

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области  
Областное государственное автономное образовательное учреждение  
среднего профессионального образования  
«Белгородский политехнический колледж»

Рассмотрено на заседании ПЦК

Протокол № \_\_\_\_\_ от

\_\_\_\_\_

председатель

\_\_\_\_\_ ( Ф. И. О.)

«УТВЕРЖДАЮ»

зам. директора по УР

\_\_\_\_\_ В.И. Пархоменко

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_\_ г.

**МЕТОДИЧЕСКЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

по дисциплине  
по специальности

Охрана труда

*190629 Техническая эксплуатация  
подъемно-транспортных, строительных,  
дорожных машин и оборудования (по  
отраслям)*

*190629 Техническая эксплуатация подъемно-  
транспортных, строительных, дорожных  
машин и оборудования (по отраслям),*

*190631 Техническое обслуживание и ремонт  
автомобильного транспорта*

*151031 Монтаж и техническая  
эксплуатация промышленного оборудования,*

*220417 Автоматические системы  
управления*

уровень образования  
срок обучения

базовый  
3 года 10 мес.

2014г.

## Содержание

<b>1.</b>	<b>ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1</b> «Классификация, расследование, оформление и учет несчастных случаев на производстве».	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2</b> «Расчет количества утилизируемых драгоценных металлов, содержащихся в электрорадиодеталях».	<b>12</b>
<b>6.</b>	<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3</b> «Расчет защитного заземления в цехах с электроустановками напряжением до 1000 В».	
<b>7.</b>	<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4</b> «Определение освещенности на рабочем месте»	

## ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

№п/п	Название практического занятия	Кол-во часов
1	<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1</b> «Классификация, расследование, оформление и учет несчастных случаев на производстве»	2
2	<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2</b> «Расчет количества утилизируемых драгоценных металлов, содержащихся в электрорадиодеталях».	2
3	<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3</b> «Расчет защитного заземления в цехах с электроустановками напряжением до 1000 В».	2
4	<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4</b> «Определение освещенности на рабочем месте»	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Данные методические рекомендации разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальностям 190629Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям), 190629Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям), 190631Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта, 151031Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования, 220417 Автоматические системы управления по дисциплине «Охрана труда». Методические рекомендации являются частью учебно-методического комплекта по дисциплине «Охрана труда».

В ходе изучения дисциплины студенты выполняют четыре практические работы, которые позволяют получить базовые знания по дисциплине«Охрана труда».

Методические указания содержат задания, теоретический обзор, указания по выполнению работы, что позволяет повторить тему, по которой выполняется работа, эффективно организовать работу студентов. Указан перечень оборудования и материалов для получения заданных результатов. В разработке имеются необходимые схемы, справочные сведения. В конце приведены контрольные вопросы, позволяющие студентам провести самоконтроль.

По окончании работы оформляется отчет, в котором указывается название и цель работы, применяемое оборудование, материалы и образцы. Оформляются полученные расчёты.

### **ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

Для более эффективного выполнения практических заданий студенты должны изучить теоретический материал по теме, выполнить домашние задания.

Перед выполнением практической работы студент обязан ответить на вопросы преподавателя по теме, тем самым показать свою готовность к выполнению работ.

Перед выполнением практической работы студент обязан изучить методические рекомендации по выполнению практической работы. После выполнения каждой работы студент должен представить отчет, о проделанной работе с обсуждением полученных результатов - выводов. Небрежное оформление отчета и исправление уже написанного текста в отчете недопустимо.

В конце занятия преподаватель ставит оценку, которая складывается из результатов наблюдения за выполнением практической части работы, проверки отчета, беседы в ходе работы или после нее.

Отчет по практической работе должен быть выполнен и защищен в сроки, определяемые календарным планом преподавателя.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

**Тема:** Классификация, расследование, оформление и учет несчастных случаев на производстве.

**Цель работы:** изучение правил расследования несчастных случаев на производстве и требований к оформлению и хранению материалов расследования.

### Теоретический материал

Несчастные случаи классифицируют:

1. По характеру (степени поражения):
  - микротравмы (без потери трудоспособности)
  - с частичной потерей трудоспособности
  - тяжелые несчастные случаи (с инвалидным исходом)
  - с летальным исходом
2. По количеству пострадавших:
  - индивидуальные
  - групповые

Расследование, оформление и учет несчастных случаев ведется в соответствии с требованиями Трудового кодекса РФ.

### Порядок выполнения работы:

#### 1. Ознакомление с общими требованиями по расследованию несчастных случаев на производстве, установленными Трудовым кодексом РФ

**Задание:** Изучить статьи 227-231 Трудового кодекса. Ответить на вопросы:

1. Расследуются ли на производстве несчастные случаи, происшедшие с работником при следовании на работу в общественном транспорте
2. Расследуются ли на производстве несчастные случаи, происшедшие с работником при работе сверхурочно
3. Сколько человек входит в состав комиссии по расследованию несчастного случая с частичной потерей трудоспособности.
4. Состав комиссии по расследованию тяжелого несчастного случая
5. Кто возглавляет комиссию по расследованию несчастного случая с частичной потерей трудоспособности и с летальным исходом
6. Кто расследует несчастный случай с работником организации, производящей работы на территории другой организации
7. Может ли мастер, ответственный за охрану труда на участке, входить в комиссию по расследованию несчастного случая на этом участке
8. Включают ли пострадавшего в состав комиссии по расследованию несчастного случая по приказу
9. Какие несчастные случаи расследуют 15 дней
10. Сколько дней расследуется несчастный случай с частичной потерей трудоспособности
11. Сколько дней расследуется несчастный случай, если потеря трудоспособности наступила не сразу
12. В какой срок после окончания расследования 1 экземпляр акта о несчастном случае выдается пострадавшему или доверенному лицу
13. Сколько экземпляров акта о несчастном случае составляется для всех пострадавших, кроме работников другой организации

14. Какой производственный несчастный случай не связан с производством
15. Сколько лет хранится экземпляр акта о несчастном случае на предприятии
16. Где рассматриваются разногласия по расследованию несчастных случаев

## **2. Статистический отчет о несчастных случаях на производстве**

### **2.1 Показатель частоты травматизма – $K_{\text{ч}}$ .**

Этот показатель характеризует число несчастных случаев, приходящихся на 1000 работающих за определенный период года (обычно за год).

$$K_{\text{ч}} = (T/P)1000,$$

где  $T$  - количество травм за отчетный период;

$P$  - среднесписочное количество рабочих за отчетный период.

### **2.2 Показатель тяжести травматизма – $K_{\text{т}}$ .**

Этот показатель характеризует среднюю длительность нетрудоспособности, приходящуюся на один несчастный случай.

Рассчитывают:

$$K_{\text{т}} = B/A,$$

где  $B$  – суммарное количество дней временной нетрудоспособности по всем случаям, подлежащим учету за отчетный период (полугодие, год);

$A$  – количество учтенных несчастных случаев, вызвавших потерю трудоспособности на один день и более за отчетный период.

### **2.3 Показатель общего травматизма (коэффициент травмпотерь $K_{\text{п}}$ ).**

Для более объективной оценки уровня производственного травматизма применяют показатель общего травматизма (коэффициент травмпотерь  $K_{\text{п}}$ ), представляющий количество дней нетрудоспособности на 1000 работающих:

$$K_{\text{п}} = K_{\text{т}} * K_{\text{ч}},$$

где  $K_{\text{т}}$  - коэффициент тяжести травматизма;

$K_{\text{ч}}$  - коэффициент частоты травматизма.

При определении указанных коэффициентов травматизма не входят случаи с тяжелым (инвалидным) и смертельным исходом:

### **2.4 Период работы без травм ( $T_{\text{б}}$ ) рассчитывается по формуле:**

$$T_{\text{б}} = 270/A,$$

где  $A$  – количество учтенных несчастных случаев, вызвавших потерю трудоспособности на один день и более за отчетный период, равный одному календарному году.

### **2.5 Показатель, отражающий число случаев с тяжелым (инвалидным) и смертельным исходом:**

$$K_{\text{си}} = C * 100 / П; \%,$$

где  $C$  – количество смертельных случаев со смертельным и инвалидным исходом;

$П$  – общее количество несчастных случаев.

### **2.6 Затраты ( $K_{\text{м}}$ ) на один несчастный случай.**

Для оценки экономических показателей травматизма и профессиональных заболеваний могут определяться затраты ( $K_{\text{м}}$ ) на один несчастный случай.

$$K_{\text{м}} = M / A,$$

где **М** — материальные затраты, понесенные нанимателем в результате несчастных случаев за отчетный период;

**А** — количество учтенных несчастных случаев, вызвавших потерю трудоспособности на один день и более за отчетный период.

### **3. Составление акта формы Н-1**

*Задание:* Изучить основные пункты акта о несчастном случае формы Н-1. Коротко записать.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое несчастный случай?
2. Как классифицируют несчастные случаи?
3. Кто утверждает акт формы Н1?
4. Кто подписывает акт формы Н1?
5. Какие инструктажи должны проводиться с работающим?

#### **Литература:**

- 1) Фролов А.В., Бакаева Т.Н. Безопасность жизнедеятельности. – Ростов-на-Дону: «Феликс», 2005 – 722 с.
- 2) Трудовой кодекс РФ, принятый Государственной Думой 21.12.2001г.
- 3) Федеральный закон №181 «Об основах охраны труда в Российской Федерации» принят Государственной Думой 23 июня 1999г.
- 4) Медведев В.Т.,С.Г. Новиков Охрана труда и промышленная экология. М.: издательский центр «Академия»,2008.-416с.



Приложение 1.

Форма Н-1

Один экземпляр  
направляется  
пострадавшему или его  
доверенному лицу

УТВЕРЖДАЮ

\_\_\_\_\_

(подпись, фамилия, инициалы  
работодателя  
(его представителя))

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

200\_ 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 основного вида деятельности); фамилия, инициалы работодателя –

\_\_\_\_\_

Наименование

физического лица)  
структурного

подразделения

\_\_\_\_\_

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

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

4. Лица, проводившие расследование несчастного случая:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (фамилия, инициалы, должности и место работы)

5. Сведения о пострадавшем:  
фамилия, \_\_\_\_\_ имя, \_\_\_\_\_ отчество \_\_\_\_\_

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

дата \_\_\_\_\_ рождения \_\_\_\_\_

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

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

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

\_\_\_\_\_ (число полных лет и месяцев)  
в \_\_\_\_\_ том \_\_\_\_\_ числе \_\_\_\_\_ в \_\_\_\_\_ данной \_\_\_\_\_ организации \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (число полных лет и месяцев)

6. Сведения о проведении инструктажей и обучения по охране труда  
Вводный \_\_\_\_\_  
инструктаж \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (число, месяц, год)  
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 «\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г. по «\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

\_\_\_\_\_ (если не проводилась - указать)  
Обучение по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай: с «\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г. по «\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

(если не проводилось - указать)

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

(число, месяц, год, № протокола)

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

(краткое описание места происшествия с указанием опасных и (или) вредных

производственных факторов со ссылкой на сведения, содержащиеся в протоколе

осмотра места несчастного случая)

Оборудование, использование которого привело к несчастному случаю

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

8. Обстоятельства несчастного случая

(краткое изложение обстоятельств, предшествовавших несчастному случаю, описание событий

и 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:

(фамилия, инициалы, должность (профессия) с указанием требований законодательных,

иных нормативных правовых и локальных нормативных актов, предусматривающих их

ответственность за нарушения, явившиеся причинами несчастного случая, указанными в п. 9

настоящего акта; при установлении факта грубой неосторожности пострадавшего указать

степень его вины в процентах)

Организация (работодатель), работниками которой являются данные лица

(наименование, адрес)

11. Мероприятия по устранению причин несчастного случая, сроки

Подписи лиц, проводивших  
расследование

несчастного

случая

(фамилии, инициалы, дата)

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

**Тема:** Расчет количества утилизируемых драгоценных металлов, содержащихся в электрорадиодеталях

**Цель:** познакомиться с методикой расчета количества утилизируемых драгоценных металлов за год и цикличности работы оборудования

### **Порядок выполнения работы:**

1. Прочитать общие сведения
2. Записать название и цель работы
3. Записать схему технологического процесса извлечения драгоценных металлов.
4. По заданному варианту (Приложение А) выбрать утилизируемые электродетали и определить содержание в них драгоценных металлов (Приложение Б). Задание оформить в виде таблицы 1, расположив изделия по убыванию содержания в них золота.
5. Провести расчет количества утилизируемых драгоценных металлов и цикличности работы оборудования отдельно для каждого драгоценного металла. При этом в обозначениях вместо индекса „д.м.“- „драгоценные металлы “ использовать индексы: „з“- „золото“, „с “- „серебро“.

### **Теоретические сведения:**

Различные радиоэлектрические изделия, состоящие из большого числа электродеталей, содержат такие драгоценные металлы, как золото, серебро, платина. Из-за повреждений и выхода радиоэлектронных изделий и приборов из строя образуется большое количество отходов драгоценных металлов. Их переработка с целью утилизации и повторного использования не только экономически целесообразна, но и экологически необходима.

*Технологический процесс* извлечения драгоценных металлов включает следующие операции:

- сортировка электродеталей по содержанию преобладающих драгоценных металлов;
  - дробление и измельчение;
- обжиг и плавление, в процессе которых происходят пиролитическое (под действием высоких температур) разложение неметаллической основы и выделение металлических остатков драгоценных металлов;
- измельчение и гранулирование металлического остатка драгоценных металлов;
  - магнитная сепарация для разделения магнитных и немагнитных частиц;
  - рафинирование (очистка первичных металлов от примесей);
  - расплавление разделенных по видам драгоценных металлов в виде гранул в индукционных электрических печах. Чаще используют тигельные печи косвенного действия с определенной вместимостью тигля, который должен быть полностью загружен.

Металлические остатки драгоценных металлов, которые не удалось разделить расплавляют в виде гранул в индукционных электрических печах с последующим разделением.

В технологическом процессе извлечения драгоценных металлов параллельно решают вопросы защиты окружающей среды. В связи с малым содержанием драгоценных металлов в каждом изделии и вредным воздействием тех.процесса утилизации на окружающую среду переработка драгоценных металлов осуществима лишь при сборе значительного числа вышедших из строя электродеталей.

### Задание:

Таблица 1

Номенклатура изделия	Тип изделия	Содержание драгоценных металлов, мг		Число утилизируемых деталей в месяц, шт	Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>	Вместимость тигля, м <sup>3</sup>
		золото	серебро			

### Методика расчета

1. Рассчитать количество утилизируемых драгоценных металлов за год –  $G_{д.м.}$

$$G_{д.м.} = 12 \cdot 10^{-3} \sum_i (m_i n_i) \quad (\text{г}), \quad (1)$$

где  $m_i$  – содержание драгоценных металлов в каждом типе изделия, мг;  
 $n_i$  – число утилизируемых деталей в месяц, шт

**Внимание! Расчет ведется отдельно для серебра и для золота**

2. Рассчитать количество полных загрузок оборудования за год –  $K$

$$K = \frac{V_{д.м.}^{зп.}}{V_T}, \quad (2)$$

где  $V_T$  – вместимость тигля печи, м<sup>3</sup>;

$V_{д.м.}^{зп.}$  – объем переплавляемых за год драгоценных металлов (в гранулах), м<sup>3</sup> ;

$$V_{\text{д.м.}}^{\text{сп.}} = 10^{-3} \frac{G_{\text{д.м.}}}{\rho} \quad (\text{м}^3),$$

где  $\rho$  – насыпная плотность гранул,  $\text{кг/м}^3$

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Варианты заданий

Вариант	Номенклатура	Тип изделия	Число утилизируемых деталей в месяц, шт.	Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>	Вместимость тигля, м <sup>3</sup>
01	М	К553УД1А	500	2200	0,005
	М	к172лн1	500		
	Т	кт361к	1000		
	Д	д226б	5500		
	Д	д242	1500		
02	М	к145ил11б	500	2000	0,01
	Т	кт805	1000		
	Р	млт-0,125	2000		
	Р	мои-1	1000		
	К	ксо-2	5500		
03	М	К140уд15	1000	2500	0,01
	М	к501ив1	2000		
	Т	кт361г	3800		
	Т	кт315г	1200		
	Д	кд105г	1000		
04	Р	сп-5	1500	1800	0,005
	Т	кт805ам	2000		
	К	клс	3500		
	К	ксо-1	1000		
	П	тб1-1	1000		
05	М	К145вх205	1000	3800	0,005
	М	к144к1п	500		
	Т	кт315	1500		
	Т	кт315г	6800		
	Д	ал307ам	200		
06	Д	д311	400		
	К	к15-15	1600		

	К	кн-4а	1000	2800	0,01
	К	ксо-1	2000		
	П	ппб-3	7500		
07	М	к178лн1	500	3200	0,005
	М	к155тв1	1500		
	Т	кт358	1000		
	Т	кт808	2000		
	Д	ал307бм	5500		
08	Рл	ррк-3м-06	500	2200	0,01
	Р	млт-2	1000		
	К	кн-4а	1200		
	К	ксо-2	1800		
	П	пг1-2-бпн	4200		
09	Т	кт315и	500	3000	0,005
	Т	кт361г	1500		
	М	к155кп4	500		
	М	к155мд3	1000		
	Д	ал307ам	5500		
10	М	к264гф1	200	2500	0,004
	М	к264ум2	800		
	Т	кт802а	1000		
	Д	д818	2000		
	П	дпб	8000		
11	Т	кт404	1200	3400	0,005
	Т	п215	2800		
	Д	д311	6500		
	Р	мои-2	1000		
	К	ксо-5	2500		
12	Т	кт605	600		
	Т	кт908	1400		



	М	к127ун1	1000	2700	0,01
	М	к165Гф1	8500		
	Д	кд908	2000		
13	Р	млт-1	1000	3000	0,01
	Р	мои-1	1000		
	К	ксо-2	2500		
	П	мпз-1	7500		
	Т	п215	1000		
14	Д	д242	2000	2800	0,01
	Т	кт908	1000		
	Т	кт358	500		
	Д	д226б	2000		
15	Т	п307в	8500	3000	0,01
	М	К201лб4	500		
	М	к127ун1	1000		
	Т	кт315	2000		
	Т	кт808	7500		
16	Д	кс 156а	1000	2000	0,005
	Т	кт404	800		
	Т	кт805	1200		
	Д	д311	8400		
	Р	млт-2	1600		
17	К	ксо-5	1000	3000	0,01
	М	к161пр2	200		
	Т	кт315	1000		
	Д	д242	1800		
	Т	кт808	1800		
18	Р	мои-2	7200	2100	0,01
	П	пг1-2-6пн	500		
	К	ксо-1	1000		
	М	к155нд4	5500		
	П	мпз-1	1000		
19	Рл	ррк-зм-06	500	3200	0,005
	М	к165Гф1	200		

	М	к155тм1	800		
	Т	кт601а	1000		
	Т	п307в	8000		
	Д	кд105б	1000		
20	П	п2ка3	1000	2800	0,01
	Рл	ррк-эм-06	2000		
	К	кн-4а	9500		
	Р	сп-5	1000		
	Р	млт-0,125	1500		
21	Т	кт601а	500	2400	0,005
	Д	д814г	1000		
	К	к15-15	8500		
	П	мпз-1	1000		
	Рл	там-112-1	500		
22	М	к127ун1	200	2000	0,005
	Т	кт908	600		
	П	дпб	5200		
	Р	млт-1	400		
	К	ккс	1600		
23	М	к155ла1	1000	2700	0,01
	Т	кт805ам	1000		
	Д	кд105г	2000		
	Р	млт-0,125	11000		
	К	ксо-1	1000		
24	Рл	ррк-3м-06	200	3100	0,01
	П	вп-1-1	1800		
	Д	ал307бм	5500		
	Т	п607	1000		
	Р	млт-1	1000		
25	М	к172лн1	500	2300	0,005
	Р	млт-0,125	1000		
	Т	кт315и	3200		
	К	ксо-2	2000		
	Д	кс156а	500		

26	К	ксо-5	1000	2000	0,005
	М	к170ла1	500		
	П	п2ка3	3200		
	М	к155тм1	1000		
	Р	млт-2	1000		
27	Т	кт605	1000	2400	0,005
	М	к501ив1	500		
	Т	кт315а	1000		
	П	дпб	8000		
	К	кн-4а	1500		

28	М	к155мдз	200	2800	0,01
	Т	п607	500		
	Д	кд908	1500		
	Д	дз11	1000		
	Р	млт-1	5500		
29	П	тб1-1	1200	2900	0,005
	К	ксо-1	800		
	М	к155кп4	2000		
	Т	п215	6500		
	Р	мои-2	1000		
30	Т	кт315	1000	2100	0,01
	Р	сп-5	2000		
	М	к127ун1	500		
	К	ккс	1000		
	Д	кд908	7500		

**Примечание.** В таблице использованы следующие обозначения: М — микросхема; Т — транзистор; Д — диод и стабилитрон; Р — резистор; К — конденсатор; П — переключатель и микропереключатель; РЛ — реле.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Содержание драгоценных металлов в некоторых радиоэлектронных изделиях

Номенклатура	Тип изделия	Содержание драгоценных металлов, мг		
		золото	серебро	
Микросхемы	К553 УД1А	5,1487	-	
	К140 УД15	15,5657	-	
	К501 ИВ1	11,0005	-	
	К145 ВХ205	16,4567	-	
	К145 ИЛ11Б	31,1186	81,7200	
	К144 К1П	24,0698	-	
	К144 ПР3	25,4904	-	
Микросхемы	К155 МД3	15,6639	-	
	К165 ГФ1	37,7500	-	
	К201 ЛБ4	16,4626	-	
	К127 УН1	34,6297		
	К161 ПР2	8,3182		
	К155 ТМ1	6,7880		
	К155 ЛА1	7,1581		
	К170.ЛА1	5,2827		
	К155 НД4	4,1473		
	К155 КП4	2,4290		
	К155ТВ1	0,4290		
	К172.ЛН1	0,6131		
	К264 ГФ1	0,7941	7,5136	
	К264 УМ2	0,6017	7,7690	
К178 ЛН1	0,6131	-		
Транзисторы	КТ361К	0,8178	-	
	КТ361Г	0,8000	-	
	КТ315	0,8142	-	
	КТ315И	0,08	-	
	КТ315А	0,81	-	
	КТ315Б	0,8	-	
	КТ315В	0,091	-	
	КТ315Г	0,085	-	
	КТ358	4,5901	-	
	КТ601А	27,5537	-	
	КТ605	4,6435	-	
	КТ404	-	3,4413	
	КТ808	29,6109	-	
	КТ802А	23,8209	95,1180	
	КТ805	-	75,0955	
	КТ908	33,4659	-	
	КТ805АМ	-	75,0955	
	Транзисторы	П215	-	1,9600
П307В		11,3439	-	
П607		-	22,5396	
Резисторы		СП-5	-	147,8182
		МЛТ-0,125	-	5,5340
		МЛТ-1	-	9,6378
	МЛТ-2	-	12,1858	
	МОИ-1	-	33,7042	
	МОИ-2	-	56,4369	
Диоды и стабилитроны	Д226Б	1,86114	-	
	Д814Г	0,9932	-	
	Д818	0,8044	-	
	Д242	2,1877	-	
	Д311	-	1,203	
	КС133А	0,8127	-	

	КС 156 А	0,0844	-
	КД105Б	0,216	-
	КД204	0,3405	-
	КД908	39,7533	-
	КД105Г	0,216	-
	КЦ407А	3,3120	11,6730
	АЛ307АМ	3,5644	-
	АЛ307БМ	3,5644	-
Конденсаторы	КЛС	-	82,762
	КСО-1	-	1,4470
	КСО-2	-	7,0650
	КСО-5	-	33,7050
	К15-15	-	31,2641
	КН-4А	-	10,0655
Микропереключатели и переключатели	ППБ-3	-	82,7620
	ТБ1-1	-	243,9528
	ДПБ	-	83,1200
	П2КАЗ	-	345,2000
	ПГ1-2-6ПН	-	146,6000
	ВП-1-1	-	23,1490
	МПЗ-1	-	73,8000
Реле	РТК-3М-06	-	223,0000
	ТАМ-112-1	-	207,9000

- 1) Какие отходы производства и потребления называются опасными?
- 2) Каковы основные свойства отходов, повышающие их экологическую опасность?
- 3) Какая существует классификация отходов по агрегатному состоянию?
- 4) Перечислите основные работы по анализу состава образцов отходов?

### Литература:

- 1.Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьев А.Г., Гущина Э.В. Практикум по экологии: Учебное пособие [Текст] /Под ред. С.В. Алексеева. – М.: ОА МДС, 2000. – 192 с.
2. Википедия свободная энциклопедия [электронный ресурс] Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
- 3.Коноплева, Н.П. «Вторая жизнь вещей» серия «Сделай сам». [Текст] /Н.П. Коноплев, М.: Просвещение, 2003. – С. 3-20.
4. Ответы mail.ru [электронный ресурс] Режим доступа: <http://otvet.mail.ru/question/26708805/>
- 5.Сайт «Экология» [электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.ecology.md/section.php?section=tech&id=2220>
- 6.Медведев В.Т.,С.Г. Новиков Охрана труда и промышленная экология. М.: издательский центр «Академия»,2008.-416с.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

**Тема:** Расчет защитного заземления в цехах с электроустановками напряжением до 1000 В

**Цель работы:** ознакомление с методикой расчета сопротивления группового заземлителя, выполненного в виде вертикальных стержней (труб), углубленных в грунт и соединенных между собой горизонтальными полосами

### Порядок выполнения:

1. Прочитать общие сведения
2. Записать тему, цель работы, задание с исходными данными (по указанному варианту)
3. По представленной ниже методике расчета рассчитать результирующее сопротивление растеканию тока заземляющего устройства и сравнить с допустимым сопротивлением

### Теоретические сведения.

Защитное заземление – это преднамеренное электрическое соединение с землей или её эквивалентом металлических нетоковедущих частей электроустановок (станки, аппараты, щиты управления, испытательные стенды, вычислительная техника и пр.), которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции или других причин.

Основной характеристикой защитного заземляющего устройства является электрическое сопротивление ( $R_z$ ), которое в электрических сетях напряжением до 1000 В не должно превышать 4 Ом.

При устройстве защитных заземлений необходимо в первую очередь использовать естественные заземлители – соединенные с землей каркасы зданий, водопроводные трубы, отопительные системы и др. Если естественные заземлители отсутствуют или их сопротивление больше нормативного, то используют искусственные заземлители: вертикальные и горизонтальные электроды. В качестве вертикальных электродов применяют обычно стальные трубы диаметром 30...50 мм и длиной 1,5...4 м, стальные уголки с толщиной полок 4 мм и длиной 2,5...3,5 м, прутки диаметром не менее 10 мм и длиной 3...10 м. Для связи вертикальных электродов и в качестве самостоятельных горизонтальных электродов используют стальные полосы сечением не менее 4 x 12 мм.

В конструктивном отношении различают заземление выносное и контурное.

### Задание:

Рассчитать результирующее сопротивление растеканию тока заземляющего устройства и сравнить с допустимым сопротивлением для напряжения до 1000 Ом по исходным данным:

- габаритные размеры цеха, м;
- удельное сопротивление грунта, Ом м

Таблица 1

## Варианты заданий

Вариант	Габаритные размеры цеха, м		Удельное сопротивление грунта, Ом м
	Длина (x)	Ширина (y)	
01	60	18	120
02	72	24	100
03	66	24	130
04	72	18	150
05	90	24	180
06	72	24	210
07	72	18	240
08	90	24	270
09	72	24	300
10	66	18	330
11	60	18	360
12	66	12	390
13	72	18	420
14	90	18	450
15	36	12	500
16	24	12	540
17	12	12	580
18	24	12	620
19	18	12	660
20	18	24	100
21	60	24	110
22	54	18	100
23	48	18	130
24	66	24	500
25	60	18	180
26	72	24	210
27	72	18	240
28	66	24	270
29	72	24	300
30	60	24	330

**Методика расчета**

Расчет выполняется для контурного заземления (без учета естественных заземлителей). Вертикальные электроды – стальные трубы диаметром 30...50 мм и длиной 3 м, горизонтальные соединительные полосы сечением не менее 4 x12 мм.

**1.Сопротивление растеканию тока через одиночный заземлитель –  $R_{тр}$** 

$$R_{тр} = 0,9\rho/l_{тр} \quad (\text{Ом}), \quad (1)$$

где  $\rho$  – удельное сопротивление грунта, которое выбирают в зависимости от типа почвы, Ом·м (по варианту),  $l_{тр}$  – длина трубы, м.

**2.Ориентировочное число вертикальных заземлителей без учета коэффициента экранирования – n**

$$n = R_{тр}/r \quad (\text{шт}), \quad (2)$$

где  $r$  – допустимое сопротивление заземляющего устройства, Ом.

### 3. Приблизительное расстояние между вертикальными заземлителями – $a$

$$a = \frac{2(x+y)}{n} \quad (\text{м}) \quad (3)$$

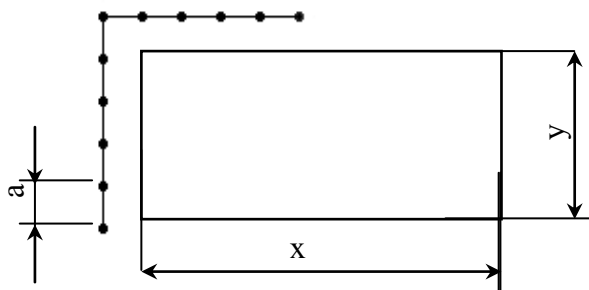


Рисунок 1

### 4. Число вертикальных заземлителей с учетом коэффициента экранирования – $n_1$

$$n_1 = \frac{n_i}{\eta_{\text{тр}}} \quad (\text{шт}), \quad (4)$$

где  $\eta_{\text{тр}}$  – коэффициента экранирования заземлителей (табл.2).

Таблица 2

**Коэффициенты экранирования заземлителей**

Число труб (уголков) – $n$	Отношение расстояния между трубами к их длине	$\eta_{\text{тр}}$	Отношение расстояния между трубами к их длине	$\eta_{\text{тр}}$	Отношение расстояния между трубами к их длине	$\eta_{\text{тр}}$
4	1	0,66...0,72	2	0,76...0,80	3	0,84...0,86
6	1	0,58...0,65	2	0,71...0,75	3	0,78...0,82
10	1	0,52...0,58	2	0,66...0,71	3	0,74...0,78
20	1	0,44...0,50	2	0,61...0,66	3	0,68...0,73
40	1	0,38...0,44	2	0,55...0,61	3	0,64...0,69
60	1	0,36...0,42	2	0,52...0,58	3	0,62...0,67
100	1	0,30...0,36	2	0,46...0,52	3	0,60...0,66

### 5. Длина соединительной полосы – $l_{\text{п}}$

$$l_{\text{п}} = n_1 a \quad (\text{м}), \quad (5)$$

Если расчетная длина соединительной полосы получилась меньше периметра цеха, то длину соединительной полосы необходимо принять равной периметру цеха плюс 12...16 м. После этого следует уточнить значение  $\eta_{\text{тр}}$ .

Если  $a/l_{\text{тр}} > 3$ , принимают  $\eta_{\text{тр}} = 1$ .

**6. Сопротивление растеканию электрического тока через соединительную полосу –  $R_{п}$ .**

$$R_{п}=2,1\rho/l_{тр} \quad (\text{Ом}) \quad (6)$$

**7. Результирующее сопротивление растеканию тока всего заземляющего устройства –  $R_{з\text{у}}$**

$$R_{з\text{у}}=R_{п} * R_{тр} \setminus \eta_{п} * R_{п+} \setminus \eta_{тр} * R_{тр} * n_{1} \quad (\text{Ом}), \quad (7)$$

где  $\eta_{п}$  – коэффициент экранирования соединительной полосы (табл.3)

Таблица 3

**Коэффициент экранирования соединительной полосы –  $\eta_{п}$**

Отношение расстояния между трубами к их длине	Число труб					
	4	8	10	20	30	40
1	0,45	0,36	0,34	0,27	0,24	0,21
2	0,55	0,43	0,40	0,32	0,30	0,28
3	0,70	0,60	0,60	0,45	0,41	0,37

**8.Сравнивают результирующее сопротивление растеканию тока заземляющего устройства с допустимым сопротивлением**

Должно соблюдаться неравенство:

$$R_{з\text{у}} \leq R_{з}$$

**Контрольные вопросы:**

- 1.Что такое зона растекания тока?
2. Что такое контурное заземляющее устройство?
3. Что такое искусственные заземлители?
4. Что такое естественные заземлители?

**Литература:**

- 1)ГОСТ12.1.009-76 (1999). ССБТ. Электробезопасность. Термины и определения.
- 2) ГОСТ12.1.019-79 (2001). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
- 3)Медведев В.Т.,С.Г. Новиков Охрана труда и промышленная экология. М.: издательский центр «Академия»,2008.-416с.



## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

**Тема:** Определение освещенности на рабочем месте

**Цель работы:** получение навыков определения освещенности на рабочем месте лабораторными методами и по нормативным документам

### Указания к расчету и оформлению отчета

1. Записать тему, цель работы, описание прибора, порядок проведения опыта и запись результатов наблюдений
2. Провести измерения и расчеты, определить нормативные значения и записать полученные данные в таблицу
3. Сделать вывод о соответствии лабораторного значения освещенности ( $E_{иск.}$ ) нормативному ( $E_{min}$ ) по СНиП в коридоре и кабинете

### Описание прибора:

#### 1. Люксметр

Люксметр предназначен для измерения освещенности, создаваемой лампами и естественным светом, источники которого расположены произвольно относительно светоприемника люксметра.

Люксметр состоит из измерителя люксметра и отдельного фотоэлемента. Принцип действия - преобразование световой энергии в электрическую.

### Порядок проведения опыта и запись результатов наблюдений

#### 1. Измерение освещенности

- 1.1 Измерить освещенность в кабинете (на партах среднего ряда) и в коридоре у кабинета при естественном и совмещенном освещении.
- 1.2 Рассчитать освещенность при искусственном освещении по формуле:

$$E_{иск.} = E_{совм.} - E_{ест.} \quad (\text{лк}),$$

где  $E_{иск.}$  – освещенность при искусственном освещении, лк;

$E_{совм.}$  – освещенность при совмещенном освещении, лк;

$E_{ест.}$  – освещенность при естественном освещении, лк.

#### 2. Определение нормативных показателей

Нормирование освещения проводят в зависимости от вида и конструкции освещения в помещении, разряда зрительной работы, фона и контраста объекта с фоном. Для *искусственного освещения* нормируют **минимальную освещенность рабочей поверхности** –  $E_{min}$ , лк.

Нормативное значение минимальной освещенности определяют:

- в кабинете для общего освещения по 3 разряду зрительной работы (высокой точности) по СНиП 23-05-95 ( Приложение А);
- в коридоре – 100 лк (нормы для образовательных учреждений).

## Таблицы:

	Лабораторное значение			Нормативное значение $E_{min}$
	$E_{ест.}$	$E_{совм.}$	$E_{иск.}$	
<b>Освещенность в кабинете, лк</b>				
<b>Освещенность в коридоре, лк</b>				

## Контрольные вопросы

1. Охарактеризовать освещение в данном помещении по назначению и конструкции
2. Какие лампы используются в данном помещении. Их преимущества и недостатки.
3. Какие параметры освещения нормируют для естественного и искусственного освещения.
4. Какой прибор используют для определения освещенности. Принцип действия прибора.

- 1) Раздорожный А.А. Охрана труда и производственная безопасность: учебник. – М.: «Экзамен», 2006. – 508 с.
- 2) ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
- 3) СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».
- 4) СНиП 23–05–95 «Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования».

СНиП 23-05-95

Хар-ка зрит. работы	Наимен. размер объекта мм.	Разряд зритель н. разл. работы	Подразряд зрительн. разл. работы	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Искусственное освещение					Естественное освещение		Совмещенное освещение	
						Комбинир. общее освещенность			Сочетание нормируемых величин показателей алапленности и коэф. пульсации		верхне е или комб.	боково е	верхне е или комб.	боково е
						всего	в том числе от общего	общее	р	к <sub>п</sub>				
Очень высокой точности	от 0,15 до 0,30	II	г	Большой	Светлый Средний	750	200	200	10	10	-	-	4,2	1,5
Высокой точности	от 0,30 до 0,50	III	а	Малый	Темный	2000	200	500	40	15	-	-	3,0	1,2
					Средний	1500	200	400	20	15				
					Средний	1000	200	500	40	15				
					Темный	750	200	400	40	15				
Средней точности	от 0,5 до 1,0	IV	б	Малый	Светлый	750	200	300	40	20	4	1,5	2,4	0,9
					Средний	500	200	200	40	20				
					Средний	400	200	200	40	20				
					Темный	400	200	200	40	20				
Малой точности	от 1 до 5	V	в	Средний	Светлый	-	-	200	40	20	3	1	1,8	0,6
					Средний	400	200	300	40	20				
					Темный	-	-	200	40	20				

