

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИВАНОВСКАЯ ПОЖАРНО-
СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ
СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И
ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**



**Методические рекомендации
по организации внеаудиторной работы
обучающихся по МДК. 02.04
«Пожарная безопасность
электроустановок»**

Специальность
20.02.04 Пожарная безопасность

Направленность
«Тушение и профилактика пожаров»

Иваново 2023

Панев Н.М., Спиридонова В.Г.

Методические рекомендации по организации внеаудиторной работы обучающихся по междисциплинарному курсу (далее – МДК. 02.04) «Пожарная безопасность электроустановок» (далее – методические рекомендации) по специальности 20.02.04 «Пожарная безопасность» – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2023. – 54 с.

Методические рекомендации содержат советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение междисциплинарного курса; пожелания по изучению отдельных тем курса, рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса, рекомендации по работе с литературой; советы по подготовке к промежуточной аттестации.

Методические рекомендации рассмотрены на заседании кафедры пожарной безопасности объектов защиты (в составе УНК «Государственный надзор»).

Протокол №17 от «27» апреля 2023 г.

Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании методико-педагогического совета Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

Протокол №14 от «10» мая 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| № п/п | Наименование раздела | Стр. |
|-------|---|------|
| 1 | Введение | 4 |
| 2 | Методические рекомендации по изучению тем МДК. 02.04 | 6 |
| 3 | Тема 1. Пожарная опасность электроустановок | 6 |
| 4 | Тема 2. Выбор и применение электрооборудования в различных технологических средах | 11 |
| 5 | Тема 3. Пожарная безопасность электроустановок и расчет электрических сетей | 22 |
| 6 | Тема 4. Заземление и зануление электроустановок | 30 |
| 7 | Тема 5. Статическое электричество. Молниезащита объектов | 34 |
| 8 | Методические рекомендации для подготовки к промежуточной аттестации | 44 |
| 9 | Словарь терминов по дисциплине «Пожарная безопасность электроустановок» | 51 |

Введение

Цель изучения МДК. 02.04 «Пожарная безопасность электроустановок» состоит в формировании у обучающихся систематизированных теоретических знаний и комплекса практических умений в области пожарной безопасности электроустановок, что позволит им компетентно решать профессиональные задачи пожарной безопасности. Глубокое понимание пожарной опасности электрооборудования обеспечит успешную борьбу с пожарами.

«Пожарная безопасность электроустановок» как научная дисциплина сложилась и развивается на стыке наук о технологии и пожаре. Она обусловлена необходимостью формирования у обучающихся системы теоретических знаний и практических навыков, необходимых для понимания пожарной опасности электрооборудования, применяемого в различных технологических средах. Изучение основных нормативных положений в области обеспечения пожарной безопасности электрооборудования и электрических сетей позволит повысить качество подготовки специалистов среднего звена в области пожарной безопасности за счет умения оценивать пожарную опасность электрооборудования, грамотно предлагать эффективные способы ее снижения, проводить расчеты основных параметров аппаратов и систем защиты электросетей от воздействия аварийных режимов работы электросетей.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих **профессиональных** компетенций, соответствующих основным видам профессиональной деятельности:

ПК 2.1. Анализировать пожарную опасность объектов.

ПК 2.2. Организовывать противопожарный режим на объекте защиты.

ПК 2.4. Осуществлять контроль за соблюдением противопожарного режима на объекте защиты.

При изучении МДК. 02.04 «Пожарная безопасность электроустановок» планируется проведение лекций, практических занятий и лабораторных работ. Основное учебное время отводится на проведение практических и лабораторных занятий.

Кроме основной и дополнительной литературы, приведенной ниже, при изучении дисциплины рекомендуется использовать бюллетени, информационные письма, научные издания, сборники публикаций научных конференций и др.

Литература

Основная:

1. С.Н. Ульева, А.Г. Азовцев А.Л. Никифоров К.В. Семенова. Учебное пособие «Пожарная безопасность электроустановок для обучающихся по специальности 20.02.04 «Пожарная безопасность» – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. - 171с.

Дополнительная:

2. Электротехника и пожарная безопасность электроустановок [Электронный ресурс]: задачник / К. В. Семенова [и др.]. -Иваново: ФГБОУ ВО ИПСА ГПС МЧС

России, 2018. - 147 с.

3. Назарычев А.Н. Пожарная безопасность электроустановок (лабораторный практикум): учебное пособие / А.Н. Назарычев, С.Н. Животягина, А.С. Федоринов – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2012. – 166 с.

Нормативная:

4. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

5. Постановление Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. №1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».

6. Правила устройства электроустановок 6-е и 7-е издание.

7. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций. СО 153-34.21.122-2003 утв. приказом Минэнерго России №280 от 30.06.2003 Ввод в действ. с 30.06.2003.

8. ГОСТ Р 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности».

9. ГОСТ Р МЭК 600079-0-2011. Национальный стандарт Российской Федерации. Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования.

10. ГОСТ Р 53317-2009. «Аппараты и устройства системы электрической защиты от пожароопасных режимов в электрических сетях жилых и общественных зданиях. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний».

11. ГОСТ Р 53319-2009. «Электронагревательные приборы для бытового применения. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний».

12. ГОСТ Р 53320-2009. «Светильники. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний».

13. СП 6.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности.

14. Правила устройства электроустановок 6-е и 7-е издание.

15. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 59789-2021 «Молниезащита. Часть 3. Защита зданий и сооружений от повреждений и защита людей и животных от электротравматизма»

Электронные ресурсы:

16. Электронная библиотека академии <http://Bibliomchs37.ru>.

17. ЭБС «Юрайт».

18. Национальная электронная библиотека.

19. Цифровая среда Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ МДК. 02.04

Тема 1. Пожарная опасность электроустановок

Цель: познакомить обучающихся с основными причинами пожаров, показать данные по особо частым причинам пожаров от электроустановок и их проявлениям.

Методические рекомендации по изучению темы

Данная тема дает общие представления о причинах возникновения пожаров от электроустановок.

1. Изучите данную тему с использованием материала лекций и учебной литературы.

2. Заучите определения основных понятий (см. опорные термины, словарь терминов расположен в конце данных методических указаний).

Анализ причин пожаров от электроустановок показывает, что пожары, возникающие в результате неисправности электроустановок или неправильной их эксплуатации, составляет примерно 30%- 35%. Необходимо знать, что основными причинами возникновения пожаров являются:

- короткое замыкание;
- перегрузка;
- большие переходные сопротивления;
- электрические дуги и искры;
- вихревые токи.

Кроме того, причиной пожара могут быть разряды статического электричества и разряды атмосферного электричества (молнии).

При изучении этой темы следует знать, что электрические установки состоят из источников электроэнергии, электросетей, потребителей, а также из аппаратов защиты и управления.

Источниками электроэнергии в большинстве являются генераторы постоянного и переменного тока, электрохимические элементы. Электрические сети, служащие для передачи эл. энергии к потребителям представляют собой провода и кабели, прокладываемые в воздухе, в земле или под водой. Сети могут содержать аппараты для преобразования эл. энергии (трансформаторы, выпрямители).

К потребителям эл. энергии относятся:

- эл. двигатели постоянного и переменного тока,
- эл. термические установки (эл. печи, сварочные агрегаты, бытовые нагревательные приборы),
- эл. химические установки (эл. химические ванны),
- осветительные установки.

К аппаратам защиты и управления относятся магнитные пускатели, пусковые и регулировочные реостаты, выключатели, рубильники, предохранители, тепловые реле и автоматы.

Пожарная опасность электроустановок обуславливается наличием *горючей среды* в виде изоляционных материалов проводов, кабелей, обмоток эл. машин, различных установочных деталей и корпусов аппаратов, выполненных из горючих материалов, а также наличием горючих материалов вблизи эл. установок.

Кроме того, эл. установки могут находиться и эксплуатироваться во взрывоопасной среде, создаваемой ГГ и парами ЛВЖ, а также некоторыми взрывоопасными пылями.

Другим фактором, характеризующим пожарную опасность эл. установок является наличие источника зажигания.

К ним относятся:

искры и дуги, возникающие при нормальном режиме работы электрических машин;

искрение, возникающее при авариях и неисправностях;

дуга, возникающая при электросварке и КЗ;

тепло, аккумулированное в различных частях электроустановок;

искрение, вызванное зарядами статического электричества и вторичным проявлением молнии.

Как видно из выше изложенного электроустановки представляют собой большую пожарную опасность. Поэтому будущим работникам органов ГПН важно знать причины пожаров от электрического тока для разработки противопожарных мероприятий.

Большое значение имеет знание действующих нормативных документов, предусматривающих вопросы пожарной безопасности.

Строгое выполнение правил пожарной безопасности и правил эксплуатации практически полностью исключают возможность возникновения пожаров.

Темы докладов и рефератов

1. Пожарная опасность комплектующих элементов электротехнических устройств.
2. Вероятностная оценка пожароопасных отказов и загораний в электротехнических устройствах.
3. Современные научно-технические разработки, направленные на обеспечение пожарной безопасности электротехнического оборудования.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите основные нормативные документы регламентирующие выбор и эксплуатацию электроустановок?
2. Основные причины пожаров от электроустановок?
3. В чем состоит опасность коротких замыканий (КЗ)?
4. Каковы меры профилактики КЗ?
5. В чем состоит опасность перегрузок?
6. Каковы меры профилактики перегрузок?
7. В чем состоит опасность больших переходных сопротивлений (БПС)?
8. Каковы меры профилактики БПС?
9. В чем состоит пожарная опасность электрических искр, дуги, вихревых токов? Назовите меры уменьшения пожарной опасности.

Опорные термины по теме «Пожарная опасность электроустановок»: пожары от электроустановок, короткое замыкание, тепловое проявление электрического тока,

перегрузка, электрические дуги и искры.

Тесты для самоконтроля

1. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Пожарная опасность увеличивается при соединении электропотребителей:

- 1) звездой
- 2) смешанном
- 3) параллельном
- 4) треугольником
- 5) последовательном

Ответ: _____.

2. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Для уменьшения вихревых токов используют сердечники трансформаторов из:

- 1) дюралюминия
- 2) сплошной стали
- 3) комбинированной стали
- 4) закаленной стали со слоями проводников
- 5) наборной листовой стали со слоями диэлектриков

Ответ: _____.

3. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Температура окружающей среды влияет на:

- 1) рабочий ток установки
- 2) сопротивление изоляции
- 3) рабочее напряжение сети
- 4) потребляемую мощность установки
- 5) коэффициент полезного действия установки

Ответ: _____.

4. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Параметром, влияющим на возникновение перегрузки, является:

- 1) увеличение напряжение сети
- 2) уменьшение напряжения сети
- 3) увеличение сопротивления изоляции
- 4) уменьшение сопротивления изоляции
- 5) включение дополнительных электроприемников

Ответ: _____.

5. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Короткое замыкание можно охарактеризовать законом:

- 1) Ома
- 2) Кулона
- 3) Кирхгофа
- 4) Джоуля-Ленца
- 5) Бойля-Мариотта

Ответ: _____.

6. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Большие переходные сопротивления зависят от:

- 1) напряжения сети
- 2) рабочего тока установки
- 3) материала проводников
- 4) силы, сжимающей контакты
- 5) температуры окружающей среды

Ответ: _____.

7. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Загрязнение поверхности электрооборудования приводит к:

- 1) уменьшению сопротивления изоляции
- 2) увеличению потребляемого тока из сети
- 3) уменьшению потребляемого тока из сети
- 4) увеличению сопротивления изоляции установки
- 5) увеличению потребляемого тока и уменьшению напряжения

Ответ: _____.

8. Выберите **два** варианта ответа и запишите **через запятую** их **номера**

Количество выделяемого тепла в проводнике зависит от:

- 1) мощности
- 2) частоты тока
- 3) сечения проводника
- 4) величины напряжения
- 5) величины сопротивления
- 6) величины протекаемого тока

Ответ: _____.

9. Выберите **два** варианта ответа и запишите **через запятую** их **номера**

Основными причинами возникновения короткого замыкания являются:

- 1) нарушение изоляции
- 2) увеличение мощности
- 3) увеличение рабочего тока цепи
- 4) снижение рабочего напряжения
- 4) уменьшение рабочего тока цепи
- 6) повышение рабочего напряжения

Ответ: _____.

10. Выберите **два** варианта ответа и запишите **через запятую** их **номера**

К мерам профилактики коротких замыканий в электрооборудовании относятся:

- 1) применение аппаратов защиты
- 2) применение болтовых соединений
- 3) контроль сопротивления изоляции
- 4) установка измерительных приборов
- 5) последовательное соединение электропотребителей
- 6) контроль за влажностью и температурой окружающей среды

Ответ: _____.

11. Выберите **три** варианта ответа и запишите **через запятую** их **номера**

К аварийным режимам работы электроустановок относятся:

- 1) перегрузка
- 2) короткое замыкание
- 3) замена корпуса установки
- 4) резкое падение сопротивления
- 5) снижение максимальной мощности
- 6) превышение допустимой мощности
- 7) большое переходное сопротивление
- 8) попадание влаги на корпус установки

Ответ: _____.

Критерии оценки:

Вопросы 1-7: за каждый правильный ответ обучающемуся присваивается 1 балл, за неправильный ответ – 0 баллов.

Вопросы 8-11: за каждый правильный ответ обучающемуся присваивается 0,5 баллов, за неправильный ответ – 0 баллов.

Максимальное количество баллов за тест – 11,5 баллов.

Вопрос для самостоятельного изучения:

Используя материал, изложенный в [1], изучить вопросы:

1. Основные причины пожаров от электроустановок. Короткие замыкания. Причины возникновения, виды коротких замыканий, меры пожарной профилактики.
2. Основные причины пожаров от электроустановок. Большие переходные сопротивления. Причины возникновения, меры пожарной профилактики.
3. Основные причины пожаров от электроустановок. Электрические перегрузки. Причины возникновения, меры пожарной профилактики.
4. Основные причины пожаров от электроустановок. Вихревые токи. Причины возникновения, меры пожарной профилактики.
5. Основные причины пожаров от электроустановок. Электрические искры и дуги. Причины возникновения, меры пожарной профилактики.
6. Основные причины пожаров от электроустановок. Токи утечки. Причины возникновения, меры пожарной профилактики.
7. Причины загораний электрических проводов и кабелей.
8. Причины загораний электродвигателей, генераторов и трансформаторов.
9. Причины загораний осветительной аппаратуры.
10. Причины загораний в распределительных устройствах.
11. Причины загораний в электрических аппаратах пуска. Переключения, управления, защиты.
12. Причины загораний бытовых электронагревательных приборов.
13. Причины загораний электротермических нагревательных приборов.

Литература

а) основная литература

1. Ульева С.Н., Азовцев А.Г., Никифоров А.Л., Семенова К.В. Учебное пособие «Пожарная безопасность электроустановок для обучающихся по специальности 20.02.04 «Пожарная безопасность» – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019.-171 с.

б) дополнительная литература

2. Электротехника и пожарная безопасность электроустановок [Электронный ресурс]: задачник / К. В. Семенова [и др.].-Иваново: ФГБОУ ВО ИПСА ГПС МЧС России, 2018. - 147 с.

в) нормативная литература

3. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент отребованиях пожарной безопасности».
4. Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. №390 «О противопожарном режиме».
5. Правила устройства электроустановок 6-е и 7-е издание.

Тема 2. Выбор и применение электрооборудования в различных технологических средах

Цель: нормативное обоснование и выбор электрооборудования по условиям внешней, технологической среды.

Методические рекомендации по изучению темы

Применение электрооборудования обуславливается тем, что эксплуатация его осуществляется в различных условиях окружающей среды: в жарких, сырых, пыльных и т.п. условиях. По этому, прежде чем установить какое-то электрооборудование, необходимо изучить ту среду, в которой оно будет эксплуатироваться.

Требования к выбору электрооборудования, к исполнению его защитных оболочек для обеспечения его нормальной работы строго регламентируются нормативными документами: Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), ГОСТах и НПБ, ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Основным нормативным документом при выборе электрооборудования является ПУЭ.

ПУЭ предусматривает классификацию помещений по условиям влияния внешней среды. Согласно ПУЭ раздел 1, глава 1.1. все помещения в зависимости от воздействия окружающей среды на электрооборудование подразделяются : сухие, влажные, сырые, особо сырые, жаркие, пыльные и помещения с химически агрессивной средой.

Внешняя среда активно разрушает электроустановки. Что бы внутренние части электроустановок были защищены от внешних сред оборудование должно иметь защитные оболочки. В помещениях устанавливается общепромышленное

электрооборудование с маркировкой IP__ , в зависимости от климатических условий и условий окружающей среды, имеющее разную степень защиты от проникновения внутрь электрооборудования пыли, твердых предметов и влаги.

Выбор электродвигателей для помещений, где отсутствует пожаровзрывоопасная среда, осуществляется в соответствии с гл.5.3. ПУЭ. Выбор электросветильников и аппаратов управления осуществляется в соответствии с требованиями раздела 6 ПУЭ.

Кроме непосредственного воздействия окружающей среды, возможно воздействие на электрооборудование сред, участвующих в технологическом процессе, в том числе твердые, пылеобразные и жидкие горючие вещества.

Пространство внутри и вне помещений, в пределах которого постоянно или периодически обращаются горючие (сгораемые) вещества и в котором они могут находиться при нормальном технологическом процессе или при его нарушениях называются **пожароопасной зоной** (п.7.4.2., ПУЭ).

Классификация пожароопасных зон приведена в ПУЭ гл.7.4. п.7.4.3. – 7.4.6. и в ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» гл.5, ст. 18.

Электрооборудование при нормальной работе способно нагреваться, искрить и оказывать другое негативное воздействие на окружающую среду. Поэтому любое электрооборудование, с точки зрения воздействия на окружающую среду следует расценивать как источник воспламенения.

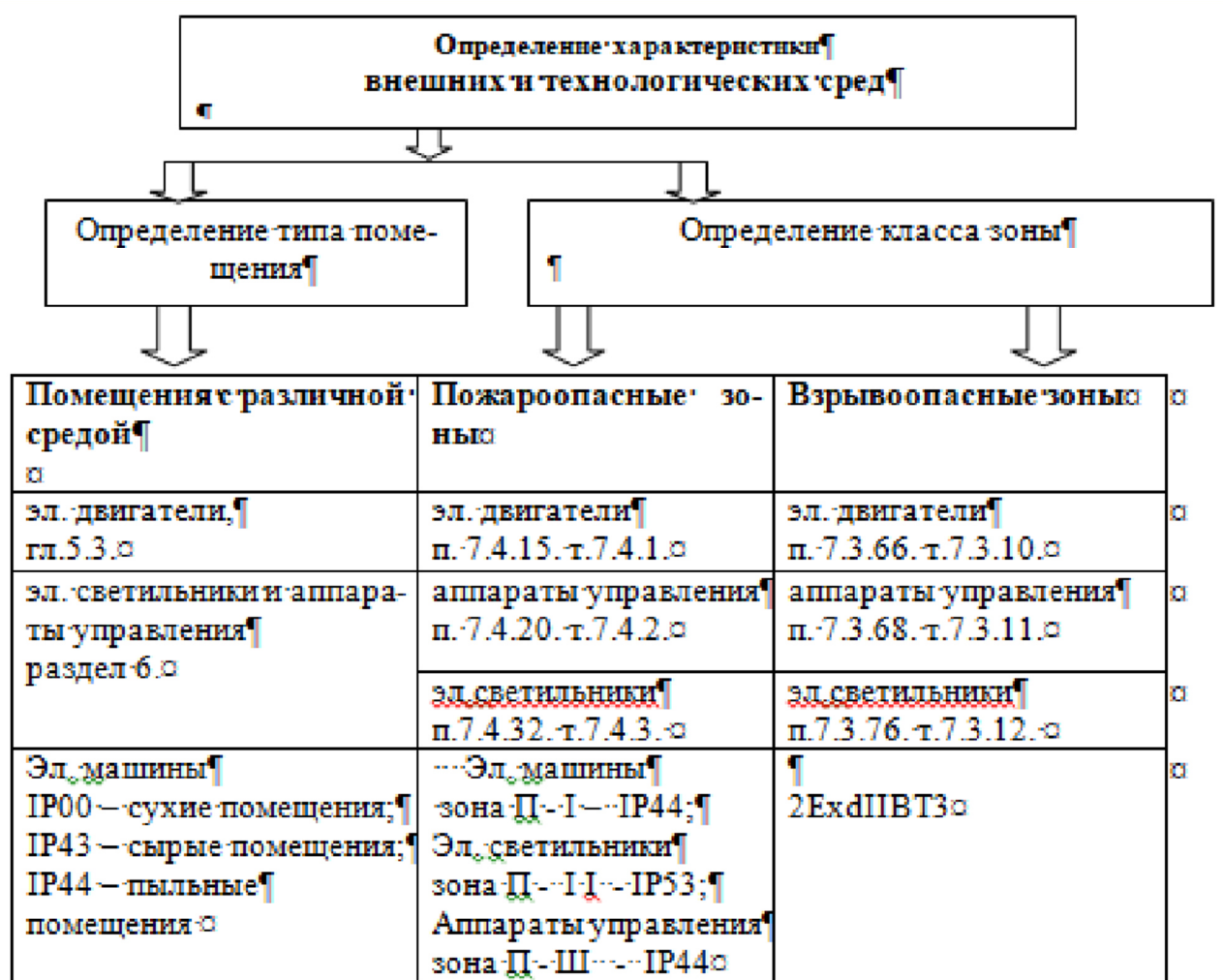
Согласно главе 7.4. ПУЭ в пожароопасных зонах применяется электрооборудование общего назначения, с соответствующими защитными оболочками, не позволяющими воспламенить окружающую горючую среду.

Конкретная степень защитной оболочки электрооборудования для каждой пожароопасной зоны определяется по ПУЭ, в соответствии с гл.7.4.

- Электродвигатели п.7.4.15., табл.7.4.1 ПУЭ.
- Электрические аппараты и приборы п.7.4.20., табл. 7.4.2 ПУЭ.
- Электросветильники п.7.4.32., табл. 7.4.3 ПУЭ.

Алгоритм выбора защитных оболочек электрооборудования для пожароопасных зон представлен на схеме 1.

Схема 1



Особую опасность представляют пожары на предприятиях с пожаро-взрывоопасной средой.

Технологические процессы с возможной опасностью возникновения взрыва или пожара в таких, например, в отраслях, как нефте- или газодобывающая, нефтехимическая, химическая, мукомольных и т.д., требуют определения технологических опасных зон с возможным наличием взрывоопасных смесей горючих газов, паров ЛВЖ и мелкодисперсных горючих пылей. Понятие «взрывоопасная зона» в «Правилах устройств электроустановок» трактуется следующим образом: взрывоопасная зона – это помещение или ограниченное пространство в помещении и наружной обстановке, в которых имеются или могут образовываться взрывоопасные смеси. В этих зонах для обеспечения безопасной эксплуатации электрооборудования и электротехнических установок должны применяться соответствующие виды взрывозащиты.

Для того чтобы выбрать соответствующий вид взрывозащиты электрооборудования необходимо сначала классифицировать взрывоопасную зону.

Взрывоопасные зоны классифицируются по следующим нормативным документам:

- Правила устройства электроустановок гл. 7.3.;

- ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» гл. 5, ст.19;
- ГОСТ Р 51330.9-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 10. Классификация взрывоопасных зон;
- ГОСТ Р 51330.22-99. Электрооборудование, применяемое в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли. Часть 3. Классификация зон.

Все электрооборудование в зависимости от степени защиты от взаимодействия с окружающей средой подразделяют на два типа: электрооборудование общего назначения и взрывозащищенное электрооборудование.

Электрооборудование общего назначения, устанавливается на открытом пространстве и внутри помещения, и на оборудование активно воздействует внешняя агрессивная среда в виде негорючих пылей, влаги, температуры воздуха, химически активных веществ.

Взрывозащищенное электрооборудование, устанавливается на открытом пространстве и внутри помещений, при этом само электрооборудование термически активно воздействует на внешние взрывоопасные технологические среды.

«**Электрооборудование общего назначения** – это ЭО, выполненное без учета требований, специфических для определенного назначения, определенных условий эксплуатации. (Его так же называют общепромышленным)». п.7.3.24. ПУЭ.

Электрооборудование, выполненное без учета специфических требований, характерных для определенной отрасли производства, является электрооборудованием общего назначения. Применение его во взрывоопасных зонах, как правило, недопустимо, так как электрооборудование может искрить или нагреваться до опасных температур и явиться причиной пожара или взрыва.

На корпус ЭО общего назначения согласно ГОСТ Р 50571.17-2000 наносят условные обозначения.

В маркировку электрооборудования общего назначения входят :основной символ – **IP «International Protection»**, соответствующий международным стандартам МЭК и степени защиты электрооборудования от воздействия окружающей среды, обозначающиеся двумя цифрами. Первая - степень защиты персонала от соприкосновения с токоведущими и движущимися частями и от проникновения внутрь оболочки твердых тел и пыли; Вторая - степень защиты от проникновения воды. Классификация электрооборудования по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности приведена в ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» гл. 6, ст.21, степени защиты электрооборудования приведены в приложении, табл. 4-5;

Имеются такие отрасли производства, связанные с технологическими процессами, в которых обращаются вещества, способные образовывать взрывоопасные смеси.

Во взрывоопасных зонах электрооборудование должно иметь защитные оболочки от воздействия окружающей среды (п.7.3.56., п.7.3.57.). Кроме защиты

электрооборудования от окружающей среды во взрывоопасных зонах оно должно иметь еще и специальные средства защиты.

Электрооборудование, как потенциальный источник зажигания, может воздействовать на взрывоопасные среды, воспламеняя их, поэтому степень защитных оболочек должна усложняться и иметь дополнительные средства защиты. Защитные оболочки в таком оборудовании преследуют две цели:

1. Отделить технологическую среду от потенциального источника зажигания (внутренняя полость электрооборудования) методом полного изолирования внутренних токоведущих частей электрооборудования герметичной оболочкой;

2. Создать такой вид защиты, который препятствовал бы выходу продуктов взрыва из внутренней полости электрооборудования в наружную технологическую среду;

Взрывозащищенное электрооборудование – это электрооборудование, в котором предусмотрены конструктивные меры по устранению или затруднению возможности воспламенения окружающей его взрывоопасной среды вследствие эксплуатации этого оборудования.

Основной знак взрывозащищенного электрооборудования Ex (Explosionproof - взрывозащищённый) указывает на соответствие электрооборудования стандартам МЭК.

В соответствии с ГОСТ Р 51330.13-99[7], Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности (гл. 6, ст. 23) и ПУЭ (п.7.3.31.) взрывозащищенное электрооборудование подразделяется по уровням, видам взрывозащиты, группам и температурным классам.

Выбор электрооборудования для взрывоопасных зон

При выборе электрооборудования, оборудование должно быть выбрано и установлено так, чтобы обеспечивалась его защита от внешних воздействий (например, химических, механических, вибрационных, тепловых, электрических, влажности), которые могут оказать отрицательное влияние на взрывозащиту.

Следует предпринимать меры, предотвращающие попадание посторонних предметов в открытые вентиляционные отверстия вертикально расположенных вращающихся электрических машин.

Чтобы избежать электрического искрения, способного воспламенить взрывоопасную газовую среду, необходимо предотвратить любую возможность контактирования с неизолированными токоведущими частями, кроме искробезопасных.

Для выбора электрооборудования, соответствующего классу взрывоопасной зоны, необходима следующая информация:

- класс взрывоопасной зоны;
- группа взрывоопасной смеси или температура ее самовоспламенения согласно 5.3;
- где это необходимо, категория взрывоопасной смеси (см.5.4);
- сведения о внешних воздействиях и температуре окружающей среды.

- составление нормы электрооборудования по ПУЭ и составление его маркировки:

- Электродвигатели п.7.3.66., т.7.3.10.
- Аппараты управления п.7.3.68., т.7.3.12.
- Электросветильники п.7.3.76., т.7.3.11.

Темы докладов и рефератов

1. Виды взрывозащиты и современные марки взрывозащищенного электрооборудования;
2. Взрывозащищенное электрооборудование применяемое в окрасочном производстве;
3. Электрооборудование объектов связанных с хранением, переработкой нефти и нефтепродуктов;
4. Электрооборудование используемое в процессах деревообработки.
5. Электрооборудование химических заводов.
6. Электрооборудование процессов нефтепереработки.
7. Электроустановки теплоэнергетических объектов;
8. Электрооборудование объектов хранения и расфасовки горючих газов и ЛВЖ;
9. Электрооборудование мукомольного производства;
10. Электрооборудование используемое текстильного производства;
11. Электрооборудование машиностроительного производства;
12. Пожарная безопасность холодильных электроустановок;
13. Нормативное обоснование пожарной безопасности электроустановок водородных станций;

Вопросы для самоконтроля

1. Классификация помещений в зависимости от воздействий окружающей среды на электрооборудование Показатели пожаро- взрывоопасности веществ и материалов;
2. Классификация ВОС по категориям и группам;
3. Классификация пожароопасных зон по ПУЭ и ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
4. Классификация взрывоопасных зон по ПУЭ и ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
5. Электрооборудование общего назначения;
6. Взрывозащищенное электрооборудование;
7. Выбор электрооборудования для пожароопасных зон;
8. Выбор электрооборудования для взрывоопасных зон;

Опорные термины по теме «Выбор и применение электрооборудования в различных технологических средах»:

взрывозащита Ex, защита IP, виды взрывозащиты, уровень взрывозащиты, группа, подгруппа, температурный класс, температура самовоспламенения,

безопасный экспериментальный максимальный зазор (БЭМЗ), минимальный ток воспламенения (МТВ).

Тесты для самоконтроля

1. Выберите один вариант ответа и запишите его номер

Устройство электрооборудования во взрывоопасных и пожароопасных зонах регламентируется:

- 1) «Технологический регламент»
- 2) «Правила противопожарного режима»
- 3) «Правила устройства электроустановок»
- 4) «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации»
- 5) «Инструкция по устройству молниезащиты здания и сооружения»

Ответ: _____.

2. Выберите один вариант ответа и запишите его номер

Взрывозащищенное электрооборудование, предназначенное для внутренней и наружной установки (кроме рудничного), относится к группе:

- 1) I
- 2) II
- 3) ПА
- 4) ПВ
- 5) ПС

Ответ: _____.

3. Выберите один вариант ответа и запишите его номер

Классификация взрывоопасных смесей газов и паров ЛВЖ с воздухом по температурным группам зависит от:

- 1) температуры вспышки
- 2) температуры воспламенения
- 3) температуры самовоспламенения
- 4) нижнего концентрационного предела распространения пламени
- 5) верхнего концентрационного предела распространения пламени

Ответ: _____.

4. Выберите один вариант ответа и запишите его номер

Классификация взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом по категориям зависит от:

- 1) температуры вспышки
- 2) температуры самовоспламенения
- 3) температуры на поверхности оборудования
- 4) концентрации газов или паров в взрывоопасной смеси
- 5) безопасного экспериментального максимального зазора

Ответ: _____.

5. Выберите один вариант ответа и запишите его номер

Вторая цифра в маркировке электрооборудования общего назначения соответствует степени защиты от:

- 1) воздействия высоких температур
- 2) воздействия отрицательных температур

- 3) попадания влаги
- 4) попадания пыли
- 5) попадания ультрафиолета

Ответ: _____.

6. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Первая цифра в маркировке электрооборудования общего назначения соответствует степени защиты от:

- 1) воздействия высоких температур
- 2) воздействия отрицательных температур
- 3) попадания влаги
- 4) попадания пыли
- 5) попадания ультрафиолета

Ответ: _____.

7. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Аккумуляторная зарядная станция тяговых батарей относится по ПУЭ к зоне класса:

- 1) В-I
- 2) В-Iб
- 3) В-II
- 4) П-I
- 5) П-III

Ответ: _____.

8. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

В соответствии с ПУЭ помещения, в которых выделяются газы или пары ЛВЖ в таком количестве и с такими свойствами, что они могут образовывать с воздухом ВОС при нормальном режиме работы, относятся к зоне класса:

- 1) В-I
- 2) В-Iб
- 3) В-Iа
- 4) П-II
- 5) П-III

Ответ: _____.

9. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

В соответствии с ПУЭ помещение, в котором применяются или хранятся горючие жидкости с температурой вспышки более 61 °С, относится к зоне класса:

- 1) В-I
- 2) В-Iб
- 3) В-Iг
- 4) П-I
- 5) П-II

Ответ: _____.

10. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Расположенная в помещении насосная станция по перекачке бензина по ПУЭ относится к зоне класса:

- 1) В-I
- 2) В-Iа

3) В-Iг

4) П-I

5) П-III

Ответ: _____.

11. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Цех шлифовки алюминиевых изделий по ПУЭ относится к зоне класса:

1) В-I

2) В-II

3) В-IIа

4) П-II

5) П-III

Ответ: _____.

12. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Число температурных классов электрооборудования равно:

1) 2

2) 4

3) 6

4) 7

5) 8

Ответ: _____.

13. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Наиболее надежным является электрооборудование с уровнем взрывозащиты:

1) 0

2) 1

3) 2

4) 3

5) 4

Ответ: _____.

14. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Основной символ маркировки взрывозащищенного электрооборудования:

1) IP

2) Ex

3) IT

4) HP

5) Oх

Ответ: _____.

15. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Основной символ маркировки электрооборудования общего назначения:

1) IP

2) Ex

3) IT

4) HP

5) Oх

Ответ: _____.

Критерии оценки:

Вопросы 1-15: за каждый правильный ответ обучающемуся присваивается 1 балл, за неправильный ответ – 0 баллов.

Максимальное количество баллов за тест – 15 баллов.

Вопросы для самостоятельного изучения

Используя материал, изложенный [1], изучить вопросы:

1. Классификация взрывоопасных смесей. Определение, распределение по категориям и группам взрывоопасных смесей.
2. Взрывоопасные зоны. Определение, классификация взрывоопасных зон по ПУЭ, 123 – ФЗ.
3. Классификация взрывозащищённого электрооборудования. Определение. Уровни взрывозащиты.
4. Классификация взрывозащищённого электрооборудования. Определение. Виды взрывозащиты. Взрывонепроницаемая оболочка.
5. Классификация взрывозащищённого электрооборудования. Определение. Виды взрывозащиты. Вид взрывозащиты вида "е" (повышенная надёжность против взрыва).
6. Классификация взрывозащищённого электрооборудования. Определение. Виды взрывозащиты. Искробезопасная электрическая цепь.
7. Классификация взрывозащищённого электрооборудования. Определение. Виды взрывозащиты. Масляное заполнение оболочки с токоведущими частями.
8. Классификация взрывозащищённого электрооборудования. Определение. Виды взрывозащиты. Заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением.
9. Классификация взрывозащищённого электрооборудования. Определение. Виды взрывозащиты. Кварцевое заполнение оболочки.
10. Классификация взрывозащищённого электрооборудования. Определение. Виды взрывозащиты. Специальный вид взрывозащиты.
11. Классификация взрывозащищённого электрооборудования. Определение. Группы, подгруппы взрывозащищённого электрооборудования.
12. Классификация взрывозащищённого электрооборудования. Определение. Температурные классы взрывозащищённого электрооборудования.
13. Классификация взрывозащищённого электрооборудования. Особенности расчёта температурного класса электрооборудования для взрывоопасных зон со взрывоопасными пылями.
14. Классификация взрывозащищённого электрооборудования. Определение. Маркировка взрывозащищённого электрооборудования.
15. Особенности эксплуатации взрывозащищённого электрооборудования.
16. Пожароопасные зоны. Определение, классификация пожароопасных зон по ПУЭ, 123 – ФЗ.
17. Помещения с нормальной средой.
18. Электрооборудование общего назначения. Определение, маркировка электрооборудования общего назначения.

Практические задания для закрепления материала

Определить типы помещений по ПУЭ

- учебные классы образовательных учреждений;
- кухни квартир, неотапливаемые лестничные клетки;
- подвальные невентилируемые помещения;
- животноводческие фермы;
- помещения овощных баз;
- помещения бань и прачечных;
- помещения моечных в столовых;
- помещения сушильных камер;
- литейные и термические производства;
- формовочные цеха;
- цементные заводы;
- цеха получения кислот и щелочей;
- склад минеральных удобрений.

Классификация взрывоопасных смесей по ПУЭ

-Определить по справочнику А.Н. Баратова «Пожаро- взрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения» пожаро- взрывоопасные факторы ГГ и ЛВЖ для веществ:

аммиак, водород, пропан, ацетилен, сероводород, бензин, ацетон, спирт этиловый, сероуглерод, скипидар.

- определить категорию и группу ВОС по ПУЭ для вышеперечисленных веществ;

Классификация взрывоопасных и пожароопасных зон по ПУЭ

Пожароопасные зоны

Определить класс зон по ПУЭ для следующих помещений и пространств:

- Складское помещение для минеральных масел
- оптовая база по продаже растительных масел; ткацкое и прядильное производство;
- мебельная фабрика;
- складское помещение книгоиздательства;
- помещения архивов и музеев;
- открытое хранение торфа и угля;
- перевалочная лесоторговая биржа;
- открытая мазутная ловушка;
- открытое складирование смазочных материалов в герметичной таре.

Взрывоопасные зоны

Определить классы зон по ПУЭ:

- Цех по обезжириванию металлических деталей;
- Помещения окрасочных камер;
- Насосная станция по перекачке этилацетата;
- Химический завод по переработке фурана;
- Помещение аммиачного компрессора;
- Автозаправочная станция;

- Резервуарный парк хранения бензинов;
- Пространства у дыхательных клапанов и емкостей с ЛВЖ;
- Нефтеналивная эстокада;
- Закрытая галерея транспортировки угольной пыли на ТЭЦ;

Выбор электрооборудования для непожаровзрывоопасных производств

Выбрать исполнение электродвигателей:

- Для вентиляционных установок в кинотеатре;
- Для электропривода в формовочном цехе;
- Для электропривода водонасосной установки на открытом пространстве;
- Для электропривода на животноводческой ферме;

Выбор электрооборудования для пожароопасных зон

- Выбрать исполнение защитных оболочек электродвигателя, аппарата управления и светильника для зоны П-I, П-IIa;

- Проверить возможность установки электродвигателя IP34 и аппарата управления IP23 в зоне класса П-III.

Выбор электрооборудования для взрывоопасных зон

- выбрать электродвигатель, аппарат управления для зоны В- I;
- выбрать светильник и аппарат управления для зоны В- Ig;
- выбрать провод и бронированный кабель для зоны В- Ia;
- проверить возможность установки электродвигателя 2ExeIIIT2 в зоне В- Ia для технологической среды ацетилен;
- проверить возможность установки электродвигателя 1ExdIIAT1и аппарата управления IP65 для зоны В- IIa;
- проверит возможность прокладки провода марки АПР открыто по конструкциям и кабеля АСБ в цехе получения толуола.

Тема 3. Пожарная безопасность электроустановок и расчет электрических сетей

Цель: изучить аппараты защиты, использующиеся в электросетях, требования к выбору аппаратов защиты, электропроводки во взрывоопасных зонах, безопасной эксплуатации электроустановок.

Возникновение горения является наиболее важной и сложной стадией процесса горения. Детальное изучение механизмов возникновения горения очень важно для всех видов и аспектов профилактики пожаров.

В данной теме предусмотрено изучение теоретического материала, решение практических задач, выполнение лабораторных работ.

Методические рекомендации по изучению темы

Электродвигатель – машина, преобразующая электрическую энергию в механическую. В зависимости от рода потребляемого тока электродвигатели подразделяются на электродвигатели *переменного* и *постоянного тока*. Электродвигатели переменного тока делятся на *асинхронные*, *синхронные* и *коллекторные*.

Важной задачей при выборе электродвигателя является определение условий, в которых он будет работать. Во многих случаях окружающая среда содержит

большое количество влаги, пыли, газов, паров, химических веществ. Поэтому степень защиты оболочки электродвигателя должна соответствовать окружающей среде. При выборе электродвигателя для взрывоопасных зон, кроме того, учитывают класс зоны, уровень и вид взрывозащиты, категорию и группу взрывоопасной смеси. Для пожароопасных зон также учитывают ее класс.

Тип асинхронного электродвигателя во многом определяется условиями пуска рабочего механизма, а также режимом работы. Режим работы электродвигателя определяется характером его загрузки и временем, в течение которого он может работать, не нагреваясь выше установленной температуры.

Аварийным режимом работы электродвигателя будем называть любой режим работы, увеличивающий температуру нагрева электродвигателя выше допустимой. Необнаруженный аварийный режим работы электродвигателя может привести к его загоранию. Аварийные режимы работы электродвигателей возникают из-за снижения или увеличения питающего напряжения при номинальной нагрузке на валу, увеличении нагрузки на валу выше номинальной, обрыве одной фазы, снижении межвиткового сопротивления изоляции статорных обмоток; ухудшении вентиляции, увеличении числа включений выше допустимого.

Применительно к силовым трансформаторам следует различать номинальную мощность и нагрузочную способность. Номинальная мощность данного трансформатора однозначна. Это – некоторая вполне определенная мощность, которую он при экономически рациональном КПД может отдавать постоянно, без перерыва, в течение всего своего нормального срока службы. Нагрузочная способность – это мощность, которую трансформатор может отдавать только в течение заданного короткого промежутка времени. Величина этой мощности зависит от условий эксплуатации, в которых трансформатор находится в рассматриваемый момент, и от того, должна ли она допускаться без ущерба для его нормального срока службы или же за счет некоторого увеличения естественного износа его изоляции.

Электрические аппараты управления – это слаботочные (с точки зрения собственного потребления) электротехнические устройства, предназначенные для управления силовыми электроустановками. Основными видами аппаратов управления являются: контакторы, магнитные пускатели, контроллеры.

По принципу коммутации силовых цепей аппараты управления подразделяются на контактные и бесконтактные. Первые имеют подвижные контактные части, размыкающие и замыкающие силовые электрические цепи. Бесконтактные аппараты не имеют подвижных коммутирующих контактов.

Аппараты управления бывают высоковольтные – коммутирующие высоковольтные силовые цепи, низковольтные – коммутирующие низковольтные силовые и осветительные цепи.

Аппараты обычного исполнения применяются в нормальных условиях окружающей среды. Для взрывоопасной среды изготавливаются аппараты взрывозащищенные.

Наибольшую пожарную опасность аппаратов создают токи короткого замыкания. Поэтому для каждого аппарата задается ток допустимой величины, тепловое воздействие которого аппарат может выдержать в течение заданного

времени без вывода его из строя.

Пожарная опасность электродвигателей, трансформаторов, электропроводки и других электротехнических изделий в значительной степени определяется надежностью электроизоляции. Основной характеристикой электроизоляции электротехнических изделий является ее электрическая прочность, которая (в зависимости от условий эксплуатации и вида изделия) определяется механической прочностью, эластичностью, исключающей возможность образования остаточных деформаций, трещин, расслоений под воздействием механических нагрузок. Однородность и монолитность структуры изоляции, ее высокая теплопроводность исключает вероятность возникновения местных нагревов, приводящих к уменьшению электрической прочности.

Разрушение изоляции происходит в основном в результате нагрева токами нагрузок и воздействий температур внешней среды, вибраций и других механических воздействий. Повышение температуры на каждые 8-9 °С в среднем вдвое сокращает срок службы изоляции. На старение изоляции влияет и электрическое поле.

Существенным фактором, способствующим интенсивному старению изоляции, является механическая нагрузка на нее, в особенности обусловленная электродинамическими процессами при резких изменениях тока. Предел механической прочности быстро снижается по мере нагрева. Электродинамические силы, воздействующие во время изменений тока, пропорциональны квадрату мгновенного значения тока.

Светильник состоит из источника света и осветительной арматуры, перераспределяющей световой поток. Она также предохраняет глаза от чрезмерной яркости источника света, а лампу - от механических повреждений, защищает полости расположения источника света и патрона от воздействия окружающей среды и т.д.

Различают следующие виды освещения:

рабочее, обеспечивающее надлежащие условия видения при работе.

Разновидностью рабочего освещения является охранное освещение, служащее для обеспечения условий видения вдоль границ охраняемой территории;

аварийное, служащее для временного продолжения работы;

эвакуационное, обеспечивающее при отключении рабочего освещения безопасную эвакуацию из помещения.

Пожарная опасность осветительных приборов обуславливается наличием в них источника света, контактных элементов и ПРА. Основная часть подводимой к источникам света электрической энергии непосредственно переходит в тепловую, вследствие чего колба лампы и некоторые элементы осветительной арматуры нагреваются до весьма высокой температуры. Соприкосновение нагретых частей, особенно колб ламп накаливания или ДРЛ (высокотемпературные источники света), с горючими материалами может вызвать загорание и пожар.

Таким образом, пожарную опасность, например, ламп накаливания принято оценивать возможностью возникновения пожара от соприкосновения (или опасного приближения) лампы и горючего материала или возникновения пожара от попадания на окружающие горючие материалы раскаленных элементов ламп,

образующихся при ее разрушении. Иногда к этим двум возможностям добавляется и третья – загорание патрона или питающих проводов.

надежность и пожаробезопасность светильников в значительной степени зависит от их теплового режима. При несоответствии теплового режима светильников и температурных характеристик примененных в них комплектующих изделий и материалов сокращается их срок службы из-за: КЗ и замыканий на корпус монтажных проводов вследствие высыхания и выкрашивания их изоляции; припаивания цоколей ламп к контактам патронов и нарушения пружинящих свойств этих контактов; обгорания пластмассовых патронов; высыхания уплотняющих прокладок и потери необходимой герметизации светильников; сокращения срока службы ламп и ПРА и выхода из строя ПРА в результате межвитковых замыканий и пробоев на корпус, пробоя конденсаторов с возможностью загорания и др.

При проектировании электрического освещения необходимо, чтобы все осветительные установочные электроизделия (светильники, ПРА, выключатели, штепсельные розетки и др.) соответствовали среде помещений и наружных установок. Влага, пыль, едкие пары и газы, находящиеся в помещении, не должны оказывать влияния на состояние светильников и другое оборудование, а их конструкция не должна быть причиной пожара, взрыва и (или) поражения током.

Основными мероприятиями по снижению пожарной опасности ПРА являются применение в их конструкциях трудногорючих композиций, изготовление ПРА полностью в металлических оболочках, повышение показателей надежности стартеров и конденсаторов, оптимизация конструкций дросселей по температурным режимам, применение конденсаторов в керамических корпусах. Эффективным средством повышения пожарной безопасности ПРА является введение в его конструкцию термopедохранителей и термовыключателей, срабатывающих при превышении допустимой температуры корпуса дросселя.

При оценке пожарной опасности наибольшего внимания заслуживают внутренние цеховые электрические сети, так как в них кабели и провода чаще всего располагаются открыто в виде пучков. Основными причинами, приводящими к загоранию горючего материала (изоляция, защитный покров оболочек) кабелей и проводов являются аварийные режимы работы электрооборудования. Например, возникновение КЗ сопровождается выбросом зажигающих частиц в виде горящих или расплавленных капель металла токопроводящих элементов. Токовая перегрузка кабелей и проводов, большие переходные сопротивления в местах их соединений, ответвлений и подключений к клеммным устройствам машин, аппаратов, светильников и других устройств приводят к перегреву токопроводящих жил и загоранию горючего материала.

Наличие электрической защиты, выбранной в соответствии с нормами и правилами, не всегда гарантирует безопасное протекание аварийных режимов при появлении источника зажигания. Тем более, что, например, автоматические выключатели имеют надежность от 0,85 до 0,95. Кроме того, защитные характеристики автоматических выключателей и плавких предохранителей имеют значительный разброс, что в ряде случаев не позволяет обеспечить время срабатывания защиты до появления пожароопасных факторов (зажигающих частиц, нагрева проводников, воспламенения газообразных продуктов разложения изоляции

и т.п.). С учетом большой протяженности сетей от них, как показывает статистика, происходит до 50 % случаев загораний и пожаров.

Пожарная безопасность электрических сетей определяется рядом факторов: соответствием марки проводника и способа прокладки характеру и свойствам окружающей среды, в том числе и ее пожаровзрывоопасности; соответствием сечения проводников токовой нагрузке; выбором номинальных параметров аппаратов защиты от токов перегрузки и коротких замыканий; соблюдением требований монтажа, эксплуатации и т.д.

Внутрицеховые сети напряжением до 1000 В рассчитывают главным образом на допустимый ток по условиям нагревания проводников и на допустимую потерю напряжения. Такие расчеты необходимы для предупреждения опасного перегрева проводников, т.е. для создания условий пожарной безопасности и обеспечения электроприемников электроэнергией надлежащего качества. По экономической плотности тока проводники таких сетей не проверяются.

Из двух сечений, определенных указанными расчетами, принимается большее. Принятое сечение должно быть не меньше сечения, регламентированного условиями механической прочности для данных условий прокладки. Без этого не может быть гарантирована не только пожарная безопасность, но и электробезопасность электрических сетей, осветительной или силовой установки в целом.

При проектировании электрических сетей одновременно с выбором минимально допустимого сечения проводников выбирают номинальные параметры аппаратов защиты.

Темы докладов и рефератов

1. Пожарная безопасность силовых трансформаторов.
2. Коммутационные аппараты напряжением выше 1000В и их пожарная безопасность.
3. Пожарная безопасность измерительных трансформаторов.
4. Требования пожарной безопасности к монтажу силовых кабелей.
5. Пожарная безопасность асинхронных электродвигателей.
6. Коммутационные аппараты до 1000 В. Пожарная безопасность.
7. Пожаробезопасные силовые кабели и кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена.
8. Силовые трансформаторы с воздушным охлаждением и их пожарная опасность.
9. Требования пожарной безопасности к воздушным линиям электропередач.
10. Пожарная безопасность комплектных распределительных устройств.
11. Современные научно-технические разработки направленные на обеспечение пожарной безопасности электротехнического оборудования.
12. Методика расчёта термической стойкости электроустановок.
13. Обеспечение безопасной эксплуатации и надежности энергетических объектов и систем электроснабжения;
14. Исследование пожарной опасности электроизоляционных материалов кабельной продукции;

Вопросы для самоконтроля

1. Электродвигатели: назначение, требования к выбору, монтажу и эксплуатации, пожарная опасность;
2. Электросветильники: требования к выбору, монтажу и эксплуатации, пожарная опасность;
3. Аппараты управления: требования к выбору, монтажу и эксплуатации, пожарная опасность;
4. Пожарная безопасность силовых электроустановок;
5. Пожарная безопасность осветительных электроустановок;
6. Пожарная безопасность аппаратов управления;
7. Мероприятия по противопожарной защите электроустановок и электрических сетей;
8. Методика расчёта силовой электрической сети;
9. Методика расчёта осветительной электрической сети;
10. Методика выбора аппаратов защиты электрических сетей;

Опорные термины: силовая сеть, осветительная сеть, аппараты защиты электросети, плавкий предохранитель, автоматический выключатель, УЗО.

Тесты для самоконтроля

1. Выберите один вариант ответа и запишите его номер

Электрическая перегрузка в электроустановках возникает при условии:

- 1) $I_p > 1$
- 2) $I_p > I_{доп}$
- 3) $I_{доп} > I_p$
- 4) $I_{доп} = I_p$
- 5) $I_{доп} > 1$

Ответ: _____.

2. Выберите один вариант ответа и запишите его номер

Предохранитель сработает при соблюдении условия:

- 1) $I_p > I_{н.вст}$
- 2) $I_{н.вст} = I_p$
- 3) $I_{н.вст} > I_p$
- 4) $I_{н.вст} > 1$
- 5) $I_{н.вст} < 1$

Ответ: _____.

3. Выберите один вариант ответа и запишите его номер

Наименее надежным способом соединения проводников является:

- 1) скрутка
- 2) пайка контактов
- 3) сварка контактов
- 4) опрессовывание контактов
- 5) безвинтовой контактный зажим
- 6) болтовое соединение контактов

Ответ: _____.

4. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Во взрывоопасных зонах любого класса запрещается применять провода и кабели с изоляцией:

- 1) бумажной
- 2) резиновой
- 3) найритовой
- 4) полиэтиленовой
- 5) полихлорвиниловой

Ответ: _____.

5. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

В зоне класса В-I запрещено применять провода и кабели с токоведущей жилой:

- 1) медной
- 2) стальной
- 3) железной
- 4) платиновой
- 5) алюминиевой

Ответ: _____.

6. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

В маркировке изделия АПРРС изоляция изготовлена из:

- 1) ПВХ
- 2) резины
- 3) бумаги
- 4) алюминия
- 5) полиэтилена

Ответ: _____.

7. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Открытая прокладка кабелей, имеющих горючий покров, запрещается в:

- 1) зонах класса В-I, В-II
- 2) зонах класса В-Ia, В-Iг
- 3) зонах класса П-II, П-III
- 4) всех взрывоопасных зонах
- 5) всех пожароопасных зонах

Ответ: _____.

8. Выберите **два** варианта ответа и запишите **через запятую** их **номера**

Для изготовления электрокабельных изделий применяются токоведущие жилы из:

- 1) меди
- 2) стали
- 3) титана
- 4) серебра
- 5) платины
- 6) алюминия

Ответ: _____.

9. Выберите **два** варианта ответа и запишите **через запятую** их **номера**

Во взрывоопасной зоне класса В-Ia разрешается применять кабели с оболочкой из:

- 1) ПВХ
- 2) резины
- 3) бумаги
- 4) найрита
- 5) алюминия
- 6) полиэтилена

Ответ: _____.

10. Выберите **два** варианта ответа и запишите **через запятую** их **номера**

Во взрывоопасной зоне класса В-II разрешается применять провода с изоляцией из:

- 1) ПВХ
- 2) резины
- 3) бумаги
- 4) найрита
- 5) алюминия
- 6) полиэтилена

Ответ: _____.

Критерии оценки:

Вопросы 1-7: за каждый правильный ответ обучающемуся присваивается 1 балл, за неправильный ответ – 0 баллов.

Вопросы 8-10: за каждый правильный ответ обучающемуся присваивается 0,5 баллов, за неправильный ответ – 0 баллов.

Максимальное количество баллов за тест – 10 баллов.

Вопросы для самостоятельного изучения

Используя материал, изложенный в [1], изучить вопрос:

1. Контроль за соблюдением противопожарного состояния электроустановок.
2. Аппараты защиты в электроустановках. Автоматические выключатели(Автоматы). Устройство, принцип действия, основные параметры.
3. Аппараты защиты в электроустановках. Типы плавких предохранителейнапряжением до 1000 В.
4. Аппараты защиты в электроустановках. Автоматические выключатели(Автоматы). Типы автоматов.
5. Выбор аппаратов защиты. Достоинства и недостатки.
6. Выбор мест установки аппаратов защиты в зависимости от условий пожарной опасности.
7. Устройство защитного отключения (УЗО). Назначение УЗО. Принципдействия УЗО.
8. Устройство защитного отключения (УЗО). Устройство УЗО. Термины иопределения параметров УЗО.
9. Требования пожарной безопасности к УЗО.
10. Пожарная опасность короткого замыкания в электрических сетях.
11. Особенности выбора сечения проводников электросетей, подлежащихобязательной защите от перегрузки.

12. Особенности выбора сечения проводников электросетей, подлежащих обязательной защите от токов короткого замыкания.
13. Противопожарная защита электросетей при монтаже и эксплуатации.
14. Пожарная опасность электродвигателей.
15. Пожарная опасность трансформаторов.
16. Пожарная опасность аппаратов управления.
17. Системы и виды электрического освещения.
18. Пожарная опасность осветительных приборов.

Тема 4. Заземление и зануление электроустановок

Цель: познакомить обучающихся со способами защиты людей от поражения электрическим током, их особенностями. Изучить параметры и основные характеристики, способы расчетов устройств заземлителей.

Методические рекомендации по изучению темы

Для защиты людей от поражения электрическим током при повреждении изоляции должна быть применена, по крайней мере, одна из следующих защитных мер: заземление, зануление, защитное отключение, разделяющий трансформатор, малое напряжение, двойная изоляция, выравнивание потенциалов. Основными из них являются *заземление, зануление и выравнивание потенциалов*.

Заземлением всей установки или ее части называется преднамеренное гальваническое соединение с заземляющим устройством. Совокупность заземлителя и заземляющих проводников называется *заземляющим устройством*.

Назначение защитного заземления – устранение опасности поражения током в случае прикосновения к корпусу электрооборудования, оказавшимся под напряжением вследствие замыкания на корпус и по другим причинам.

Принцип действия защитного заземления – снижение до безопасных значений напряжения прикосновения и шага, обусловленных замыканием на корпус и другими причинами. Это достигается путем уменьшения потенциала заземленного оборудования (уменьшением сопротивления заземлителя), а также путем выравнивания потенциалов основания, на котором находятся человек и заземленное электрооборудование.

Занулением в электроустановках напряжением до 1000 В называется преднамеренное соединение частей электроустановки, нормально не находящихся под напряжением, с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока, с глухозаземленной средней точкой источника в сетях постоянного тока.

Назначение зануления – устранение опасности поражения током в случае прикосновения к корпусу электроустановки и другим металлическим нетоковедущим частям, оказавшимся под напряжением относительно земли вследствие замыкания на корпус и по другим причинам.

Принцип действия зануления – превращение замыкания на корпус в однофазное короткое замыкание (то есть замыкание между фазным и нулевым защитным проводниками) с целью вызвать большой ток, способный обеспечить срабатывание защиты и тем самым автоматически отключить поврежденную

электроустановку от питающей сети.

Выравнивание потенциала – метод снижения напряжения прикосновения и шага между точками электрической цепи, к которым возможно одновременное прикосновение или на которых может одновременно стоять человек. Выравнивание потенциала осуществляется электрическим соединением металлических конструкций, находящихся вблизи электроустановки с ее корпусом, а также формированием зоны растекания путем использования специальных заземляющих устройств.

Заземление или зануление применяют во всех случаях при напряжении 380 В (и выше) переменного и 440 В и выше постоянного тока. В помещениях с повышенной опасностью, особо опасных, в наружных установках эти защитные меры применяют при напряжениях выше 42 В переменного и 110 В постоянного тока.

Заземлять или занулять необходимо следующие части электроустановок: корпуса трансформаторов; рамы и приводы выключателей и других коммутационных аппаратов; вторичные обмотки измерительных трансформаторов; каркасы распределительных щитов и щитков, пультов и щитов управления, шкафов с электрооборудованием. Съемные или открывающиеся части щитов и шкафов должны быть занулены отдельным гибким проводником, если на этих частях установлено электрооборудование напряжением выше 42 В переменного или 110 В постоянного тока. Зануляют также металлические оболочки и броню кабелей, проводов, металлические кабельные конструкции и муфты, стальные трубы электропроводки, тросы, на которых подвешены провода, кожухи шинопроводов, короба и лотки, арматуру железобетонных опор и проволочные оттяжки любых опор, а также все другие металлоконструкции, связанные с установкой электрооборудования.

Значительные токи утечки, а тем более токи замыкания на землю при неблагоприятных условиях (горючая среда, обрыв или отсутствие заземляющих проводников, плохие контакты, искровые промежутки и т.д.) могут быть причиной возникновения пожара и взрыва.

Поэтому защитное заземление или защитное зануление следует рассматривать как одну из мер пожарной безопасности от токов замыкания на землю и коротких замыканий, особенно в пожаро- и взрывоопасных зонах.

Требуемый вариант заземления или зануления определяется по ПУЭ в главе 1.7, а для взрывоопасных зон дополнительные специфические требования к заземляющим устройствам в главе 7.3.

Темы докладов и рефератов

1. Устройство заземлений и занулений.
2. Заземление и зануление электроустановок как устройств электро- и пожарной безопасности.
3. Защитные заземления и зануления во взрывоопасных зонах.
4. Эксплуатация и испытания заземляющих устройств.
5. Конструктивное выполнение заземляющих устройств.

Вопросы для самоконтроля

1. Опасность поражения электрическим током.
2. Сущность защитного заземления и зануления
3. Повышение электробезопасности и пожарной безопасности.
4. Устройство заземлений и занулений. 5. Методика расчёта заземлений и занулений.
5. Проверка соответствия заземлений и занулений требованиям ПУЭ и правилам пожарной безопасности.

Тесты для самоконтроля

1. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Соединение заземления электроустановок с заземляющим устройством осуществляется видом:

- 1) плановым
- 2) случайным
- 3) естественным
- 4) обоснованным
- 5) преднамеренным

Ответ: _____.

2. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Заземляющим устройством называется:

- 1) совокупность заземлителя и молниезащиты
- 2) совокупность заземлителя и заземляющих проводников
- 3) система, включающая в себя заземляемую установку и заземляющий провод
- 4) устройство, объединяющее источник энергии, заземлитель и заземляющий провод
- 5) устройство, объединяющее источник энергии, потребителя энергии и систему защиты от короткого замыкания и сверхтоков

Ответ: _____.

3. Выберите **два** варианта ответа и запишите **через запятую** их **номера**

Заземлителем называется:

- 1) группа проводников, находящихся в непосредственном контакте с одиночным металлическим проводником
- 2) группа проводников, находящихся в непосредственном соприкосновении с землей
- 3) группа проводников, соединяющих корпус электроустановки с заземляющим устройством
- 4) одиночный металлический проводник, находящийся в непосредственном соприкосновении с землей
- 5) электрический проводник, соединяющий корпус электроустановки с заземляющим устройством
- 6) электрический проводник, соединяющий корпус электроустановки с зануляющим устройством

Ответ: _____.

4. Выберите **два** варианта ответа и запишите **через запятую** их **номера**

Сопротивление, которое оказывает току грунт, называется:

- 1) активным сопротивлением
- 2) индуктивным сопротивлением
- 3) рабочим сопротивлением заземляющего устройства
- 4) реактивным сопротивлением
- 5) сопротивлением растеканию
- 6) сопротивлением заземлителя

Ответ: _____.

5. Выберите **три** варианта ответа и запишите **через запятую** их **номера**

К естественным заземлителям относятся:

- 1) обсадные трубы
- 2) канализационные коммуникации
- 3) трубопроводы горючих жидкостей
- 4) трубопроводы центрального отопления
- 5) вертикально погруженные в землю стальные трубы
- 6) горизонтально проложенные в земле стальные полосы
- 7) металлические трубы водопровода, проложенные в земле
- 8) металлические и железобетонные конструкции зданий и сооружений, находящиеся в соприкосновении с землей

Ответ: _____.

6. Выберите **три** варианта ответа и запишите **через запятую** их **номера**

Удельное сопротивление грунта зависит от:

- 1) влажности
- 2) температуры
- 3) солнечной активности
- 4) атмосферного давления
- 5) химического строения почвы
- 6) энергетического баланса почвы
- 7) наличия мощных источников энергии
- 8) наличия мощных потребителей энергии

Ответ: _____.

Критерии оценки:

Вопросы 1-2: за каждый правильный ответ обучающемуся присваивается 1 балл, за неправильный ответ – 0 баллов.

Вопросы 3-6: за каждый правильный ответ обучающемуся присваивается 0,5 баллов, за неправильный ответ – 0 баллов.

Максимальное количество баллов за тест – 7 баллов.

Вопросы для самостоятельного изучения

Используя материал, изложенный в [1], изучить вопросы:

1. Опасность поражения электрическим током.
2. Устройство заземлений и занулений.
3. Заземление и зануление электроустановок.
4. Заземление с изолированной нейтралью.
5. Зануление с глухим заземлением нейтрали.
6. Назначение и виды заземлителей.

7. Заземления и зануления во взрывоопасных зонах.
8. Общие требования эксплуатации заземляющих устройств.
9. Измерение сопротивления заземляющих устройств.

Тема 5. Статическое электричество. Молниезащита объектов

Цель: изучить опасность статического и атмосферного электричества, последствия от него, способы и виды защиты оборудования и зданий от статического и атмосферного электричества, нормативное обоснование необходимости устройства молниезащиты.

Методические рекомендации по изучению темы

Молния – электрический разряд в атмосфере длиной в несколько километров, развивающийся между грозовым облаком и землей (сооружением), между разноименно заряженными частями облака.

Опасные воздействия молнии разделяют на две основные группы: Первичные – вызванные прямым ударом молнии;

Вторичные – индуцированные близкими ее разрядами или занесенные в объект протяженными металлическими коммуникациями.

В результате прямого удара молнии в здания и сооружения возможны: пожары, взрывы, частичное разрушение деревянных, бетонных, кирпичных конструкций, поражения людей и животных.

В результате вторичного проявления: образующиеся искры могут быть причиной взрыва в помещениях с наличием взрывоопасных смесей. Для людей и животных, находящихся на расстоянии 5-10 м от места удара молнии в землю возникает опасность шагового напряжения.

Опасность прямого удара и вторичных воздействий молнии для зданий и сооружений и находящихся в них людей или животных определяется, с одной стороны, параметрами разряда молнии, а с другой стороны – технологическими и конструктивными характеристиками объекта (наличием взрыво- или пожароопасных зон, огнестойкостью строительных конструкций, видом вводимых коммуникаций, их расположением внутри объекта).

I. Прямой удар молнии вызывает следующие воздействия на объект:

Электрические – поражение людей или животных электрическим током и появлением перенапряжений на пораженных объектах;

Термические - связанные с резким выделением теплоты при прямом контакте канала молнии с содержимым объекта и при протекании через объект тока молнии;

Механические – обусловленные ударной волной, распространяющейся от канала молнии, и электродинамическими силами, действующими на проводники с токами молнии. Механическое разрушение материалов – расщепление древесины, трещины в бетоне, сплющивание тонких металлических труб)

Защита: установка молниеотвода.

II. Вторичные проявления молнии опасно вследствие электростатической и электромагнитной индукции и занос высоких потенциалов.

Электростатическая индукция – наведение потенциалов на наземных предметах в результате воздействия электрического поля грозового облака,

создающего опасность искрения между металлическими элементами конструкций и оборудования. Грозное облако двигаясь над объектом наводит над всеми металлическими конструкциями электрический потенциал до 30-50кВольт.

Защита: Заземление всех металлических конструкций.

Поражение молнией объекта может привести к самым серьезным последствиям: пожару, взрыву, гибели людей и животных, механическим повреждениям элементов объекта. Воздействие импульса электромагнитного поля на системы электроснабжения, управления, пожарной и охранной сигнализации, телекоммуникации и компьютерные локальные сети, как правило, приводит к повреждению отдельных устройств или линий связи, оборудования, а также к неправильной работе системы.

Тяжесть последствий удара молнии зависит прежде всего от взрыво- или пожароопасности здания или сооружения при термических воздействиях молнии, а так же искрениях и перекрытиях, вызванных другими видами воздействий.

При наличии большого разнообразия технологических условий процессов к молниезащите объектов необходимо применять дифференцированный подход.

В настоящее время в России молниезащита объектов различного назначения осуществляется в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций СО 153-34.21.122-2003.
2. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений. РД 34.21.122-87.
3. Правила устройства электроустановок (ПУЭ).
4. Инструкция по устройству сетей заземления и молниезащите. ВНИИПроектэлектромонтаж.
5. Заземление и молниезащита одноэтажных и многоэтажных зданий промышленных предприятий с использованием типовых строительных конструкций в качестве заземляющих устройств и токоотводов. Типовые строительные конструкции и изделия. Серия 5.407-134.

Кроме специальных руководящих документов по вопросам проектирования и устройства молниезащиты, в различные отраслевые нормативные документы внесены разделы по молниезащите. Фактически базовым документом для всех являлся РД 34.21.122-87.

В международной практике в качестве базовых документов по молниезащите зданий и сооружений используются стандарты Международной электротехнической комиссии (МЭК) 61024, 61312, 61662.

Классификация зданий и сооружений по устройству молниезащиты по СО 153-34.21.122-2003

Рассматриваемые объекты могут подразделяться на обычные и специальные.

Обычные объекты – жилые и административные строения, а также здания и сооружения высотой не более 60 м, предназначенные для торговли, промышленного производства, сельского хозяйства.

Специальные объекты:

- *Специальные объекты с ограниченной опасностью;*
- *Специальные объекты, представляющие опасность для непосредственного окружения;*
- *Специальные объекты, представляющие опасность для социальной и физической окружающей среды (объекты, которые при поражении молнией могут вызвать вредные биологические, химические и радиоактивные выбросы);*
- *прочие объекты, для которых может предусматриваться специальная молниезащита, например строения высотой более 60 м, игровые площадки, временные сооружения, строящиеся объекты.*

Классификация зданий и сооружений по РД 34.21.122-87

Тяжесть последствий удара молнии зависит прежде всего от взрыво- или пожароопасности здания или сооружения при термических воздействиях молнии, а так же искрениях и перекрытиях, вызванных другими видами воздействий. По этому здания и сооружения подразделяются на три категории по тяжести возможных последствий поражений молнии.

К I категории относятся производственные здания с взрывоопасными зонами класса В-I и В-II. (газы, пары, пыли, волокна)

Защиту от прямых ударов и от вторичных воздействий необходимо выполнять на всей территории России.

Любое поражение молнией, вызывая взрыв, создает повышенную опасность разрушений и жертв, не только для данного объектов, но и для близ расположенных.

Во II категорию попадают здания с взрывоопасными зонами класса В-Ia, В-Iб, В-Iг, В-IIa.

К III категории относятся: все оставшиеся объекты.

Их защищают от прямых ударов и от вторичных воздействий на территории России со средней грозовой деятельностью 20 часов и более в год.

Степень поражения молнией здания определяется вероятностью. Зона А – вероятность защиты объекта – 99,5%

(Из 100 ударов -1 в 1км².) (В 300-500 лет- 1 раз.) Зона Б – вероятность защиты - 95%

(из 100 -05 ударов в 1 км²)

Средством защиты от прямых ударов молнии служит молниеотвод – устройство, рассчитанное на непосредственный контакт с каналом молнии и отводящее ее ток в землю.

Молниезащита от прямых ударов молнии выполняется с помощью – молниеотводов.

Молниеотвод состоит из следующих элементов: молниеприемника, опоры, токоотвода и заземлителя.

По типу конструкции молниеотводы бывают: стержневые, тросовые и в виде сетки.

По количеству молниеотводы бывают: одиночные, двойные и многократные.

Молниеотводы в виде сетки рациональны лишь на зданиях с горизонтальными крышами, где равновероятно поражение молнией любого участка.

Молниеприемник – предназначен для прямого восприятия молнии.

Молниеприемники стержневых молниеотводов изготавливают из стали сечением не менее 100 мм² и длиной не менее 200 мм. Их защищают от коррозии оцинкованием и окраской. Молниеприемниками могут быть: дымовые, выхлопные трубы, кровля, сетка и др. конструкции.

Токоотвод - служит для соединения молниеприемника с заземлителем..

Токоотводы изготавливают из стали различного профиля, но соответствующим сечением. Соединения токоотвода с молниеприемником и заземлителем должны быть сварными (болтовые допускаются для зданий III категории)

Опоры - служат для крепления всех других элементов молниеотвода. (в качестве опор могут использоваться здания, сооружения, деревья)

Заземлитель – служит для отвода тока молнии в землю. Конструкции заземлителей выбирают в зависимости от требуемого импульсного сопротивления грунта и удобства ведения работ по их укладке.

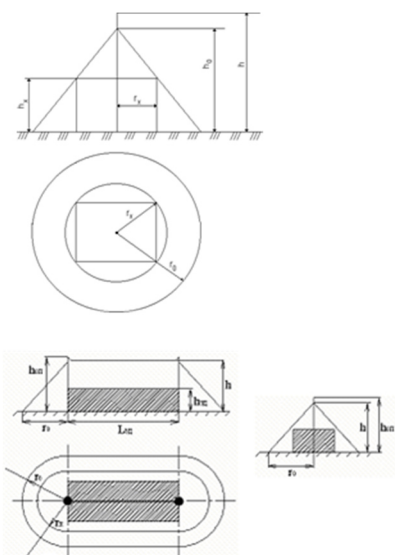
Зоны защиты молниеотводов

Методика расчетов молниезащиты производится на основании «Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений РД 34.21.122-87»

Защитные свойства молниеотводов характеризуются зоной защиты.

Зона защиты – это часть пространства примыкающая к молниеотводу, внутри которого здание, сооружение защищено от прямых ударов молнии с определенной степенью надежности.

Зона защиты зависит от их типа, количества, высоты и взаимного расположения молниеотводов. Здание считается защищенным от прямых ударов молнии, если все его элементы находятся внутри зоны защиты.



Защита взрывоопасных производств от разрядов статического электричества

Ряд производственных процессов с участием твердых, жидких или газообразных диэлектрических сред сопровождается статической электризацией, т.е. возникновением и разделением положительных и отрицательных зарядов. Иногда эти заряды быстро стекают в землю, рассеиваются или нейтрализуются. В других случаях они накапливаются и создают поле с высокой электрической

напряженностью, обуславливающее электрические разряды (пробой воздуха или среды). В производствах, связанных с применением легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, газов с наличием горючих пылей и волокон, искровые разряды статического электричества могут вызвать взрыв и пожар. В некоторых случаях статическое электричество приводит к браку продукции, препятствует увеличению скорости работы машин и аппаратов и, следовательно, повышению производительности труда. При определенных условиях разряды статического электричества причиняют травмы обслуживающему персоналу.

Согласно действующим правилам, защита от разрядов статического электричества должна осуществляться во взрыво- и пожароопасных производствах с наличием зон классов В-I, В-Ia, В-II, В-IIa, П-I и П-II, в которых применяются и вырабатываются вещества с удельным объемным электрическим сопротивлением, превышающим 10^5 Ом·м. В остальных случаях защита осуществляется лишь тогда, когда статическое электричество представляет опасность для обслуживающего персонала, отрицательно влияет на технологический процесс или качество продукции. Основными способами устранения опасности от статического электричества (в соответствии со степенью эффективности и частотой применения) являются:

заземление оборудования, коммуникаций, аппаратов и сосудов, а также обеспечение постоянного электрического контакта с заземлением тела человека;

уменьшение удельного объемного и поверхностного электрического сопротивления путем повышения влажности воздуха или применения антистатических примесей;

ионизация воздуха или среды, в частности, внутри аппарата, сосуда и т.д.

Темы для докладов и рефератов

1. Молния, термины и определения. Пожаро- взрывоопасность воздействия молнии.
2. Прямой удар молнии и его пожарная опасность.
3. Вторичные воздействия молнии и их пожарная опасность.
4. Категории молниезащиты. РД 34.21.122 – 87.
5. Конструктивное выполнение молниезащиты.
6. Требования к эксплуатации устройств молниезащиты.
7. Статическое электричество и его пожарная опасность.
8. Способы устранения статического электричества. Заземление.
9. Способы устранения статического электричества. Уменьшение объемного удельного электросопротивления.
10. Способы устранения статического электричества. Уменьшение поверхностного удельного электросопротивления.
11. Требования к эксплуатации устройств защиты от разрядов статического электричества.

Вопросы для самоконтроля

1. Краткие сведения о разрядах молнии;
2. Параметры молнии;

3. Опасные воздействия молнии, пожаро – взрывоопасность молнии;
4. Классификация зданий и сооружений по молниезащите;
5. Средства и способы молниезащиты;
6. Защитное действие и зоны защиты молниеотводов;
7. Конструкции молниеотводов, исполнение их отдельных элементов;
8. Нормативные документы регламентирующие устройство молниезащиты.

Опорные термины по теме «Статическое электричество. Молниезащита объектов»: молниеотвод, молниезащита, зона защиты, категория молниезащиты.

Тесты для самоконтроля

1. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Для зданий, относящихся к зоне класса В-I согласно РД 34.21.122-87 требуется категория молниезащиты:

- 1) I
- 2) II
- 3) III
- 4) IV
- 5) V

Ответ: _____.

2. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Для зданий, относящихся к зоне класса В-Ia согласно РД 34.21.122-87 требуется категория молниезащиты:

- 1) I
- 2) II
- 3) III
- 4) IV
- 5) V

Ответ: _____.

3. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Для зданий, относящихся к зоне класса В-Iб согласно РД 34.21.122-87 требуется категория молниезащиты:

- 1) I
- 2) II
- 3) III
- 4) IV
- 5) V

Ответ: _____.

4. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Для зданий, относящихся к зоне класса В-Iг согласно РД 34.21.122-87 требуется категория молниезащиты:

- 1) I
- 2) II
- 3) III
- 4) IV

5) V

Ответ: _____.

5. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Для зданий, относящихся к зоне класса В-II согласно РД 34.21.122-87 требуется категория молниезащиты:

1) I

2) II

3) III

4) IV

5) V

Ответ: _____.

6. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Для зданий, относящихся к зоне класса В-IIa согласно РД 34.21.122-87 требуется категория молниезащиты:

1) I

2) II

3) III

4) IV

5) V

Ответ: _____.

7. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Насосной станции по перекачке растворителя Р646 согласно РД 34.21.122-87 соответствует категория молниезащиты:

1) I

2) II

3) III

4) IV

5) V

Ответ: _____.

8. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Цеху химического завода по переработке фурана (процесс герметичен) согласно РД 34.21.122-87 соответствует категория молниезащиты:

1) I

2) II

3) III

4) IV

5) V

Ответ: _____.

9. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Помещению аммиачного компрессора согласно РД 34.21.122-87 соответствует категория молниезащиты:

1) I

2) II

3) III

4) IV

5) V

Ответ: _____.

10. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Цеху по обезжириванию металлических изделий согласно РД 34.21.122-87 соответствует категория молниезащиты:

1) I

2) II

3) III

4) IV

5) V

Ответ: _____.

11. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Закрытой галерее транспортировки угольной пыли на ТЭЦ согласно РД 34.21.122-87 соответствует категория молниезащиты:

1) I

2) II

3) III

4) IV

5) V

Ответ: _____.

12. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Резервуарному парку хранения бензина согласно РД 34.21.122-87 соответствует категория молниезащиты:

1) I

2) II

3) III

4) IV

5) V

Ответ: _____.

13. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Для автозаправочной станции согласно РД 34.21.122-87 требуется категория молниезащиты:

1) I

2) II

3) III

4) IV

5) V

Ответ: _____.

14. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Для здания вычислительного центра согласно РД 34.21.122-87 требуется категория молниезащиты:

1) I

2) II

3) III

4) IV

5) V

Ответ: _____.

15. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Для дошкольных учреждений согласно РД 34.21.122-87 требуется категория молниезащиты:

- 1) I
- 2) II
- 3) III
- 4) IV
- 5) V

Ответ: _____.

16. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Для животноводческих комплексов согласно РД 34.21.122-87 требуется категория молниезащиты:

- 1) I
- 2) II
- 3) III
- 4) IV
- 5) V

Ответ: _____.

17. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Электрозаправочная станция согласно СО 153-34.21.122-2003 относится к классу:

- 1) прочие
- 2) обычный
- 3) специальный, опасный для экологии
- 4) специальный, с ограниченной опасностью
- 5) специальный, представляющий опасность для непосредственного окружения

Ответ: _____.

18. Выберите **один** вариант ответа и запишите его **номер**

Спортивная площадка согласно СО 153-34.21.122-2003 относится к классу:

- 1) прочие
- 2) обычный
- 3) специальный, опасный для экологии
- 4) специальный, с ограниченной опасностью
- 5) специальный, представляющий опасность для непосредственного окружения

Ответ: _____.

19. Выберите **два** варианта ответа и запишите **через запятую** их **номера**

Молниезащита устраивается в соответствии со следующими нормативными документами:

- 1) «Технологический регламент»
- 2) «Правила противопожарного режима в РФ»
- 3) «Инструкция по молниезащите зданий и сооружений»
- 4) «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации»
- 5) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
- 6) «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных

коммуникаций»

Ответ: _____.

20. Выберите **три** варианта ответа и запишите **через запятую** их **номера**

Основными видами молниеотводов являются:

- 1) сетчатый
- 2) тросовый
- 3) точечный
- 4) маяковый
- 5) стержневой
- 6) комбинированный
- 7) молниеприемная сетка

Ответ: _____.

Критерии оценки:

Вопросы 1-18: за каждый правильный ответ обучающемуся присваивается 1 балл, за неправильный ответ – 0 баллов.

Вопросы 19-20: за каждый правильный ответ обучающемуся присваивается 0,5 баллов, за неправильный ответ – 0 баллов.

Максимальное количество баллов за тест – 20,5 баллов.

Вопросы для самостоятельного изучения

Используя материал, изложенный в [1], изучить вопрос:

1. Молния, термины и определения. Пожаро- взрывоопасность воздействия молнии.
2. Прямой удар молнии и его пожарная опасность.
3. Вторичные воздействия молнии и их пожарная опасность.
4. Категории молниезащиты. РД 34.21.122 – 87.
5. Конструктивное выполнение молниезащиты.
6. Требования к эксплуатации устройств молниезащиты.
7. Статическое электричество и его пожарная опасность.
8. Способы устранения статического электричества. Заземление.
9. Способы устранения статического электричества. Уменьшение объёмного удельного электросопротивления.

Методические рекомендации для подготовки к промежуточной аттестации

Психолог советует: не бойтесь приближения экзамена. Рассматривайте экзамен как возможность показать обширность своих знаний и получить вознаграждение за проделанную работу. Отведите себе время с запасом, особенно для дел, которые надо выполнить перед экзаменом, и приходите на экзамен незадолго до его начала. Не старайтесь повторить весь материал в последнюю минуту.

Универсальных методов для подготовки к экзамену/зачету не существует, поэтому важно выбрать наиболее приемлемый для Вас. Приведенные ниже правила можно рассматривать в качестве общего руководства.

1. Предусмотрите как можно больше времени для подготовки. Если Вы оставляете основную работу на последний момент, это снижает Ваши шансы на успех. Развивается состояние стресса, снижается способность к концентрации.

2. Составьте расписание занятий. Спланировать подготовку к экзаменам нужно за несколько недель до их начала (лучше всего - в начале семестра). Твердо следуйте намеченному плану.

3. Отдыхайте. Усердная подготовка – очень тяжелая работа. Важно время от времени давать себе возможность расслабиться. Предусмотрите в своем расписании время на отдых.

4. Делайте перерывы. После часа занятий сделайте 15-20-минутный перерыв и с новыми силами возвращайтесь к продуктивной работе.

5. Контролируйте степень готовности. Используйте список вопросов к экзамену, чтобы отслеживать степень усвоения материала. Отмечайте уже проработанные вопросы. Сконцентрируйте свое внимание на тех вопросах, которые Вы знаете хуже.

6. Делайте краткие записи. Часто подготовка оказывается не очень эффективной, если Вы просто читаете материал. Делайте краткие записи, отмечая ключевые мысли. Старайтесь не просто запомнить факты, а понять стоящие за ними идеи.

7. Тренируйтесь отвечать на вопросы. Проработав каждую тему, попробуйте ответить на проверочные вопросы. Некоторые из них приведены в разделе «Контрольные вопросы» после каждой темы. Вначале Вам, возможно, потребуется заглядывать в книгу или конспект, но к концу подготовки Вы сможете отвечать на вопросы самостоятельно, как на экзамене. Старайтесь проговаривать ответы на вопросы вслух, это способствует более глубокому усвоению материала и является хорошей тренировкой перед экзаменом.

Критерии оценки практического навыка

Отметка «5» – обучающийся обладает системными теоретическими знаниями, знает методику выполнения практических навыков, без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений.

Отметка «4» – обучающийся обладает теоретическими знаниями, знает методику выполнения практических навыков, самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности

(малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет.

Отметка «3» – обучающийся обладает удовлетворительными теоретическими знаниями, знает основные положения методики выполнения практических навыков, демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем.

Отметка «2» – обучающийся не обладает достаточным уровнем теоретических знаний, не знает методики выполнения практических навыков, и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

Критерии оценки практических (лабораторных) работ

Отметка «5» (отлично) – обучающийся выполнил все задания практической (лабораторной) работы, четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

Отметка «4» (хорошо) – обучающийся выполнил все задания практической (лабораторной) работы, но ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Отметка «3» (удовлетворительно) – обучающийся выполнил все задания практической (лабораторной) работы с замечаниями и ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Отметка «2» (не зачтено) – обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания практической (лабораторной) работы и ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Критерии оценки решения задач

Ситуационные и практические задачи представляют собой ситуации из реальных событий, которые обучающийся должен решить правильно и грамотно. Решение задачи оценивается максимально в 5 баллов.

Отметка «5» ставится, если обучающийся дал полное и правильное решение задачи.

Отметка «4» ставится, если обучающийся при выполнении задачи допустил неточности в расчетах, формулировках.

Отметка «3» ставится, если обучающийся представил неполное решение, допустил грубые ошибки, или не полностью решил задачу.

Отметка «2» ставится, если обучающийся представил последовательность решения, но решение оказалось неправильным.

Критерии оценки устного опроса

Отметка «5» ставится, если обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, приводит примеры, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, не допускает ошибок.

Отметка «4» ставится, если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных ошибок

в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, допускает неточности в ответе.

Отметка «3» ставится, если обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не совсем правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «2» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Критерии оценки тестовых работ

Отметка «5» ставится, если обучающийся выполнил все задания верно.

Отметка «4» ставится, если обучающийся выполнил правильно не менее 3/4 заданий.

Отметка «3» ставится, если обучающийся выполнил не менее половины заданий.

Отметка «2» ставится, если обучающийся выполнил менее половины заданий.

Критерии оценки доклада

Под докладом подразумевается итог самостоятельной исследовательской работы обучающегося. Чтобы его подготовить, необходимо не только познакомиться с определенной научной литературой, но и выдвинуть свою гипотезу, провести сбор эмпирического материала, используя самостоятельные наблюдения, применяя устные опросы, анкеты, тесты, изучить необходимые документы и т.д., проверить гипотезу, прийти к обоснованным выводам, доказать правильность собственного решения проблемы и оформить полученные результаты в виде письменной работы. Максимальное количество баллов – 5. При выставлении оценки за доклад должны учитываться следующие критерии:

- полное раскрытие темы и соблюдение логичности изложения – 2 балла;
- наличие собственных выводов и предложений, обобщений, критического анализа - 1 балл;
- использование широкой информационной базы, правильность оформления, соблюдение правил цитирования - 1 балл;
- качество устного выступления: умение говорить публично, заинтересовать слушателей, владение речью, ясность, образность, живость речи - 1 балл.

По сумме баллов и степени реализации каждого из критериев выставляется отметка за доклад.

Критерии оценки реферата

Одним из видов текущего контроля по окончании изучения темы является

выполнение обучающимися рефератов.

Рефераты изначально направлены на сбор информации о каком-то объекте, явлении, на ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение фактов, предназначенных для широкой аудитории.

Критерии оценки рефератов (примерные):

- четкость поставленных цели и задач;
- тематическая актуальность и объем использованной литературы;
- полнота раскрытия выбранной темы;
- обоснованность выводов и их соответствие поставленным задачам;
- анализ полученных данных;
- наличие в работе вывода или практических рекомендаций;
- качество оформления работы (наличие таблиц, схем, графиков, фотоматериалов, зарисовок, списка используемой литературы и т.д.).

Максимальное количество баллов – 100.

При выставлении оценки за реферат должны учитываться следующие критерии:

1. Чёткость поставленной цели и задач – максимальное количество баллов 10;
2. Актуальность и объём использованной литературы – максимальное количество баллов 15;
3. Полнота раскрытия выбранной темы – максимальное количество баллов 15;
4. Логичность построения – максимальное количество баллов 15;
5. Обоснованность выводов и их соответствие поставленным задачам – максимальное количество баллов 15;
6. Наличие в работе вывода или практических рекомендаций – максимальное количество баллов 10;
7. Качество оформления работы – максимальное количество баллов 10;
8. Представление результатов – максимальное количество баллов 10.

Оценку представления рефератов преподаватель проводит, суммируя результаты в баллах:

85-100 баллов – оценка «5»

70 - 84 балла – оценка «4»

50 - 69 баллов – оценка «3»

Менее 50 баллов – оценка «2»

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена по итогам освоения

дисциплины «Пожарная безопасность электроустановок»

1. Основные причины пожаров от электроустановок. Короткие замыкания. Причины возникновения, виды коротких замыканий, меры пожарной профилактики.
2. Основные причины пожаров от электроустановок. Большие переходные сопротивления. Причины возникновения, меры пожарной профилактики.
3. Основные причины пожаров от электроустановок. Электрические перегрузки. Причины возникновения, меры пожарной профилактики.

4. Общие требования противопожарного режима при эксплуатации электроустановок и электрических сетей.
5. Причины загораний электрических проводов и кабелей.
6. Причины загораний электродвигателей, генераторов и трансформаторов.
7. Причины загораний осветительной аппаратуры.
8. Причины загораний в электрических аппаратах пуска. Переключения, управления, защиты.
9. Причины загораний бытовых электронагревательных приборов.
10. Требования правил противопожарного режима к эксплуатации электроустановок.
11. Классификация электрооборудования по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности (ст. 21, ФЗ-123).
12. Классификация пожарозащищенного электрооборудования (ст. 22, ФЗ-123).
13. Контроль за соблюдением противопожарного состояния электроустановок.
14. Классификация взрывоопасных смесей. Определение, распределение по категориям и группам взрывоопасных смесей.
15. Взрывоопасные зоны. Определение, классификация взрывоопасных зон по Федеральному закону №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
16. Взрывоопасные зоны. Определение, классификация взрывоопасных зон по ПУЭ.
17. Классификация взрывозащищенного электрооборудования. Определение. Уровни взрывозащиты.
18. Классификация взрывозащищенного электрооборудования. Определение. Виды взрывозащиты. Взрывонепроницаемая оболочка.
19. Классификация взрывозащищенного электрооборудования. Определение. Группы, подгруппы взрывозащищенного электрооборудования.
20. Классификация взрывозащищенного электрооборудования. Определение. Температурные классы взрывозащищенного электрооборудования.
21. Пожароопасные зоны. Определение, классификация пожароопасных зон по ПУЭ и Федеральному закону №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
22. Классификация помещений по условиям технологической среды.
23. Электрооборудование общего назначения. Определение, маркировка электрооборудование общего назначения.
24. Аппараты защиты в электроустановках. Плавкие предохранители. Устройство, принцип действия, основные параметры.
25. Аппараты защиты в электроустановках. Автоматические выключатели (автоматы). Устройство, принцип действия.
26. Устройство защитного отключения (УЗО). Назначение УЗО. Принцип действия УЗО.
27. Электрические провода и кабели. Определение, назначение, структура маркировки.

28. Особенности выбора сечения проводников электросетей, подлежащих обязательной защите от перегрузки.
29. Особенности выбора сечения электропроводки, защита от токов короткого замыкания во взрывоопасных зонах.
30. Пожарная опасность трансформаторов. Масляные и сухие трансформаторы. Работа в режиме перегрузки. Меры снижения пожарной опасности
31. Пожарная опасность осветительных приборов. Пускорегулирующая аппаратура. Меры пожарной профилактики.
32. Опасность поражения электрическим током
33. Устройство заземлений и занулений. Назначение и виды заземлителей.
34. Измерение сопротивления заземляющих устройств.
35. Заземления и зануления во взрывоопасных зонах.
36. Типы зон защиты по вероятности поражения молнией согласно РД 34.21.122-87.
37. Молния, термины и определения. Пожаро- взрывоопасность воздействия молнии.
38. Прямой удар молнии и его пожарная опасность.
39. Вторичные воздействия молнии и их пожарная опасность.
40. Категории молниезащиты согласно РД 34.21.122-87.
41. Назначение и виды молниеотводов согласно РД 34.21.122-87.
42. Классификация зданий и сооружений по устройству молниезащиты согласно СО 153-34.21.122-2003.
43. Конструктивное выполнение молниезащиты. Требования к эксплуатации устройств молниезащиты.
44. Зоны защиты молниеотводов, характеристики, графическое отображение.
45. Статическое электричество и его пожарная опасность
46. Способы устранения статического электричества. Заземление.
47. Способы устранения статического электричества. Уменьшение объёмного удельного электросопротивления
48. Способы исключения условий образования источников зажигания электрического происхождения (ст. 50, ФЗ-123)

**Перечень практических заданий
для проведения промежуточной аттестации в форме
экзамена по итогам освоения**

дисциплины «Пожарная безопасность электроустановок»

1. Цех по перекачке ацетальдегида. Выбрать норму электропроводки и сравнить её с фактически проложенной электропроводкой марки ААБ (ок). Дать заключение о соответствии проложенной электропроводкой требованиям пожарной безопасности.
2. Цех по перекачке коксового газа. Выбрать норму исполнения защитных оболочек аппарата управления и сравнить её с фактически установленным аппаратом управления исполнением 2ЕхеІІВТ1. Дать заключение о соответствии установленного электрооборудования требованиям пожарной безопасности.

3. При среднегодовой продолжительности гроз 20-40 часов определить тип зоны защиты при использовании одиночного стержневого молниеотвода для здания высотой 20 м и размерами в плане 45х13 м, помещения которого относятся по ПУЭ к зоне класса В-Па.

4.. Определить требуемую высоту одиночного тросового молниеотвода склада хранения сероводорода, если параметры здания составляют 20х12х6 м. Дать заключение о соответствии высоты установленного молниеотвода, если она составляет 27 м.

5. Определить характеристику взрывоопасной смеси для помещения, где могут обращаться пары ацетилена, стирола, сероуглерода.

Словарь терминов по дисциплине «Пожарная безопасность электроустановок»

Блокировка электротехнического изделия (устройства) – часть электротехнического изделия (устройства), предназначенная для предотвращения или ограничения выполнения операций одними частями изделия при определенных состояниях или положениях других частей изделия в целях предупреждения возникновения в нем недопустимых состояний или исключения доступа к его частям, находящимся под напряжением.

Взрывозащищенное электротехническое изделие (электротехническое устройство, электрооборудование) – Электротехническое изделие (электротехническое устройство, электрооборудование) специального назначения, которое выполнено таким образом, что устранена или затруднена возможность воспламенения окружающей его взрывоопасной среды вследствие эксплуатации этого изделия.

Воздушная линия электропередачи – устройство для передачи электроэнергии по проводам, расположенным на открытом воздухе и прикрепленным с помощью изоляторов и арматуры к опорам или кронштейнам и стойкам на инженерных сооружениях (мостах, путепроводах и т.п.). За начало и конец воздушной линии электропередачи принимаются линейные порталы или линейные вводы распределительного устройства (РУ), а для ответвлений - ответвительная опора и линейный портал или линейный ввод РУ.

Вторичные цепи электропередачи – Совокупность рядов зажимов, электрических проводов и кабелей, соединяющих приборы и устройства управления электроавтоматики, блокировки, измерения, защиты и сигнализации

Испытательное напряжение промышленной частоты – Действующее значение напряжения переменного тока 50 Гц, которое должна выдерживать в течение заданного времени внутренняя и/или внешняя изоляция электрооборудования при определенных условиях испытания.

Испытательное выпрямленное напряжение – Амплитудное значение напряжения, прикладываемого к электрооборудованию в течение заданного времени при определенных условиях испытания.

Кабельная линия электропередачи – Линия для передачи электроэнергии или отдельных импульсов ее, состоящая из одного или нескольких параллельных кабелей с соединительными, стопорными и концевыми муфтами (заделками) и крепежными деталями, а для маслонаполненных кабельных линий, кроме того, с подпитывающими аппаратами и системой сигнализации давления масла.

Комплектная трансформаторная (преобразовательная) подстанция – подстанция, состоящая из трансформаторов (преобразователей) и блоков (КРУ или КРУН и других элементов), поставляемых в собранном или полностью подготовленном для сборки виде. Комплектные трансформаторные (преобразовательные) подстанции (КТП, КПП) или части их, устанавливаемые в закрытом помещении, относятся к внутренним установкам, устанавливаемые на открытом воздухе – к наружным установкам.

Комплектное распределительное устройство – распределительное устройство,

состоящее из полностью или частично закрытых шкафов или блоков совстроенными в них коммутационными аппаратами, оборудованием, устройствами защиты и автоматики, поставляемое в собранном или полностью подготовленном для сборки виде. Комплектное распределительное устройство (КРУ) предназначено для внутренней установки. Комплектное распределительное устройство (КРУН) предназначено для наружной установки.

Линия электропередачи – электрическая линия, выходящая за пределы электростанции или подстанции и предназначенная для передачи электрической энергии.

Меры пожарной безопасности – действия по обеспечению пожарной безопасности, в том числе по выполнению требований пожарной безопасности.

Нейтраль – общая точка соединенных в звезду обмоток (элементов) электрооборудования.

Нарушение требований пожарной безопасности – невыполнение или ненадлежащее выполнение требований пожарной безопасности.

Опасный фактор пожара – фактор пожара, воздействие которого на людей и/или материальные ценности может приводить к ущербу.

Огнезащищенное изделие (материал, конструкция) – изделие (материал, конструкция), пониженная пожарная опасность которого является результатом огнезащиты.

Огнепреграждающая способность – способность препятствовать распространению горения.

Огнезащита – снижение пожарной опасности материалов и конструкций путем специальной обработки

Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

Правила пожарной безопасности – комплекс положений, устанавливающих порядок соблюдения требований и норм пожарной безопасности при строительстве и эксплуатации объекта.

Противопожарный режим – правила поведения людей, порядок организации производства и (или) содержания помещений (территории), обеспечивающие предупреждение нарушений требований пожарной безопасности и тушения пожаров.

Пожарная профилактика – Комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей, на предотвращение пожара, ограничение его распространения, а также создание условий для успешного тушения пожара.

Показатель пожарной опасности (показатель пожароопасности) – величина, количественно характеризующая какое-либо свойство пожарной опасности. Принципиальная электрическая схема электростанции (подстанции) – схема, отображающая состав оборудования и его связи, дающая представление о принципе работы электрической части электростанции (подстанции).

Приемник электрической энергии (электроприемник) – аппарат, агрегат, механизм, предназначенный для преобразования электрической энергии в другой вид энергии.

Противопожарное состояние объекта – состояние объекта, характеризующее числом пожаров и ущербом от них, числом загораний, а также травм, отравлений и погибших людей, уровнем реализации требований пожарной безопасности, уровнем боеготовности пожарных подразделений и добровольных формирований, а также противопожарной агитации и пропаганды.

Противодымная защита – комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей дыма, повышенной температуры и токсичных продуктов горения.

Пожарная охрана – совокупность созданных в установленном порядке органов управления, сил и средств, в том числе противопожарных формирований, предназначенных для организации предупреждения пожаров и их тушения, проведения связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ.

Пожарный надзор – функция пожарной охраны, состоящая в осуществлении контроля за выполнением мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности объектов и повышение эффективности борьбы с пожарами.

Система предотвращения пожара – комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на исключение условий возникновения пожара.

Система обеспечения пожарной безопасности – совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на борьбу с пожарами.

Система противопожарной защиты – совокупность организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него.

Система сборных шин – комплект элементов, связывающих присоединения электрического распределительного устройства.

Силовая электрическая цепь – электрическая цепь, содержащая элементы, функциональное назначение которых состоит в производстве или передаче основной части электрической энергии, ее распределении, преобразовании в другой вид энергии или в электрическую энергию с другими значениями параметров.

Сеть оперативного тока – электрическая сеть переменного или постоянного тока, предназначенная для передачи и распределения электрической энергии, используемой в цепях управления, автоматики, защиты и сигнализации электростанции (подстанции).

Токопровод – устройство, выполненное в виде шин или проводов с изоляторами и поддерживающими конструкциями, предназначенное для передачи и распределения электрической энергии в пределах электростанции, подстанции или цеха.

Трансформаторная подстанция – электрическая подстанция, предназначенная для преобразования электрической энергии одного напряжения в электрическую энергию другого напряжения с помощью трансформаторов.

Требования пожарной безопасности – специальные условия социального и/или технического характера, установленные в целях обеспечения пожарной безопасности законодательством Российской Федерации, нормативными документами или уполномоченным государственным органом.

Электрооборудование – совокупность электрических устройств, объединенных

общими признаками. Признаками объединения в зависимости от задач могут быть: назначения, например, технологическое; условия применения, например, в тропиках; принадлежность объекту, например, станку, цеху.

Электроустановка – совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другой вид энергии.

Электроустановка действующая – электроустановка или ее часть, которая находится под напряжением, либо на которую напряжение может быть подано включением коммутационных аппаратов.

Электрооборудование с нормальной изоляцией – электрооборудование, предназначенное для применения в электроустановках, подверженных действию грозовых перенапряжений, при обычных мерах защиты от перенапряжений.

Электрооборудование с облегченной изоляцией – электрооборудование, предназначенное для применения в электроустановках, не подверженных действию грозовых перенапряжений, или при специальных мерах защиты, ограничивающих амплитуду грозовых перенапряжений.

Электростанция – электроустановка, предназначенная для производства электрической или электрической и тепловой энергии, состоящая из строительной части, оборудования для преобразования различных видов энергии в электрическую или электрическую и тепловую, вспомогательного оборудования и электрических распределительных устройств.

Электрическая подстанция – электроустановка, предназначенная для преобразования и распределения электрической энергии.

Электрическая сеть – совокупность электроустановок для передачи и распределения электрической энергии, состоящая из подстанций, распределительных устройств, токопроводов, воздушных и кабельных линий электропередачи, работающих на определенной территории.

Электрическое распределительное устройство – электроустановка, служащая для приема и распределения электроэнергии и содержащая коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины, вспомогательные устройства (компрессорные, аккумуляторные и др.), а также устройства защиты, автоматики и измерительные приборы.

Электропроводка – совокупность проводов и кабелей с относящимися к ним креплениями, установочными и защитными деталями, проложенных по поверхности или внутри конструктивных строительных элементов зданий и сооружений.