Перечень контрольных вопросов по «Правилам безопасной эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила устройства электроустановок».

Вопрос 1. Область применения «Правил».

 В настоящих Правилах изложены основные требования безопасности при эксплуатации электроустановок.

 Требования правил распространяются на работников, обслуживающих действующие электроустановки потребителей и являются обязательными для всех потребителей и производителей электроэнергии независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности на средства производства.

Вопрос 2. Обязанности лица, ответственного за эксплуатацию, электроустановок потребителей.

Данное лицо обязано обеспечить:

- надежную, экономичную и безопасную работу электроустановок;

- разработку и внедрение мероприятий по экономии электрической энергии;

- внедрение новой техники и технологии, способствующих боле надежной, экономной и безопасной работе электроустановок;

- организацию и своевременное проведение планово-предупредительного ремонта и профилактических испытаний электро­оборудования, аппаратуры;

- систематический контроль за графиком нагрузки предприми разработку и выполнение мероприятий по снижению потребляемой мощности в часы максимумов нагрузки энергосистемы;

- обучение, инструктирование и периодическую проверку знаний персонала энергослужбы;

- расчетный и технический учет расхода электроэнергии;

- наличие и своевременную проверку средств защиты;

- выполнение предписаний энергонадзора в установленные сроки;

 - ведение технической документации, разработку необходимых инструкций и положений.

Вопрос 3. Организация безопасной эксплуатации электроустановок.

 Руководитель предприятия обязан обеспечить содержание, эксплуатацию и обслуживание электроустановок в соответствии с требованиями действующих нормативных документов. Для этого он обязан:

* назначить ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию электрохозяйства из числа ИТР, имеющих электротехническую подготовку и прошедших проверку знаний в установленном порядке;
* обеспечить необходимое количество электротехнических работников;
* утвердить Положение об энергетической службе предприятия, а также должностные инструкции и инструкции по охране труда;
* установить такой порядок чтобы работники, на которых возложены обязанности по обслуживанию электроустановок вели тщательные наблюдения за порученным и оборудованием;
* обеспечить проверку знаний работников в установленные сроки;
* обеспечить проведение противоаварийных и профилактических испытаний и измерений электроустановок;
* обеспечить проведение технического освидетельствования электроустановок.

Вопрос 4. Требования к работникам, осуществляющим оперативные обслуживание электроустановок.

 К оперативному обслуживанию электроустановок допускаются работники знающие оперативные схемы, должностные и эксплутационные инструкции, инструкции по охране труда, особенности оборудования и прошедшие обучение и проверку знаний Правил.

 Оперативные работники должны иметь группу по электробезопасности IV в электроустановках напряжением выше 1000 В и III- в электроустановках напряжением до 1000В. При приемки смены оперативный работник обязан:

* ознакомиться по схеме с состоянием и режимом работы оборудования;
* получить сведения от дежурного, сдающего смену о состоянии оборудования (работающем и находящимся в ремонте);
* проверить и принять инструмент, материалы, ключи от помещений, средства защиты, оперативную документацию и инструкции;
* ознакомиться со всеми записями за время, прошедшее с его последнего дежурства;
* оформить приемку смены записью в журнале;
* доложить старшему по смене о вступлении в дежурство и о неполадках, выявленных при приемке смены.

Вопрос 5. Выполнение работ в электроустановках.

 Работы в электроустановках в отношении мер безопасности подразделяются на три категории:

* со снятием напряжения;
* без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них;
* без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением.

 При работе в электроустановках напряжением выше 1000 В без снятия напряжения на токоведущих частях или вблизи них необходимо:

* оградить другие токоведущие части, находящиеся под напряжением, к которым возможно случайное прикосновение;
* работать в диэлектрической обуви;
* применять инструмент с изолирующими рукоятками, при отсутствии такого инструмента следует пользоваться диэлектрическими перчатками.

 В электроустановках запрещается работать в согнутом положении, если при выпрямлении расстояние до токоведущих частей будет менее 0,6 метра.

 При работе вблизи не огражденных токоведущих частей запрещается располагаться так, чтобы эти части находились сзади или с обеих сторон.

 Вносить длинные предметы и работать с ними, если не исключена возможность случайного прикосновения к частям, находящимся под напряжением, необходимо вдвоем под постоянным наблюдением руководителя работ.

 Применяемые для работ лестницы должны быть изготовлены по ГОСТ. Работу с использованием лестниц выполняют 2-а работника, один из которых находиться внизу.

 Установку и снятие предохранителей, как правило, производить при снятом напряжении. Под напряжением, но без нагрузки, допускается снимать и устанавливать предохранители на присоединениях, в схеме которых отсутствуют коммутационные аппараты, позволяющие снять напряжение. Под напряжением и под нагрузкой допускается снимать и устанавливать предохранители пробочного типа в сетях освещения и во вторичных цепях. При снятии и установки предохранителей под напряжением необходимо пользоваться защитными средствами (клещи, перчатки диэлектрические и очки).

Вопрос 6. Организационные мероприятия обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.

 Работы в электроустановках в отношении к их организации разделяются на: выполняемые по наряду-допуску, выполняемые по распоряжению и в порядке текущей эксплуатации.

 Организационными мероприятиями обеспечивающими безопасность работ в электроустановках, являются:

* утверждение перечней работ, выполняемых по нарядам, распоряжениям и в порядке текущей эксплуатации;
* назначение лиц, ответственных за безопасное ведение работ;
* оформление работ нарядом, распоряжением или утверждение перечня работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;
* подготовка рабочих мест;
* допуск к работам;
* надзор во время ведения работ;
* перевод на другое рабочее место;
* оформление перерывов в работе и ее окончание.

Вопрос 7. Работы, выполняемые по наряду-допуску, распоряжению и в порядке текущей эксплуатации.

 Работы в эл.установках в отношении их организации разделяются на: выполняемые по наряду – допуску, выполняемые по распоряжению и в порядке текущей эксплуатации, в соответствии с перечнем работ утвержденным руководителем предприятия.

 В элекроустановках и эл.сетях напряжением выше 1000 В по наряду проводятся работы:

* со снятием напряжения;
* без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них;
* без снятия напряжения вдали от токоведущих частей.

 В электроустановках и эл.сетях напряжением до 1000 В по наряжу выполняются работы на шинах распределительных щитов, сборок, а также на присоединениях перечисленных устройств, по которым на сборные шины может быть подано напряжение.

 Все работы, проводимые в эл.установках и не требующие оформления наряда, выполняются по распоряжению лиц уполномоченных на это, и в порядке текущей эксплуатации.

Вопрос 8. Порядок выдачи и оформления наряда-допуска. Состав бригады работающей по наряду.

 Право выдачи нарядов предоставляется административно-техническим работникам предприятия и имеющих группу V в электроустановках напряжением выше 1000 В и группу IV в электроустановках напряжением до 1000 В.

 Наряд на работу выписывается в 2-ух экземплярях на срок не более 15 календарных дней со дня начала работы.

 Наряд может быть продлен один раз на срок не более 15- ти календарных дней со дня продления.

 Наряд выписывается на одного руководителя работ с одной бригадой. На одноименные работы, выполняемые без снятия напряжения одной бригадой, может быть выдан один общий наряд для поочередного производства их на нескольких присоединениях.

 Наряд выдается новый при:

* расширении рабочего места или изменении числа рабочих мест;
* замене руководителя работ, а также изменении состава бригады более чем на половину.

 Учет нарядов, порядок их регистрации устанавливается письменным распоряжением лица, ответственного за электрохозяйство.

 Наряды, работы по которым закончены полностью, хранятся в течении 30-ти суток.

 Журнал регистрации нарядов должен быть пронумерован, прошнурован и скреплен печатью. Срок его хранения после последней записи-6 месяцев.

 Численность бригады и ее состав с учетом квалификации и групп по электробезопасности работников определяется лицом, выдающим наряд исходя из сложности работ, условий выполнения, а также обеспечения возможности полноценного надзора за безопасным выполнением работ всеми членами бригады.

 При работе по наряду бригада должна состоять не менее чем из двух работников включая руководителя работ. Изменения в составе бригады оформляется лицом, выдавшим наряд, а в его отсутствие- лицом, имеющим право выдачи наряда для работы на данной электроустановке.

Вопрос 9. Подготовка рабочего места и допуск к выполнению работ.

 Подготовка рабочего места и допуск могут проводиться только с разрешения работника, выдающего наряд по согласованию с лицом, ответственным за электрохозяйство. Подготовку рабочих мест, как правило, выполняют два работника имеющих право оперативных переключений в данной электроустановке. Подготовку рабочего места может выполнять один работник, кроме установке переносных заземлений в электроустановках выше 1000 В и производства переключений, проводимых на двух и более присоединениях в электроустановках выше 1000В, не имеющих действующих устройств блокировки разъединителей от неправильных действий.

 Допуск к работе по нарядам должен проводиться непосредственно на рабочем месте после проверки технических мероприятий по подготовке рабочего места.

 При этом допускающий должен:

* проверить соответствие состава бригады указанного в наряде и наличие у членов бригады удостоверений по проверке знаний;
* провести инструктаж: ознакомить бригаду с содержанием наряда, указать границы рабочего места и подходы к нему, показать ближайшее оборудование и токоведущие части ремонтируемого и соседних присоединений, к которым запрещается приближать независимо от того, находятся ли они под напряжением;
* доказать бригаде, что напряжение отсутствует, показом установленных заземлений и проверкой отсутствия напряжения.

 После инструктажа допускающего бригаду должен проинструктировать руководителя работ по безопасному проведению работ.

 Проведение инструктажа и допуска оформляются подписями допускающего и руководителя работ с указанием даты и времени.

 Допуск оформляется в обоих экземплярах наряда, один из которых остается у руководителя работ, а второй у допускающего.

Вопрос 10. Надзор во время выполнения работ по нарядам.

 В целях предупреждения нарушения Правил надзор за работой бригады возлагается на руководителя работ, который должен все время находиться на месте работы.

Вопрос 11. Оформление перерывов в работе.

 При перерывах в работах на протяжении рабочего дня бригада всем составом выводиться с рабочего места. Двери помещений и ограждений закрывается на замок. Плакаты, ограждения, заземления остаются на месте. Наряд остается у руководителя работ. Допуск бригады к работе после такого перерыва осуществляется руководителями работ без оформления в наряде. С разрешения руководителя работ возможна кратковременная отлучка членов бригады. Количество членов бригады, оставшихся на рабочем месте должно быть не менее двух, включая руководителя работ. При перерывах в работе по окончанию рабочего дня бригада всем составом выводиться с рабочих мест. Плакаты ограждения, заземления остаются на месте, двери закрываются на замок.

 Окончание работы каждого дня оформляется в таблице 4 наряда подписью руководителя работ, который сдает наряд оперативному работнику, а при его отсутствии оставляет наряд в папке действующих нарядов.

 Повторный допуск в последующие дни осуществляет допускающий. Руководитель работ с разрешения допускающего может самостоятельно допустить бригаду к работе на подготовленное место.

 Перед повторным допуском бригады на рабочее место руководитель работ должен убедиться в наличии необходимых заземлений, ограждений, плакатов и т.д.

Вопрос 12. Перевод бригады на новое место работы.

 В электроустановках выше 1000 В перевод бригады на другое рабочее место осуществляется допускающим (работник, выдавший наряд). Этот перевод оформляется записью в таблице 4 наряда.

 В электроустановках до 1000В перевод на другое рабочее место осуществляет руководитель работ без оформления в наряде.

 При работах в электроустановках без снятия напряжения в токоведущих частях оформление допуска на другое место требуется только при переводе бригады из ОРУ одного напряжения в ОРУ другого напряжения или из одного помещения ЗРУ в другое.

 Во всех электроустановках при работах по распоряжение оформление перевода на другое рабочее место не требуется.

Вопрос 13. Окончание работ. Закрытие наряда-допуска.

 После полного окончания работ рабочее место приводиться в порядок.

 Последовательно выполняется:

* вывод бригады с рабочего места;
* снятие временных ограждений и плакатов;
* снятие заземлений;
* установка на место постоянных ограждений и плакатов;
* закрытие на замки дверей, помещений.

 Наряд может быть закрыт только после осмотра оборудования и мест работы, проверки отсутствия людей, посторонних предметов и инструментов на рабочих местах.

 Закрытие наряда оформляется руководителем работ с записью в наряде и журнале учета работ по нарядам.

Вопрос 14. Выполнение работ, выполняемых по распоряжениям и в порядке текущей эксплуатации.

 Все работы, проводимые в электроустановках и не требующие оформления наряда, выполняются:

* по распоряжению лиц уполномоченных на это, с предварительным оформлением в журнале учета работ по нарядам и распоряжениям и в оперативном журнале;
* в порядке текущей эксплуатации;

 Распоряжение на производство работ имеет разовый характер. Оно записывается в журнал учета работ по нарядам распоряжениям лицом, его отдающим, где указывается:

* кем отдано распоряжение;
* содержание места работы;
* меры безопасности;
* время выполнения работы;
* фамилия, инициалы, группы по электробезопасности руководителя работ и всех членов бригады.

 Информация об окончании работ, выполненных по распоряжению, сообщается лицу, отдавшему распоряжение, с соответствующей записью в журнале.

Вопрос 15. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках по распоряжению.

 По распоряжению могут выполняться следующие организационные мероприятия:

* утверждение перечня работ, выполняемых по распоряжению;
* назначение лиц, ответственных за безопасное ведение работ;
* оформление работ распоряжением;
* подготовка рабочих мест;
* допуск к работам;
* надзор во время ведения работ;
* перевод на другое рабочее место;
* оформление перерыва в работе и ее окончание.

 По распоряжению, в течение одной смены, без снятия напряжения выполняются работы:

* уборка помещений ЗРУ (до постоянного заграждения);
* работы на кожухах оборудования;
* протирание масломерных стекол на расширителях трансформаторов;
* доливка и взятие в проб масла, если конструкция позволяет безопасно выполнять эту работу
* фазировка;
* измерение электроизмерительными клещами.

 К работам, выполняемым по распоряжениям в течение одной смены со снятием напряжения в электроустановках до 1000 В, относится:

* ремонт магнитных пускателей, пусковых кнопок, автоматических выключателей, рубильников, реостата, контакторов и аналогичной пусковой и коммутационной аппаратуры при условии установки ее вне щитов и сборок;
* ремонт отдельно расположенных блоков управления;
* смена предохранителей; ремонт осветительной проводки;
* ремонт отдельных электроприемников (электродвигателей и т.п.).

 Указанные работы должны выполняться двумя работниками.

 По окончании работ руководитель работ должен вывести бригаду с места работы, проверить рабочее место и сообщить это лицу выдавшему распоряжение.

 Окончание работ оформляется в журнале работ по учету нарядов и распоряжений.

Вопрос 16. Организация безопасного выполнения отдельных видов работ в электроустановках в порядке технической эксплуатации.

 В порядке текущей эксплуатации могут производиться работы без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением:

* уборка помещений ЗРУ (до постоянного заграждения);
* работы на кожухах оборудования;
* протирание масломерных стекол на расширителях трансформаторов;
* доливка и взятие в проб масла, если конструкция позволяет безопасно выполнять эту работу
* фазировка;
* измерение электроизмерительными клещами.

 К работам, выполняемым в порядке текущей эксплуатации в течение одной смены со снятием напряжения в электроустановках до 1000 В, относится:

* ремонт магнитных пускателей, пусковых кнопок, автоматических выключателей, рубильников, реостата, контакторов и аналогичной пусковой и коммутационной аппаратуры при условии установки ее вне щитов и сборок;
* ремонт отдельно расположенных блоков управления;
* смена предохранителей; ремонт осветительной проводки;
* ремонт отдельных электроприемников (электродвигателей и т.п.).

Организационными мероприятиями обеспечивающими безопасность работ в порядке текущей эксплуатации, являются:

* определение необходимости и возможности безопасного выполнения работ в порядке текущей эксплуатации;
* составление и утверждение перечня работ выполняемых в порядке текущей эксплуатации;
* назначение исполнителей (исполнителя) работ с группой по электробезопасности соответственно характеру выполняемых работ.

Вопрос 17. Включение электроустановок после полного окончания работ.

 Разрешение на включение электроустановки в работу может быть выдано только после получения сообщений от всех допускающих и руководителей работ о полном окончании работ на данной электроустановки.

Вопрос 18. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.

 К техническим мероприятиям, обеспечивающим безопасность работ в электроустановках, относятся:

* подготовка рабочего места;
* снятие напряжения (отключение);
* вывешивание плакатов безопасности;
* ограждение рабочего места;
* проверка отсутствия напряжения;
* установка заземлений.

Вопрос 19. Отключение напряжения и проверка его отсутствия.

 При работе на токоведущих частях, требующих снятие напряжения, должны быть отключены:

* токоведущие части, на которых будет производиться работа;
* неогражденные токоведущие части, к которым возможно приближение людей или ремонтной оснаски на расстоянии менее 0,6 метра. Если токоведущие части не могут быть отключены, они должны быть ограждены.

 В электроустановках выше 1000 В с каждой стороны, от куда может быть подано напряжение на рабочее место, должен быть видимый разрыв, образованный отсоединением или снятием шин и проводов, отключением разъединителей, снятием предохранителей, а также отключением отделителей и выключателей нагрузки.

 В электроустановках до 1000 В со всех сторон токоведущих частей напряжения должно быть снято отключением коммутационным аппаратом с ручным приводом, а при наличии в схеме предохранителей- снятием последних.

 Для предотвращения ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов, которыми может быть подано напряжение к месту работы, на них должны быть установлены механические замки.

 Проверять отсутствие напряжения необходимо указателем напряжения заводского изготовления, исправность которого перед применением должна быть установлена приближением к токоведущим частям, расположенным поблизости и заведомо находящимся под напряжением.

 В электроустановках напряжением выше 1000 В пользоваться указателем напряжения необходимо в диэлектрических перчатках.

Вопрос 20. Вывешивание плакатов безопасности. Ограждение рабочего места.

 На приводах разъединителей и выключателей нагрузки, напряжением выше 1000 В на ключах и кнопках дистанционного управления, на коммутационной аппаратуре до 1000 В, при включении которых может быть подано напряжение на рабочее время должны быть вывешены плакаты «Не включать! Работают люди». На временное ограждение должны быть нанесены надписи «Стой! Напряжение» или укреплены соответствующие плакаты безопасности. После включения заземляющих ножей или установки переносных заземлений вывешиваются плакаты «Заземлено». В электроустановках на всех подготовленных рабочих местах после наложения заземления и ограждения рабочего места должен быть вывешен плакат «Работать здесь».

Вопрос 21. Установка заземления. Хранение и учет заземления.

 Устанавливать заземление высоковедущей части необходимо непосредственно после проверки отсутствия напряжения. Переносные заземления сначала нужно присоединить к заземляющему устройству, а затем, после проверки отсутствия напряжения, установить на токоведущие части. Снимать переносные заземления необходимо в обратной последовательности: сначала снять его с токоведущей частей, а затем от заземляющего устройства.

 Установка и снятие переносных заземлений должны выполняться диэлектрическими перчатками с применением в электроустановках выше 1000 В изолирующей штанги.

 Переносные заземления должны быть пронумерованы и храниться в отведенных для этого местах в соответствии с номерами имеющихся на этих комплектах.

 Все переносные заземления должны учитываться по номерам с указанием мест их нахождения.

Вопрос 22. Производство работ по предотвращению аварий. Кратковременные работы.

 В исключительных случаях кратковременные, не терпящие отлагательства работы по устранению неисправности оборудования, которые могут привести к аварии, разрешается производить без наряда по распоряжению с записью в оперативный журнал:

* оперативным работником (в электроустановках выше 1000 В- не менее чем двум);
* ремонтным работникам под наблюдением дежурного, если выписка и оформление наряда вызовут задержку ликвидации последствий аварии;
* ремонтным работникам под наблюдением административно- технического работника с группой V (в электроустановках до 1000 В- с группой IV).

 Во всех случаях при работах должны выполняться все организационно- технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работы.

Вопрос 23. Обслуживание сетей наружного освещения. Обходы и осмотр линий.

 Замену ламп и чистку арматуры светильников любой конструкции, установленных на опорах всех типов или кронштейнах при производстве работ с телескопической вышки с изолирующим звеном разрешается выполнять по распоряжению без снятия напряжения с проводов.

 Замена ламп и чистка арматуры светильников в любой конструкции, установленных на деревянных опорах с заземляющими спусками на железобетонных и металлических опорах и на кронштейнах, при производстве работы с телескопической вышки без изолирующего звена или с приставной лестницы выполняются по наряду со снятием напряжения со всех подвешенных на поле проводов.

 Эти работы выполняются руководителем работы с одним или несколькими членами бригады.

Вопрос 24. Работы на кабельных линиях.

 Текущий ремонт:

* осмотр и чистка концевых воронок и соединительных муфт;
* рихтовка кабелей;
* восстановление нарушенной маркировки;
* проверка изоляции мегомметром;
* проверка заземления и устранения обнаруженных дефектов.

 При капитальном ремонте выполняются все операции текущего ремонта, и кроме того производится:

* частичная или полная замена отдельных участков кабельной линии;
* испытание повышенным напряжением;
* окраска кабелей и кабельных сооружений;
* ремонт отдельных концевых муфт, кабельных и соединительных;
* проверка фразировки кабеля.

Осмотры кабельных линий напряжением до 35кВ производится в следующие сроки:

* трасс кабелей проложенных в земле по эстакадам, в туннелях, по стенам зданий – не реже 1 раза в 3 месяца;
* концевых муфт на линиях напряжением выше 1000 В 1 раз в 6 месяцев, на линиях напряжения до 1000 В 1 раз в год.

 Внеочередные осмотры трасс проводятся в периоды паводков и после ливней.

Вопрос 25. Работы на коммутационных аппаратах и распределительных устройствах.

 Перед допуском к работе на коммутационных аппаратах с дистанционным управлением должны быть выполнены следующие технические мероприятия:

* отключены силовые цепи привода, цепи оперативного тока и цепи подогрева;
* закрыты и заперты на замок задвижки на трубопроводе подачи воздуха в баке выключателей или на пневматические приводы;
* приведены в нерабочее положение груз или пружины включающие коммутационные аппараты;
* вывешены плакаты «Не включать! Работают люди» на ключах дистанционного управления и «Не открывать! Работают люди» на закрытых задвижках.

 При работе в отсеке шкафа комплектного распределительного устройства (КРУ) тележку с оборудованием необходимо выкатить и шторку отсека, в котором токоведущие части остались под напряжением, запереть на замок и вывесить плакат «Стой! Напряжение» в отсеке вывесить плакат «Работать здесь!».

 В КРУ с оборудованием на выкатываемых тележках запрещается без снятия напряжения с шин и их заземления проникать в отсеки ячеек, неотделенных сплошными металлическими перегородками от шин или от непосредственного соединения с КРУ оборудования.

Вопрос 26. Работы по обслуживанию электродвигателей.

 При работе, связанной с прикосновением к токоведущим частям электродвигателя или к вращающимся частям электродвигателя необходимо остановить электродвигатель и на его пусковом устройстве повесить плакат «Не включать! Работают люди». При работе на электродвигателях или приводимом им в движение механизме снятие напряжения должно быть отключением коммутационных аппаратов, а при наличии в схеме предохранителей - снятием последних. Токоведущие жилы кабеля должны быть соединены вместе и заземлены.

 Перед допуском к работе на электродвигателях насосов и вентиляторов, если

 возможно вращение электродвигателя от соединенных с ним механизмов, должны быть закрыты и заперты на замок задвижки этих механизмов, а также приняты меры по затормаживанию роторов электродвигателей.

 Запрещается снимать ограждения вращающихся частей электродвигателей во время их работы.

 Операции по отключению и включению электродвигателей напряжением выше 1000 В пусковой аппаратурой с приводами ручного управления должны производиться с изолирующего основания с применением диэлектрических перчаток.

 Обслуживать щеточный аппарат работающего электродвигателя допускается единолично обученному лицу с группой III. При этом необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

* работать в головном уборе и застегнутой спецодежде, остерегаясь захвата ее вращающимися частями машины;
* пользоваться диэлектрической обувью или резиновыми ковриками;
* не касаться руками одновременно токоведущих частей двух полюсов или токоведущих и заземленных частей.

 Включение электродвигателя для опробования до полного окончания работы производиться после вывода бригады с рабочего места. После опробования проводиться повторный допуск с оформлением в наряде.

Вопрос 27. Работы с измерительными приборами и электросчетчиками.

 Для обеспечения безопасности работ, проводимых в цепях измерительных приборов и устройств релейной защиты, все вторичные обмотки измерительных трансформаторов тока и напряжения должны иметь постоянное заземление.

 При необходимости разрыва токовой цепи измерительных приборов и реле цепь вторичной обмотки трансформатора тока предварительно закорачивается на специально предназначенных для этого зажимах.

 Разрывать цепи, подключенные к вторичной обмотке трансформатора тока, запрещается. При необходимости разрыва этих цепей они должны быть предварительно замкнуты перемычкой, установленной до предполагаемого места разрыва. Устанавливая перемычку, следует применять инструмент с изолирующими рукоятками.

 Установку и снятие электросчетчика и других измерительных приборов должны производить по наряду со снятием напряжения два работника, один из которых должен иметь группу IV, а второй- группу III. Установку и снятие электросчетчиков непосредственного включения допускается производить по распоряжению одному работнику с группой III. Установка и снятие электросчетчиков, а также присоединение измерительных приборов выполняется со снятием напряжения.

 При расположении однофазных электросчетчиков непосредственного включения в помещениях без повышенной опасности в отношении поражения людей электрическим током, работы с электросчетчиками могут выполняться единолично без снятия напряжения, но с отключением нагрузки.

Вопрос 28. Работа с переносными электрическими машинами, электроинструментом.

 Электроинструмент по требованиям электробезопасности разделяется на 3-и класса:

I – электроинструмент, у которого все детали, находящиеся под напряжением, изолированы и штепсельная вилка имеет заземляющий контакт;

II – электроинструмент, у которого все детали, находящиеся под напряжением, имеют двойную изоляцию;

III – электроинструмент на номинальное напряжение не выше 42 В.

 Электроинструмент, питающийся от сети, должен быть оборудован не съемным гибким кабелем со штепсельной вилкой. Конструкция штепсельной вилки электроинструментов класса III должна исключать возможность соединения их с розетками на напряжение выше 42 В.

 При работе с электроинструментом запрещается:

* вставлять рабочую часть электроинструмента в патрон и вынимать ее из патрона без отключения от сети штепсельной вилкой и полной остановки вращающихся частей;
* извлекать стружку во время работы;
* работать электроинструментом с приставных лестниц;
* оставлять без надзора электроинструмент, присоединенный к электросети, а также передавать его лицам, не имеющим права с ним работать;
* работать электроинструментом, у которого закончился срок периодической проверки;
* работать электроинструментом, с признаками неисправности (повреждение: штепсельного соединения, кабеля, выключателя, искрение щеток на коллекторе, вытекание масла из редуктора, появление шума и т.д. ).

Вопрос 29. Порядок испытания электрической прочности изоляции переносного электроинструмента.

 Переносной электроинструмент подлежит периодической проверке не реже одного раза в шесть месяцев.

 В периодическую проверку входят:

* внешний осмотр;
* проверка работы на холостом ходу не менее 5-и минут;
* измерение сопротивления изоляции мегомметром на напряжении 500 В на протяжении 1 минуты при включенном выключателе, при этом сопротивление изоляции должно быть не менее 1Мом;
* проверка исправности цепи заземления (для электроинструмента класса I).

 У электроинструмента измеряется сопротивление обмоток и токоведущего кабеля относительно корпуса и внешних металлических деталей. Исправность цепи заземления проверяется при помощи устройства на напряжении не более 12-ти В, один контакт которого подключается к заземляющему контакту штепсельной вилки, а второй к доступной для косания металлической детали электроинструмента. Электроинструмент считается исправным, если устройство указывает наличие тока. Испытание электрической прочности изоляции электроинструмента должна проводиться напряжением переменного тока частотой 50 Гц: для электроинструмента класса безопасности I – 1000 В,

 класса безопасности II – 2500 В,

 класса безопасности III – 400 В.

 Электроды испытательной установки прикладываются к одному из контактов штепсельной вилки и металлическому корпусу. Изоляция электроинструмента должна выдерживать указанное напряжение на протяжении 1 минуты.

Результаты проверок и испытаний электроинструмента должны заноситься в «Журнал учета проверки и испытания электроинструмента и переносных светильников».

 Хранить электроинструмент и вспомогательное оборудование к нему следует в сухом помещении оборудованного стеллажами, полками обеспечивающими его сохранность.

Вопрос 30. Требования к работам с применением переносных электрических светильников.

Переносные ручные электрические светильники должны иметь рефлектор, защитную сетку, крючок для подвешивания и шланговый провод с вилкой. Сетка должна быть закреплена на рукоятке винтами или хомутами. Патрон должен быть встроен в корпус светильника, так чтобы токоведущие части патрона и цоколя лампы были недоступны для прикосновения.

 Для питания светильников в особо опасных помещениях и в помещениях с повышенной опасностью, должно применяться напряжение не выше 12 и 42 В соответственно. Запрещается для понижения напряжения питания электросветильников применять автотрансформаторы, дроссельные катушки и реостаты. Для подключения к сети электросветильников должен применяться гибкий провод с медными жилами от 0,75 до 1,5 мм² с пластмассовой или резиновой изоляцией в поливинилхлоридной или резиновой оболочке.

 У светильников, находящихся в эксплуатации, следует периодически, не реже 1-го раза в 6-ть месяцев, производить измерение изоляции мегомметром на напряжение 1000 В; при этом сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм. Переносные светильники необходимо хранить в сухом помещении.

Вопрос 31. Требования к электросварочному оборудованию.

 Подключение сварочных установок к электрической сети должно производиться только через коммутационные аппараты.

 Напряжение холостого хода источника ходя для туговой сварки при нормальном напряжении не должен привышать:

* 80 В эффективного значения- для источника переменного тока ручной дуговой сварки;
* 100 В среднего значения- для источников постоянного тока.

Сварочные установки должны быть защищены предохранителями или автоматическими выключателями со стороны питающей сети. Установки для ручной сварки должны быть оборудованы указателями напряжения сварочного тока.

Электросварочная установка на все время работы должны быть заземлена медным проводом сечением не менее 6 мм² или стальным прудом (полосой) сечением не менее

 12 мм². Заземление осуществляется через специальный болт, который должен быть на корпусе установки. Заземление переносных электросварочных установок должно выполняться до их подключения к сети и сохраняться до отключения от сети. Для питания однофазного сварочного трансформатора должен применяться 3-х жильный гибкий шланговый кабель, 3-я жила которого должна быть присоединена к заземляющему болту корпуса сварочного трансформатора и до заземляющей шины пункта питания.

 Для питания 3-х фазного трансформатора должен применяться 4-х жильный кабель, 4-я жила которого используется для заземления.

 Сварочные кабели следует соединять путем опрессования, подключение кабеля к сварочному оборудованию должно осуществляться опрессоваными или припаянными кабельными наконечниками.

 Осмотр и чистка сварочной установки и ее пусковой аппаратуры должна производится не реже 1-го раза в месяц.

 Сопротивление изоляции обмоток трансформатора относительно корпуса и между обмотками должно быть не менее 0,5 МОм. Сопротивление обмоток сварочных трансформаторов и преобразователей тока должно измеряться после всех видов ремонта, ну не реже одного раза в год.

 На корпусе сварочного трансформатора или преобразователя должны быть указаны инвентарный номер, дата следующего измерения сопротивления изоляции и принадлежность цеху (участку).

Вопрос 32. Порядок испытания сварочного оборудования.

 При вводе в эксплуатацию и после капитального ремонта изоляция сварочных трансформаторов должна быть испытана повышенным напряжением и частотой 50 Гц в течение 1 минуты. Испытательное напряжение между первичной обмоткой и корпусом должно быть 1,8 кВ, между вторичной обмоткой и корпусом 1,8 кВ, между первичной и вторичными обмоткой 3,6 кВ при напряжении питающей сети 380В.

Вопрос 33. Организация работы командированных работников.

 К командированным работникам относятся работники, направляемые для выполнения работ в действующих электроустановках других предприятий и не состоящие в их штатах.

 Допуск командированных работников к работам в электроустановках производится в соответствии с настоящими Правилами. Командированные работники при этом должны иметь при себе именные удостоверения установленной формы о проверке знаний. Командированные лица при прибытии на место командировки проходят инструктаж по электробезопасности с учетом особенностей электроустановок, в которых им предстоит работать. Инструктаж командированных работников должен проводить работник с группой V из состава административно-технических работников. Содержание инструктажа определяется ответственным за электрохозяйство предприятия.

 Предприятие, в электроустановках которого производятся работа отвечает за выполнение мер безопасности обеспечивающих защиту командированных работников от поражения электрическим током.

Вопрос 34. Обслуживание электроустановок во взрывоопасных зонах.

 Во взрывоопасных зонах требуется взрывозащищенное электрооборудование. Запрещается эксплуатировать электрооборудование общего назначения, а также не имеющее маркировки по взрывозащите. Взрывозащищенное оборудование должно соответствовать классу взрывоопасной зоны0, в которой оно установлено.

 К обслуживанию взрывозащищенного оборудования допускаются лица, которые прошли проверку знаний ПТЭ электроустановок потребителей и Правил, а также знания инструкций заводов-изготовителей по ремонту, монтажу и эксплуатации этого оборудования, должностных инструкций и инструкций по охране труда.

 На взрывозащищенное оборудование должны быть заведены паспорта индивидуальной эксплуатации.

 Включать работу взрывозащищенное оборудование разрешается только в порядке, изложенном в инструкциях заводов-изготовителей.

 Все электрооборудование и электропроводки во взрывоопасных зонах должны периодически, но не реже одного раза в три месяца подвергаться наружному осмотру. Внеочередные осмотры электрооборудования должны проводиться после ее автоматического отключения средствами защиты. При этом должны быть приняты против самочинного включения установки или включение ее посторонним лицом.

 На взрывозащищенном электрооборудовании запрещается закрашивать паспортные таблички.

 Электрические испытания во взрывоопасных зонах разрешается проводить только взрывозащищенными приборами, предназначенных для соответствующих безопасных средств.

 Разрешается проводить испытания непосредственно во взрывоопасных зонах приборами общего назначения при условии отсутствия взрывоопасных смесей или содержания их в пределах установленных норм и исключение возможности образования взрывоопасных смесей во время проведения испытаний, а также при наличии письменного разрешения на огневые работы.

 Система приточно-вытяжной вентиляции должна включатся до включения основного оборудования, а выключаться – после его отключения и она должна иметь блокировку, не допускающую включения электрооборудования при остановленном вентиляторе.

 Для подключения сварочных аппаратов должны применяться коммуникационные ящики. Сеть для подключения сварочных аппаратов нормально должна быть обесточена. Подача напряжения в электросеть и подключение сварочного оборудования допускается при наличии разрешения на проведение огневых работ.

Вопрос 35. Работы, которые запрещается выполнять во взрывоопасных зонах.

 Во взрывоопасных зонах запрещается:

* ремонтировать электрооборудование и сети находящиеся под напряжением;
* эксплуатировать электрооборудование при неисправных защитных заземлениях или контактных соединениях, поврежденных изоляционных деталей, блокировках крышек аппаратов, отсутствие крепежных элементов, при течи масла из оболочки;
* вскрывать оболочку взрывозащищенного электрооборудования, токоведущие части которого находятся под напряжением;
* включать автоматически отключившуюся электроустановку без выяснения и устранения причин ее отключения;
* нагружать взрывозащищенное электрооборудование, провода и кабели выше регламентируемых норм или допускать режимы его работы не предусмотренные нормативно - технической документацией;
* изменять установленную инструкцией завода-изготовителя комплектность искры безопасности приборов, изменять марку и увеличивать длину кабелей и проводов, если емкость или индуктивность при этой замене будут превышать максимальное значение для данной искробезопасной цепи;
* оставлять открытыми двери помещений отделяющих взрывоопасные зоны от других взрывоопасных зон и невзрывоопасных помещений;
* заменять перегоревшие электрические лампы во взрывозащищенных светильниках другими видами ламп или лампами другой мощности, чем те на которые расчитаны светильники;
* включать электроустановки без аппаратов, отключающих защищаемую электрическую цепь при ненормальных режимах;
* заменять защиту электрооборудования (тепловые расцепители магнитных пускателей и автоматов, предохранителей, устройство защитного отключения) другими видами защит и защитами с другими номинальными параметрами, на которые данное электрооборудование не расчитано;
* оставлять в работе электрооборудование с высотой слоя масла ниже установленной;
* оставлять в работе электрооборудование с видом взрывозащиты « заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением» с давлением ниже указанного в точках контроля этого давления согласно инструкции по эксплуатации;
* эксплуатировать кабель с внешними повреждениями оболочки и стальных труб электропроводок.

Вопрос 36. Основные и вспомогательные средства индивидуальной защиты, применяемые в электроустановках до и выше 1000 В.

 Воздействие статического электричества на человека считается безопасным, если искровые разряды на человека отсутствуют, в уровни напряженности электростатического поля на рабочих местах не превосходят допустимых значений.

 Если в трубопроводах и технологической аппаратуре, содержащих жидкие продукты, исключена возможность образования взрывоопасных концентраций паровоздушных смесей (температура жидкости ниже нижнего температурного предела взрываемости; среда в аппаратах не содержит окислителей и нахо­дится под избыточным давлением; аппараты и коммуникации заполнены инертными газами) скорости транспортирования жидкостей по трубопроводам и истечения их в аппараты не ограничиваются.

 В остальных случаях скорость движения жидкостей по трубо­проводам и истечения их в аппараты необходимо ограничивать таким образом, чтобы плотность заряда, потенциал или напряженность в заполняемом резервуаре не превосходила значения, при котором возможно возникновение искрового разряда с энергией превосходящей 0,4 минимальной энергии зажигания окружающей среды.

 Максимальные безопасные скорости движения жидкостей по трубопроводам и истечения их в аппараты устанавливаются в каждом отдельном случае в зависимости от свойств жидкос­ти и содержания в ней нерастворимых примесей, размера, свойств материала стенок трубопроводов и аппарата, давления и температуры в заполняемом аппарате.

Вопрос 37. Проведение испытания оборудования. Работа с мегомметром.

 Испытание оборудования проводятся бригадами в составе не менее2-ух человек, из которых руководитель работ должен иметь группу IV, а остальные - группу III.

Проведение испытаний могут выполнять только работники, прошедшие специальную подготовку и проверку знаний схем испытаний и Правил в объеме данного раздела и имеющий практический опыт проведения испытаний в условиях действующих электроустановках, полученный в период стажировки в течение не менее 1-го месяца под контролем опытного работника.

 Допуск по наряду, выданный на проведение испытаний, может быть произведен только после удаления с рабочих мест других бригад, работающих на подлежащем испытанию оборудовании, и сдачи ими нарядов. Оформление работы нарядом, снятие напряжения, вывешивание плакатов, ограждение рабочего места, проверка отсутствия напряжения, установка заземлений, допуск к работам и т.д. осуществляется в соответствии с Правилами.

 При сборке испытательной схемы, прежде всего, выполняются защитные и рабочие заземления испытательной установки и, если требуется, - защитное заземление корпуса испытываемого оборудования.

 Место испытаний, а также соединительные провода, которые при испытании находятся под испытательным напряжением, ограждаются, и у мест испытания выставляется наблюдающий.

 Перед подачей испытательного напряжения руководитель работ обязан:

* проверить правильность сборки схемы и надежность рабочих и защитных заземлений;
* проверить, все ли члены бригады и работники, назначены для охраны0, находятся на указанных им местах, удалены ли посторонние люди и можно ли подавать испытательное напряжение на оборудование;
* предупредить бригаду о подаче напряжения словами «подаю напряжение» и, убедившись, что предупреждение услышано всеми членами бригады, снять заземление с выводом испытательной установки и подать на нее напряжение 380/220 В.

 Измерение мегомметром разрешается выполнять обученным электротехническим работникам. В установках напряжением выше 1000 В измерение производит по наряду 2-а лица, одно из которых должно иметь группу IV.

 В установках напряжение до 1000 В измерение выполняют по распоряжению 2-а лица, одно из которых должно иметь группу III.

 Измерение сопротивления изоляции мегомметром осуществляется на отключенных токоведущих частях, с которых снят заряд путем их предварительного заземления.

 Заземление токоведущих частей следует снимать только после подключения мегомметра.

 При измерении мегомметром сопротивления изоляции токоведущих частей соединительные провода следует подключать к ним с помощью изолирующих держателей (штанг). В электроустановках выше 1000В, кроме того, необходимо пользоваться диэлектрическими перчатками.

 Перед началом испытаний необходимо убедиться в отсутствии работников на той части электроустановки, к которой присоединен испытательный прибор.

Вопрос 38. Порядок освидетельствования безопасного состояния электроустановок.

 Регламентные работы по проведению освидетельствования состояния безопасности электроустановок потребителей выполняются согласно ориентировочному перечню работ.

 Периодичность освидетельствований состояния безопасности устанавливается в 1 раз в 3-и года, после первичного освидетельствования. Уровень безопасного состояния электроустановок составляется акт, в котором оценивается состояние безопасности действующего электрооборудования, наличие необходимой безопасности и оперативной документации в электрохозяйстве.

 Акт освидетельствования состояния безопасности электроустановок потребителей оформляется комиссией предприятия в составе:

* руководителя (главного инженера)- председатель комиссии;
* начальник энергетической службы;
* начальник отдела охраны труда.

 Акт утверждается руководителем предприятия.

 Освидетельствованием предусматривается:

* проверка наличия эксплуатационной и исполнительной документации;
* определение достаточности и работоспособности защитно – блокировочных устройств;
* оценка состояния безопасности электрооборудования;
* проверка периодичности и качества выполнения регламентных работ по обслуживанию электрооборудования;
* оценка уровня профессиональной подготовки работников в вопросах безопасности, соответствия квалификации выполняемым работам.

 Акты освидетельствования состояния безопасности электроустановок регистрируются и сохраняются на предприятии.

Вопрос 39. Освидетельствование воздушных линий электропередач и кабельных линий.

 Освидетельствование воздушных линий электропередач предусматривает: наличие соответствующих оперативных надписей, соответствие габаритов, состояние проводов, опор, изоляторов, заземления, состояние выводов, кабельных воронок, спусков заземлений, плакатов безопасности.

 Освидетельствование кабельных линий предусматривает: состояние кабельных каналов, конструкций, оболочек, вводов в здание, переходов, опознавательных знаков; пересечения с коммуникациями, сооружениями; наличие маркировки; защита от механических повреждений, коррозии; заземление оболочек, брони, контроль температуры нагрева, концевые разделки и соединительные муфты.

Вопрос 40. Освидетельствование распределительных устройств и электродвигателей.

 Освидетельствование распределительных устройств предусматривает: наличие оперативных надписей, состояние масляных воздушных выключателей, разъединителей, блокировок, заземлений; состояние сборных шин и их изоляции кабелей, проводов, электроизмерительных приборов; наличие масла в маслонаполнительных аппаратах.

 Освидетельствование электродвигателей предусматривает: состояние выводов, ошиновки, заземления, соответствие защите, наличие оперативных надписей.

Вопрос 41. Перечень документации, который необходим при эксплуатации электроустановок.

Приказ о лице, ответственном за электрохозяйство, его профессиональное соответствие.

Список лиц, имеющих право отдавать оперативные распоряжения, вести оперативные переговоры, а так­же наличие указателя телефонов диспетчеров энерго-снабжающей организации и доступность связи.

Журнал проверки знаний ПТЭ электроустановок потребителей и этих Правил.

Список лиц электротехнических работников.

Медицинское заключение о разрешении на право работы электротехнических работников в электроус­тановках.

Список лиц, которые могут назначаться ответствен­ными лицами.

Перечень работ, которые могут выполняться по на­ряду и по распоряжению.

Перечень работ, проводимых в порядке текущей эк­сплуатации.

 Однолинейная схема электроустановок.

 Комплект эксплуатационных инструкций и инст­рукций по охране труда.

Журнал инструктажей. Журнал учета электроинструмента.

План обучения электротехнических работников бе­зопасности труда.

План противоаварийных тренировок.

Журнал учета противоаварийных и противопожар­ных тренировок.

Оперативный журнал.

Журнал учета отказов и аварий в работе электро­оборудования и сетей.

Журнал учета защитных средств.

Журнал регистрации протоколов испытаний средств защиты и инструмента с изолирующими рукоятками, переносных светильников, понижающих трансформато­ров; журнал испытаний средств защиты из диэлектри­ческих материалов.

Журнал учета работ по нарядам и распоряжениям.

График осмотров кабельных трасс, кабельных со­оружений и воздушных линий.

Протоколы проверок и испытаний электрооборудо­вания, аппаратуры, устройств РЗ и **А,** электросетей и заземляющих устройств.

Паспортные карты или журналы с описью эксплу­атирующегося электрооборудования и защитные сред­ства с указанием технических характеристик и инвен­тарных номеров.

Чертежи электросетей, установок и сооружений; ка­бельные журналы, испытательные чертежи ВЛ и ка­бельных трасс.

Исполнительная документация подземных кабель­ных трасс и заземляющих устройств с привязками к зданиям и постоянным сооружениям с указанием мест установки соединительных муфт и пересечений с ком­муникациями.

# Вопрос 42. Область применения ПУЭ

 «ПУЭ» распространяются на действующие электроустановки потребителей.

Действующие электроустановки – установки, которые содержат в себе источники электроэнергии, которые находятся под напряжением полностью или частично, или на которые в любой момент может быть подано напряжение включением коммутационной аппаратуры.

 По условиям электробезопасности эл.установки разделяются на эл.установки напряжением до 1000 В включительно и эл.установки выше 1000 В.

ПУЭ являются обязательным для всех потребителей электроэнергии.

Вопрос 43. Выбор сечения проводников по нагреву и по экономичной плотности тока.

 Проводники любого назначения должны удовлетворять требованиям в отношении предельно допустимого нагрева с учетом не только нормальных, но и после аварийных режимов, а также режимов в период ремонта и возможных неравномерностей распределения током между линиями, при проверке на нагрев принимается получасовой максимум тока, наибольшим из средних получасовых токов данного элемента сети.

 При кратковременном режиме работы электроприемников (с общей длительностью цикла до 10-ти минут) в качестве расчетного тока для проверки сечения проводников по нагреву следует принимать ток, приведенный к длительному режиму.

 Сечения проводников должны быть проверены по экономической плотности тока. Экономически целесообразные сечения S, мм² определяется из соотношения

S=I/Jэк

 где I расчетный ток в час максимума энергосистемы, А;

 Jэк - нормированное значение экономической плотности тока, А/мм² (выбирается по таблице).

Вопрос 44. Измерение электрических величин. Требования к средствам измерения.

 Измерение электрических величин осуществляется при помощи стационарных средств (показывающих, регистрирующих и фиксирующих).

 Средства измерения электрических величин должны удовлетворять следующим основным требованиям:

* класс точности измерительных приборов должен быть не хуже 2,5;
* классы точности измерительных шунтов, добавочных резисторов, трансформаторов и преобразователей должны быть не хуже указанных в таблице Правил;
* пределы измерения приборов должны выбираться с учетом возможных наибольших длительных отклонений измеряемых величин от номинальных значений.

Вопрос 45. Заземление. Назначение и общие технические требования.

 Защитным заземлением называется преднамеренное соединение с землей корпусов и других конструктивных металлических частей электрооборудования, которые нормально не находятся под напряжением, но в любой момент времени могут оказаться под напряжением вследствие повреждения изоляции. Оно применяется в электроустановках напряжением до 1000 В, питающихся от сетей с изолированной нейтралью.

 Для заземления электроустановок должны быть использованы в первую очередь естественные заземлители, если при этом сопротивление заземляющих устройств имеет допустимые значения.

 Для заземления электроустановок различных назначений, территориально приближенных одна к другой, рекомендуется применять одно общее заземляющее устройство. Требуемые величины сопротивления заземляющих устройств должны быть обеспечены при наиболее неблагоприятных условиях.

 К частям подлежащих заземлению (занулению) относятся:

* корпуса электрических машин, трансформатора, аппаратов, светильников и т.д.;
* приводы эл.аппаратов;
* вторичные обмотки измерительных трансформаторов;
* каркасы распределительных щитов, щитов управления, щитков и шкафов;
* металлические конструкции распред.устройств, металлические кабельные конструкции, металлические кабельные соединительные муфты, металлические оболочки и броня контрольных и силовых кабелей, металлические оболочки проводов, металлические рукова и трубы эл.проводки, кожухи и опорные конструкции шинопроводов, короба, стальные полосы, на которых укреплены кабели и провода, а также другие металлические конструкции на которых устанавливается электрооборудование;
* металлические корпуса передвижных и переносных эл.приемников;
* эл.оборудование размещенное на движущихся частях станков машин и механизмов.

Вопрос 46. Зануление. Части электроустановок, подлежащих занулению или заземлению.

 Защитным занулением называется преднамеренное присоединение неоднократно заземленного нулевого провода к корпусу и другим конструктивным металлическим частям эл.оборудования, которое нормально не находится под напряжением, но в любой момент времени может оказаться под напряжением в следствии повреждения изоляции. Оно применяется в эл.сетях напряжением до 1000 В рабочему с глухо заземленной нейтралью и нулевым рабочим проводом.

 К частям подлежащих заземлению (занулению) относятся:

* корпуса электрических машин, трансформатора, аппаратов, светильников и т.д.;
* приводы эл.аппаратов;
* вторичные обмотки измерительных трансформаторов;
* каркасы распределительных щитов, щитов управления, щитков и шкафов;
* металлические конструкции распред.устройств, металлические кабельные конструкции, металлические кабельные соединительные муфты, металлические оболочки и броня контрольных и силовых кабелей, металлические оболочки проводов, металлические рукова и трубы эл.проводки, кожухи и опорные конструкции шинопроводов, короба, стальные полосы, на которых укреплены кабели и провода, а также другие металлические конструкции на которых устанавливается электрооборудование;
* металлические корпуса передвижных и переносных эл.приемников;
* эл.оборудование размещенное на движущихся частях станков машин и механизмов.

Вопрос 47. Заземлители, заземляющие и нулевые защитные проводники.

Заземлителем называется проводник (электрод) находящийся в соприкосновении с землей. В качестве естественных заземлителей рекомендуется использовать:

* проложенные в земле водопроводные и другие металлические трубопроводы, за исключением трубопроводов горючих жидкостей, горючих или взрывоопасных газов и смесей;
* обсадные трубы скважин;
* металлические и железобетонные конструкции зданий и сооружений находящихся в соприкосновении с землей;
* металлические шунты гидротехнических сооружений, водоводы, затворы и т.д.
* свинцовые оболочки кабелей, проложенных в земле;
* заземлители опор воздушных линий соединенные с заземляющим устройством эл.установки.

 Заземлители должны быть связаны с магистралями заземлений не менее чем двумя проводниками, присоединенными к заземлителю в разных местах.

 Для искусственных заземлителей следует применять сталь: круглую диаметром не менее 10мм, толщина полок угловой стали 4 мм и более.

 В качестве нулевых защитных проводников должны быть использованы нулевые рабочие проводники. В качестве заземляющих и нулевых защитных проводников могут быть использованы:

* специально предусмотренные для этой цели проводники;
* металлические конструкции зданий;
* арматура железобетонных строительных конструкций и фундаментов;
* металлические конструкции производственного назначения (подкрановые пути, каркасы распр.устройств, шахты лифтов);
* стальные трубы электропроводок;
* металлические стационарные открыто проложенные трубопроводы всех назначений, кроме трубопроводов горючих и взрывоопасных веществ, канализаций и центрального отопления.

Вопрос 48. Особенности заземления электроустановок, эксплуатируемых во взрывоопасных зонах.

 В эл.установках до 1 кВ с глухо заземленной нейтралью заземление эл.оборудования должно осуществляться:

* в силовых сетях во взрывоопасных зонах любого класса – отдельные жилы кабеля или провода;
* в осветительных сетях во взрывоопасных зонах любого класса, кроме класса В-1- на участке от светильника до ближайшей ответвительной коробки- отдельным проводником, присоединенным к нулевому рабочему проводнику в ответвительной коробке;
* в осветительных сетях во взрывоопасной зоне класса В-1- отдельным проводником проложенным от светильника до ближайшего группового щитка

 Нулевые защитные проводники во всех звеньях сети должны быть проложены в общих оболочках, трубах, коробах, пучках с фазными проводами.

Вопрос 49. Кабельные линии. Общие технические требования.

 Допустимые длительные токи на провода и кабели эл.проводок должны приниматься с учетом температуры окружающей среды и способа прокладки.

 В стальных и других металлически прочных трубах, рукавах, коробах, лотках замкнутых каналах строительных конструкций зданий допускается совместная прокладка проводов и кабелей:

* всех цепей одного агрегата;
* силовых и контрольных цепей нескольких машин, панелей, щитов, пультов и т.п., связанных технологическим процессом;
* цепей, питающих сложный светильник;
* цепей нескольких групп одного вида освещения (рабочего или аварийного) с общим числом проводов в трубе не более 8-ми;
* осветительных цепей до 42 В с цепями выше 42 В при условии заключения проводов цепей до 42 В в отдельную изоляционную трубу.

 В одной трубе (рукаве, коробе, пучке и т.д) запрещается совместная прокладка взаиморезервируемых цепей, цепей рабочего и аварийного освещения, а также цепей до 43 В с цепями выше 42 В.

 В кабельных сооружениях, производственных помещениях и эл.помещениях для эл.проводок следует применять провода и кабели с оболочками только из трудносгораемых или н сгораемых материалов.

 При прокладке проводов и кабелей в трубах, глухих коробах и замкнутых каналах должна быть обеспечена возможность замены проводов и кабелей.

 Соединение, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей должны производиться при помощи оприсовки, сварки, пайки или сжимов (винтовых, болтовых).

 В местах соединения проводов и кабелей должен быть предусмотрен запас провода обеспечивающий возможность повторного присоединения.

Вопрос 50. Способы прокладки кабельных линии.

 При выборе вида эл.проводки и способа прокладки проводов и кабелей должны учитвыаться требования эл.безопасности и пожарной безопасности.

 При открытой прокладке защищенных проводов (кабелей) с оболочками из несгораемого материала и незащищенных проводов расстояние провода до поверхности оснований, конструкций из сгораемых материалов должна составлять не менее 10 мм.

 При скрытой прокладке труб и коробов из трубосгораемых материалов в закрытых нишах, трубы и короба следует отделять со всех сторон от поверхностей конструкций из сгораемого материала сплошным слоем несгораемого материала толщиной не менее 10мм.

 В помещениях и наружных установках с химически активной средой все элементы эл.проводки должны быть стойкими по отношению к среде либо защищены от ее воздействия.

 В местах, где возможны механические повреждения эл.проводки открыто проложенные кабеля и провода должны быть защищены своими защитными оболочками, а если такие оболочки отсутствуют – трубами, коробами, ограждениями или применением скрытой эл.проводки.

 Для питания переносных эл.приемников следует применять шнуры и гибкие кабели

С медными жилами специально предназначенные для этих целей. Все жилы указанных проводников должны быть в общей оболочке или иметь общую изоляцию.

Вопрос 51. Распределительные устройства. Общие требования. Установка распределительных устройств.

 Распределительные устройства должны иметь четкие надписи, указывающие назначения отдельных цепей и каналов. Надписи должны выполняться на лицевой стороне устройства, а при обслуживании с двух сторон также на задней стороне устройства относящиеся к цепям различного рода тока и различных напряжений части РУ должны быть выоплнены и размещены так, чтобы была обеспечена возможность их четкого распознования.

 Взамное расположение фаз и полюсов в пределах всего устройства долдны быть одинаковым. Шины додлны иметь соотвествующую окраску. В РУ должны быть обеспечена возможность установки переносных зазмелений, зазмеление должно быть выполнено в соотвествии с Правилами.

 Распределительные аппараты и приборы следует располагать так, чтобы возникающие в них при эксплуатации искры или эл.дуги не могли причинить вреда обслуживающему персоналу, воспламенить или повредить окружающие предметы, вызвать КЗ или замыкание на змлю.

 Рубильники с непосредственным ручным управлением, предназначенные для включения и отключения тока нагрузки и имеющие контакты, обращенные к оператору, должны быть защищены незгораемыми кожухами без отверстий и щелей.

 На приводах коммутационных аппаратов должны быть четко указаны положния “включено” и “отключено”.

 Должна быть предусмотрена возможность снятия напряжения с каждого автоматического выключателя на время его ремонта или демонтажа. Для этой цели должны быть установлены рубильники или другие отключающие аппараты.

Вопрос 52. Установка силовых трансформаторов.

 Трансформаторы должны быть установлены так, чтобы были обеспечены удобные и безопасные условия за наблюдением уровня масла в маслоуказателях без снятия напряжения. Для наблюдения за уровнем масла должно быть предусмотрено освещение маслоуказателей в темное время суток, если общего освещения недостаточно.

 Расстояние между открыто установленными трансформаторами должно быть не менее 1,25 м. Указанное расстояние принимается до наиболее выступающих частей трансформаторов, расположенных на высоте не менее 1,9 м от поверхности земли. Каждый масляный трансформатор, размещяемый внутри помещений, следует устанавливать в отдельной камере, расположенной в первом этаже и изолированной от других помещений здания.

 В камерах трансформаторов могут устанавливаться относящиеся к ним разъединители, предохранители и выключатели нагрузки, разрядники и дугогосящие заземляющие реакторы, а также оборудование системы охлаждения.

 Каждая камера масляных трансформаторов должна иметь отдельный выход наружу или в смежное помещение с несгораемым полом, стенами и перекрытием, несодержащие огнеопасных и взрывоопасных предметов.

 Вентиляционная система камер трансформаторов должна обеспечивать отвод выделяемой им теплоты и не должна быть связана с другими вентиляционными системами.

Вопрос 53. Электродвигатели. Выбор электродвигателей. Установка электродвигателей.

 Меры по обеспечению надежности питания эл.двигателей должны выбираться в зависимости от категории ответственности. Эл.двигатели и их коммутационные аппараты должны быть выбраны и установлены таким образом чтобы температура их работы не превышала допустимой, чтобы он были доступны для осмотра и замены. Вращающаяся часть эл.двигателя должна иметь ограждение от случайных прикосновений. Эл.двигатель и их коммутационные аппараты должны быть заземлены или занулены в соответствии с требованиями Правил.

 Исполнение эл.двигателей должно соответствовать условиям окружающей среды. Электрические и механические параметры эл.двигателей должны соответствовать параметрам приводимых ими механизмов все режимах их работы.

 Эл.двигатели, устанавливаемые в помещениях с нормальной средой должны иметь исполнение 1Р00 или 1Р20.

 Эл.двигатели, устанавливаемые на открытом воздухе, в местах с химически активными парами должны иметь исполнение не менее 1Р44.

 Эл.двигатели должны быть выбраны и установлены таким образом, чтобы была исключена возможность попадания на их обмотки и токосъемные устройства воды, масла, эмульсии и т .п.

 Проходы обслуживания между фундаментами или корпусами эл.двигателей, между эл.двигателями и частями зданий или оборудования должны быть не менее 1 м.

Вопрос 54. Защита электродвигателей, напряжением до 1000 В.

 Для эл.двигателей переменного тока должна предусматриваться защита от многофазных замыканий, в сетях с глухозаземленной нейтралью – также от однофазных замыканий.

 Для защиты эл.двигателей от короткого замыкания, должны применяться предохранители или автоматические выключатели. Номинальные токи плавких вставок предохранителей и расцепителей автоматических выключателей должны выбираться таким образом, чтобы обеспечивалось надежное отключение КЗ на зажимах эл.двигателя и вместе с тем чтобы эл.двигатели при нормальных для данной эл.установки толчках тока не отключались этой защитой. С этой целью для эл.двигателей механизмов с легкими условиями пуска отношение пускового тока эл.двигателя к номинальному току плавкой вставки должен быть не более 2,5, а для эл.двигателей механизмов с тяжелыми условиями пуска это отношение должно быть равное 2,0+0,6.

 Защита эл.двигателей от перегрузки, должна устанавливаться в случаях когда возможна перегрузка механизмов по технологическим причинам, а также когда при особо тяжелых условиях пуска необходимо ограничить длительность пуска при пониженном напряжении.

Вопрос 55. Конденсаторные установки. Область применения. Установка конденсаторов.

 Конденсаторной установкой называется- эл.установка , состоящая из конденсаторов, относящегося к ним вспомогательного эл.оборудования (выключателей, разъединителей, разрядных резисторов, устройств регулирования, защиты и т.п.) и ошиновки. Конденсаторная установка может состоять из одной или нескольких конденсаторных батарей присоединенных к сети через коммутационные аппараты.

 Конденсаторные установки присоединяются параллельно индуктивным элементам эл.систем переменного тока частотой 50Гц и предназначены для компенсации реактивной мощности эл.установок и регулирования напряжения.

 Конденсаторные установки с общей массой масла до 600кг могут размещается в помещениях РУ до 1 кВ и выше или в основных и вспомогательных помещениях производств отнесенных по категориям Г и Д. Конденсаторные установки размещенные в общем помещении, должны иметь сетчатые ограждения или защитные кожуха. Расстояние между единичными конденсаторами должно быть не менее 50мм и должно выбираться по условиям охлаждения конденсаторов и обеспечения изоляционных расстояний. Для конденсаторов, устанавливаемых на открытом воздухе, должно учитываться наличие солнечного излучения.

 В одном помещении с конденсаторами допускается установка относящихся к ним разрядных резисторов, разъединителей, выключателей нагрузки и измерительных трансформаторов.

 На конденсаторной установке должны предусматриваться приспособления для заземления несущих металлических конструкций, которые могут находиться под напряжением при работе в установке.

Вопрос 56. Внутреннее освещение. Общие требования.

 Для эл.освещения должны применяться газоразрядные лампы и лампы накаливания.

 В установках с газоразрядными лампами должны быть предусмотрены защитные устройства для снижения радиопомех. Люминесцентные лампы допускается применять для аварийного освещения если во всех режимах питания осуществляется на переменном токе и температура окружающей среды помещения составляет не менее +5С°. Для освещения производственных помещений следует применять систему комбинированного или одного общего освещения.

 Для питания светильников общего освещения должно применяться напряжение не выше 380/220В переменного тока при заземленной нейтрали и не выше 220В переменного тока при изолированной нейтрали.

 В помещениях с повышенной опасностью и особо опасных при высоте установки светильников общего освещения с лампами накаливания на высоте над полом менее 2,5м необходимо применять светильники, конструкция которых исключает возможность доступа к лампе без применения инструмента с вводом в светильник подводящей электропроводки в металлических трубах, металлорукова или защитных оболочек кабелей либо использовать для питания светильников с лампами накаливания напряжением не выше 42 В.

 Для питания светильников местного стационарного освещения с лампами накаливания должны применяться напряжением в помещениях без повышенной опасности - не выше 220 В , и в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных - не выше 42В. Допускается, как исключение, применение напряжения до 220 В для светильников специальной конструкции: являющихся составной частью аварийного освещения, присоединенного к независимому источнику питания; устанавливаемых в помещениях с повышенной опасностью (но не особо опасных). В помещениях сырых, особо сырых, жарких и с химически активной средой применение люминесцентных ламп для местного освещения допускается только в арматуре специальной конструкции.

 Для питания ручных светильников в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных должно применяться напряжение не выше 42 В. При наличии особо неблагоприятных условий, а именно когда опасность поражения эл.током усугубляется теснотой, неудобным положением работающего, соприкосновением с большими металлическими, хорошо заземленными поверхностями, для питания ручных светильников должно применяться напряжение не выше 12 В.

 Светильники рабочего освещения и светильники аварийного освещения в производственных и общественных зданиях и в зонах работы на открытых пространствах должны питаться от разных независимых источников.

Вопрос 57. Электроустановки во взрывоопасных зонах. Выбор электрооборудования.

 Взрывозащищенное эл.оборудвание подразделяется по уровням и видам взрывозащиты, группам и температурным классам.

 Установлены следующие уровни взрывозащиты эл.оборудования:

* «электрооборудование повышенной надежности против взрыва»- взрывозащищенное эл.оборудование, в котором взрывозащита обеспечивается только в признанном нормальном режиме работы. Знак уровня-2.;
* «взрывобезопасное эл.оборудование»- взрывозащищенное эл.оборудование в котором взрывозащита обеспечивается как при нормальном режиме работы, так и при признанных вероятных повреждениях, определяемых условиями эксплуатации кроме повреждений средств взрывозащиты. Знак уровня-1;
* «особо взрывобезопасное эл.оборудование»- взрывозащищенное эл.оборудование в котором по отношению к взрывобезопаносму эл.оборудованию приняты дополнительные средства взрывозащиты, предусмотренные стандартами на виды взрывозащиты. Знак уровня-0.

 Эл.оборудование, особенно с частями с искрящими при нормальной работе, рекомендуется выносить за пределы взрывоопасных зон, если это не вызывает особых затруднений при эксплуатации и не сопряжено с неоправданными затратами.

 Применение во взрывоопасных зонах переносных эл.приемников следует ограничивать случаями, когда их применение необходимо для нормальной эксплуатации.

 Эл.машины и аппараты с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» в средах со взрывоопасными смесями категории II С должны быть установлены так, чтобы взрывонепроницаемые фланцевые зазоры не примыкали в плотную какой либо поверхности, а находились от нее на расстоянии не менее 50мм.

Вопрос 58. Светильники, электрические аппараты и приборы, предназначенные для работы во взрывоопасных зонах.

 Во взрывоопасных зонах могут применяться эл.аппараты и приборы при условии, что уровень их взрывозащиты или степень защиты эл.оболочки соответствует допустимым уровням в зависимости от класса взрывоопасной зоны.

 Установка соединителей допускается только для включения периодически работающих эл.приемников (например, переносных светильников). Число соединителей должно быть ограничено необходимым минимом, и они должны быть расположены в местах, где образование взрывоопасных смесей наименее вероятно.

 Сборки зажимов рекомендуется выносить за пределы взрывоопасной зоны.

 Предохранители и выключатели осветительных цепей рекомендуется устанавливать вне взрывоопасных зон.

 При применении аппаратов и приборов с видом взрывозащиты «искробезопасная эл.цепь» следует руководствоваться следующим:

* индуктивность и емкость искробезопасных цепей не должны превосходить максимальных значений, оговоренных в технической документации на эти цепи;
* в искробезапасные цепи могут включаться изделия, которые предусмотрены технической документацией на систему и имеют маркировку «В комплекте…»;
* цепть, состоящая из серийно выпускаемых общего назначения термопары и гальванометра, является искробезопасной для любой защиты среды при условии, что гальванометр не содержит других эл.цепей, в том числе подсветки;
* в искробезопасной цепи могут включаться серийно выпускаемые общего назначения переключатели, ключи, сборки зажимов и т.п. при условии, что выполняются следующие требования: к ним не подключены другие искроопасные цепи, они закрыты крышкой и опломбированы и их изоляция расчитана на трехкратное номинальное напряжение искробезопасной цепи, но не менее чем на 500 В.

 Во взрывоопасных зонах могут применяться эл.светильники при условии, что уровень их взрывозащиты или степень защиты соответствует допустимым уровням.

 В помещениях с взрывоопасными зонами любого класса допускается выполнять освещение светильниками общего назначения одним из следующих способов:

* через неоткрывающиеся окна без фрамуг и форточек, с наружи здания, причем светильники должны иметь защитные стекла и стеклянные кожухи;
* через специально устроенные в стене ниши с двойным остеклением и вентиляцией ниш наружным воздухом;
* через фонари специального типа со светильниками, установленными в потолке с двойным остеклением и вентиляцией фонарей наружным воздухом;
* в коробах, продуваемых под избыточным давлением, чистым воздухом;
* с помощью осветительных устройств с щелевыми световодами.

Вопрос 59. Электропроводка и кабельные линии ГРП, ГНС, АГЗС, ГНП, ПСБ. Испытание эл.проводки.

 Во взрывоопасных зонах должны применяться провода и кабели с медными жилами. Проводники силовых, осветительных и вторичных цепей в сетях до одного кВ во взрывоопасных зонах должны быть защищены от перегрузок и КЗ.

 Во взрывоопасных зонах класса В-1 в двухпроводных линиях с нулевым рабочим проводником должны быть защищены от токов КЗ фазные и нулевые рабочие проводники. Для одновременного отключения фазного и нулевого рабочего проводников должны применяться двухполюсные выключатели. Нулевые рабочие и нулевые защитные проводники должны иметь изоляцию, равноценную изоляции фазных проводников. Во взрывоопасных зонах любого класса могут применяться:

* провода с резиновой и поливинилхлоридной изоляцией;
* кабели с резиновой поливинилхлоридной и бумажной изоляцией в резиновой, поливинилхлоридной и металлической оболочках.

 Соединительные ответвительные и проходные коробки для эл.проводок должны:

* во взрывоопасных зонах класса В-1 – иметь уровень «взрывобезопасное эл.оборудование» и соответствовать группе взрывоопасной смеси;
* во взрывоопасной зоне класса В-1а и В-1Г – быть взрывозащищенными для соответствующих категорий и групп взрывоопасных смесей. Для осветительных сетей допускается применение коробок в оболочке со степенью защиты 1Р65;
* во взрывоопасных зонах класса В-1б - иметь оболочку с степенью защиты 1Р54.

 Ввод проложенных в трубе проводов в машины, аппараты, светильники и т.п. должен выполняться совместно с трубой, при этом в трубе на вводе должно быть установлено разделительное уплотнение. При переходе труб электропроводки из помещения со взрывоопасной зоны в помещение с нормальной средой, или во взрывоопасную зону другого класса труба с проводами в местах проходов через стену должна иметь разделительное уплотнения в специально для этого предназначенной коробки.

 Разделительные уплотнения устанавливаются:

* непосредственной близости от места ввода трубы во взрывоопасной зоне;
* при переходе трубы из взрывоопасной зоны одного класса во взрывоопасную зону другого класса - в помещении взрывоопасной зоны более высокого класса;
* при переходе трубы из одной взрывоопасной зоны в другую такого же

класса – в помещения взрывоопасной зоны с более высокими категорией и группой взрывоопасной смеси.

 Разделительные уплотнения, установленные в трубах эл.проводки, должны испытываться избыточным давлением воздуха 0,25 МПа в течение 3 минут. При этом допускается падение давления не более чем до 0,2 МПа.

 В кабеле, прокладываемые во взрывоопасных зонах любого класса открыто не должны иметь наружных покровов и покрытий из горючих материалов.

 -Отверстие в стенах и в полу для прохода кабелей и труд эл.проводки должны быть плотно заделаны не сгораемыми материалами.

 Через взрывоопасные зоны любого класса, а также на расстоянии менее 5 метров по горизонтали и по вертикали от взрывоопасной зоны запрещается прокладывать не относящиеся к данному технологическому процессу транзитные эл.проводки и кабельные линии всех напряжений. Допускается их прокладка на расстоянии менее 5-и метров при выполнении дополнительных защитных мероприятий.

 Вопрос 60. Молниезащита, зоны защиты молниеприемников.

 Защитное действие молниеотвода основано на свойстве молнии поражать более высокие и хорошо заземленные предметы по сравнению с расположенным рядом объектами меньшей высоты.

 Молниеотводы бывают стержневые (выполненные из стали любой марки сечением не менее 100 мм² и длиной более 200 мм и защищенные от коррозии);

грозовые (из стальных многопроволочных канатов сечением не менее 35 мм²) и сетки.

 Токоотводы выполнять из стали диаметра не менее 6мм.Зона защиты молниеприемников определяется по специальной номограмме (РО 34.21.122-87 «инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений»).

 Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода представляет собой круговой конус с вершиной на стержне молниеотвода и радиусом окружности основания равным ro=1,5. где h- высота молниезащиты (конуса).

Вопрос 61. Средства и способы молниезащиты. Защита ГРП.

Молниезащита представляет собой комплекс мероприятий, направленных на предотвращение прямого удара молнии в объект.

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

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

 Молниеприемника разделяются на стержневые (вертикальные), тросовые (горизонтальные) и сетки (укладываются на неметаллическую кровлю защищаемых зданий и сооружений).

Вопрос 62. Основные способы защиты от статического электричества.

 Для предупреждения возможности возникновения опасных искровых разрядов с поверхности оборудования, перерабатываемых веществ и материалов, а также с тела человека необходимо предусматривать, с учетом особенности производства, обеспечивающие стекание возникающего заряда:

* снижение интенсивности генерации заряда статического электричества. Это достигается регламентированием параметров производственных процессов (влагосодержание, давление и температуры и др.);
* отвод заряда путем заземления оборудования и коммуникаций, а также обеспечение постоянного эл.контакта с заземлением тела человека. Все металлические и электропроводные неметаллические части технологического оборудования должны быть заземлены независимо от того, применяются ли другие меры защиты от статического электричества. Сопротивление заземляющего устройства предназначенного исключительно для защиты от статического электричества, допускается не выше 100 Ом;
* отвод заряда путем уменьшения удельного объемного и поверхностного электрического сопротивления. Для уменьшения удельного поверхностного эл.сопротивления диэлектриков рекомендуется повышать относительную влажность воздуха до 55-80 %;
* нейтрализация заряда путем использования средств защиты от статического электричества. Нейтрализацию заряда рекомендуется осуществлять путем ионизации воздуха в непосредственной близости от заряженного материала. Для этой цели могут быть использованы нейтрализаторы статического электричества ( радиоизотопные, индукционные, высоковольтные, нейтрализаторы скользящего разряда и др.).

Вопрос 63. Условия возникновения статического электричества. Оценка опасности его накопления.

 Возникновения заряда статического электричества происходит при деформации, дроблении (разбрызгивании веществ, относи­тельном перемещении двух находящихся в контакте тел, слоев жидких или сыпучих материалов, при интенсивном перемешивании кристализации, испарения веществ.

 Возможность накопления опасных количеств статического электричества определяется как интенсивностью возникновения так и условиями стекания зарядов.

 Интенсивность возникновения зарядов в технологическом оборудовании определяется физико-химическими свойствами перерабатываемых веществ и материалов, из которых оборудование изготовлено, а также параметрами технологического процесса. Процесс стекания зарядов определяется в основном электри­ческими свойствами перерабатываемых веществ, окружающей среды и материалов, из которых изготовлено оборудование.

 При отсутствии необходимых условии для стекания заряда происходит накопление его, могущее привести к:

- возникновению искровых разрядов (электростатическая искроопасность);

- непосредственному воздействию на человека ( воздействие электростатических полей и искровых разрядов);

- отрицательному воздействию на технологический процесс или качество перерабатываемых материалов.

Вопрос 64. Способы защиты от статического электричества оборудования ГРП, ГНП, ГНС и ГРС.

Для предупреждения возможности возникновения опасных искровых разрядов с поверхности оборудования, перерабатываемых веществ и материалов, а также с тела человека необходимо предусматривать, с учетом особенности производства, обеспечивающие стекание возникающего заряда:

* снижение интенсивности генерации заряда статического электричества. Это достигается регламентированием параметров производственных процессов (влагосодержание, давление и температуры и др.);
* отвод заряда путем заземления оборудования и коммуникаций, а также обеспечение постоянного эл.контакта с заземлением тела человека. Все металлические и электропроводные неметаллические части технологического оборудования должны быть заземлены независимо от того, применяются ли другие меры защиты от статического электричества. Сопротивление заземляющего устройства предназначенного исключительно для защиты от статического электричества, допускается не выше 100 Ом;
* отвод заряда путем уменьшения удельного объемного и поверхностного электрического сопротивления. Для уменьшения удельного поверхностного эл.сопротивления диэлектриков рекомендуется повышать относительную влажность воздуха до 55-80 %;
* нейтрализация заряда путем использования средств защиты от статического электричества. Нейтрализацию заряда рекомендуется осуществлять путем ионизации воздуха в непосредственной близости от заряженного материала. Для этой цели могут быть использованы нейтрализаторы статического электричества ( радиоизотопные, индукционные, высоковольтные, нейтрализаторы скользящего разряда и др.).

Вопрос 65. Защита персонала от статического электричества.

 Передвижные аппараты и сосуды, в особенности для транспортировки диэлектрических горючих и легковоспламеняющихся жидкостей, следует выполнять из электропроводных либо антиэлектростатических материалов. Транспортироваться по цехам предприятия они должны на металлических тележках с колесами из электропроводных материалов, причем должен быть обеспечен контакт сосуда или аппарата с корпусом тележки.

 При транспортировании электризующихся взрывоопасных веществ на тележках или электрокарах с неэлектропроводным покрышками колес допускается обеспечение контакта корпуса тележки или электрокары с землей и электропроводным полом с помощью присоединенной к корпусу цепочки из меди или другого неискрящего металла, имеющей такую длину ,чтобы несколько звеньев при транспортировании постоянно находи­лись на земле 'или на полу о

 Для уменьшения шума при движении металлических тележек их колеса могут быть покрыты электропроводной резиной. В местах заполнения передвижных сосудов пол должен быть электропроводным или на него должны быть уложены заземлен­ные металлические листы, на которые устанавливаются сосуды при заполнении; допускается заземление передвижных сосудов с помощью присоединения их к заземляющему устройству медным тросиком со струбциной.

 Для предотвращения опасных искровых разрядов ,которые возникают вследствии накопления на теле человека заряда статического электричества при контактном или индуктивном воздействии наэлектризованного материала или элементов одежды, электризующихся при трении друг о друга, во взрывоопасных производствах необходимо обеспечить отекание этих зарядов в землю.

 Основным методом выполнения этого требования является обеспечение электростатической проводимости пола и использование антиэлектростатической обуви. В отдельных случаях для обеспечения обуви необходимой проводимости допускается прошивать или пробивать подошву электропроводными материалами, которые не дают механической и выходят под стельку.

 Использование носков из шерстяной и синтетической пряжи не

допускается, так как они препятствуют стеканию заряда с тела

человека.

 Для обеспечения непрерывного отвода заряда статического электричества с тела человека, с передвижных сосудов, и аппаратов во взрывоопасных помещениях полы должны быть электростатически проводящими.

 Запрещается проведение работ внутри емкостей и аппаратов, где возможно создание взрывоопасных, паро-, газо- и пылевоздушных смесей, в комбинезонах, куртках и другой верхней одежде из электризующихся материалов.

Вопрос 66. Шаговое напряжение. Зона нулевого потенциала. Работа в зоне шагового напряжения.

 Если человек стоит на поверхности земли, имеющие разные по­тенциалы в местах расположения ступней, то на длине его шага возникает напряжение шага. Это происходит в местах, замыкания на землю оборвавшегося повода или вблизи оди­ночного заземлителя малого размера; вблизи опоры линии эпектропередач напряжение шага имеет наибольшую величину. При попадания человека под действие шагового напряжения ток через его тело протекает по петле "нога-нога". При малом его значении, когда пострадавший находится на ногах, вызволение пострадавшего заключается в обрыве тока в цепи "нога-нога" путем поднятии одной ноги- исчезает разность потенциалов и человек освобождается от действия электри­ческого тока.

 Удаление с зоны действия шагового напряжения- передвижение небольшими скачками на одной ноге. Если же в результате попадания пострадавшего под действие шагового напряжения, протекание тока по цепи "нога-нога" вызвало судороги мышц ног и человек упал, пострадавшего можно вызволить, изолиро­вав ступни ног, ботинок с помощью резиновых сапог, шерстя­ной сухой ткани и т.д.

Вопрос 67. Электротравматизм. Величина тока опасного и смертельного для жизни человека.

 Весь персонал, обслуживающей эл.установки, должен периодически проходить инструктаж об опасности поражения эл.током и способах оказания первой помощи пострадавшим. Основным условием успеха при оказании первой помощи пострадавшим от эл.тока и других несчастных случаях являются быстрота действий, находчивость и умение подающего помощь.

 Величина тока, опасной считается для человека 50мА и более.

 Величина тока, смертельной для человека –0,1А.

Вопрос 68.Фибриляция сердца. Оказание первой помощи при поражении электротоком.

 Перед началом искусственного дыхания необходимо дыхательные пути сделать проходимыми для воздуха. Для этого открывают рот пострадавшего, очищают его от слизи. Затем запрокидывают голову назад до отказа, подкладывают одну руку под шею, а другой надавливая на лоб. Если рот пострадавшего стиснут, то его следует раскрыть. Искусственное дыхание выполняется в следующем порядке: поддерживая голову в запрокинутом состоянии ( рот пострадавшего открыт) зажимают ноздри большим и указательным пальцами той руки, которая лежит на лбу. Затем, глубоко вдохнув воздух, прижимают свой рот к открытому рту пострадавшего (можно через марлю, или платок) и резко выдыхают в него воздух. В минуту делают 10-12 таких вдохов-выдохов. За время искусственного дыхания необходимо следить за лицом пострадавшего: если он пошевелит губами, веками, сделает глотательное движение, .нужно проверить, не начнет ли он дышать самостоятельно. В этом случае искусственное дыхание следует приостановить. Если же скажется, что постра­давший не дышит, то искусственное дыхание немедленно возоб­новляется.

 При отсутствии у пострадавшего пульса, одновременно с искус­ственным дыханием, надо производить непрямой массаж сердца. Пострадавшего кладут на жесткую поверхность, т.к. мягкая амортизирует толчки. Весьма важно правильно определить место на которое необходимо надавливать- на два пальца выше конца грудины. Положив на это место нижнюю часть ладони одной руки вторую надо положить на нее под прямым углом. Надавливать на грудину следует быстрым толчком такой силы, чтобы смес­тить ее на 4-5 см. После каждого надавливания следует отни­мать руки от грудной клетки, чтобы не мешать ее свободному выпрямлению. Частота надавливаний 1 раз в секунду. Для про­верки устойчивости пульса массам прерывают на 2-3 с. Если пульс сохраняется, то массаж прекращают, в противном случае массах возобновляют.