.001-89 ССБТ Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.

12. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ Шум. Общие требования безопасности

13. ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

**Практическая работа №1**

**на тему:**

**«Расследование и учет несчастных случаев на производстве»**

**Цель работы:**

-изучить основные правила расследования и учета несчастных случаев и профессиональных заболеваний;

-изучить статистический метод исследования и оценки производственного травматизма на предприятии;

**-** освоить решение задач по анализу производственного травматизма на предприятии.

**Порядок выполнения работы.**

1. Ознакомиться с теоретической частью работы.
2. Письменно ответить на вопросы (см. таблицу 1):

2.1 Расследование и учет несчастных случаев.

2.2 Обязанности работодателя при несчастных случаях.

2.3 Порядок формирования комиссий по расследованию несчастных случаев.

2.4 Продолжительность расследования несчастных случаев.

2.5 Порядок проведения расследований несчастных случаев.

2.6 Порядок регистрации и учета несчастных случаев на производстве.

**Таблица 1:**

|  |  |
| --- | --- |
| **№ варианта** | **№ вопросов** |
| 1-5 | 2.2 |
| 6-10 | 2.3 |
| 11-15 | 2.4 |
| 16-20 | 2.5 |
| 21-24 | 2.6 |

1. Решить задачу по анализу производственного травматизма на предприятии (см. таблицу 2).

**1.Теоретическая часть.**

**1.1 Общие положения.**

В результате воздействия на организм человека неблагоприятных факторов возможны травмы, а также острые и хронические отравления и заболевания.

***Травма*** – это телесное повреждение, то есть нарушение целостности тканей и органов тела в результате внешних воздействий, сопровождающееся расстройством функций отдельных органов или всего организма. К травмам относятся ушибы, переломы, ожоги, поражения электрическим током и т.п.

***Производственная травма*** – это травма, полученная работающим на производстве и вызванная несоблюдением требований безопасности труда. Совокупность производственных травм называют производственным травматизмом.

***Несчастным случай на производстве*** – связанный с воздействием на него производственного фактора. В особую группу выделяют несчастные случаи, происшедшие в быту, в пути на работу или с работы.

Отдельно рассматривают несчастные случаи групповые, с тяжелым или смертельным исходом.

***Профессиональное отравление*** – это нарушение здоровья, вызванное веществами при их проникновении в организм человека в условиях производства. Профессиональные отравления могут быть острыми и хроническими.

***Профессиональное заболевание*** – заболевание, вызванное действием на работающего вредных условий труда. Наиболее распространенными профессиональными заболеваниями среди работников предприятий торговли и общественного питания являются: выраженное расширение вен на ногах, заболевания нервно- мышечного аппарата, пояснично – крестцовые радикулиты, хронические пылевые бронхиты и др.

**1.2. Расследование и учет несчастных случаев.**

 Расследованию и учету подлежат несчастные случаи, происшедшие с работниками и другими лицами, участвующими в производственной деятельности работодателя при исполнении ими трудовых обязанностей или выполнении какой-либо работы по поручению работодателя (его представителя), а также при осуществлении иных правомерных действий, обусловленных трудовыми отношениями с работодателем, либо совершаемых в его интересах.

 ***К лицам, участвующим в производственной деятельности работодателя, помимо работников, исполняющих свои обязанности по трудовому договору, в частности, относятся:***

· работники и другие лица, проходящие профессиональное обучение или переобучение в соответствии с ученическим договором;

· студенты и учащиеся образовательных учреждений всех типов, проходящие производственную практику;

· лица, страдающие психическими расстройствами, участвующие в производительном труде на лечебно-производственных предприятиях в порядке трудовой терапии в соответствии с медицинскими рекомендациями;

· лица, осужденные к лишению свободы, и привлекаемые к труду;

· лица, привлекаемые в установленном порядке к выполнению общественно-полезных работ;

· члены производственных кооперативов и члены крестьянских (фермерских) хозяйств, принимающие личное трудовое участие в их деятельности.

 Расследованию в установленном порядке как несчастные случаи подлежат события, в результате которых пострадавшими были получены: телесные повреждения (травмы), в том числе нанесенные другим лицом; тепловой удар; ожог; обморожение; утопление; поражение электрическим током, молнией, излучением; укусы и другие телесные повреждения, нанесенные животными и насекомыми; повреждения вследствие взрывов, аварий, разрушения зданий, сооружений и конструкций, стихийных бедствий и других чрезвычайных обстоятельств, иные повреждения здоровья, обусловленные воздействием внешних факторов, — повлекшие за собой необходимость перевода пострадавших на другую работу, временную или стойкую утрату ими трудоспособности либо смерть пострадавших, если указанные события произошли:

· в течение рабочего времени на территории работодателя либо в ином месте выполнения работы, в том числе во время установленных перерывов, а также в течение времени, необходимого для приведения в порядок орудий производства и одежды, выполнения других предусмотренных правилами внутреннего трудового распорядка действий перед началом и после окончания работы, или при выполнении работы за пределами установленной для работника продолжительности рабочего времени, в выходные и нерабочие праздничные дни;

· при следовании к месту выполнения работы или с работы на транспортном средстве, предоставленном работодателем (его представителем), либо на личном транспортном средстве в случае использования личного транспортного средства в производственных (служебных) целях по распоряжению работодателя (его представителя) или по соглашению сторон трудового договора;

· при следовании к месту служебной командировки и обратно, во время служебных поездок на общественном или служебном транспорте, а также при следовании по распоряжению работодателя (его представителя) к месту выполнения работы (поручения) и обратно, в том числе пешком;

· при следовании на транспортном средстве в качестве сменщика во время междусменного отдыха (водитель-сменщик на транспортном средстве, проводник или механик рефрижераторной секции в поезде, член бригады почтового вагона и другие);

· при работе вахтовым методом во время междусменного отдыха, а также при нахождении на судне (воздушном, морском, речном) в свободное от вахты и судовых работ время;

· при осуществлении иных правомерных действий, обусловленных трудовыми отношениями с работодателем либо совершаемых в его интересах, в том числе действий, направленных на предотвращение катастрофы, аварии или несчастного случая.

 Расследованию в установленном порядке как несчастные случаи подлежат также события, если они произошли с лицами, привлеченными в установленном порядке к участию в работах по предотвращению катастрофы, аварии или иных чрезвычайных обстоятельств либо в работах по ликвидации их последствий.

**1.3. Обязанности работодателя при несчастных случаях.**

**При несчастных случаях работодатель (его представитель) обязан:**

·немедленно организовать первую помощь пострадавшему и при необходимости доставку его в медицинскую организацию;

· принять неотложные меры по предотвращению развития аварийной или иной чрезвычайной ситуации и воздействия травмирующих факторов на других лиц;

· сохранить до начала расследования несчастного случая обстановку, какой она была на момент происшествия, если это не угрожает жизни и здоровью других лиц и не ведет к катастрофе, аварии или возникновению иных чрезвычайных обстоятельств, а в случае невозможности ее сохранения — зафиксировать сложившуюся обстановку (составить схемы, провести фотографирование или видеосъемку, другие мероприятия);

· немедленно проинформировать о несчастном случае органы и организации, указанные в Трудовом кодексе РФ, других федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации, а о тяжелом несчастном случае или несчастном случае со смертельным исходом — также родственников пострадавшего;

· принять иные необходимые меры по организации и обеспечению надлежащего и своевременного расследования несчастного случая и оформлению материалов расследования.

**1.4. Порядок формирования комиссий по расследованию несчастных случаев.**

Для расследования несчастного случая работодатель (его представитель) незамедлительно образует комиссию в составе не менее трех человек. Во всех случаях состав комиссии должен состоять из нечетного числа членов. В состав комиссии включаются специалист по охране труда или лицо, назначенное ответственным за организацию работы по охране труда приказом (распоряжением) работодателя, представители работодателя, представители выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников, уполномоченный по охране труда. Комиссию возглавляет работодатель (его представитель), а в специально предусмотренных случаях — должностное лицо соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности.

 При расследовании несчастного случая (в том числе группового), в результате которого один или несколько пострадавших получили тяжелые повреждения здоровья, либо несчастного случая (в том числе группового) со смертельным исходом в состав комиссии также включаются государственный инспектор труда, представители органа исполнительной власти Республики Татарстан или органа местного самоуправления (по согласованию), представитель территориального объединения организаций профсоюзов, а при расследовании указанных несчастных случаев с застрахованными — представители исполнительного органа страховщика (по месту регистрации работодателя в качестве страхователя). Комиссию возглавляет, как правило, должностное лицо федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на проведение государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права.

 Состав комиссии утверждается приказом (распоряжением) работодателя. Лица, на которых непосредственно возложено обеспечение соблюдения требований охраны труда на участке (объекте), где произошел несчастный случай, в состав комиссии не включаются.

 В расследовании несчастного случая у работодателя — физического лица принимают участие указанный работодатель или его полномочный представитель, доверенное лицо пострадавшего, специалист по охране труда, который может привлекаться к расследованию несчастного случая и на договорной основе.

 Несчастный случай, происшедший с лицом, направленным для выполнения работы к другому работодателю и участвовавшим в его производственной деятельности, расследуется комиссией, образованной работодателем, у которого произошел несчастный случай. В состав комиссии входит представитель работодателя, направившего это лицо. Неприбытие или несвоевременное прибытие указанного представителя не является основанием для изменения сроков расследования.

 Несчастный случай, происшедший с лицом, выполнявшим работу на территории другого работодателя, расследуется комиссией, образованной работодателем (его представителем), по поручению которого выполнялась работа, с участием при необходимости работодателя (его представителя), за которым закреплена данная территория на правах собственности, владения, пользования (в том числе аренды) и на иных основаниях.

 Несчастный случай, происшедший с лицом, выполнявшим по поручению работодателя (его представителя) работу на выделенном в установленном порядке участке другого работодателя, расследуется комиссией, образованной работодателем, производящим эту работу, с обязательным участием представителя работодателя, на территории которого она проводилась.

 Несчастный случай, происшедший с работником при выполнении работы по совместительству, расследуется и учитывается по месту работы по совместительству. В этом случае работодатель (его представитель), проводивший расследование, с письменного согласия работника может информировать о результатах расследования работодателя по месту основной работы пострадавшего.

 Расследование несчастного случая, происшедшего в результате катастрофы, аварии или иного повреждения транспортного средства, проводится комиссией, образуемой и возглавляемой работодателем (его представителем), с обязательным использованием материалов расследования катастрофы, аварии или иного повреждения транспортного средства, проведенного соответствующим федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, органами дознания, органами следствия и владельцем транспортного средства.

 Каждый пострадавший, а также его законный представитель или иное доверенное лицо имеют право на личное участие в расследовании несчастного случая, происшедшего с пострадавшим.

 По требованию пострадавшего или в случае смерти пострадавшего по требованию лиц, состоявших на иждивении пострадавшего, либо лиц, состоявших с ним в близком родстве или свойстве, в расследовании несчастного случая может также принимать участие их законный представитель или иное доверенное лицо.

 При несчастном случае, происшедшем в организации или на объекте, подконтрольных территориальному органу федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере промышленной безопасности, состав комиссии утверждается руководителем соответствующего территориального органа. Возглавляет комиссию представитель этого органа.

 При групповом несчастном случае с числом погибших пять человек и более в состав комиссии включаются также представители федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на проведение государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, и общероссийского объединения профессиональных союзов. Возглавляет комиссию руководитель Государственной инспекции труда — главный государственный инспектор труда в Республики Татарстан или его заместитель по охране труда, а при расследовании несчастного случая, происшедшего в организации или на объекте, подконтрольных территориальному органу федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере промышленной безопасности, — руководитель этого территориального органа.

**1.5. Продолжительность расследования несчастных случаев.**

 Расследование несчастного случая (в том числе группового), в результате которого один или несколько пострадавших получили легкие повреждения здоровья, проводится комиссией в течение трех дней.

 Расследование несчастного случая (в том числе группового), в результате которого один или несколько пострадавших получили тяжелые повреждения здоровья, либо несчастного случая (в том числе группового) со смертельным исходом проводится комиссией в течение 15 дней.

 Несчастный случай, о котором не было своевременно сообщено работодателю или в результате которого нетрудоспособность у пострадавшего наступила не сразу, расследуется по заявлению пострадавшего или его доверенного лица в течение одного месяца со дня поступления указанного заявления.

 При необходимости проведения дополнительной проверки обстоятельств несчастного случая, получения соответствующих медицинских и иных заключений сроки расследования могут быть продлены председателем комиссии, но не более чем на 15 дней. Если завершить расследование несчастного случая в установленные сроки не представляется возможным в связи с необходимостью рассмотрения его обстоятельств в организациях, осуществляющих экспертизу, органах дознания, органах следствия или в суде, то решение о продлении срока расследования несчастного случая принимается по согласованию с этими организациями, органами либо с учетом принятых ими решений.

**1.6. Порядок проведения расследований несчастных случаев.**

 При расследовании каждого несчастного случая комиссия (в предусмотренных случаях государственный инспектор труда, самостоятельно проводящий расследование несчастного случая) выявляет и опрашивает очевидцев происшествия, лиц, допустивших нарушения требований охраны труда, получает необходимую информацию от работодателя (его представителя) и по возможности — объяснения от пострадавшего.

 По требованию комиссии в необходимых для проведения расследования случаях работодатель за счет собственных средств обеспечивает:

·выполнение технических расчетов, проведение лабораторных исследований, испытаний, других экспертных работ и привлечение в этих целях специалистов-экспертов;

·фотографирование и (или) видеосъемку места происшествия и поврежденных объектов, составление планов, эскизов, схем;

·предоставление транспорта, служебного помещения, средств связи, специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты.

**Материалы расследования несчастного случая включают:**

·приказ (распоряжение) о создании комиссии по расследованию несчастного случая;

·планы, эскизы, схемы, протокол осмотра места происшествия, а при необходимости — фото- и видеоматериалы;

·документы, характеризующие состояние рабочего места, наличие опасных и вредных производственных факторов;

· выписки из журналов регистрации инструктажей по охране труда и протоколов проверки знания пострадавшими требований охраны труда;

·протоколы опросов очевидцев несчастного случая и должностных лиц, объяснения пострадавших;

·экспертные заключения специалистов, результаты технических расчетов, лабораторных исследований и испытаний;

·медицинское заключение о характере и степени тяжести повреждения, причиненного здоровью пострадавшего, или причине его смерти, нахождении пострадавшего в момент несчастного случая в состоянии алкогольного, наркотического или иного токсического опьянения;

·копии документов, подтверждающих выдачу пострадавшему специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты в соответствии с действующими нормами;

·выписки из ранее выданных работодателю и касающихся предмета расследования предписаний государственных инспекторов труда и должностных лиц территориального органа соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности (если несчастный случай произошел в организации или на объекте, подконтрольных этому органу), а также выписки из представлений профсоюзных инспекторов труда об устранении выявленных нарушений требований охраны труда;

·другие документы по усмотрению комиссии.

 Конкретный перечень материалов расследования определяется председателем комиссии в зависимости от характера и обстоятельств несчастного случая.

 На основании собранных материалов расследования комиссия (в предусмотренных случаях государственный инспектор труда, самостоятельно проводящий расследование несчастного случая) устанавливает обстоятельства и причины несчастного случая, а также лиц, допустивших нарушения требований охраны труда, вырабатывает предложения по устранению выявленных нарушений, причин несчастного случая и предупреждению аналогичных несчастных случаев, определяет, были ли действия (бездействие) пострадавшего в момент несчастного случая обусловлены трудовыми отношениями с работодателем либо участием в его производственной деятельности, в необходимых случаях решает вопрос о том, каким работодателем осуществляется учет несчастного случая, квалифицирует несчастный случай как несчастный случай на производстве или как несчастный случай, не связанный с производством.

 Несчастный случай на производстве является страховым случаем, если он произошел с застрахованным или иным лицом, подлежащим обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

 Если при расследовании несчастного случая с застрахованным установлено, что грубая неосторожность застрахованного содействовала возникновению или увеличению вреда, причиненного его здоровью, то с учетом заключения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного работниками органа комиссия (в предусмотренных случаях государственный инспектор труда, самостоятельно проводящий расследование несчастного случая) устанавливает степень вины застрахованного в процентах.

 ***Грубая неосторожность*** – вид вины, характеризуемой как легкомыслие или небрежность. Совершенным по неосторожности признается проступок, если лицо его совершившее, предвидело возможность наступления вредных последствий своего действия (бездействия), но без достаточных к тому оснований самонадеянно рассчитывало на предотвращение таких последствий, хотя должно было и могло их предвидеть.

Важное значение и юридические последствия имеет объективное установление вины потерпевшего в виде его грубой неосторожности при расследовании происшедшего с ним несчастного случая на производстве. В соответствии со статьей 14 Федерального закона от 24 июля 1998 года № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» размер ежемесячной страховой выплаты пострадавшему снижается, если грубая неосторожность застрахованного содействовала возникновению или увеличению вреда, причиненного его здоровью. Размер ежемесячных страховых выплат может быть уменьшен исходя из степени вины застрахованного, но не более чем на 25%.

Вопрос о том, является ли неосторожность пострадавшего грубой небрежностью или простой неосмотрительностью, должен быть решен в каждом случае с учетом всех обстоятельств происшествия. В соответствии с пунктом 23 постановления Пленума Верховного суда РФ от 28 апреля 1994 года № 3 «О судебной практике по делам по возмещению вреда, причиненного повреждением здоровья» грубой неосторожностью должно быть признано нетрезвое состояние потерпевшего, содействовавшее возникновению или увеличению вреда.

**Порядок регистрации и учета несчастных случаев на производстве.**

Каждый оформленный в установленном порядке несчастный случай на производстве регистрируется работодателем (его представителем), осуществляющим в соответствии с решением комиссии (в предусмотренных случаях государственного инспектора труда, самостоятельно проводившего расследование несчастного случая на производстве) его учет, в журнале регистрации несчастных случаев на производстве по установленной форме.

Один экземпляр акта о расследовании группового несчастного случая на производстве, тяжелого несчастного случая на производстве, несчастного случая на производстве со смертельным исходом вместе с копиями материалов расследования, включая копии актов о несчастном случае на производстве по форме Н-1 на каждого пострадавшего, председателем комиссии (в предусмотренных случаях государственным инспектором труда, самостоятельно проводившим расследование несчастного случая) в трехдневный срок после представления работодателю направляется в прокуратуру, в которую сообщалось о данном несчастном случае. Второй экземпляр указанного акта вместе с материалами расследования хранится в течение 45 лет работодателем, у которого произошел данный несчастный случай. Копии указанного акта вместе с копиями материалов расследования направляются: в Государственную инспекцию труда и территориальный орган соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, — по несчастным случаям на производстве, происшедшим в организациях или на объектах, подконтрольных этому органу, а при страховом случае — также в исполнительный орган страховщика (по месту регистрации работодателя в качестве страхователя).

Копии актов о расследовании несчастных случаев на производстве (в том числе групповых), в результате которых один или несколько пострадавших получили тяжелые повреждения здоровья, либо несчастных случаев на производстве (в том числе групповых), закончившихся смертью, вместе с копиями актов по форме Н-1 на каждого пострадавшего направляются председателем комиссии (в предусмотренных случаях государственным инспектором труда, самостоятельно проводившим расследование несчастного случая на производстве) в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на проведение государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, и соответствующее территориальное объединение организаций профессиональных союзов для анализа состояния и причин производственного травматизма в Российской Федерации и разработки предложений по его профилактике.

По окончании периода временной нетрудоспособности пострадавшего работодатель (его представитель) обязан направить в Государственную инспекцию труда, а в необходимых случаях — в территориальный орган соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, сообщение по установленной форме о последствиях несчастного случая на производстве и мерах, принятых в целях предупреждения несчастных случаев на производстве.

Производственный процесс почти в каждой организации сопряжен с определенным риском, и при исполнении работниками своих трудовых обязанностей возможны ситуации, которые квалифицируются трудовым законодательством как несчастный случай на производстве.

При несчастном случае на производстве работодатель обязан незамедлительно создавать в составе не менее трех человек.

В состав комиссии включается специалисты по охране труда, представитель работодателя, уполномоченный представитель работника.

Лицо, непосредственно отвечающее за безопасность труда на участке, где произошел несчастный случай, в состав комиссии не включается.

Если произошел групповой тяжелый или несчастный случай со смертельным исходом, в состав комиссии также включается государственный инспектор по охране труда, представители органа исполнительной власти или органа местного самоуправления, представитель территориального объединения организаций профессиональный инспектор по охране труда.

В случае острого отравления в состав комиссии включается также представитель органа санитарно - эпидемиологической службы.

**Решение задач по анализу производственного травматизма на предприятии.**

**Исследование и оценка производственного травматизма.**

При исследовании производственного травматизма используют в основном следующие методы: монографический, топографический, экономический и статистический.

***Монографический метод*** заключается в детальном обследовании производственной обстановки на конкретном объекте с учетом особенностей технологического процесса, состояние рабочих мест, квалификации работающих, режима труда и отдыха. Всесторонний анализ позволяет не только установить причины н.с., но и выявить существующие потенциальные опасности.

***Топографический метод*** заключается в изучении н.с. по месту их происшествия. Места н.с. обозначают условными знаками на планах цехов, участков или предприятий в целом. Благодаря этому создается наглядное представление о потенциально опасных зонах на производстве.

***Экономический метод*** заключается в сравнении расходов на профилактику травматизма с их эффективностью в связи с устранением возможных потерь.

Статистический метод дает возможность оценивать количественно уровень травматизма с использованием общепринятых показателей: коэффициента частоты Кч, коэффициента тяжести Кт и коэффициента производственных потерь Кп.п.

**В данной задаче следует определить:**

1. Коэффициент частоты травматизма;
2. коэффициент тяжести травматизма;
3. коэффициент производственных потерь;
4. коэффициент, определяющий процент несчастных случаев с выходом на инвалидность и со смертельным исходом.

**Для решения задачи необходимо знать:**

1. Среднесписочное количество работающих – Р;
2. Общее количество несчастных случаев за отчетный период – n;
3. Число дней нетрудоспособности – D.

Исходные данные для расчетов применить из таблицы 2 по номеру варианта.

**Таблица 2:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № варианта | Среднесписочное количество работающих, чел | Количество несчастных случаев **n** (все случаи с потерей трудоспособности, в т.ч. \* с выходом на инвалидность, в т.ч. \*\* со смертельным исходом) при условии, что **D** составляет 3 дня |
| 1 | 2 | 3  |
| 1 | 3200 | 10  |
| 2 | 2500 | 3  |
| 3 | 3500 | 12  |
| 4 | 2800 | 14  |
| 5 | 2100 | 10 |
| 6 | 3400 | 22 (\*1)  |
| 7 | 3700 | 11  |
| 8 | 2300 | 19  |
| 9 | 2600 | 17  |
| 10 | 2300 | 9  |
| 11 | 3600 | 25(\*1)  |
| 12 | 3800 | 29 |
| 13 | 2700 | 27  |
| 14 | 2050 | 13  |
| 15 | 2400 | 19  |
| 16 | 2900 | 30  |
| 17 | 3000 | 33  |
| 18 | 3200 | 18  |
| 19 | 2250 | 35(\*\*1)  |
| 20 | 1900 | 20  |
| 21 | 3100 | 8  |
| 22 | 2950 | 14  |
| 23 | 3450 | 9  |
| 24 | 3150 | 6  |
| 25 | 3100 | 7 |

**РЕШЕНИЕ.**

**Для решения задачи использовать следующие расчетные формулы:**

***1.Коэффициент частоты травматизма*** – количество несчастных случаев, приходящихся на 1000 работающих за определённый период:

Кч = ,

Где: n- число несчастных случаев за отчетный период;

 Р – среднесписочное количество работающих.

***2.Коэффициент тяжести травматизма*** – число дней нетрудоспособности, приходящееся на один несчастный случай:

Кт = ,

Где: D – число дней нетрудоспособности по закрытым больничным листам учтенных несчастных случаев за отчетный период.

***3.Коэффициент производственных потерь*** представляет собой произведение коэффициентов частоты и тяжести:

Кп.п.= Кч⋅Кт

***4.Коэффициент, определяющий процент несчастных случаев с выходом на инвалидность и со смертельным исходом:***

Кис = Т·1000/n ,

где Т - количество несчастных случаев с выходом на инвалидность и смертельным исходом (таблица 2: \* с выходом на инвалидность, \*\* со смертельным исходом);

n - общее количество несчастных случаев за отчетный период.

 ***5.Вывод***

Сравнив значения полученных коэффициентов, сделать выводы о необходимости мер по улучшению условий труда и снижению производственного травматизма.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2**

**по теме «РАСЧЕТ ПОТРЕБНОГО ВОЗДУХООБМЕНА**

 **В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПОМЕЩЕНИИ»**

**Выполнить расчеты:**

1 Расчет потребного воздухообмена в рабочей зоне.

2 Расчет воздухообмена при испарении лаков и эмалей.

3 Расчет объема воздуха, удаляемого местной вентиляцией из рабочей зоны.

**Порядок выполнения работы.**

**1.Расчет потребного воздухообмена в рабочей зоне.**

Исходные данные для расчета взять из таблицы 1:

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № вар. | G, г/час | Вредные вещества | Vп,  м3 |
| 1-5 | 0,15 | Свинец и его соединения | 10000 |
| 6-10 | 0,05 | Сероводород | 600 |
| 11-15 | 0,14 | Хлор | 1500  |
| 16-20 | 10 | Пыль нетоксичная | 5000 |
| 21-25 | 8 | Аммиак | 500 |

1. Потребный воздухообмен определяется по формуле:

 , м3/ч (1)

где: L, м3/ч - потребный воздухообмен;

 G, г/ч - количество вредных веществ, выделяющихся в воздух помещения;

 xн, мг/м3 - максимально возможная концентрация той же вредности в воздухе населенных мест согласно СН-3086-84 (см. таблицу 4 Приложения).

 xв, мг/м3 - предельно допустимая концентрация вредности в воздухе рабочей зоны помещения согласно ГОСТ 12.1.005-88 (см. таблицу 5 Приложения).

Применяется также понятие **кратности воздухообмена (n),** которая показывает, сколько раз в течение одного часа воздух полностью сменяется в помещении. Это может быть достигнуто естественным воздухообменом, без устройства механической вентиляции.

1. Кратность воздухообмена определяется по формуле:

n = L/Vп, ч-1 (2)

где: **L**, м3/ч - потребный воздухообмен; **Vп** - внутренний объем помещения, м3.

Согласно СН 245-71, кратность воздухообмена n >10 не допустима.

**Ответ:** Потребный воздухообмен **L** в рабочей зоне составляет ……. м3/ч. Кратность воздухообмена **n** равна ….. час-1.

**2. Расчет воздухообмена при испарении лаков и эмалей**

Исходные данные для расчета берутся из таблицы 2:

Таблица 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар. | Вид лако-красочного покрытия | Вредное вещество | *а*, м2/ч | n, чел.  |
| 1-5 | Бесцветный аэролак | ацетон | 25 | 5 |
| 6-10 | Цветной аэролак  | ацетон | 50 | 10 |
| 11-15 | Масляный лак  | этилацетат | 50 | 8 |
| 16-20 | Масляная эмаль | этилацетат | 50 | 6 |
| 21-25 | Нитрошпаклевка | ацетон | 25 | 15 |

1. При покраске различных изделий

количество летучих растворителей, выделяющихся в воздухе помещений, определяется по формуле:

 , г/ч , где (3)

 ***а***, м2/ч - средняя производительность работ по покраске пульверизатором для одного рабочего

 **А**, г/м2 - расход лакокрасочных материалов;

 **m**, % - процент летучих растворителей, содержащихся в лакокрасочных материалах;

 **n** - число рабочих, одновременно занятых на покраске.

 Численные значения величин **А** и **m** определяются по таблице 6 Приложения.

1. Из таблиц 4 и 5 Приложения для данного вида вредного вещества находим

предельно-допустимые концентрации Хв  и Хн .

1. Определяем потребный воздухообмен L в помещении по формуле (1):

  м3/ч

 **О т в е т** : Потребный воздухообмен в помещении, где производятся покрасочные работы, равен…….. м3/ч .

**3.Расчет объема воздуха, удаляемого местной вентиляцией из рабочей зоны**

Исходные данные для расчета берутся из таблицы 3:

Таблица 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № вар. | F, м2 | V м/с |
| 1-5 | 10 | 0,8 |
| 6-10 | 15 | 1,0 |
| 11-15 | 12,5 | 1,2 |
| 16-20 | 13,3 | 1,3 |
| 21-25 | 11 | 1,5 |

 Объем воздуха Lмв, удаляемого местной вентиляцией,

определяется по формуле (4):

**Lмв = F∙V∙3600**, м3/ ч (4)

где, F – площадь сечения всасывающих отверстий, м2;

 v – скорость воздуха в сечении вытяжной вентиляции, м/с.

**Ответ**: Объем воздуха Lмв, удаляемого местной вентиляцией из рабочей зоны, составил…….м3/час. **П Р И Л О Ж Е Н И Е**

Таблица 4

**Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест** ( СН 3086-84)

| Наименование | ПДКм.р., | ПДКс.с., | Агрегатное |
| --- | --- | --- | --- |
| вредных веществ | мг/м3 | мг/м3 | состояние |
| Азота диоксид | 0,085 | 0,04 | п |
| Азота оксид | 0,6 | 0,06 | п |
| Акролеин  | 0,03  | 0,03  | п |
| Амилацетат | 0,10 | 0,10 | п |
| Аммиак | 0,2 | 0,04 | п |
| Ацетон | 0,35 | 0,35 | п |
| Бензин (углеводороды) | 5,0 | 1,5 | п |
| Бензол | 1,5 | 0,1 | п |
| Бутан | 200 | -  | п |
| Бутилацетат | 0,1 | 0,1 | п |
| Винилацетат | 0,15 | 0,15 | п |
| Дихлорэтан | 3,0 | 1,0 | п |
| Ксилол | 0,2 | 0,2 | п |
| Марганец и его соединения | 0,01 | 0,001 | а |
| Метилацетат | 0,07 | 0,07 | п |
| Мышьяк и его неорг. соединения | - | 0,003 | а |
| Озон | 0,16 | 0,03 | п |
| Пыль (кремнесодержащая - более 70 %) | 0,15 | 0,05 | а |
| Пыль нетоксичная (фиброгенного дейст-я) | 0,5 | 0,15 | а |
| Ртути хлорид (сулема) | -  | 0,0003 | а |
| Сажа | 0,15 | 0,05 | а |
| Свинец и его соединения | 0,001 | 0,0003 | а |
| Серная кислота | 0,3 | 0,1 | а |
| Сернистый ангидрид | 0,5 | 0,15 | п |
| Сероводород | 0,008 | -  | п |
| Сероуглерод | 0,03 | 0,005 | п |
| Спирт бутиловый | 0,16  | - | п |
| Спирт изобутиловый | 0,1  | 0,1 | п |
| Спирт метиловый | 1,0  | 0,5 | п |
| Спирт этиловый | 5  | 5 | п |
| Стирол | 0,04 | 0,002 | п |
| Толуол | 0,6 | 0,6 | п |
| Углерода оксид | 5,0 | 3,0 | п |
| Фенол | 0,01 | 0,003 | п |
| Фтористые соединения (газообразные) | 0,02 | 0,005 | п |
| Хлор | 0,1 | 0,03 | п |
| Хлористый водород | 0,2 | 0,2 | п |
| Этилацетат | 0,1 | 0,1 | п |

Примечание:

п - пары и/или газы;

а - аэрозоль

Таблица 5

**Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны**  ( ГОСТ 12.1.005-88)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование | ПДК., | Класс  | Агрегатное |
| Вредных веществ | мг/м3 | опасности | состояние |
| Азота диоксид | 2,0 | 3 | п |
| Азота оксиды | 5,0 | 3 | п |
| Акролеин  | 0,2  | 2 | п |
| Амилацетат | 100 | 4 | п |
| Аммиак | 20  | 4 | п |
| Ацетон | 200  | 4 | п |
| Бензин (углеводороды) | 100 | 4 | п |
| Бензол | 15/5 | 2 к | п |
| Бутан | 300 | 4 | п |
| Бутилацетат | 200 | 4 | п |
| Винилацетат | 10,0 | 4 | п |
| Дихлорэтан | 10,0 | 2 | п |
| Ксилол | 50,0 | 3 | п |
| Марганец и его соединения (от 2-30 %) | 0,1 | 2 | а |
| Метилацетат | 100  | 4 | п |
| Мышьяк и его неорг. соединения |  0,01 | 2 | а |
| Озон | 0,1 | 1 | п |
| Пыль (кремнесодержащая - более 70 %) | 1,5 | 4 | а |
| Пыль нетоксичная (фиброгенного действия) | 4,0 | 4 | а |
| Ртути хлорид (сулема) |  0,05 | 1 | а |
| Сажа | 4,0 | 3 | а |
| Свинец и его соединения |  0,005 | 1 | а |
| Серная кислота | 1,0 | 2 | а |
| Сернистый ангидрид | 10  | 3 | п |
| Сероводород | 10,0 | 3 | п |
| Сероуглерод | 1,0 | 3 | п |
| Спирт бутиловый | 10,0  | 3 | п |
| Спирт изобутиловый | 10,0 | 3 | п |
| Спирт метиловый | 5,0  | 3 | п |
| Спирт этиловый | 1000 | 4 | п |
| Стирол |  10 | 3 | п |
| Толуол | 50 | 3 | п |
| Углерода оксид | 20  | 4 | п |
| Фенол | 0,3 | 2 | п |
| Фтористые соединения (газообразные) |  0,1 | 2 | п |
| Хлор | 1,0 | 2 | п |
| Хлористый водород | 5,0 | 1 | п |
| Этилацетат | 200 | 4 | п |

Таблица 6

**Расходы лакокрасочных материалов на один слой покрытия изделий и содержание в них летучих растворителей**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование лакокрасочных материалов/способ нанесения краски | Расход лакокрасочных материалов (**А**, г/м2) | Содержание летучей части (**m**, %) |
| **Нитролаки и краски** |
| Бесцветный аэролак /кистью | 200 | 92 |
| Цветные аэролаки / распыление пульверизатором | 180 | 75 |
| Нитрошпаклевка /кистью | 100-180 | 10-35 |
| Нитроклей /кистью | 160 | 80-85 |
| **Масляные лаки и эмали** |
| Окраска распылением | 60-90 | 35 |

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3**

**на тему «ЗАЩИТА ОТ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ»**

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

- ознакомиться с воздействием теплового излучения на работающего;

- освоить способы защиты работающих от воздействия тепловых излучений;

- научиться решать задачи по определению интенсивности облучения человека, находящегося в непосредственной близости к нагретому технологическому оборудованию.

**ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

1. Ознакомиться с теоретической частью работы.
2. Решить задачу на тему «Защита от теплового излучения»

**1. Теоретическая часть**

**Защита от теплового излучения**

Для производственных цехов и участков часто характерны тепловые излучения, которые поступают на рабочие места от расплавленных или нагретых материалов, горячего оборудования, аппаратов, трубопроводов, пламени. Искусственными источниками теплового (инфракрасного) излучения могут быть любые горячие поверхности. Относительно работающего человека такими источниками могут быть все окружающие его поверхности с температурой выше температуры тела человека (36-37 °С). Чем больше разность температур излучающих поверхностей, тем интенсивнее тепловое облучение. Воздух совершенно не поглощает инфракрасные лучи и поэтому не нагревается. Лучистый поток теплоты, кроме непосредственного воздействия на рабочих, нагревает пол, стены, перекрытия, оборудование, в результате чего ухудшаются условия работы.

Интенсивность облучения на рабочих местах в зависимости от размеров и температуры источника излучения может достигать 7000 Вт/$м^{2}$(10 кал/$см^{2}$×мин). Интенсивность солнечной радиации в летний безоблачный день составляет 1000 Вт/$м^{2}$ (1, 5 кал/$см^{2}$×мин). Инфракрасные излучения оказывают на организм, в основном, тепловое воздействие.

 Инфракрасные излучения подразделяют на три области:

А – с длиной волны от 0,76 до 1,4 мкм;

Б – от 1,4 до 3,0 мкм;

С – более 3,0 мкм.

Излучение в области А обладает большой проникающей способностью через кожные покровы, поглощается кровью и подкожной жировой клетчаткой. В областях Б и С излучение поглощается большей частью в эпидермисе (наружном слое кожи). В практических условиях излучение является интегральным, поскольку нагретые тела излучают одновременно различные длины волн.

Действие инфракрасных лучей при поглощении их в различных слоях кожи сводится к нагреванию ее, что обуславливает переполнение кровеносных сосудов кровью и усиление обмена веществ. При этом изменяется морфологический состав крови – уменьшается число лейкоцитов и тромбоцитов, происходит поляризация кожи человека. Инфракрасные излучения влияют на функциональное состояние центральной нервной системы, приводят к изменениям в сердечно-сосудистой системе.

При длительном пребывании человека в зоне теплового лучистого потока происходит резкое нарушение теплового баланса в организме. Нарушается терморегуляция организма, усиливается деятельность сердечно-сосудистой и дыхательной систем, увеличивается потоотделение, происходят потери нужных организму солей. Обеднение организма водой вызывает сгущение крови, ухудшается питание тканей и органов. Потеря организмом солей лишает кровь способности удерживать воду, приводит к быстрому выведению из организма вновь выпитой жидкости. Нарушение водно-солевого баланса вызывает так называемую судорожную болезнь, характеризующуюся появлением резких судорог, преимущественно в конечностях. Нарушение теплового баланса вызывает заболевание, называемое тепловой гипертермией или перегревом. Оно характеризуется повышением температуры тела, обильным потоотделением, учащением пульса и дыхания, слабостью, головокружением, изменением зрительных ощущений и зачастую потерей сознания. При длительном инфракрасном облучении может развиваться также профессиональная катаракта.

При систематических перегревах отмечается повышенная восприимчивость к простудным заболеваниям. Наблюдается снижение внимания (нарастание ошибочных операций), наступает чувство расслабленности, резко повышается утомляемость, снижается производительность труда.

В производственной обстановке человек должен иметь нормальный теплообмен с окружающей средой, т. е. количество тепла, которое вырабатывает организм в единицу времени, должно быть равно количеству тепла, отведенного от него в окружающую среду. Только в этом случае микроклимат воспринимается человеком как нормальное ощущение.

Для защиты от инфракрасных излучений применяют:

-теплоизоляцию горячих поверхностей;

- охлаждение теплоизлучающих поверхностей;

- удаление рабочего от источника теплового излучения путем автоматизации и механизации производственных процессов, а также дистанционного управления;

-экранирование источников излучений;

-применение аэрации и воздушного душирования.

Тепловая изоляция является эффективным и самым экономичным мероприятием не только по уменьшению интенсивности инфракрасного излучения от нагретых поверхностей (печей, сосудов, трубопроводов и др.), но и общих тепловыделений, а также по предотвращению ожогов при прикосновении к этим поверхностям и сокращению расхода топлива.

По действующим санитарным нормам температура нагретых поверхностей оборудования и ограждений на рабочих местах не должна превышать 45 °С. Иногда применяют внутреннюю теплоизоляцию для снижения рабочих температур наружных поверхностей оборудования.

Экранирование источников излучения – наиболее распространенный и эффективный способ защиты от излучения.

По принципу действия экраны подразделяют на теплоотражающие, теплопоглощающие, теплоотводящие.

 В зависимости от возможности наблюдения за рабочим процессом экраны можно разделить на три типа: непрозрачные, полупрозрачные и прозрачные. Непрозрачные экраны могут быть теплоотражающими, теплопоглощающими и теплоотводящими.

 В качестве отражающих материалов используют альфоль (алюминиевую фольгу), алюминий листовой, белую жесть, алюминиевые краски. Достоинствами отражающих экранов являются высокая эффективность, малая масса, экономичность. Однако применение их ограничивается, так как они не выдерживают высоких температур и механических воздействий. Эффективность экранов ухудшается при отложении на них пыли, сажи и окислении.

В качестве теплопоглощающих экранов используют металлические заслонки и щиты, футерованные огнеупорным или теплоизоляционным кирпичом, асбестовые щиты на металлической раме, сетке или листе и другие теплоизоляционные конструкции. Теплопоглощающие экраны можно применять в условиях интенсивных тепловых излучений, высоких температур, механических ударов и запыленной среды.

Футерованные экраны применяют при интенсивности облучения до 10,5 кВт/$м^{2}$, асбестовые – 3,5 кВт/$м^{2}$. Коэффициент эффективности футерованных экранов равен примерно 0,3, асбестовых – 0,6.

Теплоотводящие экраны представляют собой сварные или литые конструкции, охлаждаемые протекающей внутри водой. Их можно футеровать с одной стороны и в этом случае они применяются при любых встречающихся в практике интенсивностях облучения, нефутерованные – при интенсивности 4,9-14 кВт/$м^{2}$, орошаемые щиты – при 0,7–3,5 кВт/$м^{2}$.

К полупрозрачным экранам относятся металлические сетки с размером ячейки 3–3,5 мм, цепные завесы, армированное стальной сеткой стекло. Сетки применяют при интенсивностях облучения 0,35–1,05 кВт/$м^{2}$ и имеют коэффициент эффективности около 0,67.

Цепные завесы используют при интенсивностях облучения 0,7–4,9 кВт/$м^{2}$. Коэффициент эффективности зависит от толщины цепей и при уменьшении толщины цепей достигает 0,7. С целью повышения эффективности применяют орошение завесы водяной пленкой и устраивают двойные экраны.

Для прозрачных экранов используют силикатное, кварцевое или органическое стекло. Очень хорошо зарекомендовали себя прозрачные водяные завесы в виде тонкой пленки, обра-зующейся при равномерном стекании воды с гладкой поверхности. Водяные завесы поглощают поток тепла до 80 % без существенного ухудшения видимости. Высокой эффективностью (с коэффициентом 0,93) обладают аквариальные экраны, представляющие собой коробку из двух стекол, заполненную проточной чистой водой с толщиной слоя 15–20 мм. Эти экраны рекомендуются при интенсивности облучения 2100 Вт/$м^{2}$.

Кроме мер, направленных на уменьшение интенсивности теплового из-лучения на рабочих местах, предусматривают такие условия, при которых обеспечивается отдача тепла человека непосредственно на месте работы. Это осуществляется путем создания оазисов и душирования, т. е. направления воздушного потока определенной температуры и скорости на рабочее место.

Допустимая интенсивность облучения рабочего на рабочем месте составляет 35 Вт/$м^{2}$.

Одним из характерных рабочих мест с избытками лучистого тепла является печь, у дверцы которой работают люди.

**2.Практическая часть.**

2.1 Решить задачу.

Определить интенсивность облучения человека, находящегося на расстоянии X(м) от открытой дверцы технологической печи, имеющей размеры a (ширина, м) и b (высота, м). Температура в печи Т( °С), в помещении Т' ( °С). Толщина стенки печи δ, м.

2.2 Исходные данные для расчета взять из таблицы\*:

Таблица\* «ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ»:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ вар.** | **X**, м | **a**, м | **b**, м | **Т**,°С | **Т'**, °С | **δ**, м |
| 1-5 | 2 | 0,5 | 1,0 | 1400 | 22 | 0,5 |
| 6-10 | 3 | 0,6 | 1,0 | 1000 | 23 | 0,5 |
| 11-15 | 5 | 0,7 | 0,8 | 1100 | 21 | 0,6 |
| 16-20 | 3,5 | 0,8 | 0,5 | 1200 | 25 | 0,6 |
| 21-25 | 2,5 | 1,0 | 0,5 | 1350 | 26 | 0,7 |

2.3 Сделать вывод о необходимости дополнительной защиты от теплового излучения на рабочем месте.

**Пример решения**

Определить интенсивность облучения человека, находящегося на расстоянии 1,5 м от открытой дверцы технологической печи, имеющей размеры 0,5 м х 0,8 м. Температура в печи 1350 °С, в помещении 22 °С. Толщина стенки печи 0,5 м.

1) Излучение из открытой дверцы печи, Вт/$м^{2}$, пропорциональное излучению абсолютно черного тела, определяется по формуле 1:

$g' \_{отв}$**=** $Со∙(Тп / 100)^{4 }$ **(1)**

где $С\_{0}$– степень черноты абсолютно черного тела ( $С\_{0}$= 5,78 Вт/$м^{2}$×$К^{4}$);

 $Т\_{П}$– абсолютная температура в печи, К.

Поэтому интенсивность теплового излучения из отверстия печи:

$g' \_{отв}$**=** $Со∙(Тп / 100)^{4 }$**=**5,78$∙(1350+273/100)^{ 4}$ =401053 Вт/$м^{2}$.

2) Интенсивность теплового излучения, проникающего непосредственно в помещение, определяется по формуле 2:

$g \_{отв}=$$g' \_{отв}$ **×** $φ\_{отв}$ **(**Вт/$м^{2}$**), (2)**

где $g' \_{отв}$ – коэффициент облученности торцевой поверхности печи;

 $φ\_{отв}$ – коэффициент, учитывающий уменьшение излучения за счет диафрагмирующего действия излучающего отверстия. Для прямоугольного отверстия печи этот коэффициент равен:

$φ\_{отв}$ **=(**$φ'\_{отв}$ **+**$φ"\_{отв}$ **)/2 (3),**

где $φ'\_{отв}$ зависит от соотношения δ /a ,

 $φ"\_{отв}$ зависит от соотношения δ /b.

Здесь **δ**– толщина стенки печи; **a** – ширина отверстия в метрах; **b** – высота отверстия в метрах.

Значения$ φ'\_{отв}$ и $φ"\_{отв}$– принимаются из таблицы 1:

**«Значения коэффициентов облученности»**

**Таблица 1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Параметр** | **Значение** |
| δ /a ; δ /b  | 0,2  | 0,4  | 0,6  | 0,8  | 1,0  | 1, 2 | 1, 4  | 1, 6 | 1,8  | 2,0  | 2,2   |
| $φ'\_{отв}$; $φ"\_{отв}$  | 0, 91  | 0,83  | 0,76  | 0,71  | 0,65  | 0,61  | 0, 57  | 0, 55  | 0, 52 | 0,50  | 0,47   |

По отношениям

 δ/а = 0,5/0,5 = 1 и δ/b = 0,5/0,8 = 0,625 из таблицы 1 определяем:

$φ'\_{отв}$ =0,65 и $φ"\_{отв}$ =0,76 и подставляем их в формулу 3:

$φ\_{отв}$=($φ'\_{отв}$ +$φ"\_{отв}$ )/2 =(0,65+0,76)/2=0,7.

Подставив значение $φ\_{отв}$ в формулу (2), получаем величину интенсивности теплового излучения, проникающего непосредственно в производственное помещение:

$g \_{отв}=$$g' \_{отв}$ **×** $φ\_{отв}$= 401053∙0,7=280737 Вт/$м^{2}$.

1. Находим $q\_{р м} , $интенсивность теплового излучения на рабочем месте, влияющего на рабочего, находящегося на расстоянии 1,5 м от излучающей дверцы печи, по формуле 4 :

$q\_{р м}$ **=**$φ\_{р м}$ **∙** $q\_{отв}$ **∙ F (4) ,**

где **F**– площадь отверстия, $м^{2}$: F= 0,5 х 0,8 = 0,4 $м^{2}$;

$φ\_{р м}$ – коэффициент облученности рабочего места,

$g \_{отв}$ **-** интенсивность теплового излучения, проникающего непосредственно в производственное помещение$ ( g \_{отв}= $280737 Вт/$м^{2})$.

$Значение коэффициента φ\_{р м}$ находим из таблицы 2:

 **«Зависимость коэффициента облученности от расположения рабочего места»**

**Таблица 2**

|  |  |
| --- | --- |
| **Параметр** | **Значение** |
| x/$\sqrt{F}$ | 0,2  | 0,4  | 0,6  | 0,8  | 1,0  | 1,2  | 1,4  | 2,0  | 2,8  | 3,6  | 4,8 |
| $$φ\_{р м}$$ | 0,86 | 0,6  | 0,4  | 0,26  | 0,19  | 0,12  | 0,09  | 0,055  | 0,03  | 0,018 | 0,011 |

$Значение φ\_{р м}$ зависит от параметра x/$\sqrt{F}$ . который равен отношению расстояния до рабочего места (1,5 м) к площади отверстия (F=0,5 х 0,8 = 0,4 $м^{2}$).

Поэтому для параметра **x/**$\sqrt{F}$= 1,5/$0,4 $=2,37 по таблице 2 определяем, что

коэффициент облученности рабочего места составляет

$φ\_{р м}$**=0,04.**

Теперь по формуле (4) можем определить интенсивность теплового излучения на рабочем месте, находящемся на расстоянии 1,5 м от излучающей дверцы печи:

$q\_{р м}$ **=**$φ\_{р м}$ **∙** $q\_{отв}$ **∙ F =** 0,04$ ∙280737∙0,4=4492 Вт/м^{2}.$

1. **Вывод:**

Так как расчетная интенсивность облучения рабочего на много превышает допустимую (35 Вт/$м^{2}$), то необходимо предусмотреть на рабочем месте средства защиты (см. теоретическую часть работы).