###### Министерство образования и науки Калужской области

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение

Калужской области

 «Людиновский индустриальный техникум»

**Методические рекомендации**

**по выполнению практических работ**

**по учебной дисциплине ОП.09 Охрана труда**

по специальности

**13.02.08. Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника.**

2019 г.

Методические рекомендации разработаны в соответствии с рабочей программой **ОП.09 Охрана труда,** утвержденной зам. директора по УПР

 Утверждено:

**Заведующая по учебной работе:**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.Е. Селиверстова

" 30" \_\_августа\_\_ 2019 г.

Рассмотрены и одобрены на заседании цикловой комиссии

профессиональных дисциплин технического профиля

Протокол № \_1 от 30.08.2019 г.

Председатель ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Н.И. Хрычикова

Составил: преподаватель спец. дисциплин**:** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.Г. Петухова.

**Содержание.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Темы работ | Часы | Страницы |
|  | Практическое занятие № 1Тема: Оказание первой помощи пострадавшему от воздействия электрического тока  | 2 |  |
|  | Практическое занятие № 2Тема: Составление акта формы Н-1 о несчастном случае  | 2 |  |
|  | Практическое занятие № 3Тема: Расчет защитного заземления | 2 |  |
|  | Практическое занятие № 4Тема: Определение уровня шума на предприятии | 2 |  |
|  | Практическое занятие №5Анализ условий поражения электрическим током на предприятии | 4 |  |
|  | ***Итого*** | *12 час* |  |

**Практическое занятие № 1**

**Тема: Оказание первой помощи пострадавшему от воздействия электрического тока**

**Цель занятия:**освоить основные приемы оказания первой доврачебной помощи пострадавшим от электрического тока.

**Оборудование и материалы:** методические рекомендации**,** тетрадь для выполнения практических занятий, наглядные пособия по оказанию первой помощи при поражении электрическим током.

***Методические рекомендации***

***1. Краткие теоретические сведения***

При попадании человека под действие низковольтного напряжения (до 1000 В), необходимо немедленно:

* отключить электроустановку с помощью выключателя, рубильника, путем вывинчивания пробок;
* разомкнуть штепсельное соединения;
* вывернуть пробки;
* удалить предохранители и т.п.

Если быстро отключить электроустановку невозможно, спасатель, прежде чем прикоснуться к пострадавшему, обязан защититься от поражения электрическим током, используя следующие меры:

* Встать на сухие доски, бревна, свернутую сухую одежду, резиновый коврик или надеть диэлектрические галоши (боты).
* Надеть диэлектрические перчатки и или обмотать руку сухой тканью, шарфом, защитить кепкой или краем рукава.
* Не дотрагиваясь до металлических предметов и до тела пострадавшего. Можно касаться только его одежды.



Если быстро отключить ток нельзя, то нужно прервать его. Для этого следует:

* либо оттянуть пострадавшего от токоведущей части, любым сухим предметом не проводящим ток: палкой, доской, канатом;



* либо оттянуть пострадавшего за воротник или полу одежды;



* либо перекусить, перерубить (каждую фазу отдельно!) инструментом с изолированными ручками.



После освобождения от проводника пострадавшему оказывают помощь:

При **клинической смерти** - первая реанимационная помощь в полном объеме.

Если после освобождения пострадавшего от действия электрического тока установлено, что он не дышит, следует немедленно приступить к искусственному дыханию и непрямому массажу сердца. При отсутствии специальных аппаратов наиболее эффективным является искусственное дыхание методом «изо рта в рот» или «изо рта в нос».

Пострадавшего следует положить на спину, встать с левой стороны, подвести под его затылок левую руку, а правой, надавливая на лоб, откинуть голову назад. Открывшийся рот пострадавшего следует освободить от слизи, например носовым платком. Для сохранения достигнутого положения под лопатки пострадавшего подкладывают валик из свернутой одежды. Сделав два-три глубоких вдоха, оказывающий помощь вдувает воздух из своего рта в рот или нос пострадавшего. При вдувании через рот надо закрыть нос пострадавшему, а при вдувании через нос — закрыть рот. Частота вдувания — 10... 12 раз в минуту. Более гигиенично вдувание в рот через специальный резиновый сосок;

При отсутствии клинической смерти - первая медицинская помощь по показаниям.

При сохранении дыхания и пульса пострадавшего следует осторожно унести с места поражения, уложить в постель, расстегнуть одежду, снять пояс и предоставить ему строгий покой, так как при таком состоянии у пострадавшего может наступить резкое ухудшение здоровья. Основной принцип помощи — соблюдение полного покоя, поэтому нельзя позволять пострадавшему подниматься, а тем более продолжать работу. В любых случаях надо немедленно вызвать врача; обеспечение полного покоя, вызов скорой медицинской помощи; госпитализация.

При **ожогах** осторожно разрезают обугленную одежду ножницами, обработанными в спирте. На ожоговую рану накладывают стерильную повязку из тщательно проглаженной утюгом салфетки, куска простыни, наволочки.

***ЗАПРЕЩАЕТСЯ***касаться ожоговой раны пальцами каким-либо предметом, удалять обугленные участки кожи, вскрывать пузыри!

При глубокими обширных ожогах, обугливании ткан переломом костей пострадавшего срочно эвакуировать в лечебное учреждение. Необходимо соблюдать правила транспортной иммобилизации, обеспечить щадя режим доставки и постоянный контроль.

**При попадании человека под действие высоковольтного напряжения** (выше 1000В, а также атмосферного электричества), электротравмы сопровождаются тяжелыми ожогами не только кожи, но и глубоко расположенных тканей: мышц, костей, внутренних органов, вплоть до обугливания. Нередки глубокие кровоизлияния, переломы костей. Внешне эти проявления не заметны, однако в последствии состояние пострадавшего может резко ухудшиться, необходимо немедленно освободить пострадавшего от токоведущего элемента:

Спасатель должен надеть диэлектрические боты, работать в диэлектрических перчатках.



Действовать необходимо изолирующей штангой или изолирующими клещами, рассчитанными на соответствующее напряжение. Остальные меры предосторожности те же, что и при низковольтной травме

Если токоведущий элемент лежит на земле, возникает опасность напряжения шага. Двигаясь в зона растекания тока, используйте



диэлектрические галоши и коврики, сухие доски. При отсутствии защитных средств выходить из зоны растекания тока следует короткими шагами, передвигая ноги без отрыва их от земли и одной ступни от другой.

После освобождения от проводника пострадавшему оказывают первую медицинскую помощь:

* при клинической смерти - первая реанимационная помощь в полном объеме.
* при отсутствии клинической смерти - первая медицинская помощь по показаниям.
* обеспечение полного покоя, вызов скорой медицинской помощи;
* госпитализация.

**Ход работы**

1. Изучить основные приемы оказания первой помощи при поражении человека электрическим током

2. Оформить краткий письменный отчет о первой помощи при поражении электрическим током.

3. Ответить на контрольные вопросы.

**Содержание отчета**

1. Название, цель занятия , краткие теоретические сведения о первой помощи при поражении электрическим током.

2. Ответы на контрольные вопросы.

**Контрольные вопросы:**

1. Что следует сделать при попадании человека под воздействие электрического тока?

2. Порядок действий при освобождении человека от действия электрического тока

3. Порядок оказания первой медицинской помощи при клинической смерти.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2**

**Тема: Составление акта формы Н-1 о несчастном случае**

**Цель занятия:**получение навыков оформления акта формы Н-1 о несчастном случае на производстве

**Оборудование и материалы**: методические рекомендации, тетрадь для выполнения практических занятий, бланки актов Н-1.

***Методические рекомендации***

***1. Краткие теоретические сведения***

Законодательные и нормативные правовые акты, определяющие порядок расследования несчастных случаев на производстве: Статьи 227- 231 Трудового кодекса РФ; Постановление Минтруда РФ от 24.10.2002г. №73 «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях».

**Сроки расследования несчастных случаев**

**(ст. 229.1 Трудового кодекса РФ)**

В течение 3-х дней расследуется несчастный случай (в т.ч. групповой), в результате которого пострадавший(ие) получил(и) легкие повреждения здоровья

В течение 15-ти дней расследуется тяжелый, групповой несчастный случай и несчастный случай со смертельным исходом

Если нетрудоспособность у пострадавшего наступила не сразу, либо о несчастном случае своевременно не сообщили работодателю, то такие случаи расследуются по заявлению пострадавшего (доверенного лица) в течение 1 месяца со дня поступления указанного заявления.

При необходимости срок расследования может быть продлен председателем комиссии, но не более, чем на 15 дней (получение медицинских и иных заключений).

**Порядок расследования несчастных случаев**

**(ст. 229.2 Трудового кодекса РФ)**

1. Издать приказ о создании комиссии по расследованию несчастного случая.
2. Организовать работу комиссии по расследованию несчастного случая (обеспечить транспортом, помещение и средствами связи и т.д.).
3. Обеспечить материалами для расследования несчастного случая.
4. Оформить акты о несчастном случае (форма 4, форма 2 - Н-1).
5. Организовать регистрацию и учет несчастного случая на производстве.
6. Провести мероприятия по устранению причин несчастного случая.

**Форма Н-1**

Один экземпляр направляется

пострадавшему или его доверенному лицу

УТВЕРЖДАЮ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись, фамилия, инициалы

работодателя (его представителя))

“\_\_”\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г.

Печать

**АКТ №\_\_\_**

**о несчастном случае на производстве**

**1. Дата и время несчастного случая \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(число, месяц, год и время происшествия несчастного случая, количество полных часов от начала работы)

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

(наименование, место нахождения, юридический адрес, ведомственная и отраслевая принадлежность /ОКОНХ (ОКВЭД) основного вида деятельности/; фамилия, инициалы работодателя – физического лица, регистрационный номер ФСС)

**Наименование структурного подразделения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**3. Организация, направившая работника \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

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

**4. Лица, проводившие расследование несчастного случая \_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(фамилии, инициалы, должности и место работы)

**5. Сведения о пострадавшем:**

**фамилия, имя, отчество СНИЛС\_ (пенсионное страховое свид-во)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**пол (мужской, женский) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**дата рождения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**профессиональный статус \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**профессия (должность) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**стаж работы, при выполнении которой произошел несчастный случай \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(число полных лет и месяцев)

**в том числе в данной организации \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(число полных лет и месяцев)

**6. Сведения о проведении инструктажей и обучения по охране труда**

**Вводный инструктаж \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**(**число, месяц, год)

**Инструктаж на рабочем месте /первичный, повторный, внеплановый, целевой/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(нужное подчеркнуть)

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

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(число, месяц, год)

**Стажировка: с «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_г. по «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_г.**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(если не проводилась - указать)

**Обучение по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай: с «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_г. по «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_г.**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(если не проводилось - указать)

**Проверка знаний по охране труда по профессии или виду работ, при выполнении которой произошел несчастный случай \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(число, месяц, год, № протокола)

**7. Краткая характеристика места (объекта), где произошел несчастный случай**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(краткое описание места происшествия с указанием опасных и (или) вредных производственных факторов со ссылкой на сведения, содержащиеся в протоколе осмотра места несчастного случая)

**Оборудование, использование которого привело к несчастному случаю**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(наименование, тип, марка, год выпуска, организация-изготовитель)

**8. Обстоятельства несчастного случая**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** (краткое изложение обстоятельств, предшествовавших несчастному случаю, описание событий и действий пострадавшего и других лиц, связанных с несчастным случаем, и другие сведения, установленные в ходе расследования)

**8.1. Вид происшествия \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**8.2. Характер полученных повреждений и орган, подвергшийся повреждению, медицинское заключение о тяжести повреждения здоровья \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**8.3. Нахождение пострадавшего в состоянии алкогольного или наркотического опьянения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(нет, да – указать состояние и степень опьянения в соответствии с заключением по результатам освидетельствования, проведенного в установленном порядке)

**8.4. Очевидцы несчастного случая \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(фамилия, инициалы, постоянное место жительства, домашний телефон)

**9. Причины несчастного случая \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

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

**10. Лица, допустившие нарушение требований охраны труда:**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(фамилии, инициалы, должности (профессии) с указанием требований законодательных, иных нормативных правовых и локальных нормативных актов, предусматривающих их ответственность за нарушения, явившиеся причинами несчастного случая, указанными в п. 9 настоящего акта;

при установлении факта грубой неосторожности пострадавшего указать степень его вины в процентах)

**Организация (работодатель), работниками которой являются данные лица\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(наименование, адрес)

**11. Мероприятия по устранению причин несчастного случая, сроки-\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Подписи лиц, проводивших**

**расследование несчастного случая**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(подписи, фамилии, инициалы, дата)

ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ

АКТ ФОРМЫ Н-1 О НЕСЧАСТНОМ СЛУЧАЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

один экземпляр направляется

пострадавшему или его

доверенному лицу

УТВЕРЖДАЮ

П.Ф. Иванов.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись, фамилия, инициалы

работодателя (его представителя))

П.Ф. Иванов.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_12\_»\_мая 2003г.

печать

АКТ№\_\_3\_\_\_\_

О НЕСЧАСТНОМ СЛУЧАЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

1. Дата и время несчастного случая 10 мая 2003 года\_\_\_\_\_

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

10 часов 50 минут\_\_\_\_\_\_\_\_2 часа\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

количество полных часов от начала работы)

2. Организация (работодатель), работником которой является (являлся) пострадавший ООО «Звездное время», Самарская\_\_\_\_\_\_ область, г Тольятти,\_ ул.Воскресенская, 1\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

ОКОНХ 92200\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

принадлежность (ОКОНХ основного вида деятельности);фамилия, инициалы работодателя- физического лица)

Наименование структурного подразделения \_\_-\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Организация, направившая работника \_\_-\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

1. Лица, проводившие расследование несчастного случая:

Председатель :Петров И.И. зам. директора ПЛ-47;\_\_\_\_\_\_\_\_

(фамилия, инициалы, должность и место работы)

Члены комиссии: Блохина Н.Ф., старший мастер ;Балюк Н.В., руководитель службы ОТ; Киселева Е.Е., уполномоченный по ОТ

5. Сведения о пострадавшем:

фамилия, имя, отчество: Антипова Майя Ивановна

пол (мужской, женский) женский

дата рождения 07.09.48г

профессиональный статус специалист

профессия (должность) мастер

стаж работы, при выполнении которой произошел несчастный случай\_\_\_\_\_38 лет\_

(число полных лет и месяцев)

в том числе в данной организации 15 лет 3 месяца

(число полных лет и месяцев)

6.Сведения о проведении инструктажей и обучения по охране труда

Вводный инструктаж 14.04.87г.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(число, месяц, год)

Инструктаж на рабочем месте (первичный, повторный, внеплановый целевой) по профессии или виду работы, при которой произошел несчастный случай (нужное подчеркнуть)14.01.03г\_\_\_\_\_\_\_ (число, месяц, год)

Обучение по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастныйслучай: с «14» января 2002г.по\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (если не проводилось- указать)

Проверка знаний по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай 14.01.03г\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(число, месяц, год, № протокола)

7. Краткая характеристика места (объекта), где произошел несчастный случай несчастный случай произошел в холле первого этажа административно- бытового в холле вдоль оконных проемов установлены скамейки для отдыха и в одном метре от них бетонные вазоны (малые архитектурные формы для цветов) пол холла ровный, без выбоин , покрытие тротуарнаяплитка\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_-факторов со ссылкой на сведения, содержащиеся в протоколе осмотра места несчастного случая)

Оборудование, использование которого привело к несчастному случаю отсутствует\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (наименование, тип, марка, год выпуска, организация- изготовитель)

8. Обстоятельства несчастного случая 10 мая 2003 года, в 10 часов 50 минут мастер Антипова М.И. вышла в холл из кабинета мастеров, проходя по холлу, запнулась о вазон, упала и ударилась рукой о стоящую скамейку, получила травму руки. Медицинская помощь была оказана вызванной скорой медицинской помощью\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(краткое изложение обстоятельств, предшествовавших несчастному случаю, описание событий и действия пострадавшего и других лиц, связанных с несчастным случаем, и другие сведения,установленные в ходе расследования)

8.1. Вид происшествия падение\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 8.2. Характер полученных повреждений и орган, подвергшийся повреждению, медицинское заключение о тяжести повреждения здоровья закрытый перелом левой плечевой кости со смещением обломков\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

8.3. Нахождение пострадавшего в состоянии алкогольного или наркотического опьянения\_\_нет\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ соответствии с заключениемпо результатам освидетельствования, проведенного в установленном порядке)

8.4. Очевидцы несчастного случая\_\_ нет\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (фамилия, инициалы, постоянное место жительства, домашний телефон)

9. Причины несчастного случая\_ прочие: личная неосторожность пострадавшей\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (указать основную и сопутствующие причины несчастного случая со ссылками на нарушение требования на нарушенные требования законных или иных нормативных правовых актов, локальных нормативных актов)

10. Лица, допустившие нарушение требований охраны труда: нет (фамилия, инициалы, должность (профессия) с указанием требований законодательных, иных нормативных актов, предусматривающих их ответственных за нарушения, явившиеся причинами несчастного случая, указанные в п.9настоящего акта; при установлении факта грубой неосторожности пострадавшего указать степень его вины в процентах) Организация (работодатель), работниками которой являются данные лица(наименование и адрес)

11. Мероприятия по устранению причин несчастного случаю, сроки инструктаж по правилам внутреннего распорядка лицея до\_\_\_\_ 20.05.2003г.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подписи лиц, проводивших

Расследования несчастного случая /Петров И.И., 12.05.03г

Блохина Н.Ф, 12.05.03г

Балюк Н.В., 12.05.03г (фамилия, инициалы, дата)

**Ход работы**

1.Изучить нормативные документы по расследования несчастного случая на производстве (формы 1-8).

2.Заполнить акт формы Н-1 (форма 8) согласно приложений №№1-3, в соответствии с исходными данные по вариантами и примерами заполнения акта формы Н-1 (приложение №3).

3.Оформить отчет.

4.Ответить на контрольные вопросы.

***Варианты заданий***

***Вариант 1***

3 апреля 2015 г. в 9 часов 10 минут в сварочной мастерской во время урока производственного обучения обучающийся группы 111 Смирновым Иваном Петровичем (поим.№428) после выполнения своего задания по просьбе Зиновьева Юрия Михайловича зашел в его сварочную кабину, чтобы помочь ему с заданием. Перед началом работы Иван не расправил шланг, по окончании работы шланг выпрямился, и Смирнов И.П. получил ожог глазного яблока (левый глаз).

Дата рождения- 12.12.1990г.

Дата поступления в профессиональный лицей – 1.09.2005г.

Юридический адрес Самарская область, село Шилан, ул. Ленина, 2

***Вариант 2***

20 ноября 2015 года в 700 в гостинице «Петушки», г. Петровск, произошел несчастный случай с инженером Пугачевой Ксенией Васильевной (находилась в командировке).

К.В. Пугачева шла по коридору гостиницы, запнулась о палас и упала. Т.к. медработника в гостинице в это время не было, в травмпункт обратилась по возращению в г. Тольятти, где был поставлен диагноз- разрыв связок правой ноги.

Дата рождения – 1.05.1980г.

Дата поступления на работу в ОАО «Пламя»- 30.07.2003г.

Юридический адрес Самарская область, г. Тольятти, ул. Дзержинского, 53

***Вариант 3***

11 апреля 2015 года в 10 часов, распиливая пиломатериалы в столярном цехе ООО «Вымпел» на циркулярной пиле рабочий мастерских Евгений Николаевич Орлов получил травму большого пальца правой руки (травматический отрыв ногтевой фаланги большого пальца правой руки).

Дата рождения- 6.07.1978г.

Дата поступления на работу в ООО «Вымпел»- 15.04.1999г.

Юридический адрес Самарская область, г. Сызрань, ул. Ленина, 33

***Вариант 4***

17 ноября 2015 года в 10 часов в столярном цехе лицея, при работе на фуговальном станке слесарь по обслуживанию зданий и сооружений Игорь Алексеевич Царьков, получил травму- перлом III пальца левой руки с деформацией кожи.

Дата рождения- 2.0.2.1970г.

Дата поступления на работу в ООО «АБВ»- 19.02.2004г.

Юридический адрес Самарская область, г. Новокуйбышевск, ул. Мира, 12

***Вариант 5***

5 декабря 2015 года в 11 часов на трансформаторной подстанции электромонтер Сергеев Виталий Александрович получил травму ноги , перелом голеностопного сустава, при падении со смотровой площадки.

Дата рождения - 15.07.1998 года

Дата поступления на работу в ЗАО "Ремпутьмаш" - 23.04.20011 г.

Юридический адрес: Калужская область, г. Людиново, проспект Машиностроителей, строение 1.

**Содержание отчёта**

1. Заполненный акта формы Н-1.
2. Приказ об итогах по расследования несчастного случая.

**Контрольные вопросы**

1. Законодательные и нормативные правовые акты, определяющие порядок расследования несчастных случаев на производстве
2. Порядок формирования комиссий по расследованию несчастных случаев Сроки расследования несчастных случаев.
3. Порядок расследования несчастных случаев.
4. Порядок оформленияматериалов несчастного случая. Что означает номер акта формы Н-1. Сроки хранения документов о расследовании несчастного случая

Конец формы

**Практическое занятие №3**

**Тема: Расчет защитного заземления.**

**Цель занятия**: приобрести навыки расчета защитного заземления

**Оборудование и материалы**: методические рекомендации, тетрадь, ручка, калькулятор.

***Методические рекомендации***

***1. Краткие теоретические сведения***

Защитное заземляющее устройство, предназначенное для защиты людей от поражения электрическим током при переходе напряжения на металлические части электрооборудования, представляет собой специально выполненное соединение конструктивных металлических частей электрооборудования (вычислительная техника, приборостроительные комплексы, испытательные стенды, станки, аппараты, светильники, щиты управления, шкафы и пр.), нормально не находящихся под напряжением, с заземлителями, расположенными непосредственно в земле.

В качестве искусственных заземлителей используют стальные трубы длиной 1,5...4 м, диаметром 25...50 мм, которые забивают в землю, а также металлические стержни и полосы.

2. Пример выполнения задания

## *Расчет контурного защитного заземления в цехах с электроустановками напряжением до 1000 В*

Исходные данные:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Длина цеха, м | Ширина цеха, м | Удельное сопротивление, Ом·см |
| 60 | 18 | 12000 |

1.Сопротивление растеканию тока через одиночный заземлитель диаметром 25…30 мм

,

где ρ – удельное сопротивление грунта,

– длина трубы, 1,5…4 м, = 150 см.

.

2.Определяем примерное число заземлителей без учета коэффициента экранирования

;

где r – допустимое сопротивление заземляющего устройства, r = 4 Ом;

.

3.Определяем коэффициент экранирования заземлителей. Так как для уменьшения экранирования рекомендуется одиночные заземлители располагать на расстоянии не менее 2,5…3 м один от другого, то примем расстояние между заземлителями равным – 4,5 м. В нашем случае длина одной трубы – 1,5 м, следовательно, отношение расстояния между заземлителями к длине трубы равно – 3. Определим коэффициент экранирования заземлителей:

– отношение расстояния к длине – 3;

– число труб – 20;

– , принимаем .

4.Число вертикальных заземлителей с учетом экранирования

;

.

Длина соединительной полосы

,

где а – расстояние между заземлителями, а = 4,5 м;

.

Периметр цеха р = (а + в)·2 = (60 + 18)·2 = 156 м.

Так как расчетная длина соединительной полосы получилась меньше периметра цеха, то длину соединительной полосы необходимо принять равной периметру цеха плюс 12…16 м,

.

Далее уточняем значение. Для этого пересчитаем отношение расстояния между заземлителями к длине трубы



В нашем случае 6,2>3, следовательно, .

Отсюда число вертикальных заземлителей с учетом экранирования будет равно: .

5.Сопротивление растеканию электрического тока через соединительную полосу



6.Результирующее сопротивление растеканию

,

где - коэффициент экранирования соединительной полосы, = 1.

Допустимое сопротивление заземляющего устройства на электрических установках напряжением до 1000 В равно не более 4 Ом. Полученное результирующее сопротивление растеканию тока заземляющего устройства составляет 1,1 Ом, что значительно меньше допустимого значения, значит заземлители установлены правильно.

**Ход работы**

1. Ознакомиться с теоретической частью.

2. Выбрать соответствующий вариант и рассчитать защитное заземление в цехах с электроустановками до 1000 В.

3. Оформить отчет.

4. Сделать вывод и ответить на контрольные вопросы.

Задание: Рассчитать контурное защитное заземления в цехах с электроустановками напряжением до 1000 В.

***Таблица 1.Варианты заданий на расчет контурного защитного заземления.***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вариант | Габаритныеpaзмерыцеха, м | Удельное сопротивление грунта, Ом · см |
| длина | ширина |
| 01 | 60 | 18 | 12000 |
| 02 | 72 | 24 | 10000 |
| 03 | 66 | 24 | 13000 |
| 04 | 72 | 18 | 15000 |
| 05 | 90 | 24 | 18000 |
| 06 | 72 | 24 | 21000 |
| 07 | 72 | 18 | 24000 |
| 08 | 90 | 24 | 27000 |
| 09 | 72 | 24 | 30000 |
| 10 | 66 | 18 | 33000 |

**Содержание отчета**

1. Название работы, цель, оборудование, задание.

2. Решение задачи по выбранному варианту.

3. Ответы на контрольные вопросы.

**Контрольные вопросы**

1. Заземление. Виды заземлений.

2. С какой целью устанавливают заземление?

3. Как производится расчет заземления для установок до 1000 В?

4. Какие материалы используют для изготовления заземляющих устройств?

5. На основании какого нормативного документа производят расчет заземляющих устройств.

**Практическое занятие № 4**

**Тема: Определение уровня шума на предприятии**

**Цель:** освоить методику определения уровня шума на предприятии

***Методические рекомендации***

***1. Краткие теоретические сведения***

Основными характеристиками шума являются частота звуковых колебаний, звуковое давление и интенсивность звука. Частота звуковых колебаний, воспринимаемых человеческим ухом, находится в пределах от 16 Гц до 20 кГц, а звуки, лежащие в этом интервале частот, называются акустическими (акустика гр. akustikos - слуховой), т.е. слышимыми. Колебания с частотой менее 16 Гц, так же как и более 20 кГц, человеческим ухом не воспринимаются. Звуковые колебания с частотой менее 16 Гц называются инфразвуковыми, а колебания с частотой более 20 кГц – ультразвуковыми. Звуковое давление P, Па (Н/м2) – это переменная составляющая атмосферного давления, представляющая собой разность между атмосферным давлением и давлением в определённой точке звукового поля. Звуковое давление P, Па (Н/м2) определяется по формуле:



где: - круговая частота, с-1;

- плотность среды, кг/м3;

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

- амплитуда линейных колебаний частиц среды.

Интенсивность звука L, Bm/м2 – это поток энергии, переносимый звуковой волной в единицу времени, отнесенный к единице площади поверхности, перпендикулярной к направлению распространения волны. Интенсивность звука связана со звуковым давлением зависимостью:



где: *Р*- звуковое давление, Па;

- скорость звука, м/с;

- плотность среды, кг/м3.

Звуковое давление и интенсивность звука изменяются по величине в очень больших пределах: по давлению – до 108 раз, и по интенсивности – до 1016 раз. Такой огромный диапазон звуков доступен органам слуха благодаря тому, что ухо человека реагирует не на абсолютное изменение этих величин, а относительное, поскольку ощущения человека при воздействии энергии раздражителя (шума) пропорциональны не количеству этой энергии, а её логарифму. Поэтому для оценки воздействия шума на организм введены логарифмические величины – уровни интенсивности звука и звукового давления.

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

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

Минимальная величина звуковой энергии, воспринимаемая ухом человека как звук, принимается за нулевой уровень (порог слышимости, слуховой порог) и составляет, при частоте 1000 Гц, 10-12 Вт/м2, звуковое давление при этом равно 2\*10-15Па. Высший предел звуковой энергии, при котором звук вызывает болевые ощущения, соответствует интенсивности 102 Вт/м2 при звуковом давлении 20 Па.

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

|  |  |
| --- | --- |
| img-JAyqx1 | (3) |

где - измеренная интенсивность звука в данной точке, Вт/м2;

- интенсивность звука, соответствующая нулевому уровню (порогу слышимости), Вт/м2.

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

|  |  |
| --- | --- |
| img-w9cv3N | (4) |

где - измеренное звуковое давление в данной точке, Па;

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

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| img-AmT1Ob | (5) |

где - нижняя граничащая частота, Гц;

- верхняя граничащая частота, Гц;

Например, среднегеометрическая частота октавной полосы 63 Гц определяется из диапазона частот 45… 90 Гц, поскольку 45 Гц является нижней граничной частотой (), тот.е. 63 Гц.

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

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

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

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

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

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

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

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

***Пример выполнения задания***

**Задача 1**

Работают два одинаковых источника шума. Если их оба выключить, то уровень шума в определенной точке  помещении составит 60 дБА. Если их оба включить, то уровень шума в помещении составит 65 дБА.

Чему будет равен уровень шума в помещении, если включить только один источник шума?

**Решение:**

**Введем следующие обозначения:**

**Lп = 60 дБА - уровень шума в помещении  при выключенных источниках шума;**

**Lх   - уровень шума одного из одинаковых источников;**

**LS  = 65 дБА- уровень шума в помещении, если включены оба источника;**

**LS1  - уровень шума в помещении, если включен один  источник.**

**Тогда согласно формуле**[**(3.7)**](http://bgd.alpud.ru/_private/Shum/Zvuk_1/1_C_%20urovni.htm#sum_L)



**С учетом того, что**

**получаем**

**Отсюда определяем уровень шума одного источника**



**Таким образом, если рассматривать само помещение как третий источник шума, то получаем три источника с одинаковым уровнем шума.**

**Тогда при включении одного источника в помещении суммарный уровень шума по**[**(3.8)**](http://bgd.alpud.ru/_private/Shum/Zvuk_1/1_C_%20urovni.htm#3_8)**будет**



**Ответ задачи: 63 дБА.**

**Задача 2**

**В цехе находятся 3 источника шума, создающие на рабочем месте интенсивность соответственно  60, 60 и 85 дБА.**

**Чему равен уровень шума в цехе, если все три источника работают одновременно? (Внешними шумами пренебречь.)**

**Решение:**

Согласно формуле [(3.7)](http://bgd.alpud.ru/_private/Shum/Zvuk_1/1_C_%20urovni.htm#sum_L)  суммарный уровень шума определяется как



Ответ задачи: 85 дБА.

**Задача 3**

**Интенсивность звука с одной стороны перегородки составляет 0,1 Вт/м2, а с другой - 0,01 Вт/м2.**

**Рассчитайте звукоизоляцию перегородки.**

**Решение:**

 [Звукоизоляция](http://bgd.alpud.ru/_private/Shum/Zvuk_1/pregrada.htm#svuk_isol) перегородки *R* =  10lg(1/t) = 10lg(*I*пад/*I*пр),

откуда*R* = 10lg(0,1/0,01) = 10 дБ.

Ответ задачи: 10 дБ.

**Задача 4**

**На расстоянии 100 м от точечного источника шума показания шумомера на шумовой характеристике**[**"S -медленно"**](http://bgd.alpud.ru/_private/Shum/Ist_shuma_2/2_C_shumomer.htm#S_slow)**составляют 80 дБА.**

**Что покажет шумомер, если его поместить на расстоянии 10 м от этого источника, и не опасно ли будет оператору находиться рядом с шумомером?**

**Решение:**

Поскольку источник шума точечный, то излучаемую им звуковую волну можно считать сферической. В этом случае интенсивность звука на расстоянии *R*1 относится к интенсивности звука на расстоянии *R*2 обратно пропорционально площадям соответствующих сфер, т.е.



Следовательно, уровень шума на расстоянии 10 м будет выше, чем на расстоянии 100 м, на

D*L* = 10lg(100) = 20 дБА

 и составит

*L*10 = 80 + 20 = 100 дБА.

Поскольку максимальный уровень [непостоянного шума](http://bgd.alpud.ru/_private/Shum/Ist_shuma_2/2_A_vid_shum.htm#nepost), который в данном случае измерен шумомером, на рабочих местах не должен превышать 110 дБА при измерении на шумовой характеристике "S-медленно", то находиться возле шумомера в средствах индивидуальной защиты можно, хотя это вряд ли доставит удовольствие.

Ответ задачи: Шумомер покажет 100 дБА.

**Задача 5**

**Определить ожидаемый уровень звукового давления в октавной полосе частот со среднегеометрической частотой 500 Гц , создаваемый при работе станка, на рабочем месте в производственном помещении.**

**Уровень звуковой мощности станка  в октавной полосе частот со среднегеометрической частотой 500 Гц составляет 105 дБ.**

**Расстояние от источника шума до расчетной точки r = 5 м.**

**Размеры помещения: a = 20 м, b = 5 м, c = 5 м.**

**Полученное значение уровня звукового давления сравнить с допустимым значением для постоянных рабочих мест и рабочих зон в производственных помещениях по ГОСТ 12.1.003-83 и определить требуемое снижение шума.**

**Решение:**

**Исходя из объема помещения, найдем**[**В1000**](http://bgd.alpud.ru/_private/Shum/Deistv_shuma_3/odin_ist.htm#B1000)**- постоянную помещения на среднегеометрической частоте 1000 Гц, которая рассчитывается в зависимости от объема и типа помещения.**

**В1000 = V/20 = a\*b\*c / 20 = 500/20 = 25 м2.**

**Для определения**[**постоянной помещения В**](http://bgd.alpud.ru/_private/Shum/Deistv_shuma_3/odin_ist.htm#3_15)**на частоте 500 Гц**[**по табл. 3.10**](http://bgd.alpud.ru/_private/Shum/Deistv_shuma_3/Tabl3_10.htm)**находим**

**частотный множитель m = 0,75 и рассчитываем**

**В500 = В1000 \*0,75 = 18,75 м2 .**

**Применяя формулу**[**3.12**](http://bgd.alpud.ru/_private/Shum/Deistv_shuma_3/odin_ist.htm#3_12)**без учета фактора направленности шума и нарушений акустической диффузности звукового поля в помещении (Ф=1,c =1, y=1),  получим**



**Согласно**[**ГОСТ 12.1.003-2014**](http://bgd.alpud.ru/_private/Shum/Deistv_shuma_3/CH%20562-96.htm)**в нашем случае допустимый уровень звукового давления на частоте 500 Гц составляет 83 Гц, следовательно требуемое снижение шума DL=15,4 дБ.**

**Ответ задачи: L500 =98,4 дБ, необходимое снижение шума DL=15,4 дБ.**

**Задача 6**

**Рассчитать ожидаемый суммарный уровень звукового давления, создаваемого точечным источником в расчетной точке на расстоянии  r = 5м от от центра источника.**

**Источник расположен в свободном пространстве (находится на некоторой высоте над поверхностью земли).**

**Значения уровня звуковой мощности источника в октавных полосах частот приведены  в табл. 3.12.**

**Таблица 3.12**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **f, Гц** | **125** | **250** | **500** | **1000** | **2000** | **4000** | **8000** |
| **L, дБ** | **87** | **90** | **92** | **91** | **87** | **82** | **80** |

**Решение:**

**Поскольку**[**источник расположен в свободном пространстве**](http://bgd.alpud.ru/_private/Shum/Deistv_shuma_3/svobod_prostr.htm)**, пространственный угол распространения его звука W = 4p.**

**Коэффициент поглощения звука в воздухе  b выбирается в зависимости от частоты по**[**табл. 3.11**](http://bgd.alpud.ru/_private/Shum/Deistv_shuma_3/svobod_prostr.htm#koef_pogl)**.  Но поскольку в данном случае r < 50 м,  поглощение в воздухе не учитывается.**

**Так как источник точечный, то фактор направленности звука   не учитывается (Ф = 1).**

**Тогда уровень звукового давления, создаваемый источником в расчетной точке, на частоте 125 Гц можно определить по формуле**[**(3.19)**](http://bgd.alpud.ru/_private/Shum/Deistv_shuma_3/svobod_prostr.htm#3_19)**следующим образом:**

**Lp = L + 10 lgФ - 10 lg(W) - 20 lg(r) - br/1000 = 87 + 10\*0 - 10lg (4p) - 20 lg (5) =**

**= 87 - 10\*1,1 - 20\*0,7 = 62 дБ.**

**Аналогично вычисляются уровни звукового давления  на остальных частотах. В итоге получаем спектр шума в расчетной точке, представленный в табл. 3.13.**

**Таблица 3.13**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **f, Гц** | **125** | **250** | **500** | **1000** | **2000** | **4000** | **8000** |
| **Lp, дБ** | **62** | **65** | **67** | **66** | **62** | **57** | **55** |

**Используя формулу**[**для n–го количества чистых тонов**](http://bgd.alpud.ru/_private/Shum/Zvuk_1/1_C_%20urovni.htm#sum_L)**с разными частотами, найдем суммарный уровень звукового давления:**



**Ответ задачи:  Уровень звукового давления в расчетной точке составляет 72,1 дБ.**

***Решите аналогичные задачи самостоятельно***

**Задача 7**

**Уровень шума на рабочем месте в производственном  помещении составляет 60 дБ. Включили еще два источника шума, создающие  на рабочем месте уровень шума по 60 дБ каждый.**

**Определите, каким стал  уровень шума в помещении?**

**Ответ задачи: 65 дБ.**

**Если Ваш ответ не совпал с приведенным, повторите раздел**[**Уровни акустических величин**](http://bgd.alpud.ru/_private/Shum/Zvuk_1/1_C_%20urovni.htm)

**Задача 8**

**Включено два одинаковых источника шума. При этом уровень шума в помещении составляет 0 дБ. Чему будет равен уровень шума, если выключить один из источников, и какова будет интенсивность шума? (Внешними шумами пренебречь.)**

**Ответ задачи: -3 дБ; 0,5 10-12 Вт/м2.**

**Если Ваш ответ не совпал с приведенным, повторите раздел**[**Уровни акустических величин**](http://bgd.alpud.ru/_private/Shum/Zvuk_1/1_C_%20urovni.htm)

**Задача 9**

**В цехе находятся 5 источников шума, создающие на рабочем месте уровень шума соответственно 60, 60, 63, 66 и 69 дБ.**

**Чему равен уровень шума в цехе, если все источники работают одновременно? (Внешними шумами пренебречь.)**

**Ответ задачи: 72 дБ.**

**Если Ваш ответ не совпал с приведенным, повторите раздел**[**Уровни акустических величин**](http://bgd.alpud.ru/_private/Shum/Zvuk_1/1_C_%20urovni.htm)

**Задача 10**

**Интенсивность звука с одной стороны экрана составляет  0,1 Вт/ м2, а с другой - 0,005 Вт/м2. Найдите звукоизоляцию экрана.**

**Ответ задачи: 30 дБ.**

**Если Ваш ответ не совпал с приведенным, повторите раздел**[**Акустическое поле и его характеристики**](http://bgd.alpud.ru/_private/Shum/Zvuk_1/pregrada.htm)

**Задача 11**

**Определить ожидаемый уровень звукового давления в октавной полосе частот со среднегеометрической частотой 250 Гц , создаваемый при работе станка, на рабочем месте в производственном помещении.**

**Уровень звуковой мощности станка  в октавной полосе частот со среднегеометрической частотой 250 Гц составляет 102 дБ.**

**Расстояние от источника шума до расчетной точки r = 5 м.**

**Размеры помещения: a = 20 м, b = 5 м, c = 5 м.**

**Фактор направленности шума и искажение диффузности акустического поля не учитывать.**

**Полученное значение уровня звукового давления сравнить с допустимым значением для постоянных рабочих мест и рабочих зон в производственных помещениях по**[**ГОСТ 12.1.003-2014**](http://bgd.alpud.ru/_private/Shum/Deistv_shuma_3/CH%20562-96.htm)**и определить требуемое снижение шума.**

**Ответ задачи:  L250 = 96,1 дБ; DL= 10,1 дБ.**

**Если Ваш ответ не совпал с приведенным, повторите раздел**[**Акустический  расчет.**](http://bgd.alpud.ru/_private/Shum/Deistv_shuma_3/3_D_akust_rasch.htm)

**Задача 12**

**Определить ожидаемый уровень звукового давления в октавной полосе частот со среднегеометрической частотой 125 Гц, который создаст точечный источник в расчетной точке на расстоянии  r = 10 м от от его центра.**

**Источник расположен  на некоторой высоте над поверхностью земли.**

**Уровень звуковой мощности источника  в октавной полосе частот со среднегеометрической частотой 125 Гц составляет 87 дБ.**

**Ответ задачи:**  56 дБ.

**Ход работы**

1. Изучить методику расчета уровня шума.

 2. Решить задачи

3. Ответить на контрольные вопросы.

**Содержание отчета**

1. Название, цель занятия, решение задач

2. Ответы на контрольные вопросы.

**Контрольные вопросы:**

1. Дать определения следующим терминам: акустические колебания, звук, шум;

2. В каких единицах измеряется уровень звукового давления и какие приборы используются при этом;

3. Назовите и охарактеризуйте виды шума по характеру его распространения в помещении;

4. Какое воздействие оказывает шум, ультразвук и инфразвук на организм человека;

5. Назовите основные методы и средства снижения шума.

**Практическое занятие №5**

## Тема: Анализ условий поражения электрическим током на предприятии

**Цель**: освоить методику расчета тока, проходящего через тело человека с определением степени электротравматизма
**Оборудование и материалы**: : инструкционные карты, схемы защитного заземления и зануления, плакаты, правила ПУЭ.
**Методические рекомендации**

***1. Краткие теоретические сведения***

Схемы включения человека в электрическую цепь могут быть различными. Чаще других происходит однофазное включение человека в цепь между фазным проводом и землей и двухфазное - между двумя фазными проводами.
Схемы включения человека в электрическую цепь:


(рис 1)

# Анализ условий поражения в электроустановках. Однофазное прикосновение

### Однофазное прикосновение



Рис.2. Прикосновение человека к одной фазе 3х фазной сети с заземленной нейтралью

Однофазное (однополюсное) прикосновение (рис. 2. и 3) происходит во много раз чаще, чем двухфазное прикосновение, но является менее опасным, поскольку напряжение, под которым оказывается человек не превышает фазного напряжения сети и ток через тело человека меньше в 1,73 раза. Кроме того, на этот ток большое влияние оказывает режим нейтрали источника тока, сопротивление изоляции проводов сети относительно земли, сопротивление земли, сопротивление основания (пола), на котором стоит человек, сопротивление его обуви и некоторые другие факторы.

В сети с заземлённой нейтралью (рис. 2.2), цепь тока, проходящего через человека включает в себя, кроме сопротивления тела человека, ещё и сопротивление его обуви, сопротивление пола, а также сопротивление заземления источника тока. Причём все эти сопротивления включены последовательно.

Ток, проходящий через тело человека в этом случае будет определяться по формуле:

 (2.3)

где: Uф - фазное напряжение сети, В; Rh - cопротивление тела человека, Ом; Rоб - сопротивление обуви человека, Ом; Rn - сопротивление пола (основания), Ом; R0 - сопротивление заземления нейтрали источника тока, Ом

Наиболее неблагоприятный случай будет, когда человек, прикоснувшийся к фазному проводу, имеет на ногах токопроводящую обувь (сырую или подбитую металлическими гвоздями) и стоит непосредственно на сырой земле или на токопроводящем (металлическом) полу (или на заземленной металлической конструкции). В этом случае *Rоб*=и *Rn*=0.

Ток, проходящий через тело человека будет определяться по формуле:

 (2.4)

Обычно сопротивление заземления нейтрали (*R0*) во много раз меньше сопротивления тела человека (*Rh*) и не превышает 10 Ом, им можно пренебречь, и тогда ток через тело человека можно определить по формуле:



Так, в сети с фазным напряжением 220 В при *Rh*=1000 Ом, ток через человека будет:



Этот ток также смертельно опасен для человека.

В случае. когда человек имеет на ногах непроводящую обувь (например, диэлектрические галоши) и стоит на изолирующем основании (например, на деревянном полу), то принимая *Rоб*= 45000 Ом и *Rn*=100000 Ом, получим:



Этот ток не опасен для человека.

В действительных условиях диэлектрическая обувь и изолирующие основания обладают значительно большими сопротивлениями, и ток, проходящий человека, будет ещё меньше.

В сети с изолированной нейтралью ток (рис. 3), проходящий через человека в землю, возвращается к источнику тока через изоляцию проводов сети, которая в исправном состоянии обладает большим сопротивлением.



Рис.3 Присоединение человека к одной фазе 3хфазной сети с изолированной нейтралью

С учётом сопротивления обуви (*Rоб*) и пола (*Rn*), на котором стоит человек, включенных последовательно сопротивлению тела человека (*Rh*), ток, проходящий через человека, определяется по формуле:

 (2.5)

где: Rиз - cопротивление изоляции одной фазы сети относительно земли, Ом

При наиболее неблагоприятном случае (*Rоб* и *Rn=0*) уравнение упростится и примет вид:

 (2.6)

Для случая сети с *Uф*=220 В при *Rиз*=90000 Ом и *Rh*=1000 Ом ток через тело человека будет равен:



Этот ток будет ощутимым, но не смертельным для человека.

На основании вышеизложенного, можно сделать вывод, что в сети с изолированной нейтралью условия безопасности находятся в прямой зависимости от сопротивления изоляции проводов сети относительно земли, (чем лучше изоляция, тем меньше ток, проходящий через тело человека).

Кроме того, в сети с изолированной нейтралью, ток через человека, прикоснувшегося к фазному проводу будет ограничиваться сопротивлением обуви и пола.

При *Rоб*=45000 Ом и *Rn*=100000 Ом ток через человека:



Этот ток практически безопасен для человека.

Таким образом, при прочих равных условиях прикосновение человека к одной фазе в сети с изолированной нейтралью менее опасно, чем в сети с заземленной нейтралью.

Если человек прикасаться к нетоковедущим частям (к корпусу) электроустановки, то ток через него зависит и от сопротивления изоляции между корпусом и токоведущими частями. В большей степени эта зависимость проявляется при прикосновении к корпусу однофазного электроприемника в сети с глухозаземленной нейтралью. Схема замещения для этого случая приведена на рис. 4, где *Rн* – сопротивление нагрузки, *Rиз* – сопротивление изоляции между корпусом и токоведущими частями электроприемника.



Рис.4 Схема земещения сети с глухозаземленной нейтралью при прикосновении человека к корпусу электроустановки

Из схемы видно, что *Rиз* представляет собой дополнительное сопротивление в цепи тела человека, поэтому ток через человека будет определяться выражением:

 (2.7)

Сопротивление изоляции в этом случае (при малом *R0*) должно удовлетворять условию:

*Rиз*>U/Ihq-*Rh* (2.8)

где: Ihq - пороговый неощутимый ток

В этом случае человек не будет ощущать воздействие электрического тока при обслуживании электроустановки.

*Таким образом, на безопасность электроустановок значительное влияние оказывают сопротивления изоляции токоведущих частей относительно земли и корпусов электроустановок. Эти сопротивления нормируются. В ряде случаев нормируются не сопротивления изоляции, а токи, определяемые ими (токи утечки).*

При решении задач использовать таблицу 1  Ориентировочные пороговые значения электрического тока

таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  Термин | Определение | Величина тока,мА |
| Порог ощущения | Электрический ток, вызывающий при прохождении через организм ощутимые раздражения | 0,5 – 1,5 |
| Неотпускающий ток | Электрический ток, вызывающий при прохождении через человека непреодолимые судорожные сокращения мышц руки, которой зажат проводник | 10-15 |
| Фибрилляционный ток | Электрический ток, вызывающий при прохождении через организм человека фибрилляцию сердца (судорожные сокращения сердца) | 50-80 |
| Смертельный ток | Электрический ток, вызывающий при прохождении через организм человека смерть | 100 и более |

**Пример выполнения задания**

 **Задача 1.** Определить силу тока, проходящего через человека, при неблагоприятной и благоприятной ситуациях в случаях однофазного включения в трехпроводную трехфазную сеть напряжением Uл = 380 В с изолированной нейтралью (рис. 1)



**Решение.**Определим ток через человека (мА) по формуле (4.1) для неблагоприятных условий



 Определим ток через человека (мА) для благоприятных условий

 

**Вывод**

Сравниваем полученные значения тока через человека с пороговыми значениями тока (табл. 1): в первом случае (при неблагоприятных условиях) ток близок к порогу не отпускающего тока и представляет опасность; во втором случае (при благоприятных условиях) ток, проходящий через человека, не представляет опасности.

**Задание**

**Задача**

**Исходные данные.** Человек случайно прикоснулся к электрической колодке (колодка не закрыта съемной крышкой), через которую подается напряжение на электрический двигатель. Двигатель питается от трехфазной сети с глухозаземленной нейтралью, сопротивление заземления нейтрали Ro = 4Ом, линейное напряжение Uл=380 В, сопротивление исправной изоляции равно 0,5 МОм, сопротивление изоляции ухудшенного качества**-**15 кОм. Принять сопротивление кожи поверхности тела человека 1000 Ом, сопротивление внутренних тканей организма 600 Ом, сопротивление обуви 200 Ом, сопротивление пола на площади, равной поверхности ступней ног 125 Ом.

Определить (исходные данные к решению задачи в таблице 2):

1 Электрическое сопротивление тела человека.

2 Ток, проходящий через человека, при случайном касании: оголенного фазного зажима.

3 При замыкании человеком двух зажимов.

4 При прикосновении к проводу с исправной изоляцией.

5 При прикосновении к проводу с ухудшенной изоляцией.

Таблица 2**- Исходные данные к решению задачи**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар. | Сопротивление изоляции ухудшенного качества, кОм. | Сопротивление кожи поверхности тела человека, Ом | Сопротивлениевнутреннихтканей организма, Ом | Сопротивлениеобуви, Ом | Сопротивление пола на площади, равной поверхности ступней ног,Ом |
| 1 | 15 | 950 | 550 | 150 | 125 |
| 2 | 20 | 900 | 650 | 250 | 200 |
| 3 | 25 | 800 | 500 | 300 | 300 |
| 4 | 30 | 1100 | 550 | 350 | 400 |
| 5 | 35 | 1000 | 600 | 400 | 500 |
| 6 | 40 | 900 | 650 | 350 | 400 |
| 7 | 45 | 800 | 600 | 300 | 300 |
| 8 | 50 | 700 | 550 | 250 | 200 |
| 9 | 55 | 800 | 500 | 200 | 150 |
| 10 | 60 | 900 | 550 | 150 | 125 |
| 11 | 65 | 800 | 500 | 150 | 125 |
| 12 | 70 | 700 | 600 | 200 | 150 |
| 13 | 15 | 900 | 600 | 200 | 125 |
| 14 | 20 | 1000 | 650 | 200 | 125 |
| 15 | 25 | 900 | 650 | 300 | 300 |
| 16 | 30 | 800 | 550 | 350 | 400 |
| 17 | 35 | 700 | 550 | 200 | 150 |
| 18 | 40 | 900 | 600 | 250 | 250 |
| 19 | 45 | 700 | 600 | 300 | 300 |
| 20 | 50 | 800 | 550 | 200 | 150 |

**Пример выполнения задания**

**Решение**

Перечисленные варианты прикосновения могут привести к производственному электротравматизму.

1 Найдем общее сопротивление человека при протекании тока по контуру рука-нога. Схема замещения сопротивления тела человека для случая протекания тока по контуру рука - нога показана на рисунке 5.

Величины этих сопротивлений изменяются в широких пределах. Например, Rk, Rp сильно зависят от влажности: Rp составляет 200 - 300 Ом, если кожа влажная (при решении задач Rpпринимать=300 Ом), и десятки тысяч Ом при сухом состоянии кожи.

Сопротивление внутренних тканей организма составляет 500—1000 Ом.

Сопротивление параллельной цепочки Rk , Rвн равно:

.

Сопротивление пола зависит от его материала, влажности, наличия загрязнений. Так, сопротивление бетонного пола Rп на площади, равной поверхности ступней ног, составляет сухого - 2 МОм, сырого - 200 Ом, покрытого водой со щелочью - 10 Ом.

|  |
| --- |
| а)img-mvgIK9б)img-wQ80yf |
| Rp – сопротивление кожи на руке в месте контакта;Rk – сопротивление кожи поверхности тела;Rвн – сопротивление внутренних тканей организма;Rоб – сопротивление обуви;Rп – сопротивление пола на площади, равной поверхности ступней ног.Рисунок 5 – Схемы прикосновения (а) и замещения сопротивления человека (б) |

Сопротивление обуви зависит от ее вида (резиновая, кожаная, кожимитовая), влажности и приложенного напряжения. Ориентировочно можно считать, что сопротивление сухой обуви Rоб лежит в пределах от 100 до 500 Ом, сырой—от 0,5 до 1,5 Ом.

При указанных величинах сопротивлений наименьшая величина общего сопротивления человека составит:

Рука-нога-пол: .

Рука-рука: .

Однако в реальных условиях сопротивление может быть и меньшей величины. Правда, при благоприятном стечении обстоятельств сопротивление человека может достигнуть величины 40000—100000 Ом.

2 При случайном касании оголенного фазного зажима человек попадает под фазное напряжение и сила тока, проходящего через него, равна:

.

Ток такой величины безопасен, если время его протекания через человека не более 0,2 с (такую быстроту отключения может обеспечить автоматическая защита). При длительном воздействии такой ток смертелен. Самостоятельное освобождение от воздействия такого тока исключено.

3 При замыкании двух зажимов человек попадает под линейное напряжение и сила тока, проходящего через человека, составит:

.

Ток такой величины представляет смертельную опасность.

4 При прикосновении к проводу с исправной изоляцией:



По данным таблицы 6 приложения, переменный ток менее 0,0005 А не ощущается.

5 При прикосновении к проводу с ухудшенной изоляцией:

.

**Вывод**. Переменный ток такой величины представляет безусловную опасность, тем более, что с течением времени сопротивление человека уменьшается и опасность смертельного поражения возрастает.

**Ход работы**

1.Изучить теоретическую часть

2. Решить задачу (вариант задания по алфавитному списку) и сделать вывод

3. Ответить на контрольные вопросы

**Содержание отчета**

1. Тема, цель практического занятия

2. Решение задачи

3. Эквивалентная схема условия задачи

4. Вывод

**Контрольные вопросы**

1.Принцип действия защитного заземления.

2.Принцип действия и область применения защитного заземления.

3.Что такое аварийный режим работы сети?

4.Фактор, определяющий опасность поражения человека электротоком.

5.Что такое напряжение прикосновения?

6.Условие поражения человека электротоком.