МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской области «Электростальский колледж»

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Зам. директора по УР
_____ И.В.Краснобельмова
« 28 » ноября 2018 г.

Методические рекомендации практических занятий для преподавателей и студентов СПО

по дисциплине: **Охрана труда**
по профессии **13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования**

г. о. Электросталь, 2018 г.

Содержание

1.Пояснительная записка……
2.Правила охраны труда при выполнении практических работ.....
3.Разработка инструкций по охране труда……
4. Порядок проведения и оформления инструктажей по технике безопасности. Оценка показателей травматизма.....
5. Проведение контроля за состоянием охраны труда на рабочих местах…….
6.Учёт и расследование несчастных случаев на производстве.....
7.Оформление карты рабочего места……..
8. Исследование и расчёт освещённости производственных помещений…….
9. Исследование микроклимата помещений.....
10.Расчёт вентиляции производственного участка……
11.Расчёт отопления производственного участка……..
12. Экологический мониторинг производственного объекта и окружающей среды……
13. Технические средства пожаротушения.....
14. Изучение безопасной работы автоклавов, холодильных установок, сосудов, работающих под давлением, и сосудов Дьюара.....
15. Электробезопасность.....
16.Выбор средств защиты от поражения электрическим током. Расчет заземления электрооборудования……
17. Безопасная организация рабочего места ……
18. Средства индивидуальной защиты.....
19. Оказание доврачебной помощи пострадавшим.....

I.Пояснительная записка.

Практические работы, предусмотренные программой дисциплины «Охрана труда», имеют цель закрепить и углубить теоретические знания, полученные студентами на учебных занятиях; развить навыки самостоятельной работы с оборудованием, инструментами, технической, нормативной и справочной литературой.

Темы практических работ соответствуют темам работ, рекомендованных рабочей программой по дисциплине «Охрана труда» для специальности 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

В работе изложены порядок и последовательность выполнения работы, цель работы, перечень оборудования, место и порядок выполнения работы, варианты исходных данных, содержание отчета, контрольные вопросы.

Придавая большое значение развитию у студентов самостоятельности, рекомендуется в процессе обучения создавать производственные ситуации, которые могут развиваться в последующей профессиональной деятельности.

Прилагается список контрольных вопросов рекомендуемых для самостоятельной подготовки студентов.

Перечень практических занятий:

Практическое занятие №1 Разработка инструкций по охране труда

Практическое занятие №2 Порядок проведения и оформления инструктажей по технике безопасности. Оценка показателей травматизма

Практическое занятие №3 Проведение контроля за состоянием охраны труда на рабочих местах

Практическое занятие №4 Учёт и расследование несчастных случаев на производстве

Практическое занятие №5 Оформление карты рабочего места

Практическое занятие №6 Исследование и расчёт освещённости производственных помещений

Практическое занятие №7 Исследование микроклимата помещений

Практическое занятие №8 Расчёт вентиляции производственного участка

Практическое занятие №9 Расчёт отопления производственного участка

Практическое занятие №10 Экологический мониторинг производственного объекта и окружающей среды

Практическое занятие №11. Технические средства пожаротушения

Практическое занятие №12. Изучение безопасной работы автоклавов, холодильных установок, сосудов, работающих под давлением, сосудов Дьюара

Практическое занятие №13 Электробезопасность

Практическое занятие №14.Выбор средств защиты от поражения электрическим током. Расчет заземления электрооборудования

Практическое занятие №15 Безопасная организация рабочего места

Практическое занятие №16 Средства индивидуальной защиты

Практическое занятие №17 Оказание доврачебной помощи пострадавшим

Практическое занятие №18 Определение условий труда на рабочем месте

Практическое занятие №19 Расчет искусственного освещения

Практическое занятие №20 Контроль микроклиматических параметров среды

2. Правила охраны труда при выполнении практических работ

Студентов допускают к выполнению практических работ только после прохождения инструктажа по охране труда на рабочем месте, о чем должна быть сделана запись в журнале с обязательной росписью студентов и лица, проводившего инструктаж. Перед выполнением очередной практической работы необходимо изучить методические указания, ознакомиться с устройством и правилами использования оборудования, приборов.

На занятиях следует выполнять только ту работу, которая предусмотрена заданием. Разрешается работать только на исправных установках, с исправными измерительными приборами и инструментами. Запрещается оставлять без присмотра работающие приборы или стенды. При обнаружении неисправности необходимо выключить прибор или стенд и сообщить о ней преподавателю или учебному мастеру. Устранять неисправности самому студенту категорически воспрещается. После окончания работы надо убрать свое рабочее место и сдать полученные во временное пользование методические указания. Каждую работу необходимо защитить, ответив на вопросы преподавателя или учебного мастера.

При несчастном случае студенты должны уметь оказать пострадавшему первую медицинскую помощь.

Студенты несут ответственность за нарушение правил охраны труда.

Практическое занятие №1
Тема: *«Разработка инструкций по охране труда»*

Цель работы: ознакомиться с порядком разработки инструкций по охране труда

Оборудование: *методические указания для выполнения практических занятий, нормативно-техническая и справочная литература, журнал формы ТНУ-19, схема разработки инструкции*

Ход работы

1.Ознакомиться с нормативной документацией регламентирующей порядок разработки инструкций по охране труда

2. Изучить порядок оформления инструкций по охране труда
3. Ознакомиться с методикой составления инструкций по охране труда
4. Составить отчет по работе

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

На основании перечисленных документов и в соответствии с «Правилами разработки и утверждения на федеральном железнодорожном транспорте нормативных актов, содержащих требования охраны труда» № ЦБТ-882 от 21.03.2002 г., для объектов железнодорожного транспорта разрабатываются отраслевые правила и типовые инструкции по охране труда работников. Они отражают специфику отрасли при производстве различных видов работ.

Каждая организация или предприятие, в свою очередь, с учетом собственной специфики, на основании вышеперечисленных документов, должны разработать производственные инструкции.

Их цель — обеспечить безопасное производство работ, надлежащий контроль за соблюдением требований безопасности проведения работ, локализацию и ликвидацию последствий аварий в случае их возникновения,

а также определять порядок технического расследования причин аварий, осуществлять разработку и реализацию мероприятий по их предупреждению и профилактике.

Разработка инструкций должна осуществляться руководителями структурных подразделений организации, а утверждение - ее руководителем после согласования с органами и службами охраны труда. Пересмотр инструкций должен производиться в соответствии с требованиями «Правил разработки и утверждения на федеральном железнодорожном транспорте нормативных актов, содержащих требования охраны труда» № ЦБТ-882 от 21.03.2002 г.

Следует выполнять разработку и утверждение правил и инструкций по охране труда для работников с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного работниками органа в порядке, установленном статьей 372 настоящего Кодекса для принятия локальных нормативных актов;(в ред. Федерального закона от 30.06.2006 N 90-ФЗ)

Инструкции по охране труда для работников железнодорожного транспорта досрочно пересматриваются:

- при пересмотре межотраслевых и отраслевых правил и типовых инструкций по охране труда, содержащих государственные нормативные требования охраны труда;
- при изменении условий труда работников;
- при внедрении новой техники и технологии;

- по результатам анализа материалов расследований аварий, несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

- по требованию представителей органов по труду субъектов Российской Федерации или ведомственных и федеральных органов надзора.

Своевременную проверку и пересмотр инструкций организуют работодатели и руководители подразделения разработчиков.

У руководителя структурного подразделения, начальника участка, мастера, прораба должен быть в наличии комплект инструкций для работников по всем профессиям и видам работ.

Инструкции по охране труда разрабатываются и утверждаются работодателем сроком не более чем на пять лет.

Пересмотр и порядок переутверждения инструкций выполняют в соответствии с действующим законодательством.

Инструкции содержат основные разделы:
- Общие требования охраны труда.
- Требования охраны труда перед началом работы.
- Требования охраны труда во время работы.

- Требования охраны труда в аварийных ситуациях.

- Действие по оказанию первой(доврачебной) помощи пострадавшим
- Требования охраны труда по окончании работы

Отчет по работе

1.Составьте инструкцию по охране труда согласно предложенной схеме

2.Оформите инструкцию в соответствии с требованиями

Контрольные вопросы

1. Назначений инструкций по ОТ
2. Кто имеет право разрабатывать инструкции и на основании чего
3. Как правильно оформить инструкцию по охране руда
4. Краткое содержание инструкции по охране труда
5. Порядок разработки инструкции по охране труда
6. Порядок проведения проверки знаний по охране труда
7. Сроки действия инструкций по охране труда
8. В каких случаях переутверждается инструкция.

Практическое занятие №2.

Тема: ***«Порядок проведения и оформления инструктажей по технике безопасности. Оценочные показатели травматизма».***

Цель занятия – изучить виды и порядок проведения инструктажей.

Содержание работы:

1. Изучить виды инструктажей и порядок их проведения.
2. Зарисовать и заполнить карточку учёта вводного инструктажа по технике безопасности (форма 1).
3. Зарисовать и заполнить «шапки» таблиц журнала «Регистрации инструктажа по технике безопасности» (форма 2).
4. Зарисовать и заполнить карточку наряда – допуска.
5. Научиться определять показатели травматизма.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Инструктажи по безопасности труда подразделяются на:

- вводный,
- первичный на рабочем месте,
- повторный,
- внеплановый,
- целевой.

Вводный инструктаж проводится :

- со всеми вновь прибывшими на работу независимо от их образования, стажа работы, должности;
- с временными работниками,
- командированными,
- студентами, прибывшими на производственную практику.

Вводный инструктаж на предприятиях проводит инженер по технике безопасности. Для проведения вводного инструктажа разрабатывается программа, которая утверждается руководителем предприятия. В ней отражён следующий материал:

1. Распорядок дня и общие сведения о предприятии.
2. Законодательство об охране труда.

3. Техника безопасности.
4. Производственная санитария.
5. Средства индивидуальной защиты рабочих.
6. Пожарная безопасность.
7. Первая помощь пострадавшим.

Руководитель предприятия не должен подписывать приказ о зачислении вновь поступающего на работу, пока он не пройдет вводный инструктаж, о проведении которого делают запись в карточке (форма 1), которую хранят в личном деле работника.

Форма 1

Карточка учёта вводного инструктажа по технике безопасности.

Фамилия_____Имя_____Отчество_____
Год рождения_____
Профессия_____, общий стаж работы_____
Участок работы_____(бригада, ферма)
Подпись получившего инструктаж_____
Подпись проводившего инструктаж_____
Дата проведения инструктажа_____

Первичный инструктаж на рабочем месте проводится до начала самостоятельной работы **непосредственным руководителем участка. Инструктаж проводится с целью получения** конкретных знаний для безопасного выполнения работ.

Программа инструктажа предусматривает:

. общее ознакомление с технологическим процессом на данном участке работы;
- ознакомление с устройством оборудования,
- порядок подготовки к работе,
- требования к спецодежде, СИЗ,
- случаи производственного травматизма и их причины,
- требования безопасности к электрооборудованию,
- меры оказания первой помощи при несчастных случаях,
- ответственность работника за нарушение правил безопасности труда.

Данный инструктаж проводится с каждым работником индивидуально с показом безопасных приёмов труда. Вновь принятый работник проходит стажировку от 2 до 14 смен под наблюдением опытного работника. Затем руководитель подразделения проверяет работу вновь принятого работника и то, как усвоены приёмы безопасный работы. Затем осуществляется допуск к самостоятельной работе. Факт проведения инструктажа фиксируют в журнале по форме 2.

Форма 2

Журнал регистрации инструктажа по технике безопасности.

№№ п/п	Дата проведения инструктажа	Фамилия, Имя, Отчество	Профессия	Вид инструктажа	Тема инструктажа

Продолжение

Подпись получившего инструктаж	Проводил инструктаж	Подпись проводившего инструктаж	Примечание

Здесь же делают запись о **повторном (периодическом) инструктаже**,

который проводят с периодичностью 1 раз 6 мес., о **внеплановом инструктаже,** проводимом при несчастном случае, аварии замене и модернизации оборудования, изменении технологического процесса, при перерывах в работе. Журналы должны быть пронумерованы, скреплены печатью. Во всех журналах заполняются все графы и строки без пропусков.

Целевой инструктаж проводят при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности (погрузка, уборка территории), при проведении экскурсии на предприятии. Перед особо опасными работами (ликвидация эпизоотий, работа на большой высоте) целевой инструктаж фиксируют в наряде – допуске, разрешающем проведение работ.

Правила оформления наряда-допуска.

Перед началом работ, где имеются опасность, ответственному исполнителю работ необходимо выдавать наряд-допуск. Наряд-допуск выдаётся лицами, уполномоченными на это приказом руководителя организации. При выполнении работ на территории действующего предприятия наряд-допуск подписывается, кроме того, должностным лицом этого предприятия. В наряд- допуск вносят фамилии исполнителей, проводится с ними целевой инструктаж, что фиксируется в допуске. Там же обозначены и СИЗ, которые выдаются работникам. Наряд-допуск выдаётся на срок, необходимый для выполнения заданного объёма работ. В случае изменения условий производства работ наряд-допуск ликвидируется, и возобновление работы разрешается только после выдачи нового допуска.

Наряд-допуск №_____

на право производства ремонтных и других работ

1. Выдан «__»_____20__г. в____час.___мин.

2.Ответственному исполнителю работ _____

(фамилия, инициалы)

Поручается с бригадой в составе_____ человек произвести следующие работы_____

_____

3.Место работы (цех, пролёт)

_____

4.Для обеспечения техники безопасности при подготовке и выполнении работ Вам предлагается выполнить следующие меры:

а) по предупреждению поражения электрическим током

_____

б) по предупреждению падения с высоты

_____

в) по предупреждению травматизма

_____

г) предупреждены с записью в вахтенном журнале крановщики всех смен пролета (цеха) кранов и крановщики смежных пролётов кронов

_____

5. Состав бригады

Состав бригады (фамилия, имя, отчество, профессия)	Подпись членов бригады после ознакомления с условиями работы и мерами безопасности

(подпись начальника цеха или прораба, в подчинении которого находятся работники, производившие ремонт

Обучение руководителей и специалистов.

Руководители и специалисты организаций при поступлении на работу проходят специальное обучение по охране труда в течении первого месяца, далее – по мере необходимости.

Обучение по охране труда руководителей и специалистов проводится по соответствующим программам учебными центрами.

Для сравнительной оценки состояния охраны труда на различных предприятиях используют следующие условные показатели производственного травматизма:

1. **Коэффициент частоты травматизма Кч –** среднее число несчастных случаев на 1000 работающих за отчётный период.

$$Кч = \frac{Т}{Р} \times 1000,$$

где Т – число травм за отчётный период, Р – среднесписочное число работающих на предприятии за этот же период.

2. **Коэффициент тяжести травматизма Кт –** среднее количество дней нетрудоспособности, приходящееся на одну травму за отчётный период (исключая смертельные случаи).

$$Кт = \frac{Д}{Т},$$

где Д – число дней нетрудоспособности от несчастных случаев за отчётный период, из числа несчастных случаев (Т) смертельные случаи исключаются.

3. Обобщающий показатель потерь из-за нетрудоспособности – коэффициент длительности Кдл (иногда его называют коэффициент нетрудоспособности и обозначают Кн) – число дней нетрудоспособности, приходящихся на 1000 работающих за отчётный период.

$$Кдл = Кч \times Кт = \frac{Д}{Р} \times 1000.$$

Вопросы для контроля.

1. Перечислите виды инструктажей, где их регистрируют?
2. Что входит в программу вводного инструктажа?
3. Что включают в себя программа инструктажа на рабочем месте?
4. Как оформляется наряд- допуск?

Практическое занятие №3

Тема: ***«Проведение контроля за состоянием охраны труда на рабочих местах»***

Цель работы: ознакомиться с видами и способами контроля за состоянием охраны труда на рабочем месте

Оборудование: методические указания для выполнения практических занятий, нормативно-техническая и справочная литература, «Положение о контроле и надзоре за состоянием охраны труда на федеральном железнодорожном транспорте» № ЦБТ-829 от 30.05.2001 г

Ход работы

1.Ознакомиться с нормативной документацией регламентирующей порядок контроля за состоянием охраны труда на рабочем месте

2. Изучить основные направления организации контроля и надзора за состоянием охраны труда на сети железных дорог,

3. Ознакомиться с основными видами контроля и надзора за состоянием охраны труда на федеральном железнодорожном транспорте

4. Определить порядок проведения трехступенчатого контроля в

структурных подразделениях железных дорог 4.
Составить отчет по работе

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Основными видами контроля и надзора за состоянием охраны труда на федеральном железнодорожном транспорте являются: •государственный контроль и надзор;

•ведомственный контроль;

- комплексные проверки;
- целевые проверки;
- оперативный контроль
- общественный контроль;
- производственный контроль (трехступенчатый).

Трехступенчатый контроль является основной формой контроля администрацией предприятия за состоянием охраны труда на рабочих местах, а также соблюдением должностными лицами и работниками
Трудового кодекса Российской Федерации, Федерального закона «Об основах охраны труда в Российской Федерации», стандартов безопасности труда, норм, правил, инструкций и иных нормативных правовых актов по охране труда.

Задачи трехступенчатого контроля:
- организация выполнения комплекса мероприятий по охране труда;

- определение ответственных лиц за своевременную проверку состояния охраны труда;

- устранение недостатков, выявленных на трех последовательных ступенях. Результаты работы отражаются в журнале трехступенчатого контроля,

который ведется в подразделениях предприятия (цех, участок, околоток и др.). Журнал должен храниться на предприятии в течение одного года с даты внесения последней записи.

Ответственными за организацию и проведение трехступенчатого контроля в зависимости от структуры предприятия являются:

- на первой ступени — непосредственный руководитель работ (бригадир, старший по группе, дежурный по станции и др.);

- на второй ступени — руководитель подразделения предприятия (начальник цеха, старший мастер (мастер) участка, околотка и др.);

- на третьей ступени — руководитель предприятия (завод, депо, станция, дистанция и др.).

Первая ступень контроля осуществляется ежедневно (ежесменно) непосредственным руководителем работ (бригадиром, старшим по группе, дежурным по станции и др.) как в начале, так и в течение всего рабочего дня (смены).

Вначале рабочего дня (смены) проверяются:

- устранение нарушений, выявленных предыдущей проверкой;
- состояние рабочих мест;

- наличие необходимых для работы исправного инструмента и приспособлений;

- состояние проходов и проездов;

- безопасность производственного оборудования, грузоподъемных и транспортных средств, других машин и механизмов;

- наличие оградительных, защитных и предохранительных средств;
- исправность вентиляции, освещения;
- наличие и исправность средств индивидуальной и коллективной защиты;
- правильность складирования материалов, заготовок, приспособлений;

- наличие у работников удостоверений, нарядов-допусков, других документов на выполнение работ с повышенной опасностью;

- наличие необходимых средств пожаротушения.

В течение рабочего дня (смены) контролируются:
- соблюдение работниками требований инструкций по охране труда;

- наличие, исправность и правильность использования работниками средств индивидуальной защиты;

- соблюдение работниками правил электробезопасности при работе в электроустановках и с электроинструментом;

- соблюдение работниками правил эксплуатации грузоподъемных кранов, сосудов, работающих под давлением, и др.;

- соблюдение других правил безопасности труда, предусмотренных для выполнения работ на данном участке.

Устранение нарушений должно проводиться немедленно после их выявления под надзором непосредственного руководителя работ

Вторая ступень контроля осуществляется руководителем подразделения предприятия не реже двух раз в месяц. В ней принимают участие уполномоченные (доверенные) лица по охране труда предприятия.

При проведении второй ступени контроля проверяются:

- выполнение мероприятий по результатам предыдущих проверок первой и второй ступеней контроля;

- организация и соблюдение периодичности проведения первой ступени контроля, ведение журналов контроля;

- выполнение приказов и распоряжений администрации предприятия, решений профкома, предложений уполномоченных лиц по охране труда;

- выполнение мероприятий по предписаниям и указаниям органов государственного и ведомственного надзора и контроля и инженера по охране труда;

- выполнение мероприятий, разработанных по материалам расследо вания несчастных случаев;

- исправность и соответствие производственного оборудования, транспортных средств, технологических процессов требованиям стандартов безопасности труда и других нормативных актов по охране труда;

- состояние ограждения станков, оборудования, механизмов;
- освещенность рабочих мест;

-обеспеченность работников исправным инструментом, сигнальными принадлежностями;

- соблюдение сроков проведения планово-предупредительных ремонтов производственного оборудования, вентиляционных систем и установок;

- исправность вентиляционных устройств и электрооборудования;

- наличие предупредительных надписей, плакатов, предупреждающей окраски и знаков безопасности, состояние наглядной агитации по охране труда;

- ограждение и обозначение негабаритных мест, углублений, каналов, шахт;
- содержание маршрутов служебного прохода, состояние проходов, проездов;

- наличие и состояние защитных, сигнальных и противопожарных средств

и устройств, контрольно-измерительных приборов•соблюдение работниками требований правил безопасности при работе с вредными и пожаро-взрывоопасными веществами и материалами; - соблюдение работниками правил электробезопасности при работе в электроустановках и с электроинструментом;

- своевременность и качество проведения инструктажа и обучения работников по безопасности труда, ведение журналов инструктажа;

- обеспеченность и правильность применения работниками средств индивидуальной защиты;

- санитарное состояние цехов и санитарно-бытовых помещений;

- соблюдение установленного режима труда и отдыха, трудовой дисциплины. При выявлении нарушений, угрожающих безопасности людей, работы

приостанавливаются, работники выводятся из опасной зоны и принимаются необходимые меры по устранению нарушений.

В журнал трехступенчатого контроля вносятся замечания, которые не могут быть устранены во время проведения проверки, с определением мер и сроков их устранения, а также лиц, ответственных за устранение нарушений.

Третья ступень контроля осуществляется комиссией, возглавляемой одним из руководителей предприятия (депо, станции, дистанции и др.), один раз в месяц.

Состав комиссии по осуществлению третьей ступени контроля определяется приказом по предприятию. В проведении третьей ступени контроля принимают участие уполномоченные (доверенные) лица по охране труда предприятия.

Ежегодно в апреле и в октябре вместо третьей ступени контроля на предприятии должны проводиться весенние и осенние смотры состояния охраны труда, в соответствии с положениями о смотре предприятий и организаций федерального железнодорожного транспорта.

При проведении третьей ступени контроля проверяются:

- выполнение мероприятий по результатам предыдущих проверок всех ступеней контроля, комплексных и целевых проверок, а также замечаний, выявленных руководителями всех уровней при оперативном контроле, и представлений уполномоченных (доверенных) лиц по охране труда технической инспекции труда профсоюза;

- организация и периодичность проведения первой и второй ступеней контроля;

- ведение журналов трехступенчатого контроля, инструктажа, проверки знаний требований правил безопасности и другой документации по охране труда;

- выполнение указаний по охране труда руководителей и специалистов департаментов и управлений МПС России, предписаний и указаний органов государственного и ведомственного надзора и контроля•выполнение мероприятий, разработанных по материалам расследования несчастных случаев;

- наличие и правильность ведения паспорта санитарно-технического состояния цеха (подразделения);

- техническое состояние и содержание зданий, помещений и прилегающих к ним территорий;

- соответствие оборудования требованиям стандартов безопасности труда и других нормативных актов по охране труда;

- наличие санитарно-бытовых помещений, устройств, их содержание в исправном состоянии;

- организация и качество проведения инструктажа работников;

- выполнение мероприятий, предусмотренных планами улучшения условий труда и соглашением по охране труда.

Результаты проверки должны быть оформлены актом проверки, а выявленные нарушения должны быть занесены в журнал трехступенчатого контроля.

Комиссия разрабатывает мероприятия по устранению выявленных недостатков и нарушений, а руководитель предприятия назначает исполнителей и сроки их проведения.

Отчет по работе

1.Поясните основные направления организации контроля и надзора за состоянием охраны труда на сети железных дорог.

2.Перечислите виды контроля и надзора за состоянием охраны труда на федеральном железнодорожном транспорте.

3. Поясните подробно порядок проведения трехступенчатого контроля в структурных подразделениях ж.д. предприятий.

4. Поясните, как осуществить документальной подтверждение контроля за состоянием охраны труда на рабочем месте.

5. Ответственность за осуществление контроля за состоянием охраны труда на рабочем месте.

Контрольные вопросы

1. Перечислите виды контроля и надзора за состоянием охраны.
2. Кто имеет право осуществлять производственный контроль.
3. Как правильно оформить результаты проверки.
4. Порядок проведения первой ступени контроля по ОТ.
5. Порядок проведения второй ступени контроля по ОТ.
6. Порядок проведения третьей ступени контроля по ОТ.

Практическое занятие №4

Тема: *«Учёт и расследование несчастных случаев на производстве».*

Цель занятия – изучить порядок расследования и учёта несчастных случаев на производстве.

Содержание работы:

1. Изучить порядок расследования несчастных случаев на производстве.
2. Изучить структуру акта по форме Н-1.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Расследование и учёт несчастных случаев проводится в соответствии с «Положением о расследовании несчастных случаев на производстве», утверждённого Правительством РФ от 24 октября 2002 года.

Что такое несчастный случай на производстве

Несчастный случай на производстве - это потеря трудоспособности физического лица, на срок более 1 дня при исполнении им обязанностей по трудовому договору.

Несчастным случаем на производстве может быть:

- тепловой удар,
- ожог,
- обморожение,
- утопление,
- поражение эл. током,
- укусы,
- травмы в результате взрыва, аварии, разрушения зданий, стихийного бедствия.

Несчастный случай на производстве может быть признан **страховым** только при наличии четырёх основных признаков страхового случая:

1. Несчастный случай, произошедший с работником, должен относится к категории производственных.
2. Пострадавший должен быть застрахован по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.
3. Несчастный случай на производстве должен быть расследован комиссией в установленном ТК РФ порядке.
4. Факт несчастного случая на производстве и факт повреждения здоровья застрахованного должны быть подтверждены документами, оформленными надлежащим образом.

К несчастным случаям на производстве относятся происшествия, случившиеся со следующими категориями физических лиц:

- работниками (в т .ч. надомными, внешними совместителями), выполнявшими работу по трудовому договору с работодателем;
- студентами, проходящими производственную практику;
- осуждёнными, привлечёнными к труду;

О несчастным случаям на производстве можно говорить если он произошёл:

- в течение рабочего времени на территории организации (включая установленные перерывы);
- при выполнении работ в сверхурочные часы и в праздничные дни;
- при следовании к месту работы на транспорте предприятия, либо на личном транспорте, используемом в производственных целях; во время служебных поездок на общественном транспорте;
- при следовании к месту служебной командировки и обратно;
- при ликвидации аварий.

Несчастные случаи, не связанные с производством

Как не связанные с производством могут расследоваться следующие происшествия:

- естественная смерть,
- самоубийство,
- смерть, если единственной причиной которой являлось алкогольное (токсическое), отравления работника,
- несчастный случай, произошедший при совершении пострадавшим преступления.

Обязанность работодателя в связи с несчастным случаем на производстве.

Если на предприятии произошел несчастный случай, руководство предприятия обязано осуществить следующие мероприятия:

- организовать первую помощь пострадавшему, при необходимости доставить его в медицинское учреждение;
- принять меры по предотвращению воздействия травмирующих факторов на других людей;
- сохранить обстановку на момент происшествия, если нет угрозы жизни и здоровья других лиц. Если это невозможно – зафиксировать сложившуюся обстановку (составить схемы, провести фотографирование, другие мероприятия);
- принять меры по организации расследования несчастного случая и оформлению материалов расследования;
- направить в ряд инстанций сообщение или извещение о происшествии.

В сообщении (извещении) необходимо подробно описать все известные на момент происшествия обстоятельства несчастного случая.

Сообщение направляется в течение суток в исполнительный орган ФСС по месту регистрации работодателя.

О групповом несчастном случае или несчастном случае, в результате которого погибли люди, в течении суток направляют извещение в:

- трудовую инспекцию;
- прокуратуру;
- территориальное отделение ФСС;
- территориальное объединение организаций профсоюзов;
- родственникам пострадавшего;
- работодатель пострадавшего, если пострадавший не является штатным сотрудником фирмы, где случилось происшествие, а, к примеру, был прикомандирован, работал внешним совместителем.

Извещение можно передать по телефону, факсу, телеграфом.

Ответственность работодателя в связи с несчастным случаем на производстве.

В ряде ситуаций при возникновении несчастного случая деятельность фирмы могут приостановить на 90 дней или наложить штраф. Если работник погиб или получил увечья, руководителя компании могут привлечь к уголовной ответственности (ст. 143 УК РФ). Если же руководство попытается скрыть страховой случай, фирму могут оштрафовать.

Расследование несчастного случая.

Расследование несчастного случая производится комиссией, образованной работодателем.

Состав комиссии утверждают приказом.

Комиссия должна состоять не менее чем из 3-х человек. В обязательном порядке в неё должны входить:

- работник, ответственный за охрану труда;
- представитель работодателя;
- представитель профсоюзной организации.

Если несчастный случай произошёл с работником, который трудился по поручению своего руководителя на территории другой организации, комиссию оформляет работодатель, по поручению которого выполнялось задание.

Несчастный случай, произошедший с внешним совместителем, расследует комиссия по месту работы по совместительству.

Если в результате несчастного случая погибли люди, в состав комиссии должны входить :

- представители трудовой инспекции;
- органа местного самоуправления;
- территориальный орган ФСС;

- если пострадавший должен быть направлен (командирован) то в состав комиссии можно включить и представителя его работодателя.

Пострадавший имеет право участвовать в расследовании несчастного случая лично или через представителя. Состав комиссии утверждается приказом.

Комиссия проводит расследование.

В ходе расследования комиссия должна:

- ознакомиться с локальными нормативными актами организации по обеспечению безопасных условий труда, выявить лиц, ответственных за соблюдение правил ТБ;
- провести фото и видеосъёмку места происшествия составить планы, эскизы, схемы;
- выявить и опросить очевидцев происшествия, лиц, виновных в нарушении требований ОТ;
- получить объяснения от работодателя и пострадавшего;
- установить причины несчастного случая;
- определить, является ли данный несчастный случай страховым;
- разработать предложения по предупреждению подобных происшествий;
- оформить материалы расследования.

Работу комиссии по расследованию несчастного случая финансирует работодатель.

Срок работы комиссии.

Для проведения расследований несчастных случаев на производстве установлены конкретные сроки.

Если в результате происшествия пострадавшие получили лёгкие повреждения здоровья, расследование проводится комиссией в течении 3-х дней. Если есть погибшие и если пострадавшие получили тяжёлые повреждения – в течении 15 дней. Если нетрудоспособность у работника наступила спустя некоторое время – в течении 1 месяца со дня поступления заявления от пострадавшего.

Итоги расследования

Результаты работы комиссии должны быть документально оформлены.

В комплект документов входят:

1. Материалы расследования.

- приказ о создании комиссии;
- планы, эскизы, схемы, протоколы осмотра места происшествия;
- выписки из журналов регистрации инструктажей по охране труда;
- протоколы опросов очевидцев несчастного случая;
- медицинское заключение о характере и степени тяжести повреждения здоровья пострадавшего (причина смерти, нахождение пострадавшего в состоянии алкогольного опьянении);

2. Акт о несчастном случае.

Имеются две формы акта о несчастном случае: форма Н-1(заполняется на работающего) и форма Н-1ПС (заполняется, если пострадали профессиональные спортсмены). При групповом несчастном случае на производстве на каждого пострадавшего составляется отдельный акт.

Содержание акта о несчастном случае на производстве.

В акте о несчастном случае подробно описывают обстоятельства происшествия с указанием лиц, допустивших нарушения требований охраны труда.

В этот документ заносят:

- сведения о пострадавших, членах комиссии, очевидцах;
- подробно излагают обстоятельства несчастного случая;
- указывают степень тяжести повреждения здоровья.

Если установлена вина самого пострадавшего, следует указать степень его вины в процентах.

Вина работника – основание для уменьшения его ежемесячной страховой выплаты.

Что должен сделать работодатель.

Акт о несчастном случае передают работодателю. Он утверждает его и заверяет своей печатью.

В 3-х дневный срок работодатель обязан направить **первый** экземпляр акта пострадавшему, а **второй** хранить вместе с материалами расследования 45 лет.

Ели несчастный случай признан страховым, должен быть оформлен **третий** экземпляр акта, который направляется в ФСС.

Регистрация несчастных случаев.

Работодатель обязан зарегистрировать каждый произошедший несчастный случай. Для этого предусмотрен специальный журнал.

Вопросы для контроля.

1. Какие события на производстве могут стать несчастным случаем?
2. Какой несчастный случай является страховым?
3. Какие несчастными случаи ,случившиеся в рабочее время, могут быть не связаны с производством?
4. Каковы обязанности работодателя при совершении несчастного случая на производстве?
5. Как происходят расследование несчастного случая на производстве?
6. Куда направляются акты Н-1 после оформления?

Практическая работа №5

Тема: ***«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 №6

Тема: «Исследование и расчёт освещённости производственных помещений».

Цель занятия – ознакомиться с методами исследования и расчёта естественного и искусственного освещения.

Содержание работы:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями, устройством и правилами пользования люксметром.
2. Определить коэффициент естественного освещения на рабочем месте.
3. Определить расчётную ОПСП.
4. Рассчитать искусственное освещение методом удельной мощности.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Освещение и световая среда характеризуются следующими параметрами:

Световой поток (Ф) – часть лучистой энергии, оцениваемой глазами по световому ощущению. За единицу светового потока принят люмен (Лм). Световой поток не может служить исчерпывающей характеристикой источника излучения.

Освещённость (Е) характеризует поверхностную плотность светового потока и определяется отношением светового потока Ф, падающего на поверхность к её площади S, т.е.

$$E = \frac{Ф}{S}$$

За единицу освещённости принят люкс (лк) равный освещённости поверхности площадью $1м^2$, по которой равномерно распределён световой поток, равный 1 лм.

Освещённость в 1 лк не позволяет выполнять многие виды работ(для сравнения: освещённость Земли в лунную ночь составляет 0,2 лк, а в солнечный день 100000 лк).

Важной характеристикой, от которой зависит требуемая освещённость на рабочем месте, является объект различения. **Размер объекта различения** – это минимальный размер наблюдаемого объекта, отдельной его части или дефекта, которые необходимо различать при выполнении работы. Например, при написании или чтении, чтобы видеть текст, необходимо различать толщину линии буквы – толщина буквы и будет размером объекта различения при написании или различении текста. Размер объекта различения определяет характеристику работы и её разряд. Например, при размере объекта менее 0,15 мм разряд работы наивысшей точности (1 разряд); при размере 0,15-0,3 мм – разряд очень высокой точности (2 разряд); от 0,3 до 0,5 мм – разряд высокой точности (3 разряд) и т.д.

Рабочие места могут быть освещены естественным и искусственным светом. Часто используют совмещённое освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным.

Естественное освещение - освещение помещений рассеянным светом небосвода, проникающим через световые проёмы.

Нормирование естественного освещения осуществляют по **коэффициенту естественной освещённости КЕО** – отношение освещённости внутри помещения $E_в$ к наружной освещённости $E_н$, выраженное в процентах:

$$КЕО = \frac{E_в}{E_н} \times 100\%$$

Приближенно естественное освещение, осуществляемое через оконные проёмы, рассчитывают, исходя из отношения площади световых проёмов к площади пола, выраженное в процентах (**относительная площадь световых проёмов ОПСП**):

$$ОПСП = \frac{S_{окон}}{S_{пола}} \times 100\%,$$

где ОПСП - относительная площадь световых проёмов, %;

$S_{окон}$ - площадь окон, $м^2$;

$S_{пола}$ - площадь пола, $м^2$.

Искусственное освещение может быть местным, общим и комбинированным (местным и общим). Одно только местное освещение в производственных помещениях не допускается.

Искусственное освещение осуществляется лампами накаливания и газоразрядными лампами.

в лампах накаливания видимое излучение (свет) получается в результате нагрева электрическим током вольфрамовой нити. Лампы широко распространены в быту из-за своей простоты, удобства, надёжности. Но из-за своих недостатков: низкой светоотдачи, небольшим сроком службы, преобладании в спектре жёлтых и красных лучей применяются на производстве в меньшей степени.

в газоразрядных лампах свет возникает в результате электрического разряда в атмосфере инертных газов и паров металлов, которым заполняется колба лампы. Газоразрядные лампы называют **люминесцентными**, т.к. изнутри колбы покрыты люминофором, который под действием ультрафиолетового излучения, излучаемого электрическим разрядом, светит, преобразуя тем самым невидимое ультрафиолетовое излучение в свет.

Газоразрядные лампы получили наибольшее распространение на производстве, в организациях и учреждениях, прежде всего, из-за значительно большей светоотдачи (40-110 лм/Вт) и срока службы (8000-12000 часов). Из-за этого газоразрядные лампы в основном применяются для освещения улиц, иллюминации, световой рекламы.

Подбирая сочетания инертных газов, паров металлов, заполняющих колбы ламп, можно получить свет практически любого спектрального диапазона – красного, жёлтого,

зеленого и т.д. Для освещения помещений наибольшее распространение получили люминесцентные лампы дневного света, колба которых заполнена парами ртути. Свет, излучаемый такими лампами, близок по своему спектру к солнечному свету.

Однако газоразрядные лампы наряду с преимуществом перед лампами накаливания обладают и существенными недостатками. Это пульсация светового потока, которая искажает зрительное восприятие и отрицательно действует на зрение. При освещении газоразрядными лампами может возникнуть **стробоскопический эффект**, заключающийся в неправильном восприятии скорости движения предметов. Опасность состоит в том, что вращающиеся части механизмов могут показаться неподвижными и стать причиной травматизма.

К недостаткам газоразрядных ламп относятся: длительность их разгорания, зависимость их работы от температуры окружающей среды, создание радиопомех. Потому люминесцентные лампы не нашли широкого применения в быту.

Для нормирования искусственной освещенности используют
метод удельной мощности.

$$N_{уд} = \frac{n \times N}{S},$$

$N_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м^2;
n – количество ламп;
S – площадь помещения;
N ламп – мощность ламп.

Освещенность производственных помещений измеряют при помощи люксметра, действие которого основано на фотоэлектрическом эффекте. Световой поток, падающий на селеновый фотоэлемент, вызывает электрический ток, величина которого фиксируется стрелкой амперметра пропорционально световому потоку.

Содержание отчета:

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

Разряд – III, подразряд – г, Ен = 200 лк.

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

$$L=0,75Hp, Hp = H - h = 6 - 1 = 5 \text{ м}$$

$$L = 0,75 \cdot 5 = 3,75 \text{ м}$$

Число светильников с люминесцентными лампами

$$N = S/(L \cdot M)$$

где *S*— площадь помещения, S = 18·12 = 216 м2;

M— расстояние между параллельными рядами, M ≥ 0,6Hp = 0,6·5 = 3м. Принимаем M = 3м, располагаем светильники в 3 ряда (12/3=4 промежутка), параллельно длинным сторонам помещения.

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

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

Расчетный световой поток, лм, светильника

$$\Phi_{Л.Расч} = \frac{E_H \cdot S \cdot Z \cdot K}{N \cdot \eta}$$

где E_H — нормированная минимальная освещенность, лк; Z— коэффициент неравномерности освещенности, Z=1,1; K— коэффициент запаса, K = 1,3;
η — коэффициент использования светового потока ламп. Принимаем η=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 ФЛ.= 3050 лм

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

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 №7

Тема: «Исследование микроклимата помещений»

Цель занятия - ознакомиться с работой приборов, научиться исследовать микроклимат на рабочем месте и определять его соответствие санитарным нормам.

Содержание работы:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями, оборудованием, приборами и применяемыми методиками.
2. Научиться определять относительную влажность воздуха и скорость его движения в помещении.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Микроклимат - это физическое состояние производственной среды, характеризуемое температурой, влажностью, скоростью движения воздуха, атмосферным давлением. Микроклимат оказывает существенное влияние на протекание внутренних процессов в организме человека, на его работоспособность, и поэтому параметры микроклимата в производственных помещениях должны соответствовать определенным значениям.

Температура воздуха характеризует его тепловое состояние. Влажность отражает содержание в воздухе водяных паров. Различают абсолютную, максимальную и относительную влажность воздуха. ***Абсолютная влажность*** - это содержание водяных паров (г) в 1 $м^3$ воздуха. ***Максимальной влажностью*** называют максимально возможное содержание водяных паров при данной температуре. ***Относительная влажность*** - отношение абсолютной влажности к максимальной при одинаковых температуре и давлении.

Движение воздуха в рабочей зоне может быть вызвано неравномерным нагреванием воздушных масс, действием вентиляционных систем, технологического оборудования и измеряется в м/с. ***Атмосферное давление*** характеризуется силой тяжести столба воздуха на единицу поверхности и измеряется в Па и в мм. рт. столба. Комплексное воздействие на человека перечисленных выше факторов обусловливает тот или иной микроклимат в рабочей зоне. При их благоприятных сочетаниях с учетом характера и тяжести выполняемой работы человек находится в комфортных условиях и может плодотворно трудиться. Неблагоприятное сочетание метеорологических условий может вызвать перегрев или переохлаждение организма. Для измерения атмосферного давления служит ***барометр-анероид.*** Его действие основано на упругой деформации мембранной анероидной коробки под влиянием изменяющегося атмосферного давление и преобразования деформации в угловые перемещения стрелки прибора. ***Психрометром Августа*** измеряют относительную влажность воздуха. Психрометр состоит из двух термометров влажного и сухого. Резервуар влажного термометра обернут гигроскопической тканью, концы которой находятся в сосуде с дистиллированной водой. Вследствие испарения воды поглощается тепло, поэтому показания влажного термометра ниже, чем сухого. На основании разности показаний по таблице находят относительную влажность воздуха. ***Психрометр аспирационный*** в отличие от психрометра Августа дает показания, не зависящие от скорости движения воздуха и воздействия лучистого тепла. Оба термометра (сухой и влажный) заключены в светлые металлические трубки для предохранения от лучистого тепла и механических повреждений. В прибор вмонтирован вентилятор, который создает вокруг резервуара термометра воздушный поток.

Гигрометр предназначен для прямого определения относительной влажности воздуха. Действие прибора основано на свойстве обезжиренного человеческого волоса удлиняться при повышении влажности воздуха и укорачиваться при понижении. Шкала прибора проградуирована в процентах относительной влажности. Влажность более 75% считается избыточной.

40-70% - умеренной и менее 30% - чрезмерно сухой. .

Скорость движения воздуха измеряют ***анемометрами.*** Чашечный анемометр измеряет скорость движения воздуха в пределах 1-50 м/с, крыльчатый - более чувствительный и пригоден для измерения скорости воздуха в пределах 0,3- 5 м/с. В данном приборе имеется легкая алюминиевая крыльчатка (пропеллер), заключенная в широкое алюминиевое кольцо. Для измерения скорости движения воздуха крыльчатым анемометром надо записать суммарное показание трех шкал счетчика прибора - тысяч, сотен, единиц. Затем отключить счетчик от крыльчатки, сориентировать прибор в воздушном пространстве так, чтобы ось крыльчатки была ему параллельна. После того, как крыльчатка наберет обороты, включить одновременно счетчик анемометра и секундомер, через 100 с остановить их одновременно и записать показания прибора. Определив разность между начальными и конечными показаниями счетчика и разделив ее на время измерения, узнаем скорость движения воздуха. В чашечном анемометре вместо крыльчатки используют чашечки, закрепленные на крестовине. В этом случае ось крестовины должна быть перпендикулярна воздушному потоку.

Для измерения скорости в пределах 0,05-2 м/с применяют

кататермометр (тепловой анемометр). Он представляет собой спиртовой термометр с шаровым или цилиндрическим резервуаром и капилляром, расширяющимся в верхней части. Действие кататермометра основано на охлаждении его резервуара в зависимости от скорости движения воздуха, для измерения которой кататермометр опускают в подогретую до 60-70°С воду. После того, как спирт заполнит 1/3 верхнего резервуара, кататермометр вытирают насухо и вешают на место измерения. Затем определяют время охлаждения от 38 до 35° С (у кататермометра с цилиндрическим резервуаром). По формуле Q = 36,5-t° вычисляют вспомогательную величину Q, где t° - температура воздуха. Определяют теплоотдачу кататермометра (Н) по формуле:

$$H = \frac{F}{t}$$

где F - фактор кататермометра (указан на каждом приборе); t -время охлаждения от 38 до 35° С.

Определив соотношение $\frac{H}{Q}$, по соответствующей таблице находят скорость движения воздуха. Фактор кататермометра F - это количество тепла, теряемое с 1 $см^2$ поверхности кататермометра при остывании его с 38 до 35°С.

Параметр $\frac{H}{Q}$ характеризует скорость остывания кататермометра, которая зависит от скорости движения воздуха.

Вопросы для контроля

1. В чем разница между относительной и абсолютной влажностью воздуха?
2. Какие недостатки при определении влажности воздуха присущи психрометру без вентилятора в сравнении с аспирационным психрометром?
3. Какими приборами контролируют метеорологические условия труда?
4. Показания какого термометра больше - сухого или влажного? Почему? Могут ли их показания быть равными?
5. В чем состоит принцип действия чашечного и крыльчатого анемометров?
6. В чем заключается принцип действия кататермометра?

Практическая работа №8

Тема: *«Расчёт вентиляции производственного участка»*

Цель работы: расчет основных параметров вентиляции производственного участка

Оборудование: методические указания, нормативно- техническая документация, СНИПы

Ход работы

1.Ознакомиться с методикой расчета основных параметров вентиляции производственного участка

2.Рассчитать кратность воздухообмена при общеобменной вентиляции для помещения с избытками тепла и выделением вредных веществ.

Исходные данные

Габаритные размеры цеха: длина – 24м;

ширина – 12м;

высота – 6м.

Избыточное количество теплоты – 32000 кДж

Наименование вредного вещества – ацетон. ПДК = 200 мг/м3. Количество выделяемого вредного вещества – 300000мг/ч. Температура удаляемого воздуха – 30°С Температура приточного воздуха – 22°С

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

В производственных и вспомогательных помещениях отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха обеспечивают возможность создания оптимальных параметров воздушной среды (производственного микроклимата), способствующих сохранению здоровья человека и повышению его трудоспособности.

Эффективным средством обеспечения оптимальных микроклиматических параметров воздуха рабочей зоны является промышленная вентиляция.

Вентиляцией называется организованный, регулируемый воздухообмен, обеспечивающий удаление из помещения воздуха и подачу на его место свежего.

По способу перемещения воздуха различают системы естественной и механической вентиляции.

Естественная система вентиляции — это такая система, перемещение воздушных масс в которой осуществляется благодаря возникающей разности давлений снаружи и внутри здания. Естественная вентиляция может проявляться в виде инфильтрации или аэрации.

Неорганизованная естественная вентиляция — инфильтрация (естественное проветривание) осуществляется сменой воздуха в помещениях через неплотности в ограждениях и элементах строительных конструкций.

Аэрацией называется организованная естественная общеобменная вентиляция помещений в результате поступления и удаления воздуха через открывающиеся фрамуги окон и фонарей.

Естественная вентиляция требует малых эксплуатационных затрат и позволяет обменивать огромные объемы воздуха, труднодостижимые в процессе механической вентиляции.

Механическая вентиляция — вентиляция, при которой воздух подается

в производственные помещения или удаляется из них с помощью механических побудителей — вентиляторов. Для подачи воздуха используются системы вентиляционных каналов. Эти системы применяются при вентиляции помещений, имеющих в воздухе большие концентрации вредных веществ.

Механическая вентиляция осуществляется за счет разрежения, или избыточного давления, создаваемого вентилятором или эжектором. Ее преимуществом по сравнению с естественной вентиляцией являются
независимость от погодных условий, возможность подготовки подаваемого в помещение и очистки удаляемого из помещения воздуха, большой радиус действия, возможность организовывать оптимальное воздухораспределение. Создаются также условия для подачи (удаления) воздуха непосредственно к рабочему месту.

Определение объема помещения определяется по формуле:

$$V = 24 \cdot 12 \cdot 6 = 1728 \text{ м}^3$$

Определение расхода приточного воздуха, м^3/ч, необходимого для отвода избыточной теплоты определяется по формуле:

$$L_1 = \frac{Q_{изб}}{c\rho(t_{уд} - t_{пр})}$$

где, Q изб — избыточное количество теплоты, кДж/ч;

с — теплоемкость воздуха, Дж/(кг*К); с = 1,2 кДж/(кг * К); ρ — плотность воздуха, кг/м3; ρ = 1,2 кг/м3

tуд — температура воздуха, удаляемого из помещения, принимается равной температуре воздуха в рабочей зоне, tуд =30 °С;

tпр—температура приточного воздуха, tпр = 22 °С.

$$L_1 = \frac{3200}{1,2 \cdot 1,2 \cdot (30 - 22)} = 2777 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Расход приточного воздуха, м3/ч, необходимый для поддержания концентрации вредных веществ в заданных пределах выполняется по формуле:

$$L_2 = \frac{G}{q_{уд} - q_{пр}}$$

где G — количество выделяемых вредных веществ, G = 300000 мг/ч,

qуд — концентрация вредных веществ в удаляемом воздухе, которая не должна превышать предельно допустимую, мг/м3, т.е. qуд ≤ qПДК; qпр — концентрация вредных веществ в приточном воздухе, мг/м3.

$$q_{пр} \leq 0{,}3 \cdot q_{ПДК}$$

для ацетона qПДК = 200 мг/м3;

$$q_{пр} \leq 0.3 \cdot 200 = 60 \; мг/м^3$$

$$L_2 = \frac{300000}{200 - 60} = 2142 \; м^3/ч$$

Выбираем большую величину воздухообмена $L_1 > L_2$, $L = 2777$ м3/ч

$K = L_{V}$ Для определения кратности воздухообмена следует использовать формулу: (1/ч), где L — потребный воздухообмен, L = 2777м3/ч;

V — внутренний свободный объем помещения, V = 1728 м3.

$$K_L = \frac{2777}{2728} \approx 1{,}6$$

Отчет по работе

1. Определить объем помещения
2. Определить расход приточного воздуха
3. Определить расход приточного воздуха
4. Определить кратности воздухообмена

Контрольные вопросы

1. Назначение вентиляции.
2. Виды вентиляции
3. Параметры вентиляционных установок
4. Порядок выбора вентиляционной установки
5. Значение вентиляции в нормализации макроклиматических параметров рабочей среды

Практическая работа №9
Тема: «Расчёт отопления производственного участка»

Цель работы: расчет основных параметров отопления 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

- Географическое место расположения Краснодарский край

- Габаритные размеры цеха: длина – 24м; ширина – 12м; высота – 6м.

- Категория тяжести работы – средней тяжести.
- Нагревательный прибор – регистр из гладких стальных труб.
- Теплоноситель – вода.
- Средняя температура теплоносителя – 800С

- Коэффициент, учитывающий уменьшение теплопотерь из-за примыкания отапливаемых помещений – 0,4.

- Удельный расход тепла на отопление – 2,31 кДж/м3*ч
- Удельный расход тепла на вентиляцию – 1,68кДж/м3*ч
-

- ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Система отопления должна компенсировать потери тепла, возникающие за счет нагрева конструкций внутренних помещений, въезжающего в помещение подвижного состава, а также нагрева холодного воздуха, поступающего через открытые ворота, двери, окна, фонари, фрамуги, за счет неорганизованного поступления воздуха извне. При этом основные потери тепла идут через проемы строительных конструкций.

Система отопления включает следующие основные элементы: тепловой генератор, теплопровод для размещения теплоносителя, нагревательные приборы и теплоноситель.

По сфере обслуживания системы отопления бывают местные и центральные. К местным относятся системы, в которых тепло вырабатывается и используется в одном и том же помещении. Центральные системы предназначены для отопления нескольких зданий или помещений из единого теплового центра.

По виду теплоносителя системы отопления подразделяются на паровые, водяные, пароводяные, воздушные, антифризные.

Объем участка определяется по формуле:

$$V = 24 \cdot 12 \cdot 6 = 1728 \text{ м}^3$$

Для расчета теплопотерь путем теплоотдачи через стены, потолок, пол, окна, а также через естественное и искусственное вентилирование, используется формула:

$$Q = [K_y \cdot B_O (t_{пом} - t_{нар}) + B_{вент} (t_{пом} - t_{вент})] \cdot V$$

Во - удельный расход тепла на отопление, Во = 2,31 кДж/(м3ч); В вент - удельный расход тепла на вентиляцию,

В вент = 1,68 кДж/(м3ч);

Ку- коэффициент, учитывающий уменьшение теплопотерь из-за примыкания отапливаемых помещений. Ку = 0,4;

tпом - расчетная температура воздуха в помещении, tпом = 15 °С (таб. 1);

tнар - расчетная температура наружного воздуха, tнар = -18 °С (таб.2);

t вент - расчетная вентиляционная температура, tвент = -8 °С (таб.2); V - объем участка (отделения) по наружным размерам, V = 1728 м3.

$$Q = [0,4 \cdot 2,31(15 + 18) + 1,68(15 + 8)] \cdot 1728 = 119460 \text{ кДж}$$

Определение длины труб регистра.

По заданию труба гладкая, принимаем диаметр трубы d = 0,15 м, тогда поверхность нагрева одного погонного метра трубы

$$S_{пр} = \pi \cdot d \cdot 1 = 3,14 \cdot 0,15 \cdot 1 = 0,471 \text{ м}^2$$

Общая длинна трубы

$$m_C = Q / [S_{пр} \cdot K_{пр} (t_{пр} - t_{пом})]$$

К пр- теплоотдача 1 м2 поверхности нагрева прибора, К
пр = 44,1 кДж/м2*град.
Т пр - средняя температура теплоносителя, tпр = 80°С, по условию.

$$m_c = \frac{119460}{[0,471 \cdot 44,1(80 - 15)]} = 88,5 \text{ м}$$

Располагаем регистры вдоль длинной наружной стены под окнами.
Количество рядов:
n = 88,5/24 = 3,68 рядов,
принимаем регистр из 4 труб диаметром 0,15м.

Оптимальные и допустимые нормы параметров микроклимата в рабочей зоне производственных помещений. ГОСТ 12.1.005—88

Таблица 2

Период года	Категория тяжести работ	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения ниже, м/с

		оптимальная	Допустимая граница				оптимальная	допустимая, не более	Оптим. не более	допустимая, не более
			верхняя		нижняя					
			на рабочих местах							
			постоянных	непостоянных	постоянных	непостоянных				
Холодный	Легкая Ia	22...24	25	26	21	18			0,1	0,1
	Iб	21...23	24	25	20	17			0,1	0,2
	Средней тяжести IIа	19...90 17...19	23 21	24 23	17 15	15 13	40... 60	75	0,3 0,2	0,3 0,4
	IIб Тяжелая	16...18	19	20	13	12			0,3	0,5
Теплый	Легкая Ia	23...25	28	30	22	20		55 (при 28 °С)	0,1	0,01... 0,2
	Iб	22...24	28	30	21	19		60 (при 27 °С)	0,2	0,1...0,3
	Средней тяжести IIа	21...23 20...22	27 27	29 29	18 16	17 15	40... 60		0,3 0,3	
	IIб Тяжелая	18...20	26	28	15	13		65 (при 26 °С) 70 (при 25 °С) 70 (при 24°С и ниже)	0,4	0,2...0,4 0,2...0,5 0,2...0,6

Наружные расчетные и вентиляционные
отопительного периода и средние температуры отопительного периода.

Таблица 3

Наименование пунктов	Отопительная температура °С	Вентиляционная температура, °С	Продолжительность отопительного периода, сутки	Средняя температура отопительного периода, °С
Архангельск	-32	-27	254	-4, 7
Мурманск	-26	-16	281	-3,2
Петрозаводск	-26	-14	237	-2,9
С. -Петербург	-24	-12	223	-2,0
Москва	-28	-14	212	-4,9
Р.-на-Дону	-22	-10	175	-1,4
Краснодар	-18	-8	149	-1,8
Владивосток	-24	-16	205	-4,5

Характеристики нагревательных приборов.

Таблица 4

Тип нагревательного прибора.	Поверхность нагрева,м2	Теплоотдача Кпр при использовании в качестве теплоносителя, кДж/м2. град	
		Вода	Пар
Радиаторы чугунные.	0,25	32,8	37,8
Трубы чугунные оребренные			
Одна труба		21	26,9
Две трубы		18,9	22,68
Три трубы		16,8	20,2

Теп лый	Легкая Ia Iб Средней тяжести IIa IIб Тяжелая	23...25 22...24 21...23 20...22 18...20	28 28 27 27 26	30 30 29 29 28	22 21 18 16 15	20 19 17 15 13	40... 60	55 (при 28 °С) 60 (при 27 °С) 65 (при 26 °С) 70 (при 25 °С) 70 (при 24°Си ниже)	0,1 0,2 0,3 0,3 0,4	0,01... 0,2 0,1...0 ,3 0,2...0 ,4 0,2...0 ,5 0,2...0 ,6

Стальная туба одиночная, с D ,мм			
До 33		52,5	58,4
33-100		46,2	53,8
125-150		44,1	48,3
Калориферы с двусторонним нагревательным элементом, длина кожуха, мм			
670	3,08	3234	4200
810	3,58	3738	4830
1100	4,77	5040	64 68

Отчет по работе

1.Определить объем участка.
2.Рассчитать тепловые потери участка
3. Выбрать тип системы отопления
4. Определить длину труб регистра

Контрольные вопросы

1.Назначение вентиляции.
2.Виды систем вентиляции
3. Основные характеристики систем вентиляции
4. Достоинства и недостатки системы отопления с антифризом
5. Параметры помещения необходимые для выбор системы отопления

Практическая работа №10
Тема: «Экологический мониторинг производственного объекта и окружающей среды»

Цель работы: Изучение методики проведения экологического мониторинга

производственного объекта и окружающей среды
Оборудование: техническая и справочная литература, « Консультант плюс»

Ход работы.

1.Ознакомиться с методикой проведения экологического мониторинга производственного объекта и окружающей среды 2.Определить как используют результаты мониторинга

3. Составить отчет

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Под охраной окружающей среды подразумевается совокупность

мероприятий по рациональному использованию, воспроизводству и охране природных ресурсов и предотвращению загрязнения и разрушения окружающей среды.

Виды загрязнения окружающей среды различны и многообразны: выбросы в атмосферу выхлопных газов, поступление в воду и попадание на почву отходов от мойки машин и нефтепродуктов при их заправке и смазке, загрязнение мест эксплуатации, повышение шума и вибрации при работе. Объекты применения путевых щебнеочистительных машин находится вблизи полей, лесов, земельных городских насаждений, гор, рек и водоёмов,

в связи с чем машинист, выполняя постановление об охране природы, не должен причинять ей вреда во время эксплуатации крана.

При работе машин и оборудования с электроприводом выделяются продукты износа и пыль; имеют место утечки смазочных материалов, шум и вибрация, тепловые выбросы; возникает электромагнитное поле, невидимые при действии электрооборудования. Меры борьбы с шумом при эксплуатации машин заключаются в основном в умеренно звуковых сигналах, исключении их подачи без надобности, применении исправных глушителей на двигателе, своевременном смазывании трущихся поверхностей сборочных единиц.

Загрязнение водных бассейнов может происходить при мойке и заправке машин, попадании бракованных материалов в водоемы, стоки в них нечистот с территории строительных площадок и эксплуатационных баз.

Источником загрязнения окружающей среды в местах заправки машин являются испарения топливо-смазочных материалов и рабочих жидкостей, разливы топлива. Для уменьшения испарения на заправочных станциях следует поддерживать в исправности емкости и обеспечивать герметичность их оборудования.

Категорически запрещается сливать отработанные нефтепродукты на землю, в канализационную сеть и водоемы.

При очистке и мойке машин не допускается слив отработанного масла, рабочих жидкостей и других нефтепродуктов, а также моющих составов на землю и в водосточные и канализационные коллекторы, сжигание использованных обтирочных материалов и нефтепродуктов.

Отработавшие нефтепродукты собирают в емкости для регенерации. На территории эксплуатационных баз рядом с зоной технического обслуживания машин предусматриваются специальные моечные площадки в комплексе с моечными установками, системой очистки моечных вод. Очищенная вода повторно используется для мойки.

Основные способы ликвидации источников загрязнения и снижения уровня их воздействия могут быть активными и пассивными.

К активным способом относятся правильное и своевременное регулирование крановых механизмов, применение рациональных грузовых приёмов управления кранов, соблюдения и технологически правильное выполнения регламентных работ системы технического обслуживания и ремонтов крана.

Пассивными способами содействия охране окружающей среды являются изолирование и герметизация источников жидких загрязнений, своевременный контроль состояния и замена повреждённых уплотнений, экранирование тепловых источников, электромагнитных полей, шумов и вибрации.

Огромный вред растительности и лесному хозяйству причиняют пожары, поэтому нужно строго выполнять меры пожарной безопасности, чтобы исключить возможность возникновения пожара и воздействие на окружающую среду опасных последствий загорания

Мониторинг производственного объекта и окружающей среды заключается в выявлении условий наносящих вред окружающей среде в ходе выполнения технологических операций, на основании чего разрабатывается комплекс мероприятий направленный на обеспечение факторов окружающей среды, которые подвергаются загрязнению.

Содержание отчета

1. Поясните для чего необходимо проводить экологический мониторинг производственного объекта и окружающей среды
2. Перечислите виды и критерии оценки параметров мониторинга
3. Составьте перечень параметров ПО и ОС подлежащих обработке
4. Поясните, как используется результат мониторинга

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначен мониторинг ПО и ОС
2. Кто выполняет мониторинг
3. Критерии проведения мониторинга
4. Сроки проведения мониторинга
5. Условия проведения мониторинга
6. Порядок заполнения сопутствующей документации

Практическое занятие № 11

ТЕМА: «ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ»

Цель занятия - ознакомиться с устройством и принципом работы средств тушения пожаров. Научиться пользоваться огнетушителем.

Содержание работы:

1. Уяснить, что такое горение, каковы его условия.
2. Огнегасящие свойства воды, углекислого газа, пены, порошков.
3. Ознакомиться с видами огнетушителей, принципом их действия.
4. Ознакомиться с системами автоматической пожарной сигнализации и извещателей.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Горение - сложный химический процесс, в основе которого лежит реакция окисления горючих веществ, т. е. соединения их с кислородом воздуха или другими окислителями. Пожаром называется неконтролируемое горение, наносящее материальный ущерб и создающее угрозу жизни и здоровью людей.

Обычно в воздухе содержится 21% кислорода. Для поддержания горения достаточно 16%. При более низкой концентрации происходит тление горючих веществ, которое прекращается при содержании кислорода в воздухе менее 8%.

Поэтому одним из основных способов подавления горения является снижение концентрации кислорода в воздухе путем введения в зону горения инертных газов, паров и аэрозолей негорючих веществ.

Прекратить горение можно:

1. Охлаждением зоны горения.
2. Изолированием горючих веществ от зоны горения.
3. Химическим торможением реакции горения.

В соответствии с этим все огнегасящие вещества делятся на:

1. Разбавляющие (водяной пар, инертные газы, порошковые составы).
2. Охлаждающие (вода, твердый углекислый газ, пена).
3. Изолирующие (пена химическая и воздушно-механическая, порошковые составы).
4. Химически тормозящие реакцию горения (галлоидированные углеводороды, порошковые составы).

Большинство огнегасящих средств обладают комбинированным действием.

Огнегасящее свойство воды основано на большой ее теплоемкости. Снижая температуру при горении, она тем самым гасит загорание. Существенный недостаток воды - ее электропроводность, поэтому тушение водой электроустановок, находящихся под напряжением, категорически запрещается. Запрещается тушить водой легковоспламеняющиеся вещества и масла, так как они легче воды, всплывают, продолжая гореть, и разносятся водой, а также вещества, вступающие с водой в химическую реакцию.

Углекислый газ можно использовать для тушения практически всех горящих материалов. Огнегасящее свойство' углекислого газа основано на изолировании доступа кислорода и охлаждении горящего вещества. Наиболее часто углекислый газ применяют для тушения легковоспламеняющихся жидкостей, что позволяет быстро создать над их поверхностью инертную атмосферу. Углекислый газ не обладает электропроводностью, поэтому его широко используют для защиты электроустановок. Углекислый газ не причиняет материальный ущерб, так как углекислота из снегообразного состояния переходит в газообразное, минуя жидкую фазу, не размачивает и не портит предметы, боящиеся воды, поэтому углекислый газ - удобное средство для защиты помещений, где находятся материальные ценности, например, хранилищ мехов, архивов, машинных узлов ЭВМ. Он не причиняет вреда оборудованию и материалам, а после ликвидации пожара уборка помещения сводится к минимуму. Подача углекислого газа в больших количествах для тушения пожара

может создать опасные факторы для работающих. Оседающие "снежные хлопья" углекислого газа способны серьезно снизить видимость во время работы. Кроме того, температура твердого CO_2 -78,5°, что создает опасность обморожения при попадании на кожу.

Пена образуется двумя способами -механическим и химическим. По сравнению с химической пеной воздушно-механическая менее стойкая, но более экономичная, легко и быстро получается, безвредна для людей и животных, почти неэлектропроводна и не вызывает коррозии металла. Воздушно-механическая пена получается при интенсивном перемешивании воздуха с водным раствором пенообразователя в специальных автоматах-пеносмесителях.

Огнегасящее свойство пены заключается в изоляции горящего вещества и в уменьшении концентрации O_2 двуокисью углерода (CO_2).

В качестве эффективного средства пожаротушения хорошо показали себя **порошки.** Их используют при тушении обычных горючих материалов, легковоспламеняющихся жидкостей; веществ, вступающих в реакцию с водой; электроустановок, находящихся под напряжением, а также ценных документов, картин, мехов, материалов, боящихся воды и пены. Не рекомендуется использовать порошки для тушения чувствительной электроаппаратуры, ЭВМ. Порошки из-за своей изолирующей способности могут их повредить, и для восстановления работоспособности таких устройств может потребоваться особо тщательная чистка.

Порошковые огнегасительные вещества неэлектропроводны, безвредны для людей, дешевы и удобны для транспортировки и хранения. При низких температурах они не замерзают.

Огнегасящий эффект порошков основан на ингибировании (торможении) реакции горения и на разбавлении концентрации кислорода в зоне горения продуктами разложения порошков. Порошковый состав выбрасывается сжатым воздухом или азотом при ударе головкой огнетушителя о твердый предмет.

В настоящее время самыми распространёнными огнетушителями являются те, в которых в качестве огнегасительного вещества используется пена, порошковые составы и инертные газы.

Огнетушители - технические устройства, предназначенные для тушения пожаров в начальной стадии их возникновения.

Рис.1. классы пожаров

На этикетке огнетушителя при помощи доступных пиктограмм обозначены классы пожаров, для ликвидации которых он предназначен, а также указывается его огнетушащая способность, то есть какой модельный очаг может погасить данный огнетушитель (рис.1).

От эффективности и надежности огнетушителя, а также от умелого его применения зависит не только дальнейшее развитие пожара и его последствия, но и жизни людей. В этих целях на этикетках в виде пиктограмм даются краткие рекомендации по применению огнетушителя (рис.2).

Рис. 2. Краткие рекомендации по применению огнетушителей

Рекомендации по применению огнетушителей

1. Правила приведения огнетушителя в действие указаны на этикетке, помещённой на корпусе огнетушителя.

2. При тушении электроустановок, находящихся под напряжением, не допускается подводить раструб ближе 1 м до электроустановки и пламени.

3. Перезарядка и ремонт огнетушителей должен производится в специализированных организациях на зарядных станциях.

4. Эксплуатация огнетушителей без чеки и пломбы завода – изготовителя или организации, производившей перезарядку, не допускается.

5. Огнетушители должны размещаться в легкодоступных и заметных местах. Не допускается хранение и эксплуатация огнетушителей в местах, где температура может повышаться до 50° С и под прямыми лучами солнца.

6. Необходимо соблюдать осторожность при выпуске огнетушащего вещества из раструба т.к. температура на его поверхности может понижаться до минус 60-70°С.

7. После применения огнетушителя в закрытом помещении, помещение необходимо проветрить.

8. Рекомендуется периодически проверять массу заряда – не реже одного раза в два года.

Основные типы огнетушителей

Таблица 1

Наименование и Тип огнетушителя 1	Заряд (основной компонент) 2	3	4	5	6	Время действия 7
Аэрозольный ручной ОА-1	Бромэтил	1,2	1	2,1	640	20
Аэрозольный ручной ОА-3	Бромэтил	3,8	3	5,2	2030	30
Воздушно-пенный ручной	Водный раствор	3,9	5	7,4	220	20

ОВП-5	пенообразователя					
Жидкостный ручной ОЖ-5	Водный раствор смачивателя	3,9	5	7,4	3,9	20
Аэрозольный ручной ОА-5	Бромэтил	6	5	9,5	3200	40
Пенный ОП-5	Щелочная и кислотная части	10 с раствором	8,7	14,5	43-45	60
Воздушно-пенный ручной ОВП-10	Водный раствор пенообразователя	8,6	10	13,3	450	50
Жидкостный ручной ОЖ-10	Водный раствор смачивателя	8,6	10	13,3	8,6	50
Аэрозольный ручной ОА-10	Бромэтил	13,4	10	18,1	6400	60
Порошковый ручной ОП-10	Порошок	10	10	17,5	10	80
Аэрозольный возимый ОА-50	Бромэтил (состав СЖБ)	57	50	110	30200	120
Воздушно-пенный возимый ОВП-100	Водный раствор пенообразователя	90	100 (2*50)	240	5700	120
Порошковый возимый ОП-100	Порошок	100	100 (2*50)	240	100 кг	120

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Углекислотный ОУ-5	Углекислота	3,7	5	13,5	1850	40-50
Углекислотный ОУ-8	Углекислота	5,9	8	20	2920	50-60
Углекислотный УП-1М	Углекислота	18,7	25	70	8200	60
Углекислотный возимый УП-400	Углекислота	240	400 (8*50)	1600	122200	480

Огнетушители воздушно-пенные. Предназначены для тушения возгораний воздушно-механической пеной (огнетушитель ОВП).

Воздушно-механическую пену образуют из водных растворов и пенообразователей потоками рабочего газа: воздуха, азота или углекислого газа. Воздушно-механическая пена состоит примерно из 90% воздуха, 8% воды и 2% пенообразователя.

Пенные огнетушители применяются для тушения пеной начинающихся загораний почти всех твёрдых веществ, а также горючих и некоторых легковоспламеняющихся жидкостей на площади не более 1 м^2. Тушить пеной загоревшиеся электрические установки и электросети, находящиеся под напряжением, нельзя, т.к. пена является проводником электрического тока. Кроме того, пенные огнетушители нельзя применять при тушении щелочных металлов натрия и калия, потому что они, взаимодействуя с водой, находящейся в пене, выделяют кислород, который усиливает горение, а также при тушении спиртов, так как они поглощают воду, растворяясь в ней, и при попадании на них пена быстро разрушается.

К недостаткам пенных огнетушителей относится узкий температурный диапазон применения (+5°С - +45°С), высокая коррозийная активность заряда, возможность повреждения объекта тушения, необходимость ежегодной перезарядки.

Кратность получаемой пены (отношение ее объема к объему продуктов, из которых она получена)_, составляет в среднем 5, а стойкость (время с момента ее образования до полного распада) -20 минут.

В углекислотных огнетушителях в качестве огнетушащего вещества применяют сжиженный диоксид углерода (углекислоту). Для приведения в действие углекислотного огнетушителя необходимо направить раструб-снегообразователь на очаг пожара и нажать на рычаг запорно-пускового устройства. Переход жидкой углекислоты в углекислый газ сопровождается резким охлаждением и часть ее превращается в «снег» в виде мельчайших кристаллических частиц (t=-78,5°С). Во избежание обмораживания рук нельзя дотрагиваться до металлического раструба. При переходе углекислоты из жидкого состояния в газообразное происходит увеличение объема в 400-500 раз.

Углекислотные огнетушители (ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8) предназначены для тушения загораний различных веществ и материалов, за исключением веществ, которые могут гореть без доступа воздуха, загораний на электрифицированном и городском транспорте, электроустановок под напряжением до 380 В, загораний в музеях, архивах, офисных

помещениях при наличии оргтехники, в жилых помещениях. Преимуществом углекислотных огнетушителей является отсутствие следов тушения, т.к. углекислота после использования не оставляет следов. Температурный режим хранения и применения углекислотных огнетушителей от минус 40°С до плюс 50°С.

Для тушения небольших очагов загораний горючих жидкостей, газов, электроустановок напряжением до 1000В, металлов и их сплавов используются порошковые огнетушители (ОП). Порошковые огнетушители заряжены огнетушащим порошком и закачаны газом (воздух, азот, углекислота) до давления 16 атм.

Огнетушитель самосрабатывающий порошковый (ОСП) - это новое поколение средств пожаротушения. Он позволяет с высокой эффективностью тушить очаги загорания без участия человека.

Огнетушитель представляет собой герметичный стеклянный сосуд диаметром 50 мм и длиной 440 мм, заполненный огнетушащим порошком массой 1 кг. Устанавливается над местом возможного загорания с помощью металлического держателя. Срабатывает при нагреве до 100°С (ОСП-1) и до 200 °С (ОСП-2). Защищаемый объем до 9 м^3.

Огнетушители ОСП предназначены для тушения очагов пожаров твердых материалов органического происхождения, горючих жидкостей или плавящихся твердых тел, электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В.

Достоинства ОСП: тушение пожара без участия человека, простота монтажа, отсутствие затрат при эксплуатации, экологически чист, нетоксичен, при срабатывании не портит защищаемое оборудование, может устанавливаться в закрытых объемах с температурным режимом от минус 50 °С до плюс 50 °С.

Огнетушители водные. В настоящее время разработаны и предложены новые водные огнетушители, в которых использовано самое распространенное вещество для тушения огня – вода со смачивающими добавками.

Главной особенностью представленных водных огнетушителей является распылитель, образующий тонкораспылённую воду при небольших давлениях и обеспечивающий её проникновение в очаг пожара с безопасного расстояния.

Струя тонкораспылённой воды до 100 микрон обеспечивает гарантированное тушение пожара на площади 7 м^2.

Способность тонкораспылённой воды поглощать тепло и осаждать продукты сгорания приводит к снижению температуры окружающей среды и продуктов горения, что обеспечивает безопасность людей, находящихся в помещении, где произошел пожар.

В отличие от порошковых, использование водных огнетушителей даёт возможность человеку контролировать процесс тушения пожара без специальных средств индивидуальной защиты и не наносит вред органам дыхания.

Водные огнетушители являются одними из наиболее эффективных, экологически чистых и безопасных средств пожаротушения. Они предназначены для тушения:

- твёрдых и жидких горючих материалов,
- тушения электрооборудования, находящегося под напряжением до 1000В, с расстояния не менее 1м.

Преимущества водных огнетушителей:

- высокой КПД мелкораспылённой струи;
- безопасность и экологичность;
- возможность работы при температурах до -30°С;
- простота использования;
- экологическая безопасность;
- длительный, до 10 лет, срок эксплуатации

Системы автоматической пожарной сигнализации.

В некоторых зданиях устанавливают автоматические (спринклерные) или полуавтоматические (дренчерные) системы пожаротушения.

Спринклерная установка служит для локального пожаротушения на нормативно заданной площади защищаемого помещения. Она представляет собой сеть водных труб, прикреплённых на потолке здания с ввинченными в них головками-распылителями. В такую сеть с помощью насосов подаётся вода из водопровода или резервуара. Основная часть оборудования – спринклерная головка – распылитель. При повышении температуры сверх установленной вставка, состоящая из легкоплавкого металла, расплавляется и открывает путь воде. Вода, ударившись в спринклерную головку, широко разбрызгивается по сторонам. Вставки рассчитаны на температуру 72, 95, 141 и 182°С. Спринклеры располагаются так, чтобы одна головка обслуживала 12 $м^2$ площади пола, а там, где пожарная опасность повышена- 10$м^2$. Вода, двигаясь во время пожара по сетям спринклера, приводит в действие контрольный сигнальный аппарат. В тёплых помещениях спринклерная сеть постоянно заполнена водой, а в необогреваемых - воздухом, который при возникновении пожара вытесняется водой.

Дренчерное оборудование предназначено для создания водяных завес, позволяющих отсечь очаг пожара от остального помещения. Отличается от спринклерного тем, что не имеет расплавляющихся вставок. Дренчеры запускают ручным или автоматическим способом.

Вопросы для контроля

1.Перечислите огнегасящие свойства воды, пены, углекислого газа, порошков.
2. Принцип действия и применение воздушно-пенного огнетушителя.
3.Принцип действия и применение огнетушителей ОУ-2.
4. Принцип действия и применение воздушного огнетушителя.
5. Принцип действия и назначение порошкового огнетушителя.
6.Назначение пожарной автоматической сигнализации

Практическое занятие № 12

Тема: «Изучение безопасной работы автоклавов, холодильных установок, сосудов, работающих под давлением, и сосудов Дьюара».

Цель занятия — ознакомиться с работой автоклавов, с правилами их обслуживания; изучить правила эксплуатации холодильных установок; научиться пользоваться сосудами Дьюара.

Содержание работы:

1. Применение, эксплуатация автоклавов, причины их взрывов.
2. Эксплуатация холодильных установок, первая помощь при отравлении аммиаком и фреоном.
3. Правила пользования сосудами Дьюара.
4. Эксплуатация сосудов, работающих под давлением.

Теоретические сведения

Автоклавы применяют в ветеринарии для стерилизации водяным паром хирургических инструментов, перевязочного материала и жидкостей в бутылках. Все автоклавы должны регистрироваться в специальной книге учета и освидетельствования. Автоклавы устанавливают в отдельных помещениях (автоклавных) с естественным освещением, форточками и приточно-вытяжной вентиляцией. Дверь автоклавной должна открываться только наружу и не замыкаться изнутри на ключ во время работы. Застекленные двери не разрешаются. Пол в помещении должен быть из материала, не проводящего ток. Автоклав должен быть заземлен.

К работе на автоклаве допускают лиц, достигших 18-летнего возраста, прошедших медицинский осмотр, курсовое обучение и аттестацию в квалификационной комиссии. Неправильная эксплуатация автоклава может привести к его взрыву. Причины взрывов:

1. Повышение давления пара в рабочем пространстве выше допустимого из-за неисправности предохранительного клапана.
2. Снижение уровня воды ниже допустимого.
3. Покрытие ржавчиной стенок котла.
4. Накопление толстого слоя накипи.
5. Безнадзорность.

Холодильные установки представляют опасность, так как работают под значительным давлением. Аммиачные и фреоновые холодильные установки (кроме бытовых) размещают в специальных помещениях, где должны быть окна или вытяжная вентиляция. Здесь нельзя пользоваться открытым огнем или курить, т. к. при утечке фреон разлагается при открытом огне на ядовитые вещества, а пары аммиака взрывоопасны. После монтажа и затем 1 раз в год холодильные установки подвергают освидетельствованию: наружный осмотр и пневматическое испытание (раз в 3 года) на прочность.

К обслуживанию холодильных установок допускают только обученный персонал, имеющий свидетельство.

Фреон, хладон, аммиак, используемые в качестве холодильного агента, могут вызвать отравления, а при определенной концентрации паров аммиака в воздухе образуется взрывчатая смесь. Первая помощь при отравлении аммиаком — ингаляция теплым паром через бумажную трубку из чайника, где кипятится 1—2%-ный раствор лимонной кислоты в воде. При отравлении фреоном рекомендуется дышать кислородом 30—40 мин или вдыхать с ватки нашатырный спирт. При попадании аммиака или фреона на кожу его нужно смыть сильной струей воды, затем 5—10 мин подержать пораженный участок в теплой воде (35—40° С). Пузыри не вскрывать. При попадании аммиака или фреона в глаза промыть их струей воды, надеть темные очки (повязку не накладывать) и обратиться к врачу.

Сосуды Дьюара используют при низкотемпературном замораживании и длительном хранении спермы в жидком азоте. Сосуд Дьюара представляет собой стеклянную, металлическую или пластмассовую колбу с двойными стенками, между которыми выкачан воздух, чтобы избежать конвекционной теплопередачи. При эксплуатации сосудов Дьюара необходимо соблюдать правила безопасности. Помещение, в котором замораживают сперму, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. Особенно важно, чтобы испаряемость азота не превышала допустимых показателей.

При работе с жидким азотом возможны следующие нежелательные явления: обморожение участков тела при попадании на них жидкого азота, головокружения, головная боль, удушье, обморок из-за испарения большого количества азота и уменьшения в воздухе концентрации кислорода. На охлаждённых азотом поверхностях может отмечаться конденсация кислорода, при контакте которого с горючим материалом может произойти возгорание.

При падении сосудов или ударах может разрушиться внутренний сосуд или наружный кожух. Это ведёт к потере вакуума и к повышению испаряемости азота; использовать и оставлять в помещении такие сосуды нельзя.

В сосуды Дьюара заливают азот через гибкий шланг, опуская его до дна. Во время заливки азота в сосуд уровень азота в нём определяют мерной рейкой. Заглядывать в сосуд категорически запрещается.

Необходимо иметь в виду, что при длительном хранении спермы в сосудах происходит накопление кислорода, т.к. азот испаряется быстрее, чем кислород. Температура кипения кислорода – 182^0С, а жидкого азота – 196^0С. По мере увеличения концентрации кислорода в жидкости увеличивается степень её огнеопасности. Поэтому содержание жидкого кислорода в смеси свыше 30% не допускается. Контроль содержания кислорода осуществляют в соответствии с ГОСТ 9293 -93.

Полностью жидкий азот заменяют в сосудах не реже 1 раза в год одновременно с проведением дезинфекции. Обогащенный кислородом или грязный азот сливают на бетонную площадку, оборудованную в соответствии с рекомендациями. Из сосудов вместимостью свыше 50л загрязнённый азот удаляют насосом.

Все лица, работающие с жидким азотом, с криогенной техникой, должны пройти инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, о чем делают отметку в специальном журнале. Персонал, работающий с сосудами Дьюара и с жидким азотом, должен быть в халате в защитных очках, рукавицах. Одежда должна быть без карманов, брюки — без манжет и закрывать верх обуви. Рукавицы должны быть сухими и свободно одеваться на руки. Заливать жидкий азот в сосуд Дьюара надо медленно. Необходимо следить, чтобы гибкий шланг был опущен в сосуд до дна. Нельзя допускать выброса шланга из горловины сосуда.

При замораживании доз спермы во избежание выплескивания жидкого азота необходимо контейнер опускать в сосуд и извлекать медленно; дозу спермы из сосуда Дьюара следует вынимать металлическим корнцангом или большим пинцетом, ручки которых должны быть обтянуты теплоизолирующими резиновыми или полимерными трубками. Перед опусканием в сосуд Дьюара концы корнцанга или пинцета желательно охладить жидким азотом. Для закрытия сосуда следует применять только пенопластовые крышки.

Если в помещении пролили азот, то помещение необходимо интенсивно проветрить. Доступ к сосудами должен быть свободным. Для этого их располагают на расстоянии не менее 1м друг от друга, стен и отопительных приборов. Работать в помещении спермобанка должны не менее 2-х человек с тем, чтобы в случае необходимости оказать немедленную помощь – вывести на свежий воздух, вызвать врача. Допуск посторонних лиц в хранилище запрещён.

В животноводческих объектах широкое распространение получили сжатый воздух и различные сжатые газы. Для получения сжатого воздуха используют компрессоры. Хранят сжатые газы в металлических баллонах (сосудах) при высоком давлении. Баллоны окрашивают в определенный цвет, установленный для газа, и на них соответствующей краской делают надпись о составе газа. Например, баллон, содержащий кислород, имеет голубой цвет, надпись сделана черным цветом.

Не допускается устанавливать баллоны с газом на расстоянии ближе 1 м от отопительных приборов и ближе 5м — от источника тепла с открытым огнем. Перевозить баллоны следует на специальных тележках. При невозможности открыть вентиль баллона зимой его отогревают тряпкой, смоченной горячей водой, или заносят баллон в теплое помещение. Запрещается использовать открытый огонь дня открывания баллона.

Вопросы для контроля

1. Для чего применяют автоклав, каковы причины его взрывов?
2. Помощь при отравлении аммиаком или фреоном.
3. Принцип работы сосуда Дьюара, правила его эксплуатации.
4. Где хранятся сжатые газы?
5. Правила обращения с баллонами со сжатым газом.

Практическое занятие № 13

Тема: «Электробезопасность».

Цель занятия — ознакомиться с устройством и назначением защитного заземления, зануления и защитного отключения.

Содержание работы:

1. Изучить принцип действия защитного заземления.
2. Изучить принцип действия зануления.
3. Изучить принцип действия защитного отключения.

4. Замерить сопротивление изоляции проводов.

5. Изучить виды электротравм, средства защиты от поражения электрическим током и правила безопасного освобождения от действия электрического тока.

Теоретические сведения

1. **Защитное заземление** — это преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением. Назначение защитного заземления состоит в устранении опасности поражения людей электрическим током при появлении напряжения на деталях электрооборудования. Защитное заземление снижает напряжение прикосновения и напряжение шага до безопасных величин. Для этого сопротивление заземления должно быть во много раз меньше сопротивления тела человека. Заземляющее устройство представляет собой металлический проводник-заземлитель, находящийся в земле ниже уровня промерзания грунта. Сопротивление защитного заземления не должно превышать 4 Ом в любое время года.

2. **Зануление** — основная мера защиты от электрического тока в установках напряжением до 1000 В. Концы всех трех фаз объединяют в одну общую точку, называемую нулевой (нейтральной). Проводник, соединенный с этой точкой, называется нулевым. Зануление — это преднамеренное соединение с нулевым защитным проводником металлических частей, которые могут оказаться под напряжением. В цепь каждого проводника включен защитный автомат или плавкий предохранитель. При пробое изоляции одной из фаз на металлических частях, например корпусе оборудования, появляется напряжение. А так как корпус оборудования соединен с нулевым проводом, происходит короткое замыкание между пробитым фазным и нулевым проводом. Большой ток короткого замыкания приводит к срабатыванию защитного автомата или перегоранию плавкого предохранителя. Оборудование отключается от сети.

3. **Защитное отключение** — быстродействующая защита, обеспечивающая автоматическое отключение электроустановки при возникновении опасности поражения электрическим током. Защитное отключение применяют в передвижных электроустановках, где трудно обеспечить безопасность заземления. В момент пробоя изоляции на корпусе электродвигателя проявится напряжение, и реле, сработав, отключает неисправный электродвигатель от цепи.

4. **Виды электротравм. Электрические ожоги** возникают при прохождении тока через тело или от электрической дуги. Электрические знаки или метки тока — припухлость в виде мозоли серого или желтоватого цвета с белой или серой каймой — опасны при больших размерах.

Электрометаллизация кожи — проникновение мельчайших частичек металла, расплавленного под действием электрической дуги, в поры кожи. Пораженный участок кожи приобретает жесткую поверхность и своеобразную окраску. **Механические поражения** — разрыв сухожилий, сосудов, переломы и вывихи — возникают от судорожного сокращения мышц при прохождении электрического тока через тело. Судороги в руках возникают при величине тока 5 мА и более (переменный ток частотой 50 Гц); при 15—20 мА возникает паралич мышц, руки невозможно оторвать от электродов. Это пороговый неотпускающий ток. При 50 мА возникает паралич дыхания, начало фибрилляции сердца (нарушение работы сердечных мышц), это пороговый фибрилляционный ток. При 90—100 мА как переменного, так и постоянного тока и длительности воздействия 3 с и более возникает паралич сердца. Значит, опасность поражения зависит от величины тока и длительности его действия. **Электроофтальмия** - поражение роговицы глаза ультрафиолетовыми лучами электрической дуги.

5. **Средства индивидуальной защиты** от действия электрического тока бывают основные и вспомогательные. Основные — это диэлектрические перчатки, инструмент с изолированными ручками; вспомогательные — диэлектрические коврики, боты, сапоги, галоши, изолирующие подставки.

При освобождении попавшего под напряжение до 200 В его надо отдернуть за неприлегающую к телу сухую одежду, если невозможно сразу же выключить напряжение рубильником или выключателем. Нельзя браться за оголенные участки тела попавшего под напряжение, в этом случае свои руки следует обмотать шарфом или любой сухой тканью. Можно перерезать провода инструментом с изолированной ручкой, перерубить топором с сухой рукояткой. Если пострадавший попал под однофазовое напряжение (касание одной рукой), то его можно освободить от напряжения, подсунув под его ноги сухую доску, фанеру и т. п. В этот момент размыкается электрическая цепь, и рука пострадавшего судорожно разжимается, отпуская проводник электрического тока.

Вопросы для контроля

1. Назначение и принцип действия защитного заземления, зануления, защитного отключения.
2. Назовите виды электротравм, поражающие значения электрического тока и правила безопасного освобождения от его действия.
3. Какое сопротивление должно иметь заземление?
4. Перечислите средства индивидуальной защиты от электрического тока.

Практическое занятие № 14

Тема: ***«Выбор средств защиты от поражения электрическим током. Расчет заземления электрооборудования»***

Цель занятия: приобрести практические навыки по выбору средств защиты от поражения электрическим током и расчету заземления электрооборудования.

Теоретические сведения

Проходя через тело человека электрический ток производит термическое, электролитическое, механическое и биологическое действие:

- термическое действие проявляется ожогами отдельных участков тела, нагревом до высокой температуры органов, расположенных на пути тока;
- электролитическое действие выражается в нарушении физико-химического состава и свойств различных жидкостей организма (крови, лимфы);
- механическое действие тока приводит к разрыву тканей организма в результате электродинамического эффекта;
- биологическое действие проявляется судорожным сокращением мышц, а также нарушением внутренних биологических процессов.

От поражения электрическим током человек получает электротравмы, которые делятся на местные и общие:

- общие нарушения от электрического удара – судороги, остановка дыхания, сердечной деятельности;
- местные травмы - ожоги, металлизация кожи (проникновение в нее различных частиц металла при его расплавлении), механические повреждения, электрические знаки (уплотненные участки серого или бледно-желтого цвета, безболезненны и быстро проходят).

Исход поражения человека электротоком зависит от многих факторов: силы тока, времени прохождения его через организм и др.

Ток, проходящий через тело человека, зависит от напряжения прикосновения, под которым оказался пострадавший и суммарного электрического сопротивления, в которое входит сопротивление тела человека.

Ток, проходящий через тело человека равен:

$$I = \frac{U_{пр}}{R_ч}, \text{ А}$$

где $U_{пр}$ - напряжение прикосновения, В;

$R_ч$ - сопротивление тела человека, Ом.

Снизить ток можно либо за счет снижения напряжения прикосновения, либо за счет увеличения сопротивления тела человека, например при применении СИЗ.

На сопротивление организма воздействию электротока оказывает влияние физическое и психическое состояние человека: нездоровье, утомление, голод, опьянение, эмоциональное возбуждение приводит к снижению сопротивления.

Неблагоприятный климат (повышенная температура и влажность) увеличивают опасность поражения током, т. к. влага (пот) понижает сопротивление кожных покровов.

Допустимым считается ток, при котором человек может самостоятельно освободиться от электрической цепи.

Переменный ток более опасен, чем постоянный, но при высоком напряжении (более 500 В) опаснее становится постоянный ток.

Способы и средства защиты от поражения электрическим током

Для защиты от поражения электрическим током применяются следующие технические меры защиты:

- малые напряжения - это напряжения не более 42 В; на производстве применяют напряжения 12 и 36 В; шахтерские лампы – 2,5 В;
- контроль и профилактика повреждения изоляции (при вводе новых и вышедших после ремонта электроустановок проводят контроль изоляции);
- защита от случайного прикосновения к токоведущим частям. Необходимо обеспечить недоступность токоведущих частей – ограждение или расположение на высоте;
- защитное заземление - это преднамеренное электрическое соединение с землей металлических нетоковедущих частей электроустановок, которые могут оказаться под напряжением;
- зануление — это преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником металлических нетоковедущих частей электроустановок, которые могут оказаться под напряжением;

Различают два вида заземлений: выносное и контурное.

Выносное характеризуется тем, что его заземлитель вынесен за пределы площади, на которой установлено оборудование. Так заземляется оборудование механических цехов.

Контурное заземление состоит из нескольких соединённых заземлений, размещённых по контуру площади, защищаемого оборудования (для установок до 1000 В).

- защитное отключение - автоматическое отключение электроустановки при возникновении опасности поражения человека током. При выходе контролируемого параметра за допустимые пределы подается сигнал на защитно-отключающее устройство, которое обесточивает установку или электросеть;
- СИЗ - диэлектрические перчатки, галоши, боты антистатические, сапоги диэлектрические, коврики, изолирующие подставки; изолирующие электроизмерительные клещи, слесарно-монтажный инструмент с изолированными рукоятками; указатели напряжения.

Задание

Рассчитать сопротивление заземляющего устройства, исходя из следующих данных. Варианты заданий даны в Приложении А. В качестве заземлителей взять стальные водопроводные трубы, установленные заподлицо с землёй. В качестве горизонтального

соединительного заземлителя взять стальную полосу. Схему размещения труб принять по контуру.

Порядок выполнения расчета

1 Сопротивление одиночного вертикального заземления без учёта влияния соседних заземлителей

$$R_{з.в} = \frac{\rho \cdot \kappa}{l}, Ом \quad (1)$$

где ρ - удельное сопротивление грунта, Ом*м, (см. таблицу А2);

κ – сезонный коэффициент в климатической зоне (см. таблицу А3);

l – Длина трубы заземлителя, м (см. таблицу А1).

2 Предварительное число вертикальных электродов в заземляющем устройстве

$$n = \frac{R_{з.в} \cdot \eta_в}{R_{з.доп.}}, \quad (2)$$

где $\eta_в$ – коэффициент использования вертикальных труб.

$R_{з.доп}$ - суммарное сопротивление всех заземлителей, Ом

3 Сопротивление рассчитанного числа вертикальных электродов

$$R_{зап.в} = \frac{R_{з.в}}{n}, Ом \quad (3)$$

4 Длина горизонтального заземлителя - полосы

$$L = A*n + 0,5, м \quad (4)$$

где А - расстояние между двумя соседними трубами, м

5 Сопротивление растеканию тока с соединительной полосы на землю

$$R_{з.г} = \frac{2\rho \cdot \kappa}{L}, Ом \quad (5)$$

6 Сопротивление соединительной полосы с учётом влияния на неё электродов

$$R_{зап.г} = \frac{R_{з.г}}{\eta_г}, Ом \quad (6)$$

где $\eta_г$ – коэффициент использования соединительной полосы.

7 Полное сопротивление заземляющего устройства

$$R_{з.у} = \frac{R_{зап.в} \cdot R_{зап.г}}{R_{зап.в} + R_{зап.г}}, Ом \quad (7)$$

8 Сравнить полученное значение $R_{з.у}$ с допустимым $[R_{з.доп}]$ и сделать вывод. Если окажется, что $R_{з.у} > [R_{з.доп}]$, то количество электродов n необходимо увеличить и повторить расчёт с формулы (3),до тех пор пока не будет выполнено условие $R_{з.у} \leq [R_{з.доп}]$.

Содержание отчета

1 Наименование работы

2 Цель работы

3 Порядок выполнения работы - расчёт сопротивления заземляющего устройства согласно варианту

4 Информация о проделанной работе:

- выполненное индивидуальное задание;
- вывод;
- ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1 При каких условиях может произойти поражение электрическим током?

2 Какие существуют индивидуальные средства защиты от действия электрического тока?

3 Какие вы знаете технические средства защиты от действия электрического тока?

4 Почему обеспечивается электробезопасность при наличии заземления?

Приложение А
(обязательное)

Таблица А1 – Варианты задания

Исходные данные	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
Сопротивление заземляющего устройства $R_{з.доп}$, Ом	10	8	7	9
Тип грунта	песок	суглинок	глина	чернозём
Длина трубы заземлителя, lм	3	4	2,5	3,5
Климатическая зона	1	2	3	4
Допустимое сопротивление заземляющего устройства [$\leq R_{з.у.доп}$], Ом	10	10	10	10
Расстояние между двумя соседними трубами А, м	6	8	5	7
Коэффициент использования вертикальных труб $\eta_в$	0,8	0,85	0,7	0,71
Коэффициент использования соединительной полосы $\eta_г$	0,5	0,55	0,4	0,5

Таблица А2 – Средние удельные сопротивления грунтов

Грунт	Удельное сопротивление ρ, Ом*м
Глина	70
Глина каменистая	100
Земля садовая	50
Известняк	2000
Песок	500
Суглинок	100
Чернозём	30

Таблица А3 – Значения районного поправочного коэффициента величины *к*

Типы применяемых электродов	Сезонный коэффициент в климатической зоне *к*			
	1	2	3	4
Стержневые электроды	1,65	1,45	1,3	1,1

(вертикальные трубы заземлители) длиной 2-4 м				
Протяжённые заземлители (горизонтальная полоса)	5,5	3,5	2,5	1,5

Практическое занятие № 15

Тема: ***«Безопасная организация рабочего места»***

Цель занятия: научится разрабатывать мероприятия по охране труда при организации рабочего места.

Теоретические сведения

В процессе труда человек вступает во взаимодействие с предметами и орудиями труда. Совокупность факторов производственной фазы оказывает влияние на здоровье и работоспособность человека.

Организация охраны труда на промышленных предприятиях осуществляется в соответствии с основными законами, законодательными и нормативными правовыми актами.

Основные законы:

- Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации», 1999;
- Трудовой кодекс Российской Федерации, 2013.

Законодательные акты:

- «Положение о расследовании и учёте несчастных случаев на производстве» - Постановление правительства РФ от 11 марта 1999 г. № 279;
- Приказ № 342 н «Об утверждении порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда» - Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 26 апреля 2011 г.

Основные нормативные правовые акты: ПДК, СанПиН.

Правильная организация рабочего места – это создание на рабочем месте необходимых условий для производительного высококачественного и безопасного труда.

При организации труда на рабочем месте учитываются следующие факторы:

- особенность конструкции применяемого оборудования;
- требования к микроклимату;
- требования к освещению;
- соответствие средств защиты требованиям охраны труда;
- требования к противопожарной защите.

На постоянных рабочих местах в рабочей зоне работников с целью обеспечения высокого уровня их работоспособности необходимо ежегодно создавать оптимальные показатели микроклимата.

Оптимальные микроклиматические условия - сочетание показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального теплового состояния организма без напряжения механизмов терморегуляции. Они обеспечивают ощущение теплового комфорта и создают предпосылки для высокого уровня работоспособности (и максимальной производительности).

Снижение работоспособности возможно при допустимых показателях микроклимата.

Допустимые микроклиматические условия - сочетание показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызывать обратимые и быстро нормализующиеся изменения теплового состояния организма, сопровождающиеся напряжением механизмов терморегуляции, не выходящим за пределы физиологических приспособительных возможностей. При этом не возникает нарушение

здоровья, но могут наблюдаться дискомфортные теплоощущения, ухудшение самочувствия и понижение работоспособности (и производительности).

Оптимальные показатели человек почти не чувствует, а допустимые являются граничными - началом чувствительности к теплу или к холоду.

Воздействие на организм неблагоприятных показателей микроклимата (недопустимых) вызывает терморегуляции организма, что может привести к снижению работоспособности. Поэтому на рабочих местах в рабочей зоне необходимо соблюдать оптимальные и допустимые показатели микроклимата.

Служба охраны труда предприятия должна своевременно разрабатывать инструкции для работников по профессиям и на отдельные виды работ. Такие инструкции должны иметь следующие разделы:

- требования безопасности перед началом работы;
- требования безопасности во время работы;
- требования безопасности в аварийной ситуации;

требования безопасности по окончании работы.

Большое значение для предупреждения травматизма на предприятиях имеют инструктажи по охране труда. Согласно ГОСТ 12.0.004-90 предусматривается проведение инструктажей: вводного, первичного, повторного, внепланового, целевого и текущего.

Задание

1 Дать анализ опасных и вредных факторов, возникающих на рабочем месте.

2 Разработать требования безопасности при организации рабочего места согласно заданию:

- перед началом работы;
- во время работы;
- в аварийной ситуации;
- по окончании работы.

3 Определить освещённость и микроклимат на рабочем месте. Сделать вывод о соответствии этих показателей нормативным (оптимальным, допустимым) и указать возможные последствия их влияния на работоспособность и здоровье человека.

4 Провести инструктаж на рабочем месте.

Порядок выполнения работы

1 Ознакомиться с литературой и данными методическими указаниями.

2 Определить опасные и вредные факторы, возникающие на рабочем месте, согласно варианту. Варианты заданий даны в Приложении А.

3 Разработать требования безопасности к рабочему месту: перед началом работы, во время работы, в аварийной ситуации, по окончании работы.

4 Измерить освещённость и параметры микроклимата на рабочем месте и заполнить 1.

Таблица 1 – Параметры микроклимата на рабочем месте

Показатели микроклимата	Температура воздуха t, C^0	Относительная влажность воздуха, %	Освещённость E, Лк
Физические			
Оптимальные			
Допустимые			

Сделать вывод о соответствии этих показателей нормативным и указать возможные последствия их влияния на работоспособность и здоровье человека.

5 Провести инструктаж по охране труда на рабочем месте с работающими в мастерских студентами по типам оборудования.

Содержание отчета

1 Наименование работы

2 Цель работы

3 Порядок выполнения работы:

- анализ опасных и вредных факторов, возникающих на рабочем месте;
- требования безопасности к рабочему месту;
- значение освещённости и параметры микроклимата на рабочем месте;
- содержание инструктажа, проведённого на рабочем месте.

4 Информация о проделанной работе:

- выполненное индивидуальное задание;
- вывод о значении безопасной организации рабочего места;
- ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1 Какие опасные и вредные факторы могут возникнуть на рабочем месте?

2 Что относится к микроклимату производственных помещений и его влияние на организм человека?

3 Какие виды инструктажей по охране труда проводятся на предприятиях?

4 Какие мероприятия, проводимые на рабочем месте, способствуют снижению травматизма?

5 Как обеспечивается электробезопасность на рабочем месте?

Практическое занятие № 16

Тема: ***«Средства индивидуальной защиты»***

Цель занятия - ознакомить студентов со средствами индивидуальной защиты, применяемыми в сельскохозяйственном производстве.

Содержание работы:

1. Средства индивидуальной защиты органов дыхания..
2. Техника безопасности при работе в местах скопления вредных газов.
3. Средства индивидуальной защиты при работе с ядохимикатами.
4. Уход за средствами индивидуальной защиты.

Теоретические сведения

Средства индивидуальной защиты от воздействия вредных и опасных факторов производственной среды применяют в тех случаях, когда опасность травмирования, отравления или заболевания профессиональными болезнями не может быть предупреждена общими техническими средствами (вентиляцией, изоляцией токоведущих частей и т. д.).

1. Индивидуальные средства защиты органов дыхания подразделяют на две группы: фильтрующие и изолирующие. Фильтрующие средства применяют в тех случаях, когда:

а) содержащиеся в воздухе вредные вещества (пары, пыль, газы, туман) могут быть отфильтрованы при помощи фильтров-поглотителей, которыми снабжен данный прибор;

б) содержание кислорода в загрязненном воздухе не ниже 16% (воздушная смесь пригодна для дыхания).

К защитным средствам фильтрующего типа относятся проти-вопылевые (противоаэрозольные), противогазовые, универсальные респираторы и промышленные

противогазы. Противопылевые респираторы являются наиболее распространенным типом фильтрующих приборов для индивидуальной защиты органов дыхания. Как правило, противопылевой респиратор состоит из двух основных деталей: лицевой части и фильтрующего устройства. Лицевая часть обычно изготовлена из резины или другого эластичного материала, способного обеспечить плотное прилегание к лицу с целью предотвращения подсоса загрязненного воздуха мимо фильтра. Для очистки вдыхаемого воздуха от пыли применяют различные материалы, в частности, волокна растительного и животного происхождений (хлопок, шерсть, шелк), волокна искусственные и синтетические, обладающие повышенной фильтрующей способностью к пыли, туману или дыму. Лицевые части респираторов снабжаются двумя клапанами - вдоха и выдоха.

В настоящее время промышленность выпускает ряд респираторов для защиты от неядовитой пыли. Некоторые из этих респираторов являются универсальными, т. к. обеспечивают защиту органов дыхания не только от пыли, но и от паров, газов, дыма, тумана, могущих присутствовать в воздухе одновременно с пылью. Эти респираторы имеют фильтрующие патроны, содержащие (наряду с фильтрами для задержания пыли) специальные поглотители для газов и паров жидкостей. Эти респираторы предназначены в основном для аварийных ситуаций.

Еще более эффективным средством защиты органов дыхания от ядовитых паров и газов являются промышленные противогазы. Они состоят из маски, надеваемой на лицо, двух клапанов (вдоха и выдоха), шланга (резиновой гофрированной трубки) и коробки с фильтрующим или поглотительным элементом. В качестве поглотителей применяют различного рода сорбенты (активированный уголь), а также хемосорбенты-поглотители, обработанные химическими веществами, с которыми фильтруемые через коробку противогаза пары и газы вступают в химическую реакцию. Например, для поглощения окиси углерода в коробках противогаза применяют специальный катализатор-окислитель гопкалит, способствующий окислению угарного газа в углекислый, который при концентрации до 4% безопасен.

Идея превращения опасного газа в безопасный посредством **фильтрующего противогаза** находит широкое применение в тех случаях, когда при пожарах, взрывах газа и пыли в воздухе может присутствовать окись углерода (угарный газ) при концентрации не более 1 % и при условии, что содержание кислорода в воздухе не менее 16%.

В тех случаях, когда содержание кислорода в воздухе менее 16%, неизвестно процентное содержание окиси углерода или когда состав ядовитого газа неизвестен, применяют так называемые **изолирующие от окружающей среды противогазы.** Они имеют запас кислорода (в сжатом газообразном или химически связанном состоянии), с помощью которого обеспечивается автономное жизнеобеспечение человека в аварийных ситуациях.

К изолирующим относят также шланговые противогазы с подачей чистого воздуха от переносной воздуходувки. Эти противогазы применяют при работе внутри невентилируемых колодцев, выгребных ям, цистерн, баков, при авариях газопроводов. Работать на этих объектах в фильтрующих противогазах и респираторах запрещено. Срок защитного действия фильтрующих противогазов - 45 мин-1,5 ч, изолирующих -1-1,5 ч. Коробки промышленных противогазов маркируют заглавными буквами и окрашивают в различные цвета (см. таблицу1).

Таблица 1.

Маркировка коробок промышленных противогазов

Марка	Цвет коробки	Вещество, от которого защищает поглотитель коробки

А	коричневый	пары анилина, ацетона, бензина, керосина, спиртов, толуола, эфира
В	желтый	кислые газы
Г	черный и желтый	пары ртути
Е	черный	мышьяковистый и фосфористый водород
КД	серый.	аммиак и сероводород
СО	белый	окись углерода
М	красный	все газы, предусмотренные марками противогазов, но с меньшим временем защитного действия

2.Требования техники безопасности при работе в колодцах, жижесборниках и местах скопления вредных газов и паров.

К работе в колодцах, жижесборниках и других канализационных сооружениях, где возможно скопление различных вредных газов, допускаются лица, обученные и проинструктированные по технике безопасности.

Бригада, назначенная на работу в канализационных сооружениях (под землей), должна состоять не менее чем из трех человек: один работает в колодце, второй — на поверхности и третий наблюдает, и в случае необходимости оказывает помощь работающему в колодце. Отвлекать наблюдающего от работы до того, как работающий в колодце выйдет на поверхность, запрещается. Из состава бригады назначают ответственное лицо (бригадир).

Работы в колодцах канализационной сети, жижесборниках и других сооружениях выполняют только под руководством инженерно-технического работника.

Бригаду для работы в колодцах (камерах) обеспечивают спецодеждой и инвентарем: защитным комбинезоном ;резиновыми перчатками ; резиновой обувью; испытанным и проверенным предохранительным поясом с веревкой, проверенной на разрыв при нагрузке 200 кг, длиной на 3 м больше глубины колодца; изолирующим протнвогазом со шлангом (применение вместо изолирующего противогаза фильтрующего категорически запрещается, так как он не предохраняет от отравления окисью углерода); газоанализатором, аккумуляторным фонарем напряжения не выше 12 В (применение вместо аккумуляторного фонаря источника света с открытым огнем запрещается); вентилятором; оградительными (предупредительными и запрещающими) переносными знаками (в ночное время к треногам, на которых установлены знаки, прикрепляются сигнальные фонари с красным светом); крюками и ломами для открывания крышек колодцев.

Спасательные веревки ежеквартально испытывают на прочность статической нагрузкой 200 кг в течение 15 мин.После снятия груза на веревке не должно быть никаких повреждений. Значительное количество обрывов' нитей (15—20)—признак непригодности спасательной веревки для использования. Длину веревки измеряют перед началом испытания и после окончания. Удлинение от приложенной нагрузки не должно превышать 5 % первоначальной длины.

Во избежание попадания в колодцы людей и наезда проходящего транспорта перед началом работы на расстоянии не менее
5 м от колодца устанавливают инвентарное ограждение, к которому с двух сторон прикрепляют предупреждающие и запрещающие
знаки.

Во многих колодцах имеются взрывоопасные и отравляющие газы (метан, окись углерода, сернистый газ, аммиак, сероводород, углекислый газ или комбинации различных газов), и спуск всегда представляет опасность для жизни работающих (от двух-трех вдохов газа человек теряет сознание).

Для удаления газа из колодца применяют естественное проветривание на необходимое время.

Выжигать газ в колодце категорически запрещается.

Полное отсутствие газа в колодце должно быть подтверждено вторичной проверкой, при положительном результате разрешают спуск. Если газ из колодца нельзя полностью удалить и наблюдается постоянный его приток, рабочий спускается в колодец только в изолирующем противогазе со шлангом, выходящим на 2 м в сторону от лаза, при этом мастер наблюдает за рабочим в колодце и следит, чтобы шланг не закручивался и по нему непрерывно поступал воздух.

Соблюдая вышеуказанные меры предосторожности, рабочий с надетым предохранительным поясом с лямками на плечах и прикрепленной к нему испытанной веревкой, на 3 м длиннее глубины колодца, пропущенной через кольцо в месте перекрещивания лямок на спине, спускается в колодец. Веревка, закрепленная на предохранительном поясе, обеспечивает поддержание рабочего в вертикальном положении при необходимости его подъема через горловину колодца. Во время работы второй человек держит конец предохранительной веревки и поддерживает контакт с опустившимся в колодец, третий рабочий охраняет территорию вокруг колодца, не допуская к нему случайных прохожих. В колодец может длительно поступать газ и вместе с потоком воздуха образовывать гремучую смесь, поэтому рабочим запрещается зажигать спички, зажигать, разводить открытый огонь, курить, подходить к колодцу с фонарем, с горящем свечой или зажженным факелом. Чтобы не было искр, работать) в колодцах следует инструментом из цветного металла (медь, бронза или сплавы), рабочие части инструмента из черного металла обильно покрывают смазкой (солидолом).

Находящийся в колодце время от времени подает рабочему, держащему конец веревки, звуковые или другие условные сигналы. Работающие вне колодца обязаны в случае необходимости вытащить рабочего из колодца и оказать ему первую помощь. В случае продолжительной работы внутри канализационных сооружении делают периодическую смену рабочих. В колодце со шланговым противогазом можно быть не более 10 мин, после чего следует не менее 20 мин находиться на поверхности земли. Лиц, имеющих порезы, ссадины и царапины на руках, к работе не допускают. При появлении признаков слабости у работающего внизу работы в канализационных сооружениях немедленно прекращают. В случае прямого соприкосновения со сточными водами или осадками категорически запрещается работать без спецодежды. Освещение в канализационных сооружениях разрешается при напряжении не выше 12 В от аккумуляторного фонаря. Во время дождя и снегопада работы в колодцах прекращают.

3. Средства от проникновения ядохимикатов в организм через кожу и слизистые глаз (спецодежда), спецобувь (резиновые сапоги), рукавицы или резиновые перчатки, защитные очки (запрещается использовать медицинские перчатки). Подбор средств индивидуальной защиты возлагается на лиц, ответственных за проведение работ с пестицидами и минеральными удобрениями. При выборе средств защиты в каждом случае учитывают токсичность вещества, его агрегатное состояние, условия труда.

4. За каждым работающим на весь период работ закрепляется полный комплект средств индивидуальной защиты, хранить который нужно в специальном чистом и сухом помещении в отдельных шкафчиках. Запрещается их хранение в том же месте, где находятся пестициды. Категорически запрещается использовать средства индивидуальной защиты вне работы или уносить домой. После окончания работ средства индивидуальной защиты нужно снимать в определенной последовательности: вымыть резиновые перчатки обеззараживающим раствором (3-5%-ный раствор кальцинированной соды, известковое молоко), не снимая с рук, ополоснуть водой, затем снять очки, респиратор, сапоги, комбинезон, затем снова смыть перчатки обеззараживающим раствором и водой и снять их.

Ежедневно после работы со средствами химизации спецодежду следует очищать от пыли: встряхнуть, выколотить, пропылесосить, затем вывесить для проветривания и

просушки на 8-10 ч под навес. Чистка и проветривание освобождают спецодежду от 60-80% загрязнения средствами химизации. Чистку спецодежды необходимо выполнять с использованием средств индивидуальной защиты. Категорически запрещается обезвреживать и стирать спецодежду вблизи прудов, озер, рек. Пыль, собранную пылесосом при чистке, и сточные воды, образующиеся после обезвреживания спецодежды, помещений, перед смывом в канализацию обрабатывают в течение суток хлорной известью (50 г на 10 л воды) в специальных емкостях с водонепроницаемыми стенками.

В животноводческих хозяйствах промышленного типа спецодежду дезинфицируют в помещении санитарного пропускника в специально оборудованной пароформалиновой камере в течение часа. Можно дезинфицировать ее также кипячением, замачиванием в растворах дезинфицирующих средств. Ежедневно после работы резиновые трубки противогазов необходимо мыть в обеззараживающем растворе (25 г мыла и 5 г соды на 1 л воды) и затем несколько раз промыть теплой и холодной водой и высушить при комнатной температуре. После этого лицевые части противогаза продезинфицировать спиртом или 0,5%-ным раствором марганцовокислого калия, снова промыть водой и просушить.

Вопросы для контроля

1. Принцип действия промышленного противогаза.
2. Какие противогазы применяют при работе в выгребных ямах, внутри цистерн?
3. В какой последовательности надо снимать средства индивидуальной защиты после работы с ядохимикатами?
4. Как надо ухаживать за спецодеждой после работы с ядохимикатами?
5. Как надо ухаживать за противогазом?

Практическое занятие № 17

Тема: ***«Оказание доврачебной помощи пострадавшему»***

Цель работы — научиться приемам оказания первой доврачебной помощи при поражении электрическим током, ранениях, отравлениях и т. д.

Содержание работы:

1. Овладеть приемами проведения искусственного дыхания (ИД) и непрямого массажа сердца (НМС).
2. Освобождение от действия электрического тока и первая помощь при электротравмах.
3. Оказание помощи при ранении и кровотечении.
4. Оказание помощи при ожогах и отморожении.
5. Оказание помощи при отравлении ядохимикатами.

Теоретические сведения

1. *Порядок проведения искусственного дыхания и непрямого массажа сердца*

ИД и НМС — простейшие способы реанимации. К ним прибегают в исключительных случаях, когда пострадавший находится в состоянии клинической смерти (терминальном состоянии). НМС — ритмическое сжатие грудной клетки пострадавшего в области нижней трети грудины с целью восстановления деятельности сердца и поддержания непрерывного кровотока до возобновления его работы. Показаниями к НМС являются все случаи остановки сердца (спазм коронарных сосудов, поражение молнией или электрическим током, утопление). Признаки терминального состояния: резкая бледность, потеря сознания, исчезновение пульса, прекращение дыхания или появление резких судорожных вздохов, расширение зрачков и отсутствие их реакции на свет.

НМС требует большого физического напряжения. Он основан на том, что при нажатии на грудину сердце, расположенное между грудиной и позвоночником, сдавливается настолько, что кровь из его полостей поступает в сосуды. После прекращения надавливания сердце расправляется и в его полость поступает венозная кровь. Наиболее эффективен массаж сердца, начатый немедленно после его остановки. Для этого больного укладывают на плоскую твердую поверхность (пол, землю, доску). На мягкой поверхности (постели) НМС проводить нельзя. Оказывающий помощь становится слева или справа от пострадавшего, кладет ладонь на его грудь таким образом, чтобы ее основание располагалось на оси грудины, в ее нижней трети; поверх этой ладони помещают другую для усиления давления и сильными, резкими движениями, помогая при этом всей тяжестью тела, осуществляют быстрые ритмичные толчки один раз в секунду, т. к. менее 60 надавливаний в минуту не создадут нормального кровотока. После каждого надавливания руки отнимают от грудной клетки или полностью ослабляют нажатие, чтобы не препятствовать ее расправлению и наполнению сердца кровью. Для облегчения притока венозной крови к сердцу ногам пострадавшего придают возвышенное положение.

При остановке сердца и дыхания НМС обязательно сочетают с ИД. Метод ИД основан на применении выдыхаемого человеком воздуха, физиологически пригодного для дыхания пострадавшего. Вдувание воздуха можно проводить через марлю, платок. Этот метод позволяет также контролировать поступление воздуха по расширению грудной клетки после вдувания и последующему ее спаданию в результате пассивного выхода воздуха. Перед тем, как начать делать ИД, у пострадавшего расстегивают одежду, которая стесняет грудную клетку. В помещении открывают окна и двери для доступа свежего воздуха.

Вначале открывают пострадавшему рот и при необходимости очищают его носовым платком. Съемные зубные протезы обязательно вынимают. Затем оказывающий помощь становится в изголовье с любой стороны и максимально запрокидывает пострадавшему голову назад, что предотвращает западание языка, который может закрыть вход в гортань. Чтобы зафиксировать голову в таком положении, надо положить что-нибудь под плечи. Затем приступают к проведению ИД. Одну руку подкладывают пострадавшему под шею, другую кладут на лоб. Затем максимально запрокидывают голову пострадавшего назад, а пальцами рук зажимают ему нос. В таком положении рот открывается. Вдохнув воздух в себя, плотно прижимают свой рот к открытому рту пострадавшего и резко вдыхают в него воздух, пока грудь пострадавшего не начнет заметно подниматься. Затем надо отстраниться и не мешать выходу воздуха. Каждое вдыхание следует проводить через 5с (12 раз в мин). Если челюсти пострадавшего плотно стиснуты, то вдувание воздуха проводят через нос. ИД проводят до восстановления собственного глубокого и ритмичного дыхания у пострадавшего. При появлении пульса и собственного дыхания НМС и ИД немедленно прекращают, их продолжение может навредить.

Если оказывающий помощь не имеет помощника и проводит ИД и НМС один, то следует чередовать указанные операции в следующем порядке: после двух глубоких вдуваний в нос или в рот пострадавшего делают 15 надавливаний на грудную клетку, затем снова два глубоких вдувания и 15 надавливаний. В 1 мин надо делать 60—65 надавливаний. При чередовании ИД и НМС пауза должна быть минимальна. Если помощь оказывают два человека, то один из них должен проводить ИД, другой — НМС. После каждого одного глубокого вдувания делают 5 надавливаний на грудную клетку. Во время вдувания нажимать на грудину нельзя, иначе воздух не будет поступать в легкие пострадавшего.

Если оказывающих помощь больше чем двое, целесообразно, чтобы они проводили ИД и НМС поочередно, сменяя друг друга через 10 мин. Эффективность наружного массажа сердца проявляется прежде всего в том, что каждое надавливание на грудину вызывает появление пульса на бедренных и сонных артериях.

2. Освобождение от действия электрического тока

При поражении электрическим током необходимо как можно быстрее освободить пострадавшего от его действия, т. к. от продолжительности зависит тяжесть травмы. Прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением, в большинстве случаев вызывает судорожное сокращение мышц. Если пострадавший держит провод руками, его пальцы так сильно сжимаются, что освободить провод из рук становится невозможным. Поэтому первым действием оказывающего помощь должно быть быстрое отключение электроустановки рубильником, выключателем. Если это невозможно, можно перерубить провода топором с сухой рукояткой или перекусить их инструментом с изолированными ручками. Если пострадавший держит провод и находится на высоте, необходимо принять меры, предотвращающие его падение.

При напряжении до 1000 В для освобождения пострадавшего можно воспользоваться палкой, доской (обязательно сухими) или каким-либо другим предметом, не проводящим ток. Пострадавшего также можно оттянуть за неприлегающую к телу одежду (если она сухая), избегая при этом прикосновения к оголенным участкам. При оттаскивании за ноги нельзя касаться их без хорошей изоляции своих рук, помня, что одежда и обувь могут быть влажными. Для изоляции своих рук необходимо одеть диэлектрические перчатки или обмотать руки шарфом, сухим полотенцем, натянуть на руки рукава пиджака, накинуть на пострадавшего резиновый коврик. Можно также встать на резиновый коврик, сухую доску, сверток одежды. При отделении пострадавшего от токоведущих частей рекомендуется действовать одной рукой. При напряжении свыше 1000 В необходимо пользоваться средствами индивидуальной защиты, рассчитанными на это напряжение, например плоскогубцами с изолированны! ручками для захвата одежды. При этом следует помнить об опасности шагового напряжения, если провод лежит на земле.

3. Помощь при электротравмах

Освободив пострадавшего от действия электрического тока, необходимо: а) уложить его на спину, проверить, дышит ли он (по подъему грудной клетки, полоски бумаги, по запотеванию зеркала, поднесенного к губам); б) проверить пульс (на лучевой артерии у запястья или на сонной артерии на шее); в) определить состояние зрачка (широкий зрачок, не реагирующий на свет, указывает на резкое ухудшение кровоснабжения мозга). Все это должно занять не более 15—20 с. Одновременно необходимо вызвать врача.

Если пострадавший дышит резко и судорожно, а также при отсутствии пульса и дыхания необходимо начать делать ИД и НМС. Промедление в течение 5 мин может привести к необратимым последствиям — гибели клеток головного мозга. При отсутствии самостоятельного сердцебиения и дыхания ИД и НМС не прерывают до оказания квалифицированной медицинской помощи.

При поражении молнией оказывают ту же помощь, что и при поражении электрическим током.

4. Первая помощь при ранении и кровотечении

Первая помощь при любом ранении — защита раны от вторичного загрязнения. При оказании доврачебной помощи необходимо соблюдать следующие правила:

а) нельзя промывать рану водой или каким-либо лекарственным раствором, смазывать мазями;

б) нельзя удалять из раны сгустки крови, т. к. это может вызвать кровотечение;

в) необходимо вскрыть имеющийся в аптечке индивидуальный пакет и наложить на рану, не касаясь руками той стороны, которую накладывают на рану. Если нет индивидуального пакета, то для перевязки используют чистые платок и ткань. Место ткани, которое накладывают на рану, необходимо пропитать настойкой йода, причем пятно должно быть больше раны;

г) при оказании первой помощи нельзя дотрагиваться до раны даже чистыми руками;

д) если рана загрязнена землей, необходимо срочно обратиться к врачу для введения противостолбнячной сыворотки.

Артериальное кровотечение (фонтанчик крови алого цвета) из раны останавливают:
— на нижней части лица — прижатием челюстной артерии к краю нижней челюсти;
— на виске, на лбу — прижатием височной артерии;
— на голове, шее — прижатием сонной артерии;
— на плече, подмышечной впадине — прижатием подключичной артерии;
— на кисти, пальцах — прижатием двух артерий (локтевой и лучевой);
— на голени — прижатием подколенной артерии;
— на бедре — прижатием бедренной артерии к костям таза;
— на стопе — прижатием артерии на тыльной части стопы.

Кровотечение можно остановить, согнув конечность, если нет ее перелома. В этом случае у пострадавшего следует быстро засучить рукав или брюки, и, сделав комок из любой материи, вложить его в ямку, образующуюся при сгибании сустава, расположенного выше ранения, и затем быстро до отказа согнуть сустав над этим комком. В таком положении сгиба ноги или руки надо связать или привязать к туловищу ремнем, бинтом или одеждой. Если сгибание в суставе применить невозможно (если конечность сломана) или если сгибание не останавливает кровотечение, то надо наложить резиновый жгут из аптечки или подручные средства (растягивающуюся ткань, ремни, подтяжки). Перед наложением жгута конечность должна быть поднята. Место, на которое накладывают жгут, должно быть обернуто мягким материалом, можно наложить жгут поверх рубашки или брюк. Прежде чем наложить жгут, его следует растянуть, а затем туго перевязать им конечность, не оставляя между оборотами жгута промежутков. Правильность наложения жгута определяют по пульсу. Если его биение прощупывается, то жгут наложен неправильно, его надо снять и наложить снова. Но перетягивание жгутом не должно быть чрезмерным, т. к. от э: ого могут пострадать нервные волокна.

Держать жгут более 1,5 ч зимой и 2 ч летом не допускается. При отсутствии под рукой резинового жгута, ремня, ленты перетянуть конечность можно «закруткой», сделанной из нерастягивающегося материала. Материал, например, платок или косынку, связывают углами, надев в образованное ими "кольцо" поврежденную конечность. Затем в это же кольцо вставляют палку, закручивают ее, затягивая «кольцо» вокруг конечности, и привязывают конец палки к конечности.

Кроме наружных кровотечений, бывают кровотечения внутренние, когда кровь скапливается в какой-нибудь внутренней полости, например, грудной или брюшной. Признаки внутреннего кровотечения: бледность лица, похолодание рук, ног, учащение пульса, головокружение, шум в ушах, холодный пот, обморок. Внутреннее кровотечение остановить в порядке взаимопомощи практически нельзя. При подозрении на внутреннее кровотечение к предполагаемой области прикладывают "холод". Нельзя давать пить пострадавшему. При первых признаках внутреннего кровотечения пострадавшего немедленно отправляют в больницу

5.Оказание помощи при потере сознания.

Труднее всего оказывать помощь пострадавшему, если он потерял сознание. Такое состояние может возникнуть при различных заболеваниях и повреждениях мозга, кровопотере, недостатке кислорода в воздухе, изменении состава крови, а также при передозировке некоторых лекарств.

Обморок - это кратковременная потеря сознания, вызванная недостаточным кровоснабжением мозга. Обморок может возникать даже у физически крепких и уравновешенных людей, ослабленных интоксикацией, недоеданием, недосыпанием, при сильном переутомлении. Иногда причиной обморока может стать длительное неподвижное состояние или резкий переход в вертикальное положение после многодневного пребывания в постели. В некоторых случаях потеря сознания бывает вызвана недостатком кислорода во вдыхаемом воздухе (например, в условиях высокогорья). Обморок может быть вызван психической травмой, видом крови, длительным пребыванием в душном помещении, сопутствовать инфекционным заболеваниям, солнечному и тепловому удару и т. д.

Бессознательному состоянию обычно предшествует резкое ухудшение самочувствия: нарастает слабость, появляются тошнота, головокружение, шум или звон в ушах. Затем человек бледнеет, начинает зевать, покрывается холодным потом и теряет сознание. Зрачки расширены, реакция их на свет замедлена, пульс слабого наполнения, частый или замедленный, дыхание учащено, мышцы расслаблены. Сознание обычно быстро восстанавливается.

При обмороке рекомендуется уложить пострадавшего так, чтобы голова была ниже поверхности, на которой он лежит, ноги должны быть приподняты, - это облегчит приток крови к мозгу. Необходимо освободить больного от стесняющей одежды, обеспечить приток свежего воздуха, лицо и грудь обрызгать холодной водой, что раздражает сосудодвигательные нервы, осторожно поднести к носу больного ватку, смоченную нашатырным спиртом, растереть виски уксусом, одеколоном.

Обморок может продолжаться от нескольких секунд до нескольких минут. Затем больной приходит в себя. Некоторое время после обморока остается слабость. Чем длительнее обморок и сильнее выражено ослабление сердечной деятельности, тем опаснее это состояние для жизни.

Если обморок длится дольше 15 минут или после него возникает онемение конечностей, нарушение речи, - это опасные признаки, которые могут свидетельствовать о начинающемся инсульте. Наиболее часто встречается сотрясение головного мозга, основными клиническими проявлениями которого являются потеря сознания, рвота и амнезия (выпадение из памяти событий, которые предшествовали расстройству сознания).

В ближайшие дни после сотрясения мозга может отмечаться небольшое повышение температуры тела. Также наблюдаются головная боль, головокружение, слабость, недомогание, потливость.

Причины потери сознания могут быть самыми разными. Например, при желудочно-кишечном кровотечении может развиться так называемый геморрагический коллапс с потерей или нарушением сознания. Более чувствительны к кровопотере люди преклонного возраста, физически ослабленные, с сопутствующими заболеваниями.

Люди теряют сознание при солнечном и тепловом ударе, причем общего перегревания организма у человека может и не быть. Нарушение терморегуляции возникает вследствие воздействия прямых солнечных лучей на непокрытую голову или обнаженное тело. Беспокоят слабость, головокружение, головная боль, тошнота, иногда могут отмечаться рвота и понос. В тяжелых случаях возможны возбуждение, бред, судороги, потеря сознания.

При тепловом ударе пострадавшего следует немедленно вынести в прохладное помещение, освободить шею и грудь от стесняющей одежды, положить холодные компрессы или резиновые пузыри со льдом на голову, грудь, в подмышечные и паховые области. Тело можно обернуть мокрой простыней и создать поток воздуха от вентилятора. Если сознание сохранено, то пострадавшему следует дать обильное холодное питьё, можно дать таблетку анальгина или ацетилсалициловой кислоты.

Очень важно вовремя распознать гипогликемическую кому – тяжелое осложнение сахарного диабета. При чувстве голода, потливости, слабости больной должен съесть кусочек сахара, мёд или варенье, выпить стакан сладкого чая или компота с белым хлебом. При гипогликемии больного экстренно госпитализируют в отделение интенсивной терапии или реанимации.

Если потеря сознания произошла в результате гипертонического криза, необходима немедленная медицинская помощь, так как затянувшийся криз может привести к тяжёлым осложнениям со стороны мозга и сердца.

До прихода врача больного следует уложить в постель, к ногам можно положить грелку. Эффективно снижает кровяное давление при гипертонических кризах прием под язык 0,01 г коринфара
(нифедипина).

6.Оказание помощи при ожогах

Ожог — повреждение тканей организма в результате местного действия высокой температуры (термический ожог), агрессивных химических веществ (химический ожог), электрического тока, рентгеновских лучей (лучевой ожог). Различают ожоги:

I степени — на обожженном месте только покраснение и болезненность;

II степени — на месте ожога появляются пузыри;

III степени — омертвление всех слоев кожи;

IV степени — поражены не только кожа, но и сухожилия, мышцы, кости.

При оказании первой помощи нужно прежде всего потушить горящую одежду, для чего необходимо набросить на пострадавшего одеяло, пиджак. Нередко горящая одежда вызывает у человека панику, он теряет ориентацию, начинает метаться или бежит, тем самым усиливая пламя. В этом случае окружающие должны сбить его с ног и освободить от тлеющей одежды. Приставшие к телу части одежды не сдирают, а обрезают и оставляют на месте. Срезать пузыри нельзя.

При *термическом ожоге* кожу в окружности ожога надо протереть спиртом, одеколоном, водкой, а на обожженную поверхность наложить стерильную сухую повязку. Для уменьшения болей применяют обезболивающее. При обширных ожогах после наложения повязок больному дают пить горячий чай и срочно доставляют в больницу. Если перевозка задерживается или длится долго, пострадавшему дают пить щелочно-солевую смесь (1 чайная ложка соли + 0,5 чайной ложки питьевой соды на 2 стакана воды). В первые 6 ч после ожога — не менее 2 стаканов такого раствора в час.

Химические ожоги возникают при попадании на кожу агрессивных химических веществ которые быстро смывают большим количеством воды в течение 15 мин. Если ожог вызван кислотой, то ее нужно нейтрализовать (1 чайная ложка питьевой соды на 1 стакан воды при ожоге кожи или 0,5 чайной ложки соды на 1 стакан воды при ожоге глаз — смочить салфетку и приложить). Если ожог вызван щелочью — смочить прикладываемую повязку столовым уксусом или лимонной кислотой до 5% (для кожи); при ожогах глаз используют борную кислоту — 0,5 чайной ложки на стакан воды.

Отморожения возникают при действии на ткани организма низких температур. Первая помощь при отморожениях состоит в растирании отмороженного участка в теплом помещении при помощи чистой ткани, смоченной спиртом, водкой, одеколоном. Растирать снегом не рекомендуется, т. к. находящиеся там твердые частицы льда могут повредить кожу; растирать надо в направлении к туловищу. После растирания отмороженные части тела (руки, пальцы, ноги) следует опустить в теплую воду, затем снова растирать до появления нормальной окраски. После этого поврежденные участки смазывают вазелином или каким-либо жиром и накладывают на это место стерильную повязку. При наличии пузырей растирать и отогревать поверхность не следует. Накладывают стерильную повязку, пострадавшего одевают, дают ему чай и транспортируют в медицинское учреждение. Так же, как и при ожогах, пузыри вскрывать не следует.

7.Медицинская помощь при отравлении ядохимикатами

Проникать в организм ядохимикаты могут через дыхательные пути (при вдыхании паров или пыли), через желудочно-кишечный тракт (при заглатывании вместе со слюной), употреблении продуктов питания, содержащих остаточное количество этих соединений. Отравления возникают из-за несоблюдения мер предосторожности при протравливании зерна, при его посеве.

При отравлении легкой степени возникают головная боль, тошнота, рвота, повышенное слюноотделение, боль в животе, общая слабость, при тяжелых формах — резкая слабость, шаткая походка, головная боль, склонность к обмороку, расстройство сна, раздражительность, повышенная возбудимость, слуховые и зрительные галлюцинации. При сильном поражении нервной системы возможны параличи конечностей.

При появлении признаков отравления ядохимикатами необходимо срочно вызвать врача. До его прихода при ингаляционном отравлении пострадавшего следует вывести на

чистый воздух, снять зараженную одежду, вымыть водой открытые участки тела. При попадании ядохимикатов внутрь необходимо вызвать рвоту. Затем дают выпить солевое слабительное. Больного укладывают без подушки на живот, голову поворачивают в сторону, чтобы при самопроизвольной рвоте рвотные массы не попали в дыхательные пути. При резком затруднении дыхания делают искусственное дыхание.

Таблица 2.

8. Аптечка первой медицинской помощи для учебных заведений и учреждений различного типа (должна находиться на видном общедоступном месте).

Группы средств	Наименование
1. Обезболивающие и противовоспалительные	1.Аналигин в таб. по 0,5 г №10 2.Ацетилсалиц.к-та в таб. По 0,5 г №10 3. Цитрамон в таб. №6 4. Гипотермический пакет
2. Для остановки кровотечения, обработки и перевязки ран	1.Жгут с дозированной компрессией 2.Бинт стерильный 3.Кровоостанавливающая салфетка с антисептиком или гемостатическая губка 4.Лейкопластырь бактерицидный 5.Раствор бриллиантовой зелени 1% 6.Вата
3.При болях в сердце	1.Нитроглицерин 2. Валидол
4.Для сердечнолёгочной реанимации	Устройство для искусственного дыхания «Рот – устройство- рот»
5.При обмороке	Раствор аммиака 10%
6.При отравлениях	Уголь активированный
7.При стрессах	Настойка валерианы или корвалол
8.При аллергии	Димедрол или аналог
9.Для снятия спазма бронхов	Эуфилин
10. Разное	Раствор сульфацила – натрия 20%, сода пищевая, папаверин
11. Прочие средства	Ножницы, термометр, напальчник, перчатки одноразовые.

Вопросы для контроля

1. Что такое терминальное состояние?
2. Каковы показания к проведению искусственного дыхания и непрямого массажа сердца?
3. Порядок проведения искусственного дыхания и непрямого массажа сердца.
4. Первая медицинская помощь пострадавшему от электрического тока.
5. Какие существуют методы для остановки кровотечения?
6. Оказание помощи при потере сознания.
7. Признаки отравления ядохимикатами.

Практическое занятие №18

Тема: ***«Определение условий труда на рабочем месте»***

Цель работы: практически ознакомиться с условиями труда на рабочем месте, определить характер их воздействия на работников.

Оборудование: нормативно-техническая литература, методические указания для выполнения практических занятий

Ход работы

1. Ознакомиться с условиями труда на рабочем месте

2. Определить характер воздействия факторов рабочей среды на работника
3. Оформит результаты исследований

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕИАЛ

Вредные факторы трудового процесса — тяжесть и напряженность труда.

Тяжесть труда — характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно-сосудистую, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятельность.

Тяжесть труда характеризуется физической динамической нагрузкой, массой поднимаемого и перемещаемого груза, общим числом стереотипных рабочих движений, величиной статической нагрузки, рабочей позой, степенью наклона корпуса тела, перемещениями в пространстве.

Напряженность труда — характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу труда работника.

К факторам, характеризующим напряженность труда, относятся:

интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, степень монотонности нагрузок, режим работы.

К опасным факторам производственной среды относятся: электрический ток как опасное для человека физическое явление;

электрические сети; электроустановки; движущиеся объекты

(железнодорожный подвижной состав, автомашины, механизмы, перемещаемые в цехах заготовки для деталей); острые кромки различных предметов; части разрушающихся конструкций;

падающие с высоты предметы. Кроме того, к опасным факторам относят: коррозию, ослабляющую металлические конструкции и приводящую к внезапному их разрушению; горячие поверхности, прикосновение к которым вызывает ожог; скользкие поверхности, способствующие падению.

К опасным зонам относят: рабочие места на значительной высоте относительно уровня пола; помещения с повышенной электроопасностью; зоны около систем, работающих под высоким давлением; зоны около криогенных (низкотемпературных) установок и холодильного оборудования;

зоны около строительных, монтажных или погрузочно-разгрузочных работ; зоны у емкостей с расплавленными металлами или другими материалами.

Условия труда на железнодорожном транспорте достаточно специфичны. Примерно у 70 % работников условия труда связаны с какими - либо движущимися объектами, т.е. связаны с опасностью получения травм, с дефицитом времени на принятие адекватных решений, с постоянной мобилизованностью внимания, с требованием быстрой и четкой ориентации в окружающей обстановке, с соблюдением строгой дисциплины.

Высокая электронасыщенность технологий на промышленных предприятиях железнодорожного транспорта, электроподвижной состав, контактная сеть, трансформаторы, распределители, оборудование с электроприводом для погрузочно-разгрузочных, путеремонтных и строительных работ являются причиной высокого электротравматизма.

Значительную опасность представляет и статическое электричество. Статические разряды образуются в помещениях с большим количеством пыли органического происхождения, накапливаются на теле человека при пользовании бельем и одеждой из шелка, шерсти и искусственных волокон, при ходьбе по не проводящему электрический ток синтетическому покрытию пола. Заряд статического электричества, часто достигающий нескольких десятков тысяч вольт, может быть причиной травмы, взрыва или пожара.

Электроснабжение объектов железнодорожного транспорта может осуществляться как с использованием воздушных линий электропередач, так

и с помощью кабельных линий. Воздушная линия электропередачи — устройство для передачи электроэнергии по проводам, расположенным на открытом воздухе и прикрепленным с помощью изоляторов и арматуры к опорам или кронштейнам, которые представляют собой наибольшую опасность.

Даже отключенная от электропитания воздушная линия может оказаться под наведенным напряжением. Этот эффект может возникнуть вследствие электромагнитного влияния на отключенную линию

действующей высоковольтной линии или контактной сети электрифицированной железной дороги переменного тока.

При падении на землю случайно оборванного электрического провода, при пробое изоляции на землю в электрической установке, а также в местах расположения заземления или грозозащитного устройства, поверхность земли может оказаться под электрическим напряжением. Образуется зона растекания токов замыкания.

Таким образом источниками возможного поражения людей электрическим током на рабочих местах могут быть неисправности в сетях электроснабжения, в электрооборудовании машин и механизмов, незнание или несоблюдение правил электробезопасности

Отчет по работе

1. Опишите характер работ на рабочем месте
2. Опишите условия труда. Перечислите вредные и опасные условия труда.
3. Поясните, как влияют условия труда на организм работника

4. Предложите мероприятия по снижению уровня воздействия на организм работника вредных и опасных производственных факторов рабочей среды.

Контрольные вопросы

1.Микроклиматические параметры в профессиональной деятельности (температура воздуха, скорость его движения, влажность, тепловое излучение, электромагнитные поля).

2. Каково негативное влияние на работников микроклиматических факторов с превышением допустимых параметров.

3. Источники негативных микроклиматических факторов на железнодорожном транспорте.

4.Терморегуляция. Нагревающий, охлаждающий и динамический микроклиматы и их воздействие на человека.

5. Гигиеническое нормирование факторов микроклимата.

6. Контроль параметров микроклимата.

7.Нормализация воздушной среды внутри помещения и вне его : отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, спецодежда летняя и зимняя

8.Защита работников (при невозможности нормализации параметров): средства коллективной и индивидуальной защиты.

9. Гигиеническая оценка условий труда.
10.Классы условий труда по показателям вредности факторов микроклимата.

11. Влияние вредных факторов производственной среды на организм работника
12. Перечислите вредные и опасные факторы профдеятельности.

Практическое занятие № 19

Тема: ***«Расчет искусственного освещения»***

Цель занятия: получить практические навыки по расчету искусственного освещения.

Теоретические сведения

Освещение очень важно для здоровья человека. С помощью зрения человек получает до 90% информации, поступающей из окружающего мира. С точки зрения безопасности труда зрительная способность и зрительный комфорт очень важны.

Освещенность (Е) - отношение светового потока к площади освещаемой им поверхности; измеряется в люксах (лк).

$$E = \frac{\Phi}{S}, Лк \qquad (1)$$

где Ф - световой поток, Лм;

S – площадь освещаемой поверхности, $м^2$.

Освещение подразделяется на естественное, искусственное и совмещенное.

Естественным называют освещение помещений светом неба (прямым или отраженным), проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях.

Конструктивные системы естественного освещения:

- боковое – световые проемы расположены в стенах;
- верхнее – прозрачные перекрытия и световые фонари на крыше;
- комбинированное – наличие световых проемов в стенах и перекрытиях одновременно.

Совмещенным называют освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняют искусственным. Для выполнения работ I-III разрядов, т.е. наивысшей, очень высокой и высокой точности, в основном применяют совмещенное освещение в связи с недостаточностью естественного освещения.

Искусственное освещение выполняют электрическими источниками света.

Функциональные виды искусственного освещения:

- рабочее – обязательное для всех производственных процессов;
- аварийное – для продолжения работы при отключении рабочего освещения в случаях аварии и других опасностях; выполняют лампами накаливания с автономным питанием электроэнергией (включаются автоматически при аварийном отключении рабочего освещения или функционируют постоянно);
- эвакуационное – для эвакуации людей из помещений при аварийном отключении рабочего освещения; освещенность основных проходов и запасных выходов должна быть не менее 0,5 лк на уровне пола и не мене 0,2 лк на открытых территориях;
- охранное («темное освещение») – выполняют вдоль границ территорий, охраняемых специальным персоналом; минимальная освещенность в ночное время 0,5 лк;
- сигнальное – для фиксации границ опасных зон; указывает на наличие опасностей и безопасный путь эвакуации.

Конструктивные системы искусственного освещения:

- общее – все места в помещении получают свет от общей осветительной установки; источники света распределены равномерно без учета расположения рабочих мест, поэтому такую систему освещения используют, в основном, на участках, где рабочие места не являются постоянными;
- общее локализованное – предназначено для увеличения освещения посредством размещения ламп ближе к рабочим поверхностям;
- местное – для освещения рабочего места (местный светильник –настольная лампа); применение одного местного освещения внутри производственных зданий запрещено, т.к. образуются резкие тени, зрение утомляется, создается опасность травматизма;
- комбинированное включает – общее и местное освещение, сосредотачивает световой поток непосредственно на рабочем месте; применяют при высоких требованиях к освещенности для выполнения зрительных работ высокой точности.

Системы искусственного освещения выполняют с учетом следующих требований:

- при общем освещении светильники должны быть оснащены антибликовыми приспособлениями (сетками, диффузорами, рефлекторами и т.п.); часть света необходимо направлять на потолок и на верхнюю часть стен; источники света устанавливаются как можно выше, чтобы минимизировать ослепление и сделать освещение более равномерным;
- при общем локализованном освещении для уменьшения бликов светильников их рефлекторы направляют вверх, чтобы убрать источник света прямого поля зрения работника;
- применение одного местного освещения недопустимо, т.к. возникает необходимость частой переадаптации зрения;
- доля общего освещения должна быть не менее 10%.

Электрическое освещение при недостаточном естественном освещении и в темное время суток выполняют с помощью ламп накаливания (ЛН) и газоразрядных ламп (ГЛ).

На качество освещения влияет:

- световой поток лампы;
- тип и свет светильника;
- цвет окраски помещения и оборудования;
- их состояние (свежесть окраски, запыленность).

Основные характеристики ламп:

- номинальное напряжение;
- электрическая мощность;
- световой поток;
- световая отдача (КПД).

Лампы накаливания

В лампах накаливания используют способность нагретого до высокой температуры тела излучать свет: электрический ток, проходя через тонкую нить тугоплавкого металла (вольфрама), раскаляет ее, благодаря чему она начинает ярко светиться. Вольфрамовую нить для повышения температуры и уменьшения распыления помещают в стеклянную колбу, наполненную при изготовлении инертным газом (аргоном, ксеноном, криптоном и их смесями).

Лампы накаливания имеют достоинства:

- просты в изготовлении и эксплуатации;
- работают в широком диапазоне температур и атмосферного давления, при любом положении в пространстве;
- в спектре света отсутствует ультрафиолетовое излучение;
- материалы, из которых они изготовлены, экологически безопасны;
- при создании высокого уровня освещенности возможен перегрев помещения;

недостатки:

- относительно небольшой срок службы (около 1000 часов), причем к концу его лампа теряет от 5 до 13% первоначального светового потока;
- повышенная чувствительность к колебаниям напряжения в сети - нормально работают при колебаниях напряжения не более 5%;
- неблагоприятный спектральный состав с преобладанием желтых и красных лучей, что значительно отличается от спектра солнечного света;
- низкая светоотдача – 7-20 лм/Вт (светоотдача лампы – это отношение светового потока лампы к ее электрической мощности);
- большая яркость (чтобы предотвратить прямое попадание света в глаза и вредное воздействие большой яркости на зрение, нить накаливания лампы необходимо закрывать);
- не дают равномерного распределения светового потока (при применении открытых ламп почти половина светового потока не используется для освещения рабочих поверхностей, поэтому лампы накаливания устанавливают в осветительной арматуре).

В маркировке ламп накаливания буква В – обозначает вакуумные лампы, Г – газонаполненные, К – с криптоновым наполнением, Б – биспиральные лампы.

Газоразрядные лампы

В газоразрядных лампах видимое излучение возникает в результате электрического разряда в атмосфере инертных газов или паров металлов, которыми заполняется колба лампы. Газоразрядные лампы называют люминисцентными, т.к. изнутри колбы покрыты люминофором, который под действием ультрафиолетового излучения электрического разряда светится; таким образом, люминофор преобразует УФ-излучение в видимый свет.

Газоразрядные люминесцентные лампы:

1. Низкого давления – с разным распределением светового потока по спектру лампы:

- ЛБ – белого света (наиболее экономичные);
- ЛТБ – теплого белого света;

- ЛХБ – холодного белого света;
- ЛД – дневного света;
- ЛДЦ – с улучшенной цветопередачей;
- ЛЕ – близкие по спектру к солнечному свету;

2. Высокого давления:

- ДРЛ – дуговые ртутные лампы с исправленной цветностью;
- ДКсТ – ксеноновые, основанные на излучении дугового разряда в тяжелых инертных газах;
- ДНаТ – натриевые высокого давления;
- ДРИ – металлогалогеновые с добавкой иодидов металлов (применяют для освещения помещений большой высоты и площади).

Для производственных помещений машиностроительных предприятий (где работа не связана с различением цветов) и наружного освещения применяют лампы ДРЛ.

Газоразрядные лампы по сравнению с лампами накаливания имеют преимущества:

- высокая светоотдача, в несколько раз больше, чем у ламп накаливания;
- весьма продолжительный срок службы – 8000-14000 часов;
- благоприятный и разнообразный спектральный состав: подбирая сочетание инертных газов, паров металла, заполняющих колбы ламп, и люминофоров, можно получить свет практически любого спектрального диапазона - красный, желтый, зеленый, в том числе близкий к спектру солнечного освещения («дневной свет»);
- лампы высокого давления (в отличие от ламп низкого давления), например ДРЛ, ДНаТ и др. отлично работают в очень широком диапазоне температур окружающего воздуха – от -60 до +40 ^{0}C;

недостатки:

- относительная сложная схема включения и необходимость применения специальных пусковых приспособлений, т.к. напряжение зажигания у газоразрядных ламп значительно выше напряжения сети, а период разгорания довольно продолжителен;
- могут создавать опасный стробоскопический эффект – явление искажения зрительного восприятия вращающихся, движущихся или сменяющихся объектов в мелькающем свете, возникающее при совпадении кратности частотных характеристик движения объектов и изменения светового потока во времени в осветительных установках, выполненных газоразрядными источниками света, питаемыми переменным током (вместо одного предмета видны изображения нескольких, искажаются направление и скорость движения; в результате возрастает опасность травматизма);
- лампы низкого давления ЛБ, ЛТБ, ЛХБ и др. чувствительны к температуре окружающего воздуха; отклонение от оптимума – 20-25 ^{0}C – вызывает снижение светового потока ламп; при температурах, близких к 0 ^{0}C, зажигание ламп затруднено;
- ртутьсодержащие газоразрядные лампы по окончании срока эксплуатации подлежат специальному складированию (переработке) в целях обеспечения безопасности человека и окружающей среды.

Основным методом расчета общего равномерного освещения при горизонтальной поверхности является метод светового потока. Необходимый световой поток $\Phi_л$ рассчитывают по формуле:

$$\Phi_л = \frac{E_н \cdot S \cdot z \cdot \kappa}{N_л \cdot \gamma \cdot \eta},$$

По полученному $\Phi_л$ выбирают ближайшую стандартную лампу и определяют ее мощность.

Задание

1 Изучить теоретические вопросы освещения, каким оно бывает, какие светильники применяются на производстве; какие лампы применяются для освещения производственных помещений, их достоинства и недостатки.

2 В соответствии с вашим вариантом задания произвести расчет искусственного освещения методом светового потока. Варианты заданий даны в Приложении А.

3 По рассчитанному световому потоку $Ф_л$ выбрать стандартную лампу.

4 Определить общую электрическую мощность.

5 Выполнить проверочный расчет.

6 Сделать вывод.

Порядок выполнения расчета

1 Необходимый световой поток $Ф_л$ от одной лампы накаливания или группы ламп светильника при люминесцентных лампах рассчитать по формуле:

$$Ф_л = \frac{E_н \cdot S \cdot z \cdot \kappa}{N_c \cdot \gamma \cdot \eta}, лм$$

где $E_н$ - нормированная минимально-допустимая освещенность (лк), определить по таблице Б1 приложения Б;

S – площадь освещаемого помещения ($м^2$) подсчитать выбрав данные из Приложения1 в соответствии с вариантом задания;

z – коэффициент неравномерности освещения, который зависит от типа ламп (для ламп накаливания и дуговых ртутных ламп – 1,15, для люминесцентных ламп – 1,1);

κ - коэффициент запаса, учитывающий запыление светильников и снижение светоотдачи в процессе эксплуатации, зависящий от вида техпроцесса, рекомендуемый в СНиП 23-05-95, κ = 1,3…1,8.

N_c – число светильников в помещении рассчитать по формуле (см. ниже);

γ - коэффициент затенения, который вводится в расчет только при наличии крупногабаритного оборудования, затеняющего рабочее пространство; принять γ = 1;

η - коэффициент использования светового потока ламп, % учитывающий долю общего светового потока, приходящегося на расчетную плоскость и зависящий от типа светильника, размеров помещения, высоты подвеса светильника и отражающих способностей потолка и стен; находим по таблице Б2 Приложение Б;

$r_п$ – коэффициент отражения потолка;

$r_с$ – коэффициент отражения стен.

Стандартные значения r:

- чистый белый потолок – 0,7;
- чистый бетонный потолок, светлый деревянный потолок, светлые стены – 0,5;
- потолок и стены с большим количеством темной пыли – 0,1.

Индекс помещения определить по формуле:

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

где A – длина помещения (м); выбрать из таблицы А1;

B – ширина помещения (м), выбрать из таблицы А1;

h_c – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью (м).

Рекомендуемая высота подвеса светильников:

- h ≤ 3,5 м – при установке на потолках;
- h ~ 2,1 м – при установке вблизи открытых токоведущих частей;
- h = 2,5…4 м – для ламп накаливания мощностью до 200 Вт;
- h = 3…6 м – при мощности ламп более 200 Вт.

По таблице 3 выбрать значение η в зависимости от $r_п$; $r_с$ и индекса i.

2 Рассчитать число светильников по формуле:

$$N_C = N_A \cdot N_B ,$$

где N_A и N_B – число светильников по длине и ширине помещения.

$$N_A = \frac{A}{L}, \qquad N_B = \frac{B}{L},$$

где A – длина помещения (м);

B – ширина помещения (м);

L – расстояние между светильниками (м).

$$L = \lambda \cdot h_c ,$$

где λ – параметрический коэффициент

λ = 1,4…2 м при расположении светильников прямоугольником;

λ = 1,7…2,5 м при шахматном расположении светильников;

hc – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью (м).

Полученные значения N_A и N_B округлить до целых значений и подсчитать общее число светильников N_C.

3 Рассчитать световой поток $\Phi_л$

4 По рассчитанному световому потоку $\Phi_л$ и по ГОСТ 2239-79 и ГОСТ 6825-91 выбрать ближайшую стандартную лампу и определить ее необходимую мощность. Параметры некоторых широко используемых ламп, приведены в таблицах 3, 4 Приложения 2.

При выборе типа лампы допускается отклонение от расчетного светового потока лампы $\Phi_л$ до – 10% и +20%.

Если такую лампу не удалось подобрать, выбирают другую схему расположения светильников, их тип и расчет повторяют.

5 Определить электрическую мощность всего освещения помещения

$$P_о = P_л \cdot N_c \cdot K_п ,$$

где $P_о$ – электрическая мощность системы освещения (Вт);

$P_л$ – мощность лампы (Вт);

$K_п$ – коэффициент, учитывающий потери пускорегулирующей аппаратуры:

- для ламп накаливания $K_п$ = 1;
- для ламп накаливания $K_п \le 1{,}25$.

6 Выполнить проверочный расчет фактической освещенности, решая уравнение относительно $E_н$ и подставив в него фактическое значение светового потока $\Phi_л$.

$$E_н = \frac{\Phi_л \cdot N_л \cdot \gamma \cdot \eta}{S \cdot z \cdot \kappa},$$

7 Сделать вывод.

Для освещения помещения S = ? необходимо …ламп типа … мощностью… Вт.

Содержание отчета

1 Наименование работы
2 Цель работы
3 Порядок выполнения работы – расчёт искусственного освещение согласно п.4
4 Информация о проделанной работе
- определение электрической мощности и типа ламп;
- ответы на вопросы
5 Вывод

Контрольные вопросы

1 Что такое освещенность?
2 Какие виды освещения применяют на производстве?
3 Какие искусственные источники света применяются на производстве?
4 Каковы достоинства и недостатки различных искусственных источников света?
5 Каково назначение светильников и какие они бывают?
6 Как осуществляется расчет искусственного освещения?

Приложение А

Таблица А1 – Исходные данные

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Длина помещения А, м	15	20	25	30	20	30	40	30	40	20
Ширина помещения В, м	12	15	12	15	12	15	12	15	12	15
Высота помещения Н, м	3,5	4	3,5	4	3,5	4	3,5	4	3,5	4

Приложение Б
(справочное)

Таблица Б1 - Нормы освещенности при искусственном освещении по СНиП 23-05-95 (извлечение)

Характеристика зрительной работы	Наименьший эквивалентный размер объекта, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Освещение, E_{min}, ЛК		
						При системе комбинированного освещения		При системе общего освещения
						Всего	В том числе от общего	
Наивысшей точности	Менее 0,15	I	а	Малый	Темный	5000	500	-
			б	Малый Средний	Средний Темный	4000 3500	400 400	1250 1000
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	2500 2000	300 200	750 600
			г	Средний Большой Большой	Светлый Светлый Средний	1500 1250	200 200	400 300

Таблица Б2 - Коэффициент использования светового потока

Лампы накаливания																		
Тип светильника	У			У			СЗЛ-300-1			ППД-200			Ш$_М$			С$_К$-300		
$r_п$ %	70	50	30	70	50	30	70	50	30	70	50	30	70	50	30	70	50	30
$r_с$ %	50	50	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	50	30	50	50	30
i	Значение коэффициента использования, %																	
0,5	22	20	17	19	15	12	29	27	25	24	20	17	15	13	8	15	11	9
0,6	32	26	23	27	22	19	36	33	30	30	24	20	19	16	12	19	14	11
0,7	39	34	30	32	28	25	40	36	34	36	30	26	23	20	16	22	16	14
0,8	44	38	34	35	31	28	44	39	36	41	36	32	26	22	18	25	18	16
0,9	47	41	37	37	33	30	46	41	39	43	38	34	28	24	20	28	20	18
1,0	49	43	39	38	35	31	48	43	41	44	39	36	30	26	22	30	22	19
1,1	50	45	41	40	36	32	49	44	42	45	41	38	32	27	23	32	23	21
1,25	52	47	43	42	38	34	51	47	44	47	42	39	34	29	24	35	26	23
1,5	55	50	46	44	40	36	53	50	47	51	45	42	36	31	26	38	28	25
1,75	58	53	48	46	42	39	55	52	49	53	49	45	38	33	28	40	30	27
2,0	60	55	51	48	44	40	56	53	51	55	51	47	40	35	30	42	31	29
2,25	62	57	53	49	45	42	58	55	53	57	53	49	42	36	31	45	33	30
2,5	64	59	55	51	47	44	59	56	54	58	54	51	43	38	33	47	35	32
3,0	66	62	58	53	49	46	61	58	56	61	56	54	45	40	36	49	37	33
3,5	68	64	61	55	51	48	62	59	58	63	58	56	48	41	38	51	39	36
4,0	70	66	62	56	52	49	63	60	58	64	60	57	49	43	40	53	41	38
5,0	73	69	64	57	53	51	63	61	59	65	62	58	52	46	43	55	42	40
Лампы люминесцентные																		
	ОД			ДР и ПВЛ-6			ОДО			ОДОР			ШОД			ШЛП		
$r_п$ %	70	50	30	70	50	30	70	50	30	70	50	30	70	50	30	70	50	30
$r_с$ %	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	50	30	50	50	30
i	Значение коэффициента использования, %																	
0,5	30	25	20	28	24	21	29	21	19	26	20	17	22	16	14	22	20	17
0,6	34	29	25	32	27	24	32	26	22	30	24	20	28	21	18	27	25	21
0,7	38	33	29	35	30	27	36	29	25	34	28	23	32	24	21	30	28	24
0,8	42	36	33	38	33	29	40	33	28	37	31	26	35	27	24	33	30	27
0,9	45	39	35	41	36	32	42	36	31	40	33	28	38	30	27	35	32	29
1,0	47	42	38	44	38	34	46	38	33	42	35	30	41	32	29	37	34	31
1,1	50	44	40	46	41	36	48	41	36	45	37	33	43	34	31	39	36	32
1,25	53	48	43	48	44	39	51	44	38	48	40	35	46	37	34	42	38	34
1,5	57	52	47	52	47	43	54	48	42	51	43	38	50	40	37	45	40	37
1,75	60	54	51	54	50	46	59	51	45	54	46	41	53	43	40	47	42	40
2,0	62	57	54	56	52	49	61	53	47	56	48	43	55	45	42	48	44	42
2,25	64	59	56	58	54	51	63	55	49	58	50	45	57	47	44	50	46	43
2,5	65	60	57	60	55	52	65	56	50	59	51	46	59	48	45	51	47	44
3,0	67	63	60	62	58	55	67	59	53	61	53	48	61	50	48	53	49	46
3,5	69	65	62	63	59	57	69	61	55	63	55	50	63	52	50	55	51	48

4,0	70	66	64	64	61	58	70	62	56	64	56	51	65	54	51	56	52	49
5,0	72	69	66	65	62	60	72	65	58	66	58	53	67	56	53	58	53	51

Таблица Б3 - Световой поток ламп накаливания общего назначения

Мощность, Вт	Тип лампы	Световой поток, лм	Мощность, Вт	Тип лампы	Световой поток, лм
15	В	105	150	Г	2000
25	В	220	150	Б	2100
40	Б	400	200	Г	2800
40	БК	460	200	Б	2920
60	Б	715	300	Г	4600
60	БК	790	500	Г	8300
100	Б	1350	750	Г	13100
100	БК	1450	1000	Г	18600

Таблица Б4 - Световой поток наиболее распространенных люминесцентных ламп напряжением 220 В

Тип лампы	Световой поток, лм, при мощности, Вт					
	15	20	30	40	65	80
ЛДЦ	500	820	1450	2100	3050	3560
ЛД	540	920	1640	2340	3575	4070
ЛХБ	675	935	1720	2600	3820	4440
ЛБ	760	1180	2100	3000	4550	5220

Практическая работа№20

Тема: «Контроль микроклиматических параметров среды»

Цель работы: Определять параметров воздуха рабочей зоны. Научиться рационально выбирать средства нормализации микроклиматических параметров среды и средства защиты работников при невозможности нормализации.

Оборудование: Градусник спиртовой, барометр, психрометр,

Требования к знаниям студента: знать виды вредных микроклиматических факторов и их основные параметры, средства и методы нормализации микроклиматических параметров среды и обеспечения безопасных условий труда

Ход работы.

1. Определить величину барометрического давления
2. Замерить температуру воздуха.
3. Определить влажность воздуха абсолютную и максимальную посредством психрометра, относительную- аналитическим путем.

4. Произвести проветривание в течение 10 минут.
5. Повторить пункт 1-3.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Температура, скорость, относительная влажность и атмосферное давление окружающего воздуха получили название показателей микроклимата, а их числовые значения — параметров микроклимата.

Параметры микроклимата и интенсивность физической нагрузки организма характеризуют степень комфортности производственного микроклимата, теплоощущения человека, его работоспособность

В зависимости от соотношения между температурой, влажностью и подвижностью окружающего воздуха человек имеет различные теплоощущения и чувствует себя по-разному. Химические и биохимические реакции протекают в строгом температурном интервале, характерном для температуры тела человека — 36,5…37,0°С. Приспособление организма к изменению параметров окружающей среды или изменению параметров микроклимата производственной среды осуществляется благодаря наличию процессов терморегуляции

Температурный режим кожи играет основную роль в теплоотдаче. Ее температура изменяется в довольно значительных пределах и под одеждой составляет 30...34 °С. При неблагоприятных метеорологических условиях на отдельных участках тела температура может понижаться до 20 °С, а иногда и ниже.

Наивысшая температура внутренних органов, которую выдерживает человек, составляет 43 °С. В случае, когда окружающая среда воспринимает больше теплоты, чем ее воспроизводит человек, происходит охлаждение организма. Такое тепловое самочувствие характеризуется понятием «холодно». Минимальная температура внутренних органов, которую выдерживает человек, составляет 25 °С.

Комфортной средой является такая, охлаждающая способность которой соответствует теплопродукции человека При обычной температуре от кожного покрова человека в воздух помещения отводится до 45 % теплоты путем излучения, до 30 % за счет конвективного теплообмена и до

25 % при испарении пота. Установлено, что при температуре воздуха более

30 °С работоспособность человека начинает падать. Предельная температура вдыхаемого воздуха, при которой человек еще в состоянии дышать в течение нескольких минут без специальных средств защиты, составляет около 116 °С.

Переносимость человеком температуры также зависит от влажности и скорости передвижения окружающего воздуха. Чем больше относительная влажность воздуха, тем меньше испаряется пота в единицу времени и тем быстрее наступает перегрев организма. Особенно неблагоприятное воздействие на тепловое самочувствие человека оказывает высокая влажность при температуре воздуха выше 30 °С. При такой температуре вся выделяемая теплота идет на испарение пота.

Но при высокой влажности пот не испаряется, а стекает каплями с поверхности кожного покрова, изнуряя организм и не обеспечивая необходимую теплоотдачу. Вместе с потом организм человека теряет значительное количество минеральных солей. При неблагоприятных условиях производственного микроклимата потеря жидкости человеком может достигать 8...10 л за смену и с ней до 40 г поваренной соли (всего в организме человека около 140 г).

При высокой температуре воздуха более интенсивно расходуются углеводы, жиры, разрушаются белки.

Длительное воздействие высокой температуры, особенно в сочетании с повышенной влажностью, может привести к значительному накоплению теплоты в организме и развитию перегревания организма выше допустимого уровня — гипертермии — состояния, при котором температура тела поднимается до 38...39 °С (тепловой удар).

При этом состоянии возникает головная боль, головокружение, общая слабость, искажение цветового восприятия, сухость во рту, тошнота, рвота, обильное потовыделение, пульс и дыхание учащены. Наблюдается бледность, синюшность, зрачки расширены, временами могут появляться судороги, потеря сознания.

Содержание отчета.

1. Описать порядок определения барометрического давления.
2. Записать результаты замеров температуры воздуха.
3. Описать порядок замеров влажность воздуха абсолютной и максимальную посредством психрометра. Кратко опишите устройство и принцип действия психрометра.
4. Определите аналитически величину относительной влажности в помещении.
5. Составьте сводную таблицу по результатам замеров пунктов 1-3 до и после проветривания помещения.
6. По результатам таблицы дайте заключение о параметрах воздуха рабочей зоны. Сравните их с предельно допустимыми.
7. В случае отклонения от нормы дайте рекомендации по их нормализации.

Контрольные вопросы

1.Микроклимат и его параметры (температура воздуха, скорость его движения, влажность, относительная влажность, тепловое излучение).
2. Негативное влияние на работников микроклиматических факторов с превышением допустимых параметров.
3. Источники негативных микроклиматических факторов на железнодорожном транспорте.
4.Терморегуляция. Нагревающий, охлаждающий и динамический микроклиматы и их воздействие на человека.
5. Гигиеническое нормирование факторов микроклимата.
6. Контроль параметров микроклимата.
7.Нормализация воздушной среды: отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
8.Защита работников (при невозможности нормализации параметров): средства коллективной и индивидуальной защиты.
9. Гигиеническая оценка условий труда.
10.Классы условий труда по показателям вредности факторов микроклимата.

Список использованных источников

Основные источники:

1. Сибикин Ю.Д. Сибикин М.Ю. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий.-Академия, 2016.-325с.

1.Медведев В.Т. Охрана труда и промышленная экология, М., Академия, 2017 г.

Дополнительные источники:

1. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. - М.: ЭНАС, 2015-180с..
2. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. - Сибирское университетское издательство, 2015. – 144 с.
3. Сборник инструкций по охране труда для работников электроэнергетики. Практическое пособие – М.: Альфа-Пресс, 2014. – 320 с.
4. Трудовой кодекс РФ. -М: Эксмо, 2017
5. Щуко, Л.П. Справочник по охране труда в Российской Федерации. – СПб.:Питер, 2015
6. Охрана труда от «А» до «Я»: Практическое пособие / С.В.Андреев, Ефремов О.С.: выпуск второй..- М.: Альфа пресс, 2014. 288с.
7. ГОСТ 12.1.009-76 ССБТ Электробезопасность. Термины и определения.
8. ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.