



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТАГАНРОГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ТПИ – филиал ДГТУ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению лабораторных и практических работ
по учебной дисциплине Охрана труда
по специальностям: 15.02.08 «Технология машиностроения»
22.02.06 «Сварочное производство»

Таганрог
2015 г.

Лист согласования

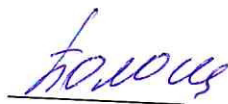
Методические указания учебной дисциплины разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности (специальностям) среднего профессионального образования (далее - СПО)

15.02.08 «Технология машиностроения»

22.02.06 «Сварочное производство»

Разработчик(и):


«31» 08 2015 г.



О.И. Полотебнова

Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ рассмотрены и одобрены на заседании цикловой (предметной) комиссии «Технология машиностроения и сварочное производство»

Протокол № 1 от «31» 08 2015 г.

Председатель цикловой методической комиссии  С.И. Иванов

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

ТПИ-филиал ДГТУ

преподаватель

С.И. Иванов

ООО «Логинпром»

инженер по ОТ и ТБ

Д.Д. Гарбузов

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по УМР

«31» 08 2015 г.



Д.И. Стратан

Зав. УМО

«31» 08 2015 г.



Т.В. Воловская

Содержание

1. Введение	
2. Пояснительная записка	4
3. Лабораторная работа №1-2	5
4. Практические занятия №1-4	5-9 9-16

Представлены «Методические указания для выполнения лабораторных и практических работ по дисциплине «Охрана труда» для студентов специальностей: 22.02.06 «Сварочное производство»; 15.02.08 «Технология машиностроения»

В пояснительной записке подробным образом изложен алгоритм действий студентов по выполнению лабораторных работ и практических занятий по дисциплине «Охрана труда». Подробным образом изложена методика выполнения лабораторных и практических работ. Перечень контрольных вопросов позволит студентам качественно подготовиться к защите отчетов по работе. Прилагается список рекомендуемой литературы основной и дополнительно, которой студент может пользоваться при выполнении контрольной работы. Выполнение практических занятий имеет практическую направленность, способствует развитию самостоятельной работе студентов в решении проблем охраны труда в профессиональной деятельности. Выполнения работ в условиях максимального приближения к реалиям производства, что дает студентам возможность реализации требуемых компетенций.

Содержание материала изложенного в данной работе соответствует содержанию материала, изложенного в примерном и рабочем тематическом плане учебной дисциплины Охрана труда.

Лабораторная работа № 1 Измерение освещенности на рабочем месте

Лабораторная работа №2 Определение условий труда электромонтеров контактной

Практическое занятие №1 Оформление проведения инструктажей, проверки знаний

Практическое занятие №2 Порядок расследования и учет несчастных случаев на производстве

Практическое занятие №3 Первая помощь пострадавшим при несчастном случае на производстве

Практическое занятие №4 Расчет заземления в электроустановках до 1000В

Прилагается список рекомендуемой литературы и нормативно- технической документации.

Каждая работа содержит перечень контрольных вопросов, которые помогут студентам закрепить материал.

Перечень и содержание работ подобраны таким образом, чтобы научить студентов работать в реальных условиях производства хозяйства электроснабжения.

Пояснительная записка.

Лабораторные и практические работы, предусмотренные программой дисциплины «Охрана труда», имеют цель закрепить и углубить теоретические знания, полученные студентами на учебных занятиях; развить навыки самостоятельной работы с оборудованием, инструментами, технической, нормативной и справочной литературой. Темы лабораторных и практических работ соответствуют темам работ рекомендованным рабочей программой по дисциплине «Охрана труда» В работе изложены порядок и последовательность выполнения работы, цель работы, перечень оборудования, место и порядок выполнения работы, варианты исходных данных, содержание отчета, контрольные вопросы. Придавая большое значение развитию у студентов самостоятельности, рекомендуется в процессе обучения создавать производственные ситуации, которые могут развиваться в последующей профессиональной деятельности. Методические указания предназначены для проведения практических работ для студентов специальностей: 15.02.08 «Технология машиностроения»; 22.02.06 «Сварочное производство» очной формы обучения. Прилагается список контрольных вопросов рекомендуемых для самостоятельной подготовки студентов. Перечень практических занятий :

Лабораторная работа № 1

Измерение освещенности на рабочем месте

Цель работы: Контроль производственного освещения. Научиться производить выбор эффективных средств защиты от вредных факторов световой среды и приборов контроля за качеством световой среды.

Оборудование: Люксометр, рулетка,

Ход работы

1. Определить источники света и их характеристики.
2. Выполнить замеры освещенности и площади поверхностей рабочих мест:
3. Первый ряд у оконных проемов
 - 3.1. Второй ряд под источником искусственного освещения
 - 3.2. Третий ряд между источниками освещения
 - 3.3. У доски
 - 3.4. У стенда «Производственная база ПМС-24».
 - 3.5. Непосредственно у окна
4. Определить коэффициент пульсации светового потока
5. Проанализировать результаты

Содержание отчета

1. Описать источники света, осветительные приборы и их характеристики.
2. Составить таблицу полученных результатов по пунктам 3.1-3.6 и 4

3. Определить для пунктов 3.1-3.6 количественный показатель- световой поток. Свести данные в таблицу. Проанализировать.

4. Сравнить полученные результаты с нормативными показателями освещенности. Сделать вывод.

5. Дайте заключение об освещенности в помещении.

6. При отклонении полученных опытным путем результатов освещенности помещения дайте рекомендации по ее нормализации.

Примерное содержание отчета

1. Источники освещения: естественные - пять оконных проемов, искусственные- 16 светильников дневного света по четыре лампы ЛБ-20.

2. В кабинете пять оконных проемов, размером 2.20*2.20 м.

3. Составим таблицу инструментальных замеров.

Таблица 1. Результаты замеров

п/п	Рабочие поверхности	свещенность, лк.
	Первый ряд у оконных проемов	
	Первая парта	30
	Вторая парта	32
	третья парта	30
	Четвертая парта	32
	Пятая парта	30
	Второй ряд под источником искусственного освещения	
	Первая парта	27
	Вторая парта	29
	Третья парта	27
	Четвертая парта	29
	Пятая парта	27
	Третий ряд между источниками освещения	
	Первая парта	
	Вторая парта	
	Третья парта	

	Четвертая парта	
	Пятая парта	
	У доски	
	У стенда « Производственная база ПМС-24».	
	Непосредственно у окна	
	Первая парта	
	Вторая парта	
	Третья парта	
	Четвертая парта	
	Пятая парта	

4. Анализ табличных результатов показал , что освещенность у окон не соответствует нормативов, т.к. замеры выполнены в темное время суток (8.00- 9.00), имеется разница в освещенности по партам от первой до пятой по рядам, т.к. некоторые парты установлены под светильниками, некоторые между ними.

5. В целом уровень освещенности не ниже требуемых нормативных показателей.

6. Расчет осветительных установок не требуется.

7. Уровень освещенности в кабинете достаточный.

ВЫВОД : В целом в кабинете достаточная освещенность, но так как замеры выполнялись в темное время суток, то следует предположить, что при освещении днем, даже в пасмурную погоду уровень освещенности возрастет. Меры по нормализации освещенности не требуются.

Контрольные вопросы

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

6. Показатели освещенности помещений.
7. Количественные показатели (световой поток, сила света, освещенность, коэффициент отражения).
8. Качественные показатели освещенности (фон, контраст объекта с фоном, коэффициент пульсации светового потока, спектральный состав, показатели ослепления).
9. Средства нормализации световой среды (источники света, светильники).
10. Источники освещения на объектах железнодорожного транспорта.
11. Влияние освещенности на безопасность движения.
12. Гигиеническое нормирование освещенности.
13. Классификация условий труда и их оценка по показателям световой среды.

Лабораторная работа №2

Определение условий труда электромонтеров контактной сети

Цель работы: практически ознакомиться с условиями труда электромонтеров контактной сети и определить характер их воздействия на работников.

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

Место проведения ЭЧК ст. Тихорецкая

Ход работы

1. Ознакомиться с условиями труда электромонтера контактной сети
2. Определить характер воздействия факторов рабочей среды на работника
3. Оформит результаты исследований

Отчет по работе

1. Опишите характер работ выполняемых электромонтерами КС
2. Опишите условия труда электромонтеров контактной сети. Перечислите вредные и опасные условия труда.
3. Поясните как влияют условия труда электромонтера КС на организм
4. Предложите мероприятия по снижению уровня воздействия на организм работника вредных и опасных производственных факторов рабочей среды.

Контрольные вопросы

1. Микроклиматические параметры в профессиональной деятельности (температура воздуха, скорость его движения, влажность, тепловое излучение, электромагнитные поля).
2. Каково негативное влияние на работников микроклиматических факторов с превышением допустимых параметров.

3. Источники негативных микроклиматических факторов на железнодорожном транспорте.
4. Терморегуляция. Нагревающий, охлаждающий и динамический микроклиматы и их воздействие на человека.
5. Гигиеническое нормирование факторов микроклимата.
6. Контроль параметров микроклимата.
7. Нормализация воздушной среды внутри помещения и вне его : отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, спецодежда летняя и зимняя
8. Защита работников (при невозможности нормализации параметров): средства коллективной и индивидуальной защиты.
9. Гигиеническая оценка условий труда.
10. Классы условий труда по показателям вредности факторов микроклимата.
11. Влияние вредных факторов производственной среды на организм работника
12. Перечислите вредные и опасные факторы профдеятельности электромонтеров КС

Практическое занятие №1

Оформление проведения инструктажей, проверки знания

Цель работы: ознакомиться с порядком проведения инструктажей и проверки знаний по охране труда

Оборудование: методические указания для выполнения практических занятий, нормативно-техническая и справочная литература, журнал формы ТНУ-19, банки протоколов и удостоверений проверки знаний по охране труда и электробезопасности, Интернет-ресурсы.

Ход работы

1. Определить порядок проведения инструктажей по охране труда
2. Изучить порядок оформления инструктажей по охране труда
3. Ознакомиться с порядком проведения проверки знаний по охране труда
4. Ознакомиться с порядков оформления бланка протокола проверки знаний и удостоверения по охране труда

Отчет по работе

1. Перечислите виды и краткое содержание инструктажей по охране труда
2. Оформите инструктажей по охране труда согласно варианта
3. Поясните порядок проведения проверки знаний по охране труда
4. Оформите протокол и удостоверение проверки знаний по охране труда по варианту

Контрольные вопросы

1. Виды инструктажей по охране труда
2. Кто имеет право проводить целевой инструктаж по охране труда

3. Как правильно оформить повторный инструктаж по охране труда
4. Краткое содержание вводного инструктажа по охране труда
5. Состав комиссии для проверки знаний по охране труда и электробезопасности
6. Порядок проведения проверки знаний по охране труда
7. В какие сроки работодатель обязан провести обучение по охране труда
8. Перечислите группы по электробезопасности
9. В каком объеме знаний проводится проверка знаний по охране труда

Практическое занятие №2

Порядок расследования и учет несчастных случаев на производстве

Цель работы: Расширение и закрепление теоретических знаний, получение навыков заполнения акта формы Н-1 о несчастном случае на производстве. Отработать навыки предупреждения случаев травмирования и профессиональных заболеваний. Изучение и закрепление основных моментов порядка расследования и учёта несчастного случая на производстве

Оборудование: техническая и справочная литература, акт формы Н-1 о несчастном случае на производстве

^ Порядок выполнения работы

1. Используя НТД ознакомиться с возможными случаями травматизма в профессиональной деятельности.
2. Смоделировать самостоятельно ситуацию несчастного случая на производстве.
3. Описать порядок расследования и учёта несчастного случая на производстве
4. Заполнить акт формы Н-1.
5. Описать порядок учета несчастного случая на производстве.

Варианты исходных данных.

Вариант 1 несчастный случай групповой

Вариант 2 травма тяжелая

Вариант 3 несчастный случай с летальным исходом

Содержание отчета.

1. Сведения о дате и времени несчастного случая.
2. Сведения об организации где произошел несчастный случай.
3. Сведения о лицах, проводивших расследование.
4. Сведения о пострадавшем.
5. Сведения о проведении инструктажей.
6. Краткая характеристика места, где произошел несчастный случай.
7. Сведения об используемом в технологическом оборудовании.

8.Обстоятельства несчастного случая:

Классификация и характер травмы

Показания очевидцев

Сведения о пострадавшем

Обстоятельства несчастного случая

Причины несчастного случая.

Лица допустившие нарушения требований по охране труда.

9. Мероприятия и сроки устранения причин несчастного случая.

Контрольные вопросы

1. Понятие о травмах и профзаболеваниях

2. Основные причины травм и профзаболеваний на железнодорожном транспорте.

3. Человеческий фактор как источник возникновения несчастных случаев на производстве, на железнодорожном транспорте

4. Порядок служебного расследования несчастных случаев на производстве.

5.Причины возникновения опасных ситуаций и несчастных случаев на производстве.

6.Классификация травматизма по тяжести исхода.

7. Учет несчастных случаев на производстве.

8. Классификация травматизма по обстоятельствам.

9.Классификация травматизма по травмирующему фактору

10. Порядок специального расследования несчастных случаев на производстве.

Практическое занятие №3

Первая помощь пострадавшим при несчастном случае на производстве

Цель работы: Расширение и закрепление теоретических знаний. Отработать навыки оказания первой (доврачебной) помощи человеку, пострадавшему при воздействии электрического тока.

Оборудование: техническая и справочная литература, учебный видеофильм, раздаточный материал

^ Порядок выполнения работы

1. Действия работника при оказании первой (доврачебной) помощи человеку, пострадавшему при воздействии электрического тока, в зависимости от степени поражения.

2. Алгоритм выполнения искусственного дыхания и непрямого массажа сердца в одном спасателем

3. Алгоритм выполнения искусственного дыхания и непрямого массажа сердца двумя спасателями

^ Варианты исходных данных

Вариант 1 Последствия воздействия электрического тока – паралич дыхания.

Вариант 2 Последствия воздействия электрического тока- остановка сердца.

^ Содержание отчета

Попавшего под напряжение человека в первую очередь необходимо освободить от воздействия электрического тока, соблюдая при этом меры предосторожности, и оказать ему первую помощь. Действовать надо быстро, так как промедление может привести к смертельному исходу. Меры по оказанию первой помощи зависят от степени поражения электрическим током и состояния пострадавшего. Если после освобождения от воздействия тока у пострадавшего сохранилось дыхание и пульс, то его следует унести от места несчастного случая и уложить в постель, на носилки и т.п. Необходимо расстегнуть стесняющую одежду, снять пояс. В помещении следует открыть форточки и следить за тем, чтобы до прибытия врача пострадавший соблюдал полный покой. Нельзя позволять пострадавшему подниматься и тем более продолжать работу до осмотра его врачом. В случае остановки сердца и дыхания необходимо принять меры по восстановлению этих жизненно необходимых функций организма искусственным путем. Ни в коем случае нельзя по отсутствию дыхания или пульса считать человека погибшим. Смерть может констатировать только врач. При параличе дыхания *немедленно* после освобождения пострадавшего от воздействия электрического тока следует приступить к проведению искусственного дыхания. Анализ электротравматизма показывает, что наибольший эффект искусственного дыхания дает в случаях, когда к его проведению приступают не позднее чем через 2 мин после поражения. Прежде чем приступить к проведению искусственного дыхания по этому методу, освобождают верхние дыхательные пути пострадавшего, которые могут быть закрыты слизью или запавшим языком. Чтобы обеспечить прохождение воздуха через гортань, пострадавшего укладывают на спину и по возможности отгибают голову назад (подбородок должен находиться вверху). Для достижения такого положения под лопатки можно положить валик из одежды или другого материала. После этого оказывающий помощь становится у головы пострадавшего, делает 2-3 глубоких вдоха и через марлю или платок с силой вдует воздух непосредственно рот или в нос пострадавшего.

При проведении искусственного дыхания методом «изо рта в рот» можно использовать специальную трубку (воздуховод) с передвигающимся на ней щитком. Трубка вводится в рот пострадавшего выпуклой стороной к языку, а затем поворачивается на 180°. В таком положении она удерживает язык пострадавшего от западания и вход в гортань остается открытым. При вдувании воздуха в рот пострадавшего нос его плотно зажимают пальцами. Если челюсти пострадавшего сильно сжаты, то воздух следует вдуть в нос. При этом необходимо плотно прикрывать рот. Эффективность искусственного дыхания проверяется при вдувании, то необходимо проверить свободу гортани, а также герметичность прикрывания рта и носа при вдохе. После того как грудная клетка пострадавшего достаточно расширится (вдох), следует прекратить вдувание. Выдох происходит самостоятельно. В минуту следует производить не более 12-14 вдуваний. При появлении у пострадавшего слабого собственного дыхания искусственные вдохи следует проводить моменты собственных до тех пор, пока дыхание не станет глубоким и регулярным. Искусственное дыхание может проводиться с помощью портативного прибора РПА-1

(гармошка). Маска аппарата, соединенная гофрированной трубкой с «гармошкой», плотно накладывается на лицо пострадавшего, закрывая его рот и нос. После этого оказывающий помощь, придерживая маску, начинает нагнетать «гармошкой» воздух в легкие пострадавшего с несколько повышенной частотой (15-18 вдохов в минуту). Объем вдвухаемого воздуха устанавливается заранее с помощью ограничителя.

Действие электрического тока помимо остановки дыхания может вызвать прекращение деятельности сердца. В этих случаях одновременно с искусственным дыханием для восстановления кровообращения в организме проводят прямой массаж сердца. Проводиться он руками без применения какой-либо специальной аппаратуры. Пострадавшего кладут на спину обязательно на твердую поверхность (пол, скамья, сто, земля и т. д.), расстегивают пояс и воротник рубашки и обнажают грудную клетку. Производящий массаж встает слева от пострадавшего, разгибает кисть своей руки до максимума и кладет ее на нижнюю часть грудины пострадавшего (на 3-4 см выше мечевидного отростка – того места, откуда расходятся нижние ребра). Ладонь правой руки он кладет на тыльную сторону левой кисти и производит надавливание по направлению сердца (к позвоночнику). Надавливание выполняется в виде серий резких нажатий- 3-5 раз с последующей паузой 2-3 сек. Применяя такой массаж сердца, следует проводить до 50-60 надавливаний в 1 мин. Сила надавливания должна быть достаточной для того, чтобы сместить грудину на 3-4 см. при больших размерах грудной клетки у пострадавшего смещение ее должно достигать 5-6 см. Непрямой массаж сердца и искусственное дыхание проводить одновременно лучше вдвоем. При этом надавливание на грудину нельзя делать во время вдоха, так как это препятствует расширению грудной клетки. Если на месте несчастного случая окажется только один человек, то и он может оказать пострадавшему доврачебную помощь, у которого отсутствует пульс. Для этого он делает 2-3 глубоких вдвухания воздуха в легкие пострадавшего, а затем в течение 15-20 сек проводит непрямой массаж сердца, после чего снова делает 2-3 вдвухания и т. д.

При правильном проведении массажа сердца каждое надавливание на грудину сопровождается пульсацией крупных артерий. Массаж сердца и искусственное дыхание следует продолжать до появления у пострадавшего самостоятельного дыхания и восстановления деятельности сердца. Проведение непрямого массажа сердца является продолжительной и крайне утомительной операцией. Необходимость одновременного проведения искусственного дыхания значительно усложняет проведение всего мероприятия. О восстановлении деятельности сердца можно убедиться по появлению собственного пульса у пострадавшего. Длительное отсутствие пульса при появлении других признаков оживания организма (узкие зрачки, самостоятельное дыхание и др.) указывает на наличие фибрилляции сердца. Вывести сердце из состояния фибрилляции можно с помощью специального аппарата – электрического дефибриллятора. При подготовке к проведению дефибрилляции нельзя прерывать массаж сердца более чем на 3-5 сек. Принцип электрической дефибрилляции заключается в кратковременном (0,01 сек) воздействии на сердце сильным током, в

результате чего происходит одновременное возбуждение всех волокон сердечной мышцы и фибрилляция прекращается

Контрольные вопросы

1. Перечислите причины поражения электрическим током
2. Перечислите виды электротравм
3. Последствия поражения электрическим током
4. Действия работника при оказании первой (доврачебной) помощи человеку, пострадавшему от воздействия электрического тока.

Практическое занятие №4

Расчет заземления в электроустановках до 1000

Цель работы: Расширение и закрепление теоретических знаний, получение навыков.

Оборудование: Техническая и справочная литература, раздаточный материал.

Исходные данные.

1. Установка находится в средней полосе Российской Федерации .
2. Расчетный ток замыкания на землю $I_a = 40$ а.
3. Грунт в месте заземления – глина; удельное сопротивление грунта, полученное при измерении, $\rho_{изм} = 0,6 \cdot 10^4$ ом*см; измерению предшествовало обильное выделение осадков.
4. В качестве заземлителей предполагается использовать угловую сталь 50x50 мм, длиной $l = 250$ см при расположении верхнего конца уголка ниже уровня земли на 70 см.

Ход работы

1. Определить допустимое сопротивление защитного заземления для предполагаемой установки
2. Определить расчетное значение удельного сопротивления
3. Найдем сопротивление одного вертикального заземлителя
4. Расчет необходимого число уголков заземлителя
5. Определим длину соединительной полосы
6. Определить расчетное значение удельного сопротивления грунта для соединительной полосы
7. Определить сопротивление полосового заземлителя $R_{п}$, уложенного на глубину 70 см от поверхности земли..
8. Определить результирующее сопротивление растеканию сложного заземлителя.

Содержание отчета

1. Определим допустимое сопротивление защитного заземления для предполагаемой установки.

Величина сопротивления защитного заземления в установках до 1000 в не должна превышать 4 ом. Однако с учетом того, что это заземление применяется одновременно для защиты от перехода напряжения 6,6 кв на сторону 380 в, допустимое сопротивление должно удовлетворять требованию

$$R_{\text{дон}} \leq \frac{125}{I_a} \leq \frac{125}{40} \leq 3,12 \text{ ом,}$$

т.е сопротивление заземляющего устройства не должно быть более 3,12 ом.

2. Определим расчетное значение удельного сопротивления ρ расч в месте устройства заземления с учетом повышающего коэффициента φ . Так как удельное сопротивление измерялось при влажном грунте, а заземлители углублены. Тогда

$$\rho_{\text{расч}} = \varphi \cdot \rho_{\text{изм}} = 2 * 0,6 * 10^4 = 1,2 * 10^4 \text{ ом*см}$$

3. Найдем сопротивление одного вертикального заземлителя. Это сопротивление можно рассчитать по формуле

$$R_0 = 0,366 \frac{\rho_{\text{дан}}}{l} \left(\lg \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4s+l}{4s-l} \right)$$

где d – эквивалентный диаметр угловой стали, определяемый как $d = 0,95b$ (b – ширина сторон уголка).

Таким образом, $d = 0,95 * 50 = 47,5 \text{ мм} = 4,75 \text{ см}$.

Глубина заложения

$$s = h + \frac{1}{2}l = 70 + 125 = 195 \text{ см.}$$

При подстановке данных в формулу получим

$$R_0 = 38 \text{ ом.}$$

4. Рассчитаем необходимое число уголков

$$n = \frac{R_0}{\eta_T R_{\text{дон}}} = \frac{38}{\eta_T 3,12}$$

Приняв отношение $\frac{a}{l}$ (т.е. отношение расстояния между заземлителями и длины уголка) равным 2 и располагая заземлители по контуру, найдем число уголков. Оно составит

$$n = \frac{38}{0,61 * 3,12} = 20$$

5. Определим длину соединительной полосы, используя формулу

$$L = 1,05 \text{ ап.}$$

При принятом соотношении $\frac{a}{l} = 2$, $a = 2 * 250 = 500$ см.

Отсюда $L = 1,05 * 500 * 20 = 10500$ см.

6. Определим расчетное значение удельного сопротивления грунта для полосы. Для принятых условий $\varphi = 3$.

$$\rho_{расч} = 3 * 0,6 * 10^4 = 1,8 * 10^4 \text{ ом*см.}$$

7. Найдем сопротивление полосового заземлителя R_n , уложенного на глубину 70 см от поверхности земли. Ширина полосы может быть принята равной ширине полки уголка, т.е. $b = 50$ мм. Тогда

$$R_n = 0,366 \frac{\rho}{L} \lg \frac{2L^2}{bh} = 0,366 \frac{1,8 * 10^4}{10500} \lg \frac{2 * 10500^2}{5 * 70} = 3,4 \text{ ом.}$$

8. Подсчитаем результирующее сопротивление растеканию сложного заземлителя (всего заземляющего устройства) $R_{общ}$ с учетом коэффициента использования полосы $\eta_{II} = 0,24$,

$$R_{общ} = \frac{R_0 R_n}{n R_n \eta_T + R_0 \eta_{II}} = \frac{38 * 3,4}{20 * 3,4 * 0,61 + 38 * 0,24} = 2,5 \text{ ом.}$$

Полученное сопротивление растеканию $R_{общ}$

Контрольные вопросы

1. Поясните зависимость заземляющего устройства от климатической зоны.
2. Назначение заземляющих устройств.
3. Виды заземлителей.
4. Принцип действия заземляющих устройств.
5. Порядок расчета заземляющих устройств.

Список рекомендуемой литературы:

1. Девисилов В.А. «Охрана труда», 2003, М., Форум
2. Козьяков А.Ф. «Охрана труда в машиностроении», 2000, М., Машиностроение.
3. Бакаева Т.Н. «Безопасность в условиях производства», 2000, Таганрог, ТРТУ.
4. www.donstu.ruznanium.com (Девисилов В.А. Охрана труда, М, Форум, 2010)