

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пономарева Светлана Викторовна
Должность: Проректор по УР и НО
Дата подписания: 29.09.2023 13:23:52
Уникальный программный ключ:
bb52f959411e64617366ef2977b97e87139b1a2d



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Авиацонно-
технологического колледжа
_____ В.А.Зибров
«__» _____ 2022 г.

Методические рекомендации
по выполнению практических работ
по дисциплине ОП.08 Электробезопасность
образовательной программы среднего профессионального образования
специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание
электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Ростов-на-Дону
2022г.

Разработчик:

Преподаватель Авиационного колледжа ДГТУ _____ Гапоненко М.Е.

« ___ » _____ 2022г.

Методические рекомендации по выполнению практических работ рассмотрены и одобрены на заседании цикловой комиссии Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Протокол № 1 от «31» августа 2022г.

Председатель цикловой комиссии _____ Захаренко Н.И.

« ___ » _____ 2022г.

Методические рекомендации по выполнению практических работ предназначены для обучающихся специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

СОДЕРЖАНИЕ

- Практическое занятие № 1** Выбор системы управления оперативным персоналом при обслуживании электроустановок
- Практическое занятие № 2** Маркировка и цветовые обозначения проводов и шин в электроустановках
- Практическое занятие № 3** Выбор по электробезопасности электрических двигателей
- Практическое занятие № 4** Выбор по электробезопасности электрических машин
- Практическое занятие № 5** Проверка заземляющих устройств
- Практическое занятие № 6** Электробезопасность на кабельных и воздушных линиях электропередач
- Практическое занятие № 7** Выбор открытых и закрытых распределительных устройств по степени электробезопасности
- Практическое занятие № 8** Алгоритмы действий персонала при различных производственных ситуациях при техническом обслуживании и эксплуатации электроустановок производственного подразделения
<http://swman.ru/content/blogcategory/134/189/>
- Практическое занятие № 9** Решение заданий для ремонтного персонала
- Практическое занятие № 10** Проверка и применение средств защиты
- Практическое занятие № 11** Электробезопасность в энергосберегающих технологиях
- Практическое занятие № 12** Оперативное обслуживание и осмотры электроустановок организации
- Практическое занятие № 13** Применение требований охраны труда на производстве
- Практическое занятие № 14** Электробезопасность при оформлении проведения работ в электроустановках
- Практическое занятие №15** Меры безопасности при проведении отдельных работ в электроустановках
- Практическое занятие №16** Оказание первой медицинской помощи при кровотечениях
- Практическое занятие №17** Оказание первой медицинской помощи при ожогах электрической дугой
- Практическое занятие №18** Оказание первой медицинской помощи при поражении электрическим током
- Практическое занятие №19** Оказание первой помощи при внезапной смерти человека

Список использованных источников

Практическое занятие № 1

Выбор системы управления оперативным персоналом при обслуживании электроустановок

Цель занятия: определить эффективность системы управления оперативным персоналом при обслуживании электроустановок

Ход занятия

1. Ознакомиться с теоретической частью практического занятия

Система управления электрохозяйством должна обеспечить:

- оперативное развитие энергоснабжения;
- эффективную работу электрохозяйства;
- внедрение и освоение новой техники и технологий;
- повышение квалификации персонала;
- оперативно-диспетчерское управление электрохозяйством;
- контроль над техническим состоянием электроустановок, за соблюдением заданных режимов работы и лимитов энергопотребления.

1. Для непосредственного выполнения обязанностей по организации эксплуатации электроустановок руководитель Потребителя соответствующим документом назначает ответственного за электрохозяйство организации и его заместителя после проверки знаний и присвоения соответствующей группы по электробезопасности (V - в электроустановках напряжением выше 1000 В, IV - в электроустановках напряжением до 1000 В.)

Ответственные за электрохозяйство подразделений и их заместители назначаются распоряжением (приказом) руководителя соответствующего подразделения предприятия (организации).

Ответственный за электрохозяйство обязан:

- организовать разработку и ведение необходимой документации по вопросам организации эксплуатации электроустановок;
- организовать обучение, инструктирование, проверку знаний и допуск к самостоятельной работе электротехнического персонала;
- организовать безопасное проведение всех видов работ в электроустановках;
- контролировать наличие, своевременность проверок и испытаний средств защиты в электроустановках, средств пожаротушения и инструмента;
- организовать проведение расчетов за электроэнергию и контроль за ее расходованием;
- своевременное и качественное выполнение технического обслуживания, планово-предупредительных ремонтов и профилактических испытаний электроустановок;
- организовать оперативное обслуживание электроустановок и ликвидации аварийных ситуаций и т.д.

2. Подготовка персонала к эксплуатации электроустановок

Эксплуатацию электроустановок должен осуществлять подготовленный электротехнический персонал, не моложе 18 лет, прошедший медицинское освидетельствование, не имеющий увечий и болезней, мешающих производственной деятельности, прошедший профессиональное обучение, обучение по охране труда, сдавший квалификационный экзамен по электробезопасности, обучен приемам освобождения пострадавшего от электрического тока и оказанию помощи пострадавшим.

У Потребителя должен быть организован анализ технико-экономических показателей работы электрохозяйства и его структурных подразделений для оценки состояния отдельных элементов и всей системы электроснабжения, режимов их работы, соответствия нормируемых и фактических показателей функционирования электрохозяйства, эффективности проводимых организационно-технических мероприятий.

3. На основании анализа должны разрабатываться и выполняться мероприятия по повышению надежности, экономичности и безопасности электроснабжения организации и его структурных подразделений.

4. У Потребителя должна быть разработана и действовать система стимулирования работы персонала по повышению эффективности функционирования электрохозяйства, включая систему подготовки и переподготовки персонала.

5. Результаты работы смены, участка, цеха и всего электрохозяйства следует периодически рассматривать с персоналом в целях анализа и устранения недостатков его работы.

6. В электрохозяйстве Потребителя и его структурных подразделениях должен быть организован по установленным формам учет показателей работы оборудования (сменный, суточный, месячный, квартальный, годовой) для контроля его экономичности и надежности, основанный на показаниях контрольно-измерительной аппаратуры, результатах испытаний, измерений и расчетов.

7. Руководители Потребителя (владельцы), служб, цехов должны обеспечить достоверность показаний контрольно-измерительных средств и систем, правильную постановку учета и отчетности в соответствии с действующими НТД.

Оперативное управление

18. У Потребителей, имеющих собственные источники электрической энергии или имеющих в своей системе электроснабжения самостоятельные предприятия электрических сетей, должно быть организовано оперативное диспетчерское управление электрооборудованием, задачами которого являются:

разработка и ведение требуемого режима работы;

производство переключений пусков и остановов;

локализация аварий и восстановления режима работы;

планирование и подготовка схем и оборудования к производству ремонтных работ в электроустановках;

выполнение требований по качеству электрической энергии;

обеспечение экономичности работы электрооборудования и рационального использования энергоресурсов при соблюдении режимов потребления;

предотвращение и ликвидация аварий и отказов при производстве, преобразовании, передаче, распределении и потреблении электрической энергии.

Организация диспетчерского управления у Потребителей должна осуществляться в соответствии с требованиями действующих правил, при этом Потребители, включенные в реестр энергоснабжающих организаций, осуществляют свою деятельность в соответствии с правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей.

9. Система оперативного управления электрохозяйством, организационная структура и форма оперативного управления, а также вид оперативного обслуживания электроустановок, число работников из оперативного персонала в смене определяется руководителем Потребителя и документально оформляется.

10. Оперативное управление должно быть организовано по иерархической структуре, предусматривающей распределение функций оперативного контроля и управления между уровнями, а также подчиненность нижестоящих уровней управления вышестоящим.

Для Потребителей электрической энергии вышестоящим уровнем оперативного управления являются диспетчерские службы соответствующих энергоснабжающих организаций.

11. Для каждого оперативного уровня должны быть установлены две категории управления оборудованием и сооружениями — оперативное управление и оперативное ведение.

12. В оперативном управлении старшего работника из числа оперативного персонала должны находиться оборудование, линии электропередачи, токопроводы, устройства релейной защиты, аппаратура системы противоаварийной и режимной автоматики, средства диспетчерского и технологического управления, операции с которыми требуют координации

действий подчиненного оперативного персонала и согласованных изменений режимов на нескольких объектах.

Операции с указанным оборудованием и устройствами должны производиться под руководством старшего работника из числа оперативного персонала.

13. В оперативном ведении старшего работника из числа оперативного персонала должны находиться оборудование, линии электропередачи, токопроводы, устройства релейной защиты, аппаратура системы противоаварийной и режимной автоматики, средства диспетчерского и технологического управления, операции с которыми не требуют координации действий персонала разных энергетических объектов, но состояние и режим работы которых влияют на режим работы и надежность электрических сетей, а также на настройку устройств противоаварийной автоматики.

Операции с указанным оборудованием и устройствами должны производиться с разрешения старшего работника из числа оперативного персонала.

14. Все линии электропередачи, токопроводы, оборудование и устройства системы электроснабжения Потребителя должны быть распределены по уровням оперативного управления.

Перечни линий электропередачи, токопроводов, оборудования и устройств, находящихся в оперативном управлении или оперативном ведении старшего работника из числа оперативного персонала Потребителя, должны быть составлены с учетом решений по оперативному управлению энергоснабжающей организации, согласованы с нею и утверждены техническим руководителем Потребителя.

15. Взаимоотношения персонала различных уровней оперативного управления должны быть регламентированы соответствующими положениями, договорами и инструкциями, согласованными и утвержденными в установленном порядке.

16. Оперативное управление должно осуществляться со щита управления или с диспетчерского пункта. Возможно использование приспособленного для этой цели электротехнического помещения.

Щиты (пункты) управления должны быть оборудованы средствами связи. Рекомендуются записывать оперативные переговоры на магнитофон.

17. На щитах (пунктах) оперативного управления и в других приспособленных для этой цели помещениях должны находиться оперативные схемы (схемы — макеты) электрических соединений электроустановок, находящихся в оперативном управлении.

Все изменения в схеме соединений электроустановок и устройств релейной защиты и автоматики (далее — РЗА), а также места наложения и снятия заземлений должны быть отражены на оперативной схеме (схеме-макете) после проведения переключений.

18. Для каждой электроустановки должны быть составлены однолинейные схемы электрических соединений для всех напряжений при нормальных режимах работы оборудования, утверждаемые 1 раз в 2 года ответственным за электрохозяйство Потребителя.

19. На каждом диспетчерском пункте, щите управления системы электроснабжения Потребителя и объекте с постоянным дежурством персонала должны быть местные инструкции по предотвращению и ликвидации аварий. Указанные инструкции должны быть согласованы с вышестоящим органом оперативно-диспетчерского управления.

20. У каждого Потребителя должны быть разработаны инструкции по оперативному управлению, ведению оперативных переговоров и записей, производству оперативных переключений и ликвидации аварийных режимов с учетом специфики и структурных особенностей организаций.

21. *Переключения в электрических схемах распределительных устройств (далее — РУ) подстанций, щитов и сборок осуществляются по распоряжению или с ведома вышестоящего оперативного персонала, в оперативном управлении или ведении которого находится данное оборудование, в соответствии с установленным у Потребителя порядком: по устному или телефонному распоряжению с записью в оперативном журнале.*

Оперативные переключения должен выполнять работник из числа оперативного персонала, непосредственно обслуживающий электроустановки.

В распоряжении о переключениях должна указываться их последовательность. Распоряжение считается выполненным только после получения об этом сообщения от работника, которому оно было отдано.

22. Сложные переключения, а также все переключения (кроме одиночных) на электроустановках, не оборудованных блокировочными устройствами или имеющих неисправные блокировочные устройства, должны выполняться по программам, бланкам переключений.

К сложным относятся переключения, требующие строгой последовательности операций с коммутационными аппаратами, заземляющими разъединителями и устройствами релейной защиты, противоаварийной и режимной автоматики.

23. Перечни сложных переключений, утверждаемые техническими руководителями, должны храниться на диспетчерских пунктах, центральных (главных) щитах управления электрических станций и подстанций.

Перечни сложных переключений должны пересматриваться при изменении схемы, состава оборудования, устройства защиты и автоматики.

24. Сложные переключения должны выполнять, как правило, два работника, из которых один является контролирующим.

При наличии в смене одного работника из числа оперативного персонала контролирующим может быть работник из административно-технического персонала, знающий схему данной электроустановки, правила производства переключений и допущенный к выполнению переключений.

25. При сложных переключениях допускается привлекать для операции в цепях РЗА третьего работника из персонала служб РЗА. Этот работник, предварительно ознакомленный с бланком переключения и подписавший его, должен выполнять каждую операцию по распоряжению работника, выполняющего переключения.

Все остальные переключения при наличии работоспособного блокировочного устройства могут быть выполнены единолично независимо от состава смены.

26. В случаях, не терпящих отлагательства (несчастный случай, стихийное бедствие, а также при ликвидации аварий), допускается в соответствии с местными инструкциями выполнение переключений без распоряжения или без ведома вышестоящего оперативного персонала с последующим его уведомлением и записью в оперативном журнале.

27. Список работников, имеющих право выполнять оперативные переключения, утверждает руководитель Потребителя.

Список работников, имеющих право ведения оперативных переговоров, утверждается ответственным за электрохозяйство и передается энергоснабжающей организации и субабонентам.

28. Для повторяющихся сложных переключений должны быть использованы типовые программы, бланки переключений <*>

<*> При составлении типовых программ и бланков переключений энергетическим службам рекомендуется использовать типовую инструкцию по переключениям в электроустановках, действующую в энергоснабжающих организациях.

При ликвидации технологических нарушений или для их предотвращения разрешается производить переключения без бланков переключений с последующей записью в оперативном журнале.

29. В программах и бланках переключений, которые являются оперативными документами, должны быть установлены порядок и последовательность операций при проведении переключений в схемах электрических соединений электроустановок и цепях РЗА.

Бланки переключений (типовые бланки) должен использовать оперативный персонал, непосредственно выполняющий переключений.

30. Программы переключений (типовые программы) должны применять руководители оперативного персонала при производстве переключений в электроустановках разных уровней управления и разных энергообъектов.

Степень детализации программ должна соответствовать уровню оперативного управления.

Работникам, непосредственно выполняющим переключения, разрешается применять программы переключений соответствующего диспетчера, дополненные бланками переключений.

31. Типовые программы и бланки переключений должны быть скорректированы при изменениях в главной схеме электрических соединений электроустановок, связанных с вводом нового оборудования, заменой или частичным демонтажем устаревшего оборудования, реконструкцией распределительных устройств, а также при включении новых или изменениях в установленных устройствах РЗА.

32. В электроустановках напряжением выше 1000 В переключения проводятся:

без бланков переключений — при простых переключениях и при наличии действующих блокировочных устройств, исключающих неправильные операции с разъединителями и заземляющими ножами в процессе всех переключений;

по бланку переключений — при отсутствии блокировочных устройств или их неисправности, а также при сложных переключениях.

33. При ликвидации аварий переключения проводятся без бланков с последующей записью в оперативном журнале.

Бланки переключений должны быть пронумерованы. Использованные бланки хранятся в установленном порядке.

В электроустановках напряжением до 1000 В переключения проводятся без составления бланков переключений, но с записью в оперативном журнале.

34. Электрооборудование, отключенное по устной заявке технологического персонала для производства каких-либо работ, включается только по требованию работника, давшего заявку на отключение, или заменяющего его.

Перед пуском временно отключенного оборудования по заявке технологического персонала оперативный персонал обязан осмотреть оборудование, убедиться в его готовности к включению под напряжение и предупредить работающий на нем персонал о предстоящем включении.

Порядок оформления заявок на отключение и включение электрооборудования должен быть утвержден техническим руководителем Потребителя.

35. В электроустановках с постоянным дежурством персонала оборудование, бывшее в ремонте или на испытании, включается под напряжение только после приемки его оперативным персоналом.

В электроустановках без постоянного дежурства персонала порядок приемки оборудования после ремонта или испытания устанавливается местными инструкциями с учетом особенностей электроустановки и выполнения требований безопасности.

36. При переключениях в электроустановках должен соблюдаться следующий порядок:

работник, получивший задание на переключения, обязан повторить его, записать в оперативный журнал и установить по оперативной схеме или схеме-макету порядок предстоящих операций; составить, если требуется, бланк переключений. Переговоры оперативного персонала должны быть предельно краткими и ясными. Оперативный язык должен исключать возможность неправильного понимания персоналом принимаемых сообщений и передаваемых распоряжений. Отдающий и принимающий распоряжение должны четко представлять порядок операций;

если переключения выполняют два работника, то тот, кто получил распоряжение, обязан разъяснить по оперативной схеме соединений второму работнику, участвующему в переключениях, порядок и последовательность предстоящих операций;

при возникновении сомнений в правильности выполнения переключений их следует прекратить и проверить требуемую последовательность по оперативной схеме соединений;

после выполнения задания на переключения об этом должна быть сделана запись в оперативном журнале.

37. При планируемых изменениях схемы и режимов работы энергетического оборудования Потребителей, изменениях в устройствах РЗА диспетчерскими службами, в управлении которых находится оборудование и устройства РЗА, должны быть заранее внесены необходимые изменения и дополнения в типовые программы и бланки переключений на соответствующих уровнях оперативного управления.

38. Оперативному персоналу, непосредственно выполняющему переключения, самовольно выводить из работы блокировки не разрешается.

Деблокирование разрешается только после проверки на месте отключенного положения выключателя и выяснения причины отказа блокировки по разрешению и под руководством работников, уполномоченных на это письменным распоряжением ответственного за электрохозяйство Потребителя.

В случае необходимости деблокирования составляется бланк переключений с внесением в него операций по деблокированию.

39. Бланк переключений заполняет дежурный, получивший распоряжение на проведение переключений. Подписывают бланк оба работника, проводивших переключения.

Контролирующим при выполнении переключений является старший по должности.

Ответственность за правильность переключений во всех случаях возлагается на обоих работников, выполнявших операции.

40. Переключения в комплектных распределительных устройствах (на комплектных трансформаторных подстанциях), в том числе выкатывание и вкатывание тележек с оборудованием, а также переключения в распределительных устройствах, на щитах и сборках напряжением до 1000 В разрешается выполнять одному работнику из числа оперативного персонала, обслуживающего эти электроустановки.

41. Переключения в электрооборудовании и в устройствах РЗА, находящиеся в оперативном управлении вышестоящего оперативного персонала, должны производиться по распоряжению, а находящиеся в его ведении — с его разрешения.

При пожаре и ликвидации аварии оперативный персонал должен действовать в соответствии с местными инструкциями и оперативным планом пожаротушения.

42. В распоряжении о переключениях должна быть указана последовательность операций в схеме электроустановки и цепях РЗА с необходимой степенью детализации, определяемой вышестоящим оперативным персоналом.

Исполнителю переключений должно быть одновременно выдано не более одного задания на проведение оперативных переключений.

43. При исчезновении напряжения на электроустановке оперативный персонал должен быть готов к его появлению без предупреждения в любое время.

44. Отключение и включение под напряжение и в работу присоединения, имеющего в своей цепи выключатель, должны выполняться с помощью выключателя.

Разрешается отключение и включение отделителями, разъединителями, разъёмными контактами соединений комплектных распределительных устройств (КРУ), в том числе устройств наружной установки (КРУН):

нейтралей силовых трансформаторов напряжением 110 — 220 кВ;

заземляющих дугогасящих реакторов напряжением 6 — 35 кВ при отсутствии в сети замыкания на землю;

намагничивающего тока силовых трансформаторов напряжением 6 — 220 кВ;

зарядного тока и тока замыкания на землю воздушных и кабельных линий электропередачи;

зарядного тока систем шин, а также зарядного тока присоединений с соблюдением требований нормативно-технических документов энергоснабжающей организации.

В кольцевых сетях напряжением 6 — 10 кВ разрешается отключение разъединителями уравнивающих токов до 70 А и замыкание сети в кольцо при разности напряжений на разомкнутых контактах разъединителей не более 5% от номинального напряжения. Допускается отключение и включение нагрузочного тока до 15 А трехполюсными разъединителями наружной установки при напряжении 10 кВ и ниже.

Допускается дистанционное отключение разъединителями неисправного выключателя 220 кВ, зашунтированного одним выключателем или цепочкой из нескольких выключателей других присоединений системы шин, если отключение выключателя может привести к его разрушению и обесточиванию подстанции.

Допустимые значения отключаемых и включаемых разъединителями токов должны быть определены НТД энергоснабжающей организации. Порядок и условия выполнения операций для различных электроустановок должны быть регламентированы местными инструкциями.

Автоматизированные системы управления энергохозяйством

45. Энергохозяйства Потребителей могут оснащаться автоматизированными системами управления (далее — АСУЭ), использующимися для решения комплекса задач:

- оперативного управления;
- управления производственно-технической деятельностью;
- подготовки эксплуатационного персонала;
- техничко-экономического прогнозирования и планирования;
- управления ремонтом электрооборудования, распределением и сбытом электроэнергии, развитием энергохозяйства, материально-техническим снабжением, кадрами.

46. АСУЭ является подсистемой автоматизированной системы управления Потребителем (далее — АСУП) и должна иметь необходимые средства связи и телемеханики с диспетчерскими пунктами энергоснабжающей организации в объеме, согласованном с последней.

47. Комплексы задач АСУЭ в каждом энергохозяйстве должны выбираться, исходя из производственной и экономической целесообразности, с учетом рационального использования имеющихся типовых решений пакетов прикладных программ и возможностей технических средств.

48. В состав комплекса технических средств АСУЭ должны входить:

- средства сбора и передачи информации (датчики информации, каналы связи, устройства телемеханики, аппаратура передачи данных и т.д.);
- средства обработки и отображения информации (ЭВМ, аналоговые и цифровые приборы, дисплеи, устройства печати и др.);
- вспомогательные системы (электропитания, кондиционирования воздуха, противопожарные).

49. Ввод АСУЭ в эксплуатацию должен производиться в установленном порядке на основании акта приемочной комиссии. Вводу в промышленную эксплуатацию может предшествовать опытная ее эксплуатация продолжительностью не более 6 мес.

Создание и ввод АСУЭ в эксплуатацию можно осуществлять очередями.

Приемка АСУЭ в промышленную эксплуатацию должна производиться по завершении приемки в промышленную эксплуатацию решения всех задач, предусмотренных для вводимой очереди.

50. При организации эксплуатации АСУЭ обязанности структурных подразделений по обслуживанию комплекса технических средств, программному обеспечению должны быть определены приказом руководителя Потребителя.

При этом эксплуатацию и ремонт оборудования высокочастотных каналов телефонной связи и телемеханики по линиям электропередачи напряжением выше 1000 В (конденсаторы связи, реакторы высокочастотных заградителей, заземляющие ножи, устройства антенной связи, проходные изоляторы, разрядники элементов настройки и фильтров присоединения и т.д.) должен осуществлять персонал, обслуживающий установки напряжением выше 1000 В.

Техническое обслуживание и поверку датчиков (преобразователей) телеизмерений, включаемых в цепи вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения, должен производить персонал соответствующих подразделений, занимающихся эксплуатацией устройств релейной защиты и автоматики и метрологическим обеспечением.

51. Подразделения, обслуживающие АСУЭ, должны обеспечивать:
надежную эксплуатацию технических средств, информационного и программного обеспечения;

предоставление согласно графику соответствующим подразделениям информации, обработанной ЭВМ;

эффективное использование вычислительной техники в соответствии с действующими нормативами;

совершенствование и развитие системы управления, включая внедрение новых задач, модернизацию программ, находящихся в эксплуатации, освоение передовой технологии сбора и подготовки исходной информации;

ведение классификаторов нормативно-справочной информации;

организацию информационного взаимодействия со смежными иерархическими уровнями АСУЭ;

разработку инструктивных и методических материалов, необходимых для функционирования АСУЭ;

анализ работы АСУЭ, ее экономической эффективности, своевременное представление отчетности.

52. По каждой АСУЭ обслуживающий ее персонал должен вести техническую и эксплуатационную документацию по перечню, утвержденному техническим руководителем Потребителя.

53. Для вывода из работы выходных цепей телеуправления на подстанциях и диспетчерских пунктах должны применяться специальные общие ключи или отключающие устройства. Отключение цепей телеуправления и телесигнализации отдельных присоединений должно производиться на разъёмных зажимах либо на индивидуальных отключающих устройствах по разрешению и заявке соответствующей диспетчерской службы. Все операции с общими ключами телеуправления и индивидуальными отключающими устройствами в цепях телеуправления и телесигнализации разрешается выполнять только по указанию или с ведома старшего работника из оперативного персонала.

54. Ремонтно-профилактические работы на технических средствах АСУЭ должны выполняться в соответствии с утвержденными графиками. Порядок их вывода в ремонт, технического обслуживания и ремонта должен определяться утвержденным положением.

Вывод из работы средств диспетчерской связи и систем телемеханики должен оформляться оперативной заявкой.

55. Руководитель Потребителя должен обеспечить проведение анализа функционирования АСУЭ, контроль над эксплуатацией и разработку мероприятий по развитию и совершенствованию АСУЭ и ее своевременному перевооружению.

2. Ответить на контрольные вопросы.

3. Оформить практическое занятие

4. Вывод

Контрольные вопросы

1. Дать определение системе управления энергохозяйством, необходимость создания и функционирования.
2. Порядок организации работ в системе управления в ситуациях:
 - сложных переключений
 - оперативного управления
 - аварийных ситуаций
3. Какими документами регулируются взаимоотношения персонала различных уровней оперативного управления
4. Какой принцип положен в основу организации оперативного управления

5. Автоматизированные системы управления. Их место в структуре энергохозяйства

Практическое занятие № 2

Маркировка и цветовые обозначения проводов и шин в электроустановках

Цель занятия: освоить цветовую маркировку проводов и шин в электроустановках

Ход занятия

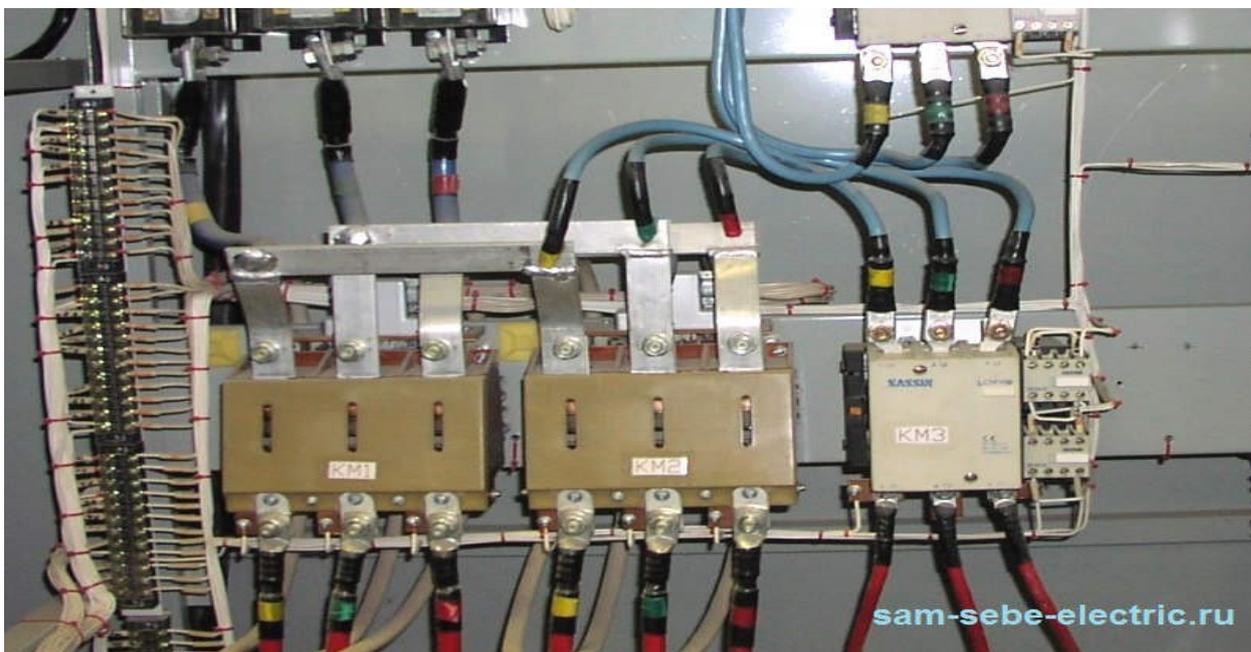
1. Ознакомиться с теоретической частью практического занятия

Для быстрого чтения схем и легкого определения разных элементов электроустановок были регламентированы цветовые и буквенные обозначения шин и проводов. Они четко прописаны в ПУЭ главы 1.1.29 и 1.1.30 и в ГОСТе Р 50462-2009.

Следует придерживаться этих правил. Это позволит любому электрику быстро разобраться в вашем распределительном щите. Еще согласитесь, что вы не раз задавались вопросом, а каким цветом сделать "фазу", а каким "нуль". Ниже вы найдете ответы на ваши вопросы.

Цветовая маркировка шин и проводов

Цветовая маркировка выполняется с помощью окраски изоляции токопроводящих жил в разные цвета. Это делается на заводе. Также возможна цветовая идентификация на концах провода в месте его подключения. Допустим, у вас есть одножильный провод одного цвета. Можно им подключить все три фазы и пометить разные фазы соответствующей разноцветной изолентой.



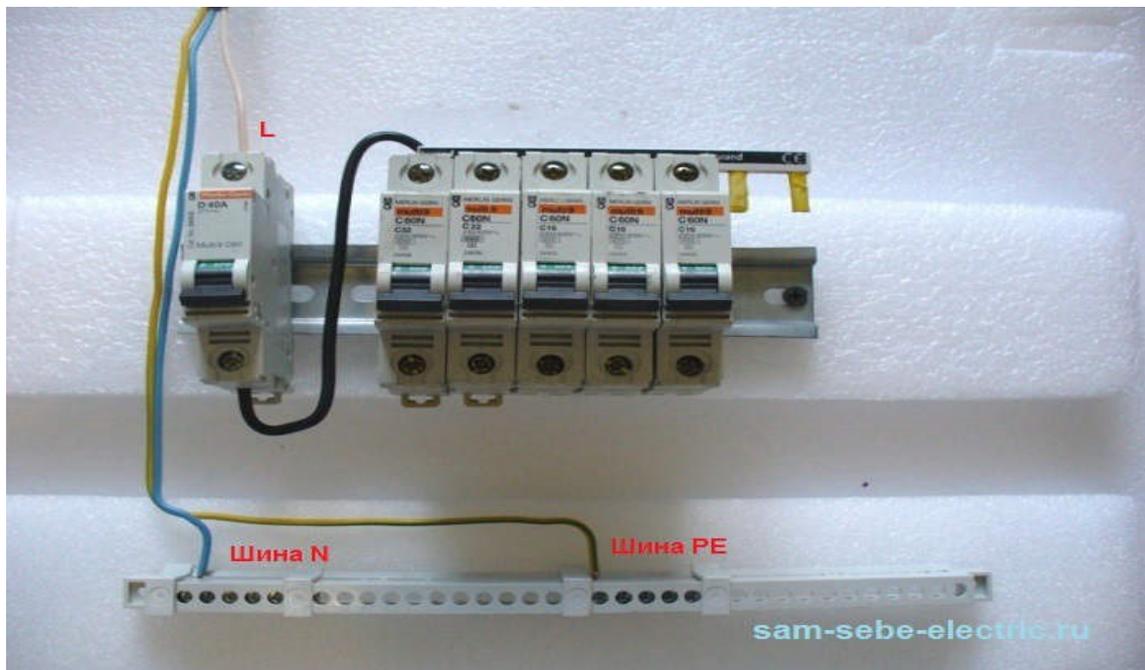
ГОСТом Р 50462-2009 запрещено отдельное использование зеленого и желтого цветов по отдельности при маркировке проводников. Они обязательно должны быть в комбинации желто-зеленого цвета.

Комбинацией желто-зеленого цвета обозначается защитный проводник.

Синим цветом маркируется нейтральный и средний проводники.

Совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники обозначают желто-зеленым цветом по всей длине и синей меткой на концах в месте подключения или наоборот синим цветом по всей длине и с желто-зелеными метками на концах.

Предпочтение фазным проводникам отдается таким цветам: черный, коричневый и серый. Хотя часто попадаются кабели с другой маркировкой жил. При переменном токе фазные проводники еще выделяют следующими цветами: красный, фиолетовый, розовый, оранжевый, белый, бирюзовый. Смотрите ПУЭ п.2.1.31.



. При трехфазном токе шины обозначаются следующим образом:

- фаза А – желтым цветом;
- фаза В – зеленым цветом;
- фаза С – красным цветом.

В цепях постоянного тока согласно ГОСТа Р 50462-2009 провода маркируются следующим образом:

- положительный проводник «+» - коричневым цветом;
- отрицательный проводник «-» - серым цветом.

Согласно ПУЭ главы 1.1.30 шины при постоянном токе обозначаются так:

- положительная шина «+» - красным цветом;
- отрицательная шина «-» - синим цветом;

нулевая рабочая М шина – голубым цветом



Буквенная маркировка шин и проводов

В электросхемах, паспортах, да и на самом оборудовании часто проводники и контакты для подключения имеют буквенную маркировку. Ниже привожу расшифровку этих буквенных обозначений при переменном токе.

- L – фазный проводник в однофазной сети;
- L1, L2, L3 – фазные проводники в трехфазной сети;
- N – нейтральный (нулевой) проводник;
- M – средний проводник;
- PE – защитный проводник;
- PEN - совмещенный нулевой защитный и нулевой рабочий проводники.

Расшифровка буквенных обозначений при постоянном токе:

- «L+» - положительный (плюсовой) проводник;
- «L-» - отрицательный (минусовой) проводник.

Пример

Электрооборудование станков независимо от величины напряжения оснащается проводами, имеющими изоляцию следующих цветов:

силовой цепи постоянного и переменного тока — черный (темно-коричневый);

цепи управления, сигнализации, измерения и местного освещения переменного тока — красный (оранжевый, розовый);

цепи управления, сигнализации, измерения и местного освещения постоянного тока — синий (фиолетовый);

цепи заземления — двухцветный зелено-желтый (зеленый);

цепи, соединенные с нулевым проводом и не предназначенные для заземления, — голубой (серый, белый).

Допускается монтировать электропроводку одноцветными проводами с обязательной установкой на их концах трубок из поливинилхлорида указанных цветов.

2. Ответить на контрольные вопросы.

3. Оформить практическое занятие

4. Вывод

Контрольные вопросы

1. Цель регламентации цветовой и буквенной обозначения шин и проводов

2. Какие документы регламентируют цветовые и буквенные обозначения шин и проводов

3. Составить таблицу цветовых и буквенных обозначений шин и проводов

- для переменного тока

- для постоянного тока

4. С какой целью используется комбинация желто-зеленого цветов при обозначениях проводов

Практическое занятие № 3

Выбор по электробезопасности электрических двигателей

Цель занятия: освоить основные принципы выбора электрических двигателей по электробезопасности

Ход занятия

1. Ознакомиться с теоретической частью практического занятия

При эксплуатации электрических двигателей достижение запланированных технико-экономических показателей связано с правильностью их выбора.

Процедура выбора электродвигателей состоит в удовлетворении ряда требований потребителя и сводится к перебору возможных вариантов, в том числе: по роду тока, условиям пуска, конструктивному исполнению, уровню вибрации и шума, мощности и режиму работы.

Выбор по роду тока.

Двигатели постоянного тока применяются лишь в тех случаях, когда двигатели переменного тока не обеспечивают требуемых характеристик механизма, либо не экономичны. Для механизмов с продолжительным режимом работы, с редкими включениями и малыми нагрузками при пуске наиболее целесообразен синхронный двигатель, обеспечивающий высокие энергетические показатели в процессе эксплуатации для всей электроустановки в целом. Напряжение двигателя должно соответствовать номинальному напряжению сети.

Двигатели должны обеспечивать номинальную мощность при заданном диапазоне отклонения напряжения от номинального. Знание этого диапазона (оговорено в стандартах и технических условиях на соответствующие типы двигателей) особенно необходимо при выборе двигателей, работающих в автономных сетях,

где мощность нагрузки соизмерима с мощностью сети, что может приводить к существенным колебаниям напряжения.

Выбор по условиям пуска.

В зависимости от условий пуска возможно применение двигателей либо основного исполнения, либо его модификаций. Например, основное исполнение асинхронных двигателей серии 4А — двигатели 4А, 4АН с короткозамкнутой обмоткой ротора — применяют при легких условиях пуска (небольшой момент инерции механизма и момент сопротивления) и при небольшом количестве пусков (не более двух в час). При тяжелых условиях пуска следует применять модификацию двигателей с повышенным пусковым моментом типа 4АР. для частых пусков и реверсов при большом моменте инерции механизма предназначена модификация с повышенным скольжением типа 4АС. Для двух последних случаев могут применяться и двигатели с фазовым ротором типа 4АК и 4АКН.

Выбор по конструктивному исполнению.

Возможные характеристики окружающей среды в части ее воздействия на электрические машины и трансформаторы, а также категории размещения приводятся в паспорте устройства и на его табличке.

И Электрические машины, устанавливаемые в помещениях, имеют исполнение IP00 или IP20, при установке на открытом воздухе — не менее IP44, при установке в сырых или особо сырых местах — не менее IP43 и соответствующую изоляцию.

V Особое внимание следует обращать на выбор электрических машин для установок, расположенных во взрывоопасных и пожароопасных зонах. В пожароопасных зонах любого класса могут применяться электрические машины с напряжением до 10 кВ при условии, что их оболочки имеют степень защиты не менее IP44. Для взрывоопасных зон также могут применяться электрические машины с напряжением до 10 кВ, если уровень их защиты не менее указанного.

Выбор способа охлаждения зависит в основном от категории размещения, условий окружающей среды и класса нагревостойкости (температурного индекса) изоляции машины.

При выборе двигателя необходимо, чтобы его рабочее положение (горизонтальное, вертикальное, наклонное), способ крепления (к фундаменту, к производственному механизму и др.), исполнение выходного конца вала и их количество соответствовали одному из нормированных исполнений.

Выбор по уровню вибрации и шума.

Электрические машины разбиты на пять классов по уровню шума и на семь — по уровню вибрации. На предельные уровни вибрации и шума накладываются ограничения режимы работы производственных механизмов и условия труда работающих на них людей. Так, повышенный уровень вибрации снижает класс точности станочного оборудования, а повышенный уровень шума приводит к снижению производительности труда работающих.

Выбор по мощности и режиму работы.

Если двигатель работает в ненормальных режимах, это приводит, как правило, к ухудшению его энергетических показателей, т.е. к повышенному потреблению электрической энергии при одинаковой полезной работе. Опасной для двигателя является перегрузка, так как при этом температура его частей может превысить допустимую, что приведет к его преждевременному выходу из строя. Поэтому одним из основных критериев выбора двигателя по мощности является температура (превышение температуры) обмоток.

Судить о температуре отдельных частей двигателя при известном характере процесса их нагрева позволяет его график нагрузки, по которой определяются отдельные потери. Такой подход позволяет так выбрать двигатель, чтобы максимальная температура обмоток не превышала длительно допустимую. Это условие является одним из основных для обеспечения надежной работы двигателя в течение всего срока эксплуатации.

Вторым условием выбора является обеспечение устойчивой работы двигателя в периоды максимальной нагрузки или аварийного снижения напряжения.

Для правильного выбора двигателя необходимо предварительно знать точную зависимость нагрузки от времени, на базе которой можно рассчитать потери в его отдельных частях. В результате последующего теплового расчета по методикам, изложенным в книгах по проектированию электрических машин, рассчитывается максимальная температура.

Если $0_{\max} < 0_{\text{ном}}$, то первое условие выполнено и двигатель проверяется по второму условию $L/n_{\text{гмак}} < < M_{\text{, мак}}$.

В случае, если оба условия выполняются с запасом, следует проверить возможность выбора двигателя меньшей мощности

Установлено восемь номинальных режимов работы двигателей S1... S8. Данные о расчетном номинальном режиме работы имеются на табличке и в паспорте двигателя. При необходимости использования двигателя на другой расчетный режим работы следует провести проверку выбора по мощности в последовательности, изложенной ранее. Электродвигатель немедленно (аварийно) отключается от сети:

при несчастном случае (или угрозе его) с человеком, требующим немедленной остановки электродвигателя;
при появлении дыма или огня из электродвигателя или из его пускорегулирующей аппаратуры;
при вибрации сверх допустимых норм, угрожающей целостности электродвигателя;
при поломке приводимого механизма;
при нагреве подшипника сверх допустимой температуры, указанной в инструкции завода-изготовителя;
при значительном снижении числа оборотов, сопровождающемся быстрым нагревом электродвигателя.

2. Ответить на контрольные вопросы.

3. Оформить практическое занятие

4. Вывод

Контрольные вопросы

1. Каковы основные содержание и задачи эксплуатации электрических машин?

2. Каковы критерии выбора электрических двигателей?

3. Как по марке электрической машины или трансформатора можно определить их климатическое исполнение? Машины каких климатических исполнений можно эксплуатировать во всех макроклиматических районах?

4. Каковы условия правильного выбора электрических двигателей по мощности?

5. Проанализировать аварийные условия отключения двигателя исходя из соответствия выбора

Практическое занятие № 4

Выбор по электробезопасности электрических машин

Цель занятия: освоить основные принципы выбора электрических машин по электробезопасности

Ход занятия

1. Ознакомиться с теоретической частью практического занятия

1. *Выбор числа и мощности трансформаторов.*

Число силовых повышающих трансформаторов, устанавливаемых на электростанции, определяется числом генераторов: в соответствии с нормами технологического проектирования генераторы мощностью 200 МВт и выше присоединяются к распределительному устройству высшего напряжения по блочной схеме — каждый через свой трансформатор и выключатель. При менее мощных генераторах применяются укрупненные блоки с присоединением двух генераторов к одному трансформатору.

На электростанциях небольшой мощности и ТЭЦ применяют схемы с распределительными устройствами генераторного напряжения, когда число трансформаторов может быть значительно меньше числа генераторов. При наличии на электростанции более двух распределительных устройств необходимо иметь также трансформаторы связи, что приводит к увеличению общего числа трансформаторов. Кроме того, на крупных электростанциях устанавливают мощные трансформаторы собственных нужд.

Мощность повышающих трансформаторов на электростанции должна обеспечивать выдачу в сеть энергосистемы всей активной и реактивной мощности генератора за вычетом

нагрузки собственных нужд. Подстанции напряжением 35 кВ и выше выполняются по соображениям надежности с двумя трансформаторами.

На подстанции мощность трансформаторов выбирается из условия, чтобы при отключении наиболее мощных из них оставшиеся в работе трансформаторы обеспечивали питание нагрузки с учетом допустимых перегрузок. На электростанциях и подстанциях напряжением до 500 кВ устанавливаются трехфазные трансформаторы. Только при отсутствии трехфазных трансформаторов необходимой мощности (либо при транспортных ограничениях) применяются группы однофазных трансформаторов или спаренные трехфазные трансформаторы половинной мощности.

2. Обеспечения электробезопасности станочного оборудования

Все металлические части (станины, корпуса, электродвигатели и др.). если они могут оказаться под напряжением выше 42 В, необходимо заземлить. Для этого их оснащают видимыми устройствами заземления или соединяют с нулевым проводом. Эти устройства должны иметь заземляющие винты или присоединяемые зажимы.

На их поверхность наносится антикоррозионное токопроводящее покрытие для соединения с заземляющими шинами или зануляющими проводами. Между головками винтов, используемых для заземления, и заземляемыми частями не допускается электроизолирующий слой краски, эмали. Если такой слой был нанесен ранее, его необходимо удалить.

Контактные площадки и винты, которые прижимают заземляющие проводники, выбирают по данным таблицы.

станке оборудования аппарата, А	Наименьший диаметр винта заземления, мм	резьбы для	Наименьши й диаметр контактной площадки, мм
до 16	M4		12
от 16 до 25	M5		14
100 от 25 до	M6		16
250 от 100 до	M8		20
630 от 250 до	M10		25
от 630	M12		28

Гайки крепежных деталей заземляющих устройств оснащают пружинными шайбами или другими элементами, предотвращающими ослабление соединения. Использовать для заземления винты, шпильки, гайки, выполняющие роль крепежных деталей, не разрешается.

3. Выбор защиты электродвигателя от токов короткого замыкания

Рассмотрим выбор защиты на примере электродвигателя мощностью 10 кВт при напряжении 220 В.

Защиту от тока короткого замыкания можно осуществить с помощью предохранителей, а также автоматических выключателей.

Номинальный ток плавкой вставки предохранителя должен быть выбран таким, чтобы она не перегорела при пуске электродвигателя, учитывая, что пусковой ток в несколько раз превышает номинальный ток.

Асинхронный электродвигатель мощностью 10 кВт имеет номинальный ток 19,5 А, пусковой ток в 5 раз превышает номинальный = 97,5 А.

Для защиты выбираем предохранитель типа ПН2-100, номинальный ток предохранителя 100 А, номинальный ток плавкой вставки 40 А.

Однако для защиты электродвигателей лучше пользоваться автоматическими выключателями. Это аппарат, предназначенный для автоматического размыкания электрических цепей. Как правило, автоматические выключатели выполняют функции защитных автоматов при коротких замыканиях и перегрузках. Такие автоматы имеют расцепители — элементы, контролирующие заданный параметр цепи и воздействующие на отключение автомата при нарушении заданного параметра — токовый мгновенного действия (электромагнитный) и тепловой (с обратно зависимой от тока выдержкой времени). Первый используется для защиты от короткого замыкания, второй — от перегрузки.

Для защиты двигателя насоса выбираем автоматический выключатель серии АП-50, номинальный ток разделителя — 40 А, пределы регулирования теплового элемента — 25,5 — 40 А, уставка тока мгновенного срабатывания электромагнитного элемента — 280 А.

4. Основные требования электробезопасности, предъявляемые к сварочному оборудованию

На электросварочную установку (сварочный трансформатор, агрегат, преобразователь, выпрямитель) должны быть паспорт, инструкция по эксплуатации и инвентарный номер, под которым она Записана в журнале учета и периодических осмотров.

В качестве источников сварочного тока могут применяться трансформаторы, выпрямители и генераторы постоянного тока, специально для этого предназначенные. Непосредственное питание сварочной дуги от силовой (или осветительной) распределительной цеховой сети не допускается. Источники сварочного тока можно присоединять к распределительным электрическим сетям напряжением не выше 660 В. Нагрузка однофазных сварочных трансформаторов равномерно распределяется между отдельными фазами трехфазовой сети.

В передвижных электросварочных установках для подключения их к сети следует предусматривать блокирование рубильников, исключающее возможность присоединения и отсоединения провода, когда зажимы находятся под напряжением.

Электросварочные установки должны включать в электросеть и отключать от нее, а также ремонтировать только электромонтеры. Выполнять эти операции сварщикам запрещается.

Длина первичной цепи между пунктом питания и передвижной сварочной установкой не должна превышать 10 м.

Токоведущие части сварочной цепи необходимо надежно изолировать и защитить от механических повреждений. Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм. Сопротивление изоляции электрических цепей установки измеряют при текущих ремонтах в соответствии с ГОСТом на эксплуатируемое электросварочное оборудование. Сроки текущих и капитальных ремонтов сварочных установок определяет лицо, ответственное за электрохозяйство предприятия, исходя из местных условий и режима эксплуатации, а также указаний завода-изготовителя. Установку и пусковую аппаратуру следует осматривать и чистить не реже одного раза в месяц. Все открытые части сварочной установки, находящиеся под напряжением питающей сети, надежно ограждаются.

Сопротивление изоляции необходимо проверять не реже одного раза в три месяца, а при автоматической сварке под флюсом — один раз в месяц. Изоляция должна выдерживать напряжение 2 кВ в течение 5 мин.

Корпуса электросварочного оборудования, агрегатов, сварочные столы, плиты и т. д., а также обратные провода заземляются.

Для защитного заземления корпуса источников питания, снабженные специальными болтами, присоединяют к проводу заземляющего устройства. Свариваемое изделие также заземляют. При этом каждую сварочную установку необходимо непосредственно соединять с заземляющим проводом. Последовательное соединение установок между собой и применение общего заземляющего провода для группы установок не допускается. Несоблюдение этого требования может привести к тому, что при обрыве провода, последовательно соединяющего установки, некоторые из них окажутся незаземленными. Сопротивление заземления при напряжении до 1000 В должно быть не более 4 Ом.

Разрешается не заземлять корпус двигателя, подающего электродную проволоку, если он установлен на корпусе сварочной головки и имеет с ней надежный металлический контакт.

5. Общие требования электробезопасности при эксплуатации электрических грузоподъемных машин

Персонал, обслуживающий электрооборудование грузоподъемных машин, обязан изучить ПТЭ и ПТБ применительно к выполняемой работе и занимаемой должности, местные инструкции, знать устройство и электрическую схему грузоподъемной машины.

К этому персоналу относятся электромонтеры, электрослесари, электромеханики и другие лица, производящие ремонт, наладку и испытания электрооборудования, вспомогательных устройств и электропроводки, а также ответственные за исправное их состояние. Указанным лицам присваивается соответствующая знаниям и навыкам квалификационная группа по технике электробезопасности (не ниже III).

Машинистам кранов присваивается квалификационная группа не ниже II. Машинисты кранов, допущенные к эксплуатации электрооборудования, должны иметь квалификационную группу не ниже III.

Лица, обслуживающие электрические грузоподъемные машины (стропальщики и др.), должны иметь элементарные понятия об опасности электрического тока, знать и уметь применять правила оказания первой помощи пострадавшему от электрического тока.

Им присваивается I квалификационная группа. Кроме того, персонал должен быть проинструктирован по электробезопасности непосредственно на рабочем месте (с подписью в журнале).

На каждом предприятии (в организации, учреждении) из числа инженерно-технического персонала должно быть выделено лицо, имеющее соответствующую группу по ТБ, ответственное за исправное состояние электрооборудования.

При осмотрах, регулировках и ремонтах электрооборудования на кранах и лифтах персонал должен пользоваться индивидуальными средствами защиты (диэлектрические перчатки, галоши, коврики, подставки и пр.). Инструмент применяется только с изолированными ручками. Переносные защитные средства должны храниться в специально отведенных для них местах.

2. Ответить на контрольные вопросы.

3. Оформить практическое занятие

4. Вывод

Контрольные вопросы

1. Составить сравнительную таблицу способов и мер, обеспечивающих безопасность работы

- на станочном оборудовании

- на грузоподъемном оборудовании

- на сварочном оборудовании

2. Правила выбора трансформаторов для обеспечения электробезопасности электроустановок

Практическое занятие № 5

Проверка заземляющих устройств

Цель занятия: освоить основные правила проверки заземляющих устройств

Ход занятия

1. Ознакомиться с теоретической частью практического занятия

Заземление – преднамеренное электрическое соединение какой либо точки системы электроустановки или оборудования с заземляющим устройством.

Защитное заземление – заземление частей электроустановки с целью обеспечения электробезопасности персонала предприятия

Рабочее заземление - заземление частей электроустановки с целью обеспечения работы электрооборудования.

Принцип работы защитного заземления заключается в снижении напряжения на корпусе поврежденного оборудования до значения безопасного (не выше 42 В)

Заземлению подлежат ЭУ до 1000 В с системой питания -изолированная нейтраль трансформатора, генератора и ЭУ выше 1000 В с любым режимом работы нейтрали.

Заземлению (или занулению) подлежат ЭУ напряжением 380В и выше переменного тока и 440 В постоянного в помещениях без повышенной опасности, в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных напряжением выше 42 В переменного тока и 110 постоянного.

1. Заземляющие устройства представляют собой токоотводящие конструкции, которые обеспечивают через металлический проводник соединение с землей. Заземление работает следующим образом: через проводник, имеющий слабое сопротивление, проходит электрический ток, создавая потенциалы. С удалением от заземлителя потенциал стремится к нулю. Сопротивление, которое оказывает току грунт, называется «сопротивлением растеканию». В практике сопротивление растеканию относят не к грунту, а к заземлителю и применяют сокращенный условный термин «сопротивление заземлителя». Зимой, когда земля промерзает, и летом, когда грунт пересушен, индуктивное сопротивление максимально при неизменном активном сопротивлении (сопротивление заземлителя). Если заземляющее устройство потеряло контакт с землей, оно будет находиться под напряжением и представлять опасность. Точно так же опасно, если значение сопротивления заземлителя не соответствует нормируемым величинам, если имеются коррозия и обрывы в заземлителе, наблюдается изменение кривой разницы потенциалов. Чтобы заземляющее устройство работало качественно, требуется регулярно проводить его осмотр, проверку и испытания, измерения.

2.Заземляющие устройства должны соответствовать требованиям государственных стандартов, правил устройства электроустановок, строительных норм и правил и других нормативно-технических документов, обеспечивать условия безопасности людей, эксплуатационные режимы работы и защиту электроустановок.

3. Допуск в эксплуатацию заземляющих устройств осуществляется в соответствии с установленными требованиями.

При сдаче в эксплуатацию заземляющего устройства монтажной организацией должна быть предъявлена документация в соответствии с установленными требованиями и правилами.

4. Присоединение заземляющих проводников к заземлителю и заземляющим конструкциям должно быть выполнено сваркой, а к главному заземляющему зажиму, корпусам аппаратов, машин и опорам ВЛ — болтовым соединением (для обеспечения возможности производства измерений). Контактные соединения должны отвечать требованиям государственных стандартов.

5. Монтаж заземлителей, заземляющих проводников, присоединение заземляющих проводников к заземлителю и оборудованию должен соответствовать установленным требованиям.

6. Каждая часть электроустановки, подлежащая заземлению или занулению, должна быть присоединена к сети заземления или зануления с помощью отдельного проводника. Последовательное соединение заземляющими (зануляющими) проводниками нескольких элементов электроустановки не допускается.

Сечение заземляющих и нулевых защитных проводников должно соответствовать правилам устройства электроустановок.

2.7.7. Открыто проложенные заземляющие проводники должны быть предохранены от коррозии и окрашены в черный цвет.

8. Для определения технического состояния заземляющего устройства должны проводиться визуальные осмотры видимой части, осмотры заземляющего устройства с

выборочным вскрытием грунта, измерение параметров заземляющего устройства в соответствии с нормами испытания электрооборудования .

9. Визуальные осмотры видимой части заземляющего устройства должны производиться по графику, но не реже 1 раза в 6 месяцев ответственным за электрохозяйство Потребителя или работником, им уполномоченным.

При осмотре оценивается состояние контактных соединений между защитным проводником и оборудованием, наличие антикоррозионного покрытия, отсутствие обрывов.

Точками внимания являются:

контакты с оборудованием;

контактное соединение с землей;

крепления проводников;

оценка воздействия на проводники внешней среды;

степень коррозии;

наличие или отсутствие нагрева.

Результаты осмотров должны заноситься в паспорт заземляющего устройства.

10. Осмотры с выборочным вскрытием грунта в местах, наиболее подверженных коррозии, а также вблизи мест заземления нейтралей силовых трансформаторов, присоединений разрядников и ограничителей перенапряжений должны производиться в соответствии с графиком планово-профилактических работ (далее — ППР), но не реже одного раза в 12 лет. Величина участка заземляющего устройства, подвергающегося выборочному вскрытию грунта (кроме ВЛ в населенной местности — см. п. 11), определяется решением технического руководителя Потребителя.

11. Выборочное вскрытие грунта осуществляется на всех заземляющих устройствах электроустановок Потребителя; для ВЛ в населенной местности вскрытие производится выборочно у 2% опор, имеющих заземляющие устройства.

12. В местности с высокой агрессивностью грунта по решению технического руководителя Потребителя может быть установлена более частная периодичность осмотра с выборочным вскрытием грунта.

При вскрытии грунта должна производиться инструментальная оценка состояния заземлителей и оценка степени коррозии контактных соединений. Элемент заземлителя должен быть заменен, если разрушено более 50% его сечения.

Результаты осмотров должны оформляться актами.

13. Для определения технического состояния заземляющего устройства в соответствии с нормами испытаний электрооборудования должны производиться:

измерение сопротивления заземляющего устройства;

измерение напряжения прикосновения (в электроустановках, заземляющее устройство которых выполнено по нормам на напряжение прикосновения), проверка наличия цепи между заземляющим устройством и заземляемыми элементами, а также соединений естественных заземлителей с заземляющим устройством;

измерение токов короткого замыкания электроустановки, проверка состояния пробивных предохранителей;

измерение удельного сопротивления грунта в районе заземляющего устройства.

Для ВЛ измерения производятся ежегодно у опор, имеющих разъединители, защитные промежутки, разрядники, повторное заземление нулевого провода, а также выборочно у 2% железобетонных и металлических опор в населенной местности.

В силу того, что сопротивление самих проводников, а главное – грунта, меняется в зависимости от времени года, температуры и влажности, проверку заземляющих устройств проводят в несколько этапов. Первый – при нормальной влажности, среднегодовой температуре. Второй – при экстремальной влажности. Третий – при максимальном сопротивлении грунта (зимой или в разгар летней засухи). Как правило, выясняется, что при промерзании или высыхании земли сопротивление грунта оказывается высоким, что приводит, фактически, к неработоспособности в нормальном режиме системы заземления. Если требуется снизить сопротивление заземления до нормальных показателей, можно

использовать дополнительные электроды или установить новый заземляющий контур. Чтобы оценить состояние ЗУ, также требуется производить вскрытие грунта в местах заземления и измерение параметров самого ЗУ.

Измерения должны выполняться в период наибольшего высыхания грунта (для районов вечной мерзлоты — в период наибольшего промерзания грунта).

Результаты измерений оформляются протоколами.

На главных понизительных подстанциях и трансформаторных подстанциях, где отсоединение заземляющих проводников от оборудования невозможно по условиям обеспечения категорийности электроснабжения, техническое состояние заземляющего устройства должно оцениваться по результатам измерений и в соответствии с п. п. 9 — 11.

14. Измерения параметров заземляющих устройств — сопротивление заземляющего устройства, напряжение прикосновения, проверка наличия цепи между заземлителями и заземляемыми элементами — производятся также после реконструкции и ремонта заземляющих устройств, при обнаружении разрушения или перекрытия изоляторов ВЛ электрической дугой.

При необходимости должны приниматься меры по доведению параметров заземляющих устройств до нормативных.

15. На каждое находящееся в эксплуатации заземляющее устройство должен быть заведен паспорт, содержащий:

исполнительную схему устройства с привязками к капитальным сооружениям; указана связь с надземными и подземными коммуникациями и с другими заземляющими устройствами;

дату ввода в эксплуатацию;

основные параметры заземлителей (материал, профиль, линейные размеры);

величину сопротивления растеканию тока заземляющего устройства;

удельное сопротивление грунта;

данные по напряжению прикосновения (при необходимости);

данные по степени коррозии искусственных заземлителей;

данные по сопротивлению металлосвязи оборудования с заземляющим устройством;

ведомость осмотров и выявленных дефектов;

информацию по устранению замечаний и дефектов.

К паспорту должны быть приложены результаты визуальных осмотров, осмотров со вскрытием грунта, протоколы измерения параметров заземляющего устройства, данные о характере ремонтов и изменениях, внесенных в конструкцию устройства.

16. Для проверки соответствия токов плавления предохранителей или уставок расцепителей автоматических выключателей току короткого замыкания в электроустановках периодически, но не реже 1 раза в 2 года должна проводиться проверка срабатывания защиты при коротком замыкании.

17. После каждой перестановки электрооборудования и монтажа нового (в электроустановках до 1000 В) перед его включением необходимо проверить срабатывание защиты при коротком замыкании.

18. Использование земли в качестве фазного или нулевого провода в электроустановках до 1000 В не допускается.

19. При использовании в электроустановке устройств защитного отключения (далее — УЗО) должна осуществляться его проверка в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя и нормами испытаний электрооборудования.

20. Сети до 1000 В с изолированной нейтралью должны быть защищены пробивным предохранителем. Предохранитель может быть установлен в нейтрали или фазе на стороне низшего напряжения трансформатора. При этом должен быть предусмотрен контроль за его целостностью.

21. Важным моментом завершения работ по замене и мониторингу заземляющих устройств является его испытание. Проводить его можно только после завершения капитального или текущего ремонта. Отметим, что алгоритмы в обоих случаях различны:

после текущего ремонта с помощью приборов или средств измерений для измерения сопротивления или параметров заземления типа МС-08, Ф4103 или их аналогов производится измерение непрерывности цепи. После капитального ремонта, помимо указанного выше, замеряется:

-успешность расплавления плавкой вставки предохранителя (методом создания искусственного замыкания);

-измерение сопротивления петли «фаза-нуль» с глухим заземлением нейтрали;

-проверка пробивных предохранителей;

-замер искровых промежутков.

При испытании заземляющих устройств требуется плавное поднятие напряжения, для чего используются реостаты, установленные в цепи трансформатора. При этом подавать напряжение нужно, предварительно проведя проверку состояния и сопротивления изоляции линии, и если она оказывается в ненадлежащем состоянии, то до испытания заземляющих устройств требуется эти дефекты устранить.

2. Ответить на контрольные вопросы.

3. Оформить практическое занятие

4. Вывод

Контрольные вопросы

1. Какие сведения отражены в паспорте на заземляющее устройство (ЗУ)

2. Какие точки проверяются при осмотрах и испытаниях ЗУ

3. С какой целью происходит вскрытие грунта в зоне ЗУ

4. Периодичность осмотров ЗУ

5. Какие этапы предусмотрены при проведении проверок ЗУ

Практическое занятие № 7

Выбор открытых и закрытых распределительных устройств по степени электробезопасности

Цель занятия: определить основные требования при выборе открытых и закрытых распределительных устройств по степени электробезопасности

Ход занятия

1. Ознакомиться с теоретической частью практического занятия

Распределительным устройством (РУ) называют электроустановку, служащую для приема и распределения электроэнергии и содержащую коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины, вспомогательные устройства (компрессорные, аккумуляторные и др.), а также устройства защиты, автоматики и измерительные приборы.

Распределительные устройства электроустановок предназначены для приема и распределения электричества одного напряжения для дальнейшей передачи потребителям, а также для питания оборудования в пределах электроустановки.

Если все или основное оборудование РУ расположено на открытом воздухе., оно называется открытым (ОРУ): при его расположении в здании — закрытым (ЗРУ). Распределительное устройство, состоящее из полностью или частично закрытых шкафов и блоков со встроенными в них аппаратами, устройствами защиты и автоматики, поставляемое в собранном или полностью подготовленном для сборки виде называют комплектным и обозначают для внутренней установки КРУ, для наружной — КРУН.

Распределительные устройства до 1000 В

Распределительные устройства до 1000 В выполняются, как правило, в помещениях в специальных шкафах (щитах). В зависимости от назначения

распределительные устройства 220/380 В (класс напряжения 0,4кВ) могут быть выполнены для питания потребителей либо исключительно для собственных нужд электроустановки.

Конструктивно распределительные устройства 0,4 кВ имеют защитные аппараты (автоматические выключатели, плавкие предохранители), рубильники, выключатели-разъединители и соединяющие их сборные шины, а также клеммные колодки для подключения кабельных линий потребителей.

Помимо силовых цепей в низковольтных щитах может быть установлен ряд дополнительных устройств и вспомогательных цепей, а именно:

приборы учета электроэнергии и трансформаторы тока;

цепи индикации и сигнализации положения коммутационных аппаратов;

измерительные приборы для контроля напряжения и тока в различных точках распределительного устройства;

устройства сигнализации и защиты от замыканий на землю (для сетей конфигурации IT);

устройства автоматического ввода резерва;

цепи дистанционного управления коммутационными аппаратами с моторными приводами.

К низковольтным распределительным устройствам можно также отнести щиты постоянного тока, осуществляющие распределение постоянного тока от преобразователей, аккумуляторных батарей для питания оперативных цепей электрического оборудования и устройств релейной защиты и автоматики.

Высоковольтные распределительные устройства

Распределительные устройства класса напряжения выше 1000 В могут быть выполнены, как вне помещений – открытого типа (ОРУ), так и внутри помещений – закрытого типа (ЗРУ).

В закрытых распределительных устройствах оборудование размещается в сборных камерах одностороннего обслуживания КСО либо в комплектных распределительных устройствах типа КРУ.

Камеры типа КСО более предпочтительны для помещений ограниченной площади, так как они могут устанавливаться вплотную к стене либо друг к другу задними стенками. Камеры КСО имеют несколько отсеков, закрытых сетчатыми ограждениями либо сплошными дверцами.

КСО комплектуются различным оборудованием, в зависимости от их назначения. Для питания отходящих линий в камеру устанавливается высоковольтный выключатель, два разъединителя (со стороны шин и со стороны линии), трансформаторы тока, на лицевой стороне размещаются рычаги управления разъединителями, привод выключателя, а также низковольтные цепи и устройства защиты, реализованные для защиты и управления данной линией.

Камеры данного типа могут быть укомплектованы трансформаторами напряжения, разрядниками (ограничителями перенапряжения), предохранителями.

Распределительные устройства типа КРУ представляют собой шкаф, разделенный на несколько отсеков: трансформаторов тока и отходящего кабеля, сборных шин, выкатная часть и отсек вторичных цепей.

Каждый отсек изолирован друг от друга для обеспечения безопасности при обслуживании и эксплуатации оборудования шкафов КРУ. Выкатная часть шкафа, в зависимости от назначения присоединения может быть укомплектована выключателем, трансформатором напряжения, разрядниками (ОПН), трансформатором собственных нужд.

Выдвижной элемент относительно корпуса шкафа может занимать рабочее, контрольное (разобщенное) или ремонтное положение. В рабочем положении главные и вспомогательные цепи замкнуты, в контрольном — главные цепи разомкнуты, а вспомогательные замкнуты (в разобщенном последние разомкнуты), в ремонтном — выдвижной элемент находится вне корпуса шкафа и его главные и вспомогательные цепи разомкнуты. Усилие, необходимое для перемещения выдвижного элемента, не должно

превышать 490 Н (50 кгс). При выкатывании выдвижного элемента проемы к неподвижным разъемным контактам главной цепи автоматически закрываются шторками.

Токоведущие части КРУ выполняются, как правило, шинами из алюминия или его сплавов; при больших токах допускается применение медных шин, при номинальных токах до 200 А — стальных. Монтаж вспомогательных цепей производится изолированным медным проводом сечением не менее 1,5 кв. мм, присоединение к счетчикам — проводом сечением 2,5 кв. мм, паяные соединения — не менее 0,5 кв. мм. Соединения, подвергающиеся изгибам и кручению, выполняются, как правило, многожильными проводами.

Гибкая связь вспомогательных цепей стационарной части КРУ с выдвижным элементом осуществляется с помощью штепсельных разъемов.

Шкафы КРУ, а также заземляющие ножи должны удовлетворять требованиям по электродинамической и термической стойкости к сквозным токам короткого замыкания. Для обеспечения требований по механической стойкости регламентировано количество циклов, которые должны выдерживать шкафы КРУ и его элементы: разъемные контакты главных и вспомогательных цепей, выдвижной элемент, двери, заземляющий разъединитель. Количество циклов включения и отключения встроенного комплектующего оборудования (выключатели, разъединители и др.) принимается в соответствии с ПУЭ.

Для обеспечения безопасности шкафы КРУ снабжаются рядом блокировок. После выкатывания выдвижного элемента все токоведущие части главных цепей, которые могут оказаться под напряжением, закрываются защитными шторками. Эти шторки и ограждения не должны сниматься или открываться без помощи ключей или специальных инструментов.

В шкафах КРУ стационарного исполнения предусматривается возможность установки стационарных или инвентарных перегородок для отделения частей оборудования, находящихся под напряжением. Не допускается использовать для заземления болты, винты, шпильки, выполняющие роль крепежных деталей. В местах заземления должны быть надпись «земля» или знак заземления.

Вид шкафа КРУ определяется схемой главной цепи КРУ. Основным электрическим аппаратом, определяющим конструкцию шкафа, является выключатель: применяются маломасляные, электромагнитные, вакуумные и элегазовые выключатели. Схемы вторичных цепей чрезвычайно разнообразны и полностью пока не унифицированы.

В процессе эксплуатации электрооборудования существует вероятность поражения электрическим током.

Электрооборудование должно быть выбрано и установлено таким образом, чтобы оно не могло привести к повреждению оборудования, возникновению короткого замыкания или замыканию на землю, а также причинить вред обслуживающему персоналу.

Мероприятия по обеспечению электробезопасности разрабатываются в соответствии с ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ «Электробезопасность. Общие требования».

Токоведущие части электроустановки не должны быть доступны для случайного прикосновения, а доступные прикосновению открытые и сторонние проводящие части не должны находиться под напряжением, представляющим опасность поражения электрическим током, как в нормальном режиме работы электроустановки, так и при повреждении изоляции.

При проектировании главной понизительной подстанции мероприятия по электробезопасности разрабатываются отдельно для открытого (ОРУ) и закрытого (ЗРУ) распределительных устройств, трансформаторов и другого электрооборудования.

Необходимо указать для распределительного устройства (РУ):

виды блокировок;

окраску шин и заземляющих ножей;

используемые ограждения оборудования.

Для ОРУ указать расстояния от токоведущих частей до различных элементов, количество изоляторов на воздушной линии, указать планировку территории, размеры ограждения, проездов вдоль выключателей и трансформаторов, проездов автотранспорта.

Для ЗРУ указать расстояния от токоведущих частей до различных элементов ЗРУ, указать высоту помещения, габариты коридора обслуживания, выходы из ЗРУ, двери камер маслonaполненного оборудования, установку баковых масляных выключателей, вентиляцию помещения, огнестойкость помещения.

Если проектируется цеховая трансформаторная подстанция (ТП), то необходимо указать этаж, установку комплектных трансформаторных подстанций (КТП), установку масляного трансформатора, вентиляцию, двери камер маслonaполненного оборудования, ширину прохода, высоту помещения, полы, огнестойкость здания и ограждающих конструкций.

Установка силовых трансформаторов должна обеспечиваться удобством обслуживания, путями перекатки, необходимым расстоянием между трансформаторами, перегородками, расстоянием до трансформатора в помещении, вентиляцией камер, установкой маслоприемников.

Для кабельных линий указать размеры охранной зоны, обозначение, заземление, пожарные требования, глубину заложения, расстояния между кабелями, расстояние от кабелей до трубопроводов, теплопроводов, ВЛ.

Для воздушных линий указать размеры проезда вдоль трассы, знаки на опорах, марку и количество изоляторов, заземление, расстояние от ВЛ до зданий, до поверхности земли в населенной и ненаселенной местности, прохождение ВЛ по лесным массивам.

Указать нормы комплектования средствами защиты электрических распределительных устройств (таблица ТБ.11), плакаты и знаки безопасности (таблица ТБ.12).

Токосоведущие части электроустановки не должны быть доступны для случайного прикосновения, а доступные прикосновению открытые и сторонние проводящие части не должны находиться под напряжением, представляющим опасность поражения электрическим током как в нормальном режиме работы электроустановки, так и при повреждении изоляции. Выбрать необходимые меры защиты из ниже перечисленных и пояснить.

Для защиты от поражения электрическим током в нормальном режиме должны быть применены по отдельности или в сочетании следующие меры защиты от прямого прикосновения:

- основная изоляция токоведущих частей;
- ограждения и оболочки;
- установка барьеров;
- размещение вне зоны досягаемости;
- применение сверхнизкого (малого) напряжения.

Для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции должны быть применены по отдельности или в сочетании следующие меры защиты при косвенном прикосновении:

- защитное заземление;
- автоматическое отключение питания;
- уравнивание потенциалов;
- выравнивание потенциалов;
- двойная или усиленная изоляция;
- сверхнизкое (малое) напряжение;
- защитное электрическое разделение цепей;
- изолирующие (непроводящие) помещения, зоны, площадки.

Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках, являются:

- оформление работ нарядом, распоряжением или перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации,
- допуск к работе,
- надзор во время работы,

- оформление перерыва в работе, перевода на другое место, окончания работы.

При подготовке рабочего места со снятием напряжения должны быть выполнены следующие технические мероприятия:

- произведены необходимые отключения и приняты меры, препятствующие подаче напряжения на место работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов,

- на приводах ручного и на ключах дистанционного управления коммутационных аппаратов должны быть вывешены запрещающие плакаты,

- проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены для защиты людей от поражения электрическим током,

- наложено заземление (включены заземляющие ножи, а там, где, они отсутствуют, установлены переносные заземления),

- вывешены указательные плакаты «Заземлено», ограждены при необходимости рабочие места и оставшиеся под напряжением токоведущие части, вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты.

2. Ответить на контрольные вопросы.

3. Оформить практическое занятие

4. Вывод

Контрольные вопросы

1. Проанализировать как конструктивные особенности ОРУ и ЗРУ обеспечивают электробезопасность электроустановки.

2. Составить таблицу обязательной информации, средств защиты, обязательных мероприятий, направленных для обеспечения электробезопасности электроустановки

- для ОРУ

- для ЗРУ

3. На основании каких нормативных документах обеспечивается электробезопасность ОРУ, ЗРУ

Практическое занятие № 8 Алгоритмы действий персонала при различных производственных ситуациях при техническом обслуживании и эксплуатации электроустановок производственного подразделения

Цель занятия:

Ход занятия

1. Ознакомиться с теоретической частью практического занятия

2. Ответить на контрольные вопросы.

3. Оформить практическое занятие

4. Вывод

Контрольные вопросы

Практическое занятие № 9

Решение заданий для ремонтного персонала

Цель занятия:

Ход занятия

1. Ознакомиться с теоретической частью практического занятия

Важнейшей обязанностью работников эксплуатации подстанций является обеспечение надежной работы электрического оборудования и бесперебойного электроснабжения потребителей. Все случаи нарушений нормальных режимов работы

подстанций (автоматические отключения оборудования при КЗ, ошибочные действия персонала, перерывы в электроснабжении потребителей и др.) рассматриваются как аварии или отказы в работе в зависимости от их характера.

Причинами неожиданных повреждений оборудования, как правило являются некачественный монтаж и ремонт оборудования (например, отказы выключателей из-за плохой регулировки передаточных механизмов и приводов), неудовлетворительная эксплуатация оборудования, неудовлетворительный уход, например, за контактными соединениями, что приводит к их перегреву с последующим разрывом цепи рабочего тока и возникновению КЗ, дефекты конструкций и технологии изготовления оборудования (заводские дефекты), естественное старение и форсированные износы изоляции. Например, систематическое превышение температуры обмоток трансформатора сверх допустимой на 6 °С сокращает срок возможного использования его изоляции вдвое.

Причинами нарушений в работе электроустановок могут быть грозовые и коммутационные перенапряжения, при этом повреждается изоляция трансформаторов, выключателей, разъединителей и другого оборудования. Чрезмерное загрязнение и увлажнение изоляции способствуют ее перекрытию и пробоям.

Однофазные замыкания на землю в сетях 6 - 35 кВ, сопровождающиеся горением заземляющих дуг (вследствие недостаточной компенсации емкостных токов), приводят к перенапряжениям, пробоям изоляции электрических машин и аппаратов, а непосредственное воздействие заземляющих дуг - к разрушению изоляторов, расплавлению шин, выгоранию цепей вторичной коммутации в ячейках КРУ и др.

Причины отказов в работе устройств релейной защиты, автоматики и аппаратуры вторичной коммутации следующие:

- неисправности электрических и механических частей реле, нарушения контактных соединений, обрывы жил контрольных кабелей, цепей управления и т. д.;
- неправильный выбор или несвоевременное изменение уставок и характеристик реле;
- ошибки монтажа и дефекты в схемах релейной защиты и автоматики;
- неправильные действия персонала при обслуживании устройств релейной защиты и автоматики.

Каждая причина может привести к отказу в отключении или неселективному отключению оборудования во время КЗ и иметь тяжелые последствия вплоть до развития местных аварий в системные.

Причинами ошибочных действий персонала при выполнении переключений в большинстве случаев являются нарушения оперативной дисциплины, пренебрежительное отношение к требованиям ПТЭ, недостаточное знание инструкций, невнимательность, отсутствие контроля за собственными действиями и др.

Выше названы лишь основные, наиболее часто повторяющиеся причины аварий и не указаны многие другие, имевшие место в эксплуатации. И хотя причины аварий кажутся порой случайными, вероятность повторения их все же достаточно велика. Поэтому все случаи аварий самым тщательным образом расследуются, изучаются, и принимаются меры к тому, чтобы исключить их повторение.

Аварии на подстанциях - события сравнительно редкие, но чрезвычайно значительные по своим последствиям. Они устраняются в основном действием специальных автоматических устройств, в иных же случаях ликвидируются действиями оперативного персонала.

Ликвидация аварий оперативным персоналом заключается:

- в выполнении переключений, необходимых для отделения поврежденного оборудования и предупреждения развития аварий;
- в устранении опасности для персонала;
- в локализации и ликвидации очагов возгораний в случае их возникновения;
- в восстановлении в кратчайший срок электроснабжения потребителей;
- в выяснении состояния отключившегося от сети оборудования и принятии мер по включению его в работу или выводу в ремонт.

Для оперативного персонала ликвидация аварий является трудной задачей, решение которой связано с мобилизацией в короткий период времени всех его знаний, навыков и опыта. Трудность решения усугубляется сознанием личной ответственности за правильность принимаемых решений в неожиданно возникшей и подчас сложной аварийной ситуации, когда персонал, испытывая эмоциональное напряжение, должен действовать безошибочно, четко и быстро. В этих условиях выдержка персонала, самообладание, сосредоточенность и концентрация внимания на главном являются залогом успешной ликвидации аварии. Степени повреждения оборудования и тех последствий, к которым они привели.

Действия оперативного персонала в аварийной ситуации сводятся к следующим:

- сбору и систематизации поступившей информации;
- анализу собранной информации, т. е. установлению связи с теми или иными событиями, опознанию того, что произошло;
- составлению плана ответных действий (принятию оперативного решения) на основе имеющейся информации;
- реализации плана ответных действий и его корректировке в зависимости от наблюдений, накопления новой информации и реального хода ликвидации аварии.

Итак, в момент возникновения аварийной ситуации оперативному персоналу следует:

- прекратить воздействие звукового сигнала и записать время начала аварии;
- установить место аварии (РУ, помещение ячейку) по участковой сигнализации, сигнализации положения выключателей, показаниям измерительных приборов;
- осмотреть световые табло на панелях щита управления;
- привести в положение соответствия ключи управления коммутационных аппаратов, сигнальные лампы которых указывают на несоответствие положений аппарата и его ключа управления;
- сообщить диспетчеру, в оперативном управлении (или ведении) которого находится оборудование, о возникновении аварийной ситуации на подстанции, получить разрешение и осмотреть реле на панелях релейной защиты и автоматики. Сработавшие указательные реле пометить мелом или другим способом, записать наименования сработавших выходных реле защиты и автоматики, после чего поднять флажки указательных реле.

Действия персонала при автоматическом отключении воздушных и кабельных линий

По своему положению в сети воздушные и кабельные линии электропередачи напряжением 6 кВ и выше могут иметь одностороннее и двухстороннее питание. К первым относятся линии так называемого тупикового питания, ко вторым - транзитные линии. Транзитными линиями соединяются сборные шины станций и понижающих подстанций (узловых и проходных), а также сборные шины смежных узловых или проходных подстанций; по ним, как правило, передаются реверсивные (изменяющиеся по направлению) потоки мощности; они образуют замкнутые контуры внутри электрических систем, что повышает надежность работы. К проходящим тупиковым и транзитным линиям 35 - 220 кВ нередко присоединяются ответвления, идущие к понижающим (ответвительным) подстанциям, которые часто выполняются по упрощенным схемам (на отделителях со стороны ВН). Наличие ответвлений от транзитных линий определяет особый порядок действий персонала в случае автоматических отключений таких линий.

Автоматическое отключение линий тупикового питания (рис. 11.1, а) почти всегда приводит к прекращению электроснабжения потребителей, если отсутствует источник резервного питания. Задачей персонала в этом случае является по возможности быстрое включение в работу отключившейся линии, с тем чтобы сократить до минимума

продолжительность перерыва питания нагрузки и уменьшить расстройство технологических процессов на предприятиях. Независимо от успешности работы установленного на линии АПВ однократного действия такие линии немедленно (без внешнего осмотра оборудования, предупреждения потребителей и выполнения других действий, задерживающих ликвидацию аварии) включаются под напряжение. При включении на неустранившееся КЗ персонал должен отключить выключатель линии, не дожидаясь действия защиты. Признаком КЗ является бросок тока с одновременным снижением напряжения на шинах.

Указанные действия персонала распространяются и на транзитные (в обычном, нормальном режиме работы) линии, переведенные до момента возникновения аварии на работу в режим тупикового питания. На рис.11.1, в показано, что одна или несколько транзитных подстанций переходят на тупиковое питание при отключении одной транзитной линии в ремонт. Изменение режима работы транзитных линий в этом случае отмечается на питающих и на всех промежуточных подстанциях вывешиванием диспетчерских плакатов "Транзит разомкнут". Наличие плаката обязывает персонал однократно подавать напряжение по линии при ее автоматическом отключении.

Подача напряжения по линиям тупикового питания осуществляется персоналом подстанций самостоятельно с последующим сообщением диспетчеру.

В ряде случаев потребители возражают против немедленной подачи напряжения по питающим линиям после их автоматического отключения, о чем они заранее предупреждают предприятия электрических сетей. подача напряжения в подобных случаях хоть и осуществляется персоналом самостоятельно, но лишь после уведомления потребителей и получения их согласия

Обычно не разрешается включать под напряжение кабельные линии без выяснения причин их автоматического отключения, чтобы не увеличивать степень повреждения кабелей в месте КЗ.

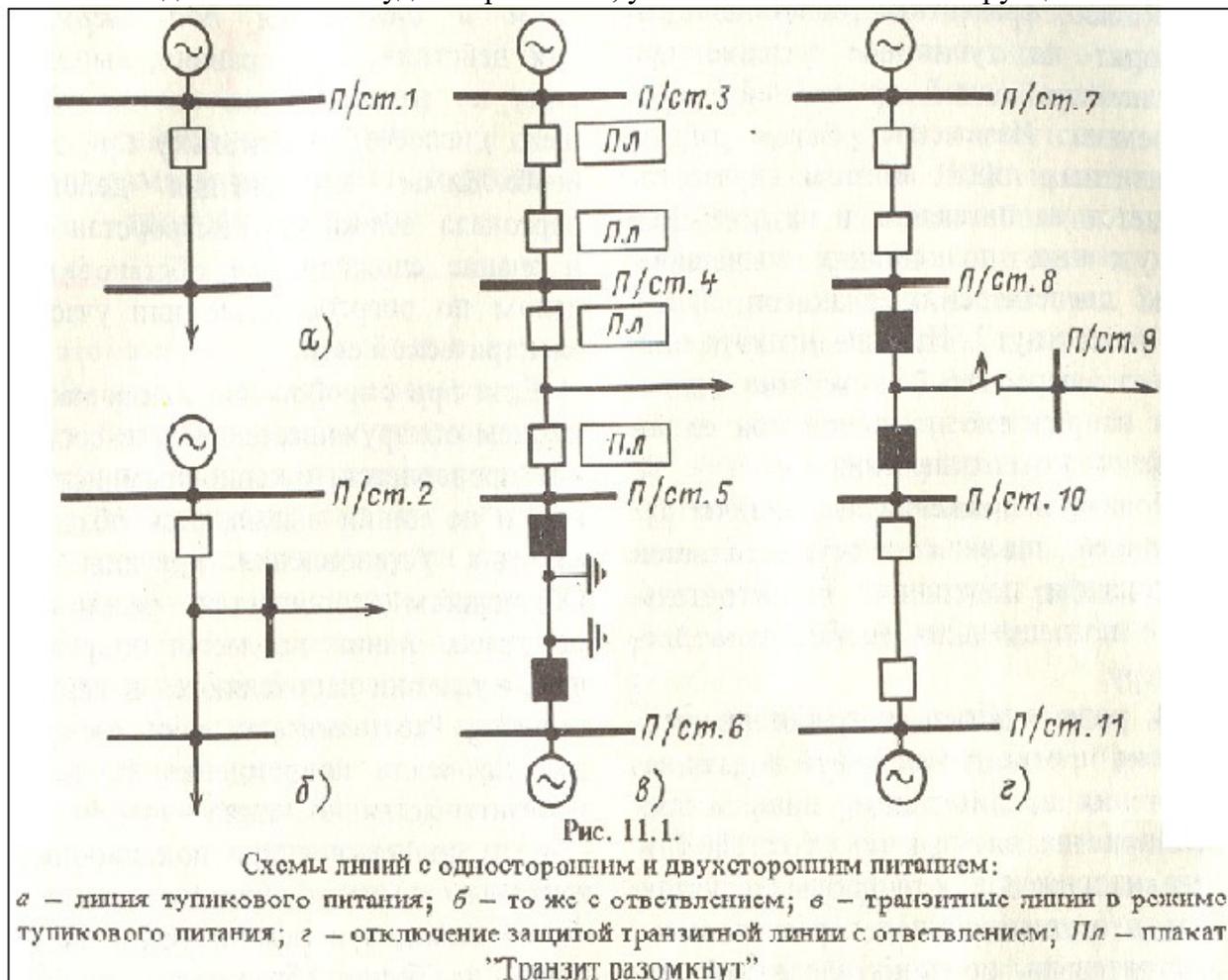
Автоматическое отключение транзитных линий само по себе не приводит к прекращению электроснабжения потребителей. Однако отключение на узловой или проходной подстанции одной из транзитных линий может вызвать перегрузку других, оставшихся в работе линий; может возникнуть необходимость ограничения мощности потребителей или выдачи мощности электростанциями, и, наконец, напряжение в узловых точках энергосистемы может понизиться до недопустимых значений. Чтобы избежать развития этих нежелательных последствий, отключившаяся действием защиты транзитная линия в минимально короткий срок опробуется напряжением и включается под нагрузку. Эти действия, как правило, выполняются по распоряжению соответствующего диспетчера, поскольку при этом необходимы координация действий персонала смежных электроустановок и знание сложившейся обстановки в целом по энергосистеме или участку электрической сети.

Если при опробовании линии напряжением обнаруживается КЗ, ее состояние проверяется локационным искателем и по линии высылаются обходчики для установления причины КЗ. Обходчикам сообщается расстояние по трассе линии до места повреждения, куда они направляются в первую очередь. Расстояние от шин подстанции до места повреждения на линии подсчитывается по показаниям фиксирующих индикаторов, установленных на подстанциях и станциях.

Если проверка линии локационным искателем покажет что она повреждена, ее выводят в ремонт. Если же на линии не будет обнаружено повреждения, она при необходимости (например, для снятия перегрузки) вторично опробуется напряжением и включается под нагрузку. Когда работа сети обеспечивается при отключенной линии, ее вторичное опробование напряжением предпринимается только при получении от обходчиков подтверждения об исправности линии.

В ряде энергосистем оперативному персоналу подстанции предоставляется право самостоятельно подавать напряжение по транзитным линиям с ответвлениями (рис. 11.1, г) для питания потребителей ответвительных подстанций, если последние не имеют

источников резервного питания. Напряжение подается после проверки отсутствия его на линии и только в одном каком-нибудь направлении, указанном в местной инструкции.



Действия персонала при автоматическом отключении трансформаторов

Автоматические отключения трансформаторов (автотрансформаторов) могут быть вызваны внутренними повреждениями, т. е. повреждениями изоляции, токоведущих частей и магнитопроводов, находящихся внутри кожуха трансформатора, внешними повреждениями, в том числе перекрытиями наружной части вводов трансформатора. Повреждения изоляции и токоведущих частей обычно приводят к междувитковым замыканиям в обмотках, замыканиям фазы на землю и даже замыканиям между фазами.

Повреждения магнитопроводов приводят к появлению местных нагревов стали, разложению масла и выделению газов. В качестве основных защит, реагирующих на указанные виды повреждений, применяются токовые отсечки, дифференциальные и газовые защиты.

Защита трансформаторов от внешних КЗ (неотключенных КЗ во внешней цепи, на сборных шинах или отходящих от шин присоединениях) осуществляется при помощи максимальной токовой защиты или более чувствительной максимальной токовой защиты с блокировкой минимального напряжения или, наконец, токовой защиты обратной последовательности. Кроме того, эти защиты выполняют роль резервных защит при повреждениях в трансформаторах.

Автотрансформаторы защищаются от внешних КЗ аналогично трансформаторам. Защиты устанавливаются со стороны каждой обмотки ВН и СН. Защиты выполняются направленными, с тем чтобы каждая из них действовала только при КЗ в сети "своего" напряжения.

Действия персонала при автоматических отключениях трансформаторов. Отключение защитой одного трансформатора при раздельной работе их на стороне НН и при отсутствии или отказе в действии АВР приводит к прекращению электроснабжения потребителей,

получавших питание от отключившегося трансформатора. Задачей персонала в данной аварийной ситуации является быстрое восстановление питания потребителей, а также обеспечение сохранности трансформатора. Решение задачи зависит от анализа полученной информации и прежде всего от анализа работы устройств релейной защиты и автоматики.

Отключение трансформатора максимальной токовой защитой. Предположим, что при этом исчезло напряжение на шинах (секции) НН и действием автоматических устройств (АПВТ, АВР), оно на шины не подавалось. Трансформатор остался включенным под напряжение со стороны ВН, что указывает на отсутствие в нем повреждений. Полученной информации достаточно для того, чтобы попытаться подать напряжение на шины НН вручную от отключившегося трансформатора (без его осмотра) или от трансформатора, находящегося в резерве, от АВР или вручную, если АВР был отключен или отказал в действии. Подача напряжения осуществляется персоналом самостоятельно при включенном положении выключателей всех электрических цепей, которые питались от шин и в момент исчезновения на них напряжения не отключались защитой.

В случае неуспешного включения выключателя действием автоматических устройств повторная подача напряжения на шины, оставшиеся без напряжения, без осмотра оборудования, как правило, не производится. Опыт показывает, что после неуспешного автоматического включения трансформатора подача напряжения на шины дистанционным включением выключателя бывает успешной лишь в РУ стационарного исполнения и неуспешной в КРУ и КРУН. Более того, повторная подача напряжения на шины КРУ без их осмотра часто сопровождается развитием аварии с повреждением дугой большого числа ячеек. Поэтому подачу напряжения рекомендуется производить лишь после осмотра оборудования, обнаружения и отделения места повреждения. При осмотре обращается внимание на положение указателей срабатывания защит присоединений, так как причиной отключения трансформатора мог быть отказ в отключении выключателя одного из присоединений при КЗ на нем. Поврежденное оборудование выводится из схемы, после чего трансформатор включается в работу.

Отключение трансформатора защитами от внутренних повреждений. Повреждения внутри трансформатора, как правило, носят устойчивый характер, при этом могут реагировать все его защиты от внутренних повреждений (токовая отсечка, дифференциальная и газовая защиты). Подавать напряжение на трансформатор без его осмотра в этом случае нельзя, так как это может привести к увеличению уже имеющегося повреждения. Следует осмотреть все оборудование присоединения трансформатора, отобрать пробу газа из газового реле для анализа, выявить и устранить повреждение и причину, приведшую к аварии.

Подача напряжения на шины, оставшиеся без напряжения, обычно осуществляется автоматически действием АВР резервного источника питания, а при отказе АВР - персоналом вручную без предварительного осмотра оборудования РУ.

Автоматическое отключение трансформатора может произойти также в результате действия всего лишь одной защиты от внутренних повреждений, например дифференциальной или даже газовой (в эксплуатации отмечены случаи ложного срабатывания газовой защиты при сквозных КЗ). Часто это связано не с повреждением внутри трансформатора, а с нарушением внешней изоляции и возникновением КЗ в зоне действия дифференциальной защиты. Такие нарушения изоляции, как правило, нестойки и самоустраняются при отключении трансформатора.

Отключившийся действием одной защиты от внутренних повреждений трансформатор и относящееся к нему оборудование тщательно осматриваются персоналом, проверяется, заполнено ли маслом газовое реле, и в случае отсутствия явных признаков повреждения трансформатор и оборудование включаются в работу. При обнаружении каких-либо неисправностей или повреждений принимаются меры по их устранению, после чего трансформатор включается в работу. На время осмотра отключившегося трансформатора электроснабжение потребителей обеспечивается от резервного источника питания.

Действия персонала при автоматическом отключении сборных шин

Сборные шины подстанций могут лишиться напряжения при:

КЗ на линиях, на оборудовании шин (трансформаторах напряжения, вентильных разрядниках, шинных разъединителях), на участках соединительных проводов от шин до выключателей, а также на выключателях;

КЗ на любом присоединении, отходящем от шин, и отказе в действии его выключателя или защиты;

отказе или неправильной работе защиты шин или устройства резервирования при отказе выключателей;

аварии в энергосистеме.

На подстанциях 110 кВ и выше, где требуется мгновенное отключение КЗ, для защиты сборных шин и их оборудования применяются дифференциальные токовые защиты (см. § 7.8). Когда чувствительность и надежность простых дифференциальных защит шин оказываются недостаточными, используются дифференциальные защиты на выпрямленном токе с торможением или дифференциально - фазные защиты. Перечисленные виды защиты шин обеспечивают достаточное быстродействие и селективность отключения КЗ на шинах при всех возможных в эксплуатации схемах первичных соединений.

Сборные шины РУ 6 и 10 кВ с отходящими реактированными линиями и несколькими источниками питания защищаются дифференциальной токовой защитой, выполняемой по неполной схеме, при которой токовые реле защиты включаются на сумму токов источников питания (а также секционных и шиносоединительных выключателей) и не подключаются к трансформаторам тока реактированных линий. При таком включении защита шин отстраивается от токов КЗ, если точка КЗ находится за реактором любой отходящей линии.

Для защиты шин РУ 6 и 10 кВ применяются также токовые отсечки и дистанционные защиты, устанавливаемые на стороне 6 и 10 кВ трансформаторов, питающих шины. Для резервирования при отказах в отключении выключателей применяются специальные устройства УРОВ (см, § 7.10).

Для резервирования при отказах в действии защит электрические цепи защищаются по меньшей мере двумя защитами: основной и резервной, взаимно резервирующими друг друга при КЗ на защищаемой цепи и отказе одной из них. Резервные защиты действуют в зоне действия основной защиты электрической цепи и в прилегающих зонах присоединений, отходящих от сборных шин. Рассмотрим действия персонала при КЗ и срабатывании упомянутых устройств релейной защиты и автоматики.

Отключение сборных шин действием ДЗШ. В случае КЗ на шинах и отключении выключателей этой системы шин возможно нарушение электроснабжения потребителей. Основным методом ликвидации такой аварии является подача напряжения на шины действием автоматического устройства АПВ шин (см. § 7.11). При отсутствии АПВ шин или отказе его в действии напряжение на шины подается вручную включением выключателя любого присоединения, находящегося под напряжением. Это действие выполняется персоналом без предварительного осмотра шин и получения распоряжения диспетчера в целях быстрого восстановления электроснабжения потребителей по схеме тупикового питания. Однако перед подачей напряжения следует проверить отсутствие в РУ ремонтного и другого персонала, чтобы не подвергать его опасности в момент подачи напряжения.

Если попытка подачи напряжения на шины окажется неуспешной, персонал сообщает о выполненных им операциях диспетчеру и далее действует по его указанию. В подобных случаях, как правило, диспетчером отдается распоряжение об осмотре оборудования, входящего в зону действия ДЗШ. Выявленное осмотром поврежденное оборудование отключают со всех сторон сначала выключателями (если они не отключались), а затем разъединителями, обеспечивая тем самым возможность подачи напряжения на неповрежденную часть электроустановки. Не отключившиеся действием защит выключатели (в том числе и выключатели транзитных связей - линий и трансформаторов) также следует отключать для предотвращения операций с разъединителями поврежденного элемента под током, если в этот момент неожиданно будет подано напряжение по неотключившейся связи.

При восстановлении схемы подстанции включение под нагрузку отключившихся или отключенных вручную транзитных связей выполняется только по распоряжению диспетчера, если на подстанции отсутствует возможность проверки синхронности напряжений или персоналу не дано право самостоятельного включения этих связей.

Если осмотром будет обнаружено такое повреждение, при котором шины не могут быть быстро введены в работу, то для ускорения подачи напряжения потребителям целесообразно проверить отключенное положение (или отключить) выключателей тупиковых линий и трансформаторов, от которых питалась нагрузка, отключить шинные разъединители этих присоединений от поврежденной системы шин и включить шинные разъединители на оставшуюся в работе систему шин, после чего включить эти присоединения в работу. И только потом по распоряжению диспетчера следует заняться переключением на рабочую систему шин транзитных линий и трансформаторов, связывающих сети различных напряжений.

Отключение сборных шин действием УРОВ. При КЗ на присоединении, отходящем от шин, и отказе его выключателя действием УРОВ отключаются шиносоединительный выключатель (если он был включен) и выключатели всех присоединений, продолжающих питать КЗ. Если при этом прекратится электроснабжение потребителей, то действия персонала должны быть направлены на скорейшее выявление и отделение поврежденного присоединения. При отключении всех остальных выключателей данной системы шин неотключившийся обнаруживается по сигнальной лампе индивидуальной сигнализации. На защитах неотключившегося присоединения можно увидеть также - выпавшие указатели срабатывания защит. В этой ситуации персоналом должна быть предпринята попытка отключения выключателя со щита управления или с места установки. Если эти действия окажутся безуспешными, следует проверить, отключены ли выключатели других присоединений данной системы шин, затем деблокировать и отключить шинные разъединители присоединения, выключатель которого отказал в отключении. Далее на шины подается напряжение по любой транзитной линии, а в случае отсутствия напряжения на линиях - включением шиносоединительного или секционного выключателя. Электроснабжение потребителей восстанавливается по схеме тупикового питания. Все последующие действия выполняются по распоряжению диспетчера, если персоналу не дано право включения в работу транзитных связей.

Отключение сборных шин при отказе ДЗШ или УРОВ. При КЗ на шинах и отказе в действии ДЗШ КЗ будет отключаться выключателями, установленными на противоположных концах электрических цепей, при этом на линиях придут в действие резервные (дистанционные)1 защиты, а на трансформаторах - резервные максимальные токовые защиты.

Очевидно, аналогичная аварийная ситуация будет иметь место и при КЗ на любой отходящей от шин подстанции электрической цепи и отказе ее выключателя, когда УРОВ отсутствует или отказало в действии. В обоих случаях персонал должен осмотреть указательные реле устройств релейной защиты и автоматики.

Если анализ работы защит и визуальные признаки повреждения (вспышка, дым, характерный запах в РУ) не дадут никаких результатов, персонал должен сообщить об этом диспетчеру и действовать по его указанию.

Если же по результатам анализа работы защит будет установлен отказ выключателя какого-либо присоединения следует попытаться отключить отказавший в отключении выключатель и доложить диспетчеру.

Нетрудно заметить, что в этих аварийных ситуациях персоналу не дается никаких рекомендаций по, самостоятельным действиям, поскольку развитие аварии выходит за пределы одной подстанции и для ее ликвидации необходимо получение большей информации, чем та, которой располагает персонал подстанции. Что касается восстановления электроснабжения потребителей в случае потери ими напряжения и отказа в действии АВР со стороны НН, то оно должно обеспечиваться вручную от резервного

источника или путем переключения питающих нагрузку трансформаторов на другую, оставшуюся в работе систему шин.

Исчезновение напряжения на шинах. При аварии в энергосистеме может исчезнуть напряжение на ряде подстанций. Может случиться и так, что при исчезновении напряжения на подстанции не отключится ни один выключатель и не сработает ни один указатель выходных реле защит, тогда о произошедшем необходимо сообщить диспетчеру и ожидать появления напряжения от энергосистемы. Никакие выключатели, в том числе и выключатели потребительских линий, отключать в данном случае не следует, чтобы не исключать возможности подачи напряжения сразу всем потребителям. При появлении напряжения необходимо проверить нагрузку на транзитных линиях и сообщить диспетчеру.

11.6. Методы и приборы для определения мест повреждений на линиях электропередачи

Для определения мест повреждений на линиях (обрывы проводов, замыкания между проводами, замыкания на землю) существуют приборы и методы, основанные на измерении времени распространения электрических импульсов по проводам линий и на измерении параметров аварийного режима.

При первом методе применяются неавтоматические локационные искатели типов ИКЛ-5, Р5-1А и др. Для определения расстояния от шин подстанции до места повреждения на линии локационный искатель подключают с помощью изолирующих штанг поочередно к проводам отключенной и заземленной со всех сторон линии (рис. 11.2). Затем со стороны подстанции, на которой производится проверка, с линии снимают заземление и в линию посылают электрический импульс. В месте повреждения импульс отражается от неоднородности волнового сопротивления и возвращается к началу линии. Трасса прохождения импульса изображена на рис.11.3. Расстояние до места повреждения может быть подсчитано по формуле

$$l = 0,5 \times t \times v,$$

где t — время между моментом послышки импульса и моментом его возвращения; v — скорость распространения импульса.

Отраженные сигналы наблюдают на экране электронно-лучевой трубки, где по числу масштабных меток определяют расстояние до места повреждения. Примеры характерных повреждений на линиях и их импульсные характеристики показаны на рис. 11.4.

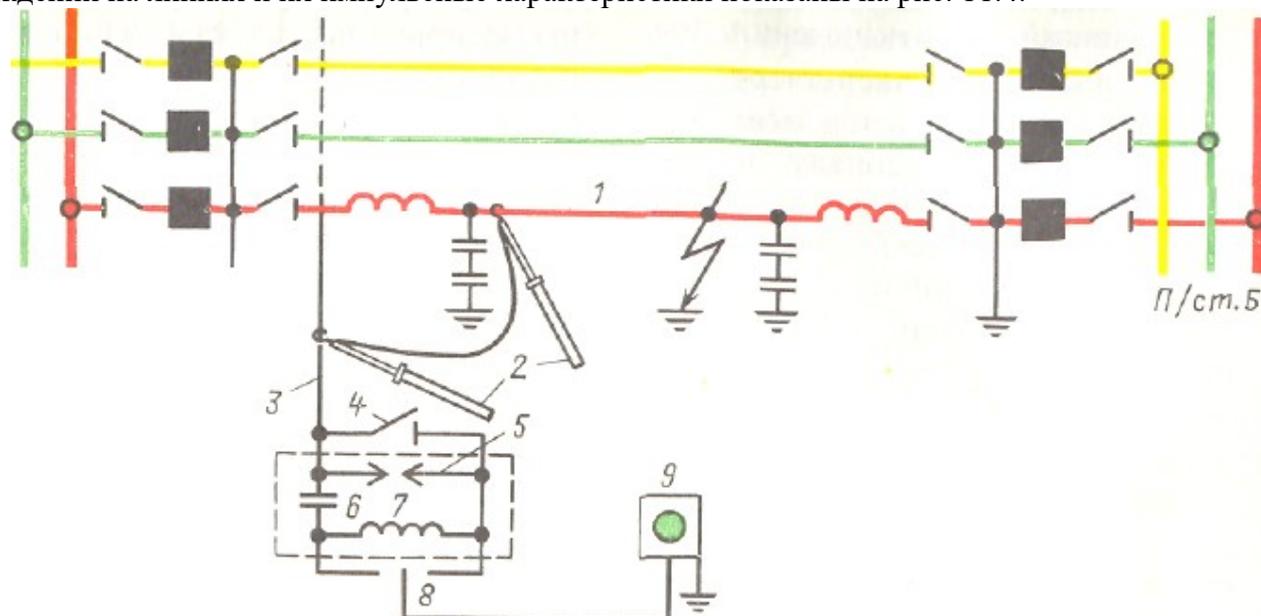


Рис. 11.2. Измерения локационных искателем на воздушной линии:

1 - провод проверяемой линии; 2 - изолирующая штанга; 3 - измерительная шина; 4 - стационарный заземлитель, 5 - защитный разрядник; 6 - защитный конденсатор; 7 - индуктивность; 8 - перекидной рубильник; 9 - локационный искатель. Заземление фильтра присоединения на рисунке не показано.

Так как волновые характеристики воздушных линий зависят от рельефа местности, транспозиции проводов на опорах и других факторов, то во избежание внесения ошибок в результаты проверки рекомендуется иметь предварительно снятые характеристики каждой исправной линии. С этими характеристиками нормального состояния линии сравниваются снятые характеристики аварийного состояния. Точность определения мест повреждений локационными искателями находится в пределах 0,3-0,5% длины линии.

К недостаткам, которые часто встречаются в эксплуатации и мешают точному определению мест повреждений на линиях, относятся:

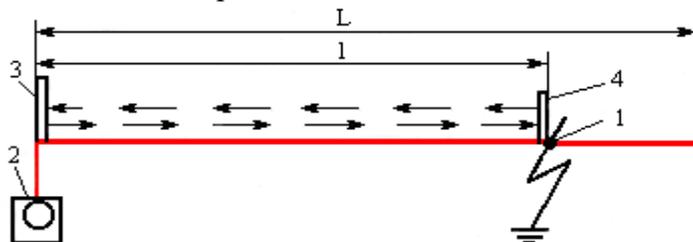


Рис. 11.3 Схема прохождения импульса при измерении на линии электропередачи

1-место повреждения; 2-локационный искатель; 3-зондирующий импульс; 4-отраженный импульс; L-общая длина линии; l-расстояние до места повреждения.

дефекты воздушных проводов на открытых РУ (обрывы проводов, непропаянные скрутки);

повреждения защитных фильтров, которые не были своевременно выявлены из-за нарушения сроков профилактики;

отсутствие характеристик нормального состояния линий;

необученность персонала работе с импульсными измерителями.

Все работы с локационными измерителями должны проводиться в строгом соответствии с требованиями ТБ.

Недостатком неавтоматических локационных искателей является непригодность их для определения мест с неустойчивым повреждением на линии. Этот недостаток устраняется при применении автоматических локационных искателей типов Р5-7, УИЗ-1, УИЗ-2 (ЛИДА — локационный искатель дискретного действия, автоматический). В нормальном режиме локационные искатели находятся в режиме ожидания. В момент повреждения на одной из линий, обслуживаемых искателем, соответствующие реле защиты выбирают повредившуюся линию и автоматически подключают к ней искатель. Запись результата производится на запоминающем устройстве.

Широкое распространение в энергосистемах получил второй метод - определение места повреждения по параметрам аварийного режима. Фиксация этих параметров производится фиксирующими приборами (индикаторами), установленными с двух сторон (для линий 110 кВ и выше) или только с одного конца линии (для линий 6-35 кВ), во время возникновения КЗ. К числу таких приборов относятся индикаторы серий ФИП, ОПТ, ФПН, ЛИФП, ФИС.

Индикаторы серий ФИП и ЛИФП имеют две модификации: для измерения тока (модификация А), подключаемые к трансформаторам тока каждой контролируемой линии, и для измерения напряжения (модификация В), подключаемые к шинным трансформаторам напряжения. Показания, снимаемые с блоков отсчета индикаторов серии ФИП, переводятся в именованные единицы (килоамперы, киловольты) с помощью специальных таблиц. Расстояние в километрах до места повреждения находится затем по этим параметрам на основе расчетных алгоритмов.

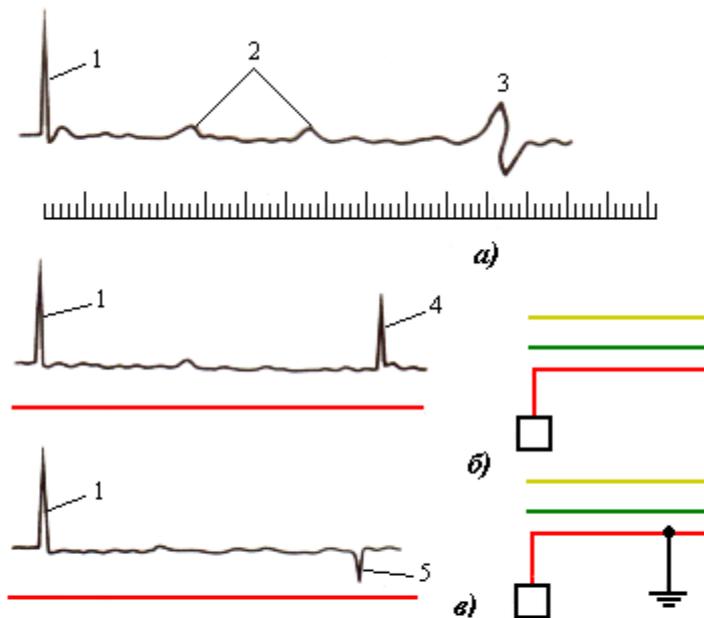


Рис. 11.4 Импульсные характеристики линии электропедечи.
 а-изображение на экране при исправной линии; б-при обрыве провода в петле; в-при заземлении провода; 1-зондирующий импульс; 2-отражения при транспозиции и при изменении рельефа местности; 3-конец линии; 4-обрыв провода; 5-заземление провода.

Индикаторы ФИП с фильтрами тока и напряжения обратной последовательности получили название ФПТ (модификация А) и ФПН (модификация Н). Использование составляющих обратной последовательности расширило границы применения индикаторов. С их помощью возможно определение мест повреждений при всех видах КЗ, а также на линиях с ответвлениями и линиях, имеющих между собой сложную электромагнитную связь (например, на параллельных линиях с различной взаимоиндукцией по трассе).

Более совершенными в техническом отношении по сравнению с индикаторами серии ФИП являются аналогичные по назначению фиксирующие индикаторы серии ЛИФП. Индикаторы ЛИФП-А и ЛИФП-В основаны на измерении соответственно токов и напряжений нулевой последовательности. Выходные счетчики этих индикаторов проградуированы непосредственно в единицах измеряемой величины. Они позволяют определять места повреждений при однофазных и двухфазных КЗ на землю.

Индикаторы серии ФИС (фиксация сопротивления до места повреждения) подключаются входными блоками к цепям напряжения и тока. Оригинальный блок считывания этих индикаторов позволяет градуировать их в километрах длины проверяемой линии и передавать эту информацию по телеканалам на диспетчерские пункты.

При эксплуатации фиксирующих индикаторов важно, чтобы персонал подстанций быстро и правильно регистрировал и передавал диспетчеру данные замеров. После снятия показаний с фиксирующих индикаторов их необходимо каждый раз возвращать в состояние готовности к последующей работе.

Однофазные замыкания на землю в распределительных сетях 6 - 10 кВ составляют до 80% всех повреждений. Для отыскания воздушной линии имеющей замыкание фазы на землю, без ее отключения применяют приборы "Поиск-1", "Волна", "Зонд" (см. также § 10.1).

Указанные устройства основаны на измерении составляющих магнитной индукции от высших гармоник, содержащихся в токе замыкания на землю. Их уровень в поврежденной линии всегда выше, чем в неповрежденных линиях; это и служит признаком повреждения на линии.

Для отыскания поврежденной воздушной линии измерения прибором производят под каждой отходящей от подстанции линией, размещая прибор (его антенну) на расстоянии 5 -

10 м от оси трассы линии. Поврежденной считается линия, на которой при измерении стрелка прибора отклонится на большее число делений.

2. Ответить на контрольные вопросы.

3. Оформить практическое занятие

4. Вывод

Контрольные вопросы

Практическое занятие № 10

Проверка и применение средств защиты

Цель занятия:

Ход занятия

1. Ознакомиться с теоретической частью практического занятия

Испытания средств защиты в электроустановках. Нормы и сроки (раз/месяц)

Основные электрозащитные средства

Изолирующие штанги всех видов — 1/24

Указатели напряжения — 1/12

Электроизмерительные клещи — 1/24

Изолирующие клещи — 1/24

Диэлектрические перчатки — 1/6

Инструмент ручной, с изолирующими рукоятками — 1/12

Дополнительные электрозащитные средства

Диэлектрические галоши — 1/12

Лестницы приставные, стремянки изолирующие стеклопластиковые — 1/6

Изолирующие колпаки, покрытия и накладки 1/12

Диэлектрические ковры и изолирующие подставки — не нормируются, визуальный осмотр.

Средства защиты от электрических полей

Плакаты и знаки безопасности

Запрещающие

Предписывающие

Предупреждающие

Указательные

Переносные заземления

Различные съемные и переносные экранирующие устройства

Индивидуальные экранирующие комплекты (для работ на потенциалах воздушных линий и открытых распределительных устройств)

Кроме перечисленных средств защиты в электроустановках также применяются:

Средства индивидуальной защиты

Каски защитные (голова)

Противогазы и респираторы (органы дыхания)

Очки и щитки защитные (глаза, лицо)

Рукавицы (догадайтесь)

Одежда специальная защитная (комплекты для защиты от электрической дуги)

Пояса предохранительные и канаты страховочные (от падения с высоты)

Основные моменты и термины

Электрозащитные средства — (предметы), которые служат для защиты людей от поражения электрическим током, воздействия электрической дуги или электромагнитного поля при работах в электроустановках.

Делятся на основные и дополнительные.

Основные электрозащитные средства — их изоляция длительно выдерживает рабочее напряжение электроустановок, что позволяет прикасаться к токоведущим частям находящимся под напряжением.

Дополнительные электрозащитные средства — сами по себе не могут обеспечить защиту от поражения электрическим током и применяются совместно с основными электрозащитными средствами.

Все средства электрозащиты в электроустановках, должны удовлетворять требованиям государственных стандартов.

Персонал, проводящий ремонтные работы электроустановок, должен быть полностью обеспечен всеми необходимой защитой, обучен правилам их применения, обязан пользоваться ими чтобы обеспечить безопасности работ.

Средства защиты должны присутствовать как инвентарные, в помещениях электроустановок. Также могут выдаваться для индивидуального пользования.

Следует использовать только маркированными электрозащитные средства, с указанием завода-изготовителя, наименования или типа изделия и годом выпуска. Если срок испытания просрочен, вы имеете право не приступать к работам.

Изолирующими электрозащитными средствами нужно пользоваться только по их прямому назначению и в электроустановках напряжением не выше того, на которое они рассчитаны. Эти данные написаны в руководстве по эксплуатации, инструкции, паспорте на то или иное средство электрозащиты. Также обращайте внимание на погодные условия, при которых собираетесь работать.

Хранить средства защиты нужно в условиях, которые обеспечивают исправность и пригодность к применению, они должны быть защищены от механических повреждений, загрязнения и увлажнения.

ПОРЯДОК И ОБЩИЕ ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВАМИ ЗАЩИТЫ

Персонал, проводящий работы в электроустановках, должен быть обеспечен всеми необходимыми средствами защиты, обучен правилам применения и обязан пользоваться ими для обеспечения безопасности работ.

Средства защиты должны находиться в качестве инвентарных в помещениях электроустановок или входить в инвентарное имущество выездных бригад. Средства защиты могут также выдаваться для индивидуального пользования.

При работах следует использовать только средства защиты, имеющие маркировку с указанием завода-изготовителя, наименования или типа изделия и года выпуска, а также штамп об испытании.

Инвентарные средства защиты распределяются между объектами (электроустановками) и между выездными бригадами в соответствии с системой организации эксплуатации, местными условиями и нормами комплектования.

Такое распределение с указанием мест хранения средств защиты должно быть зафиксировано в перечнях, утвержденных техническим руководителем организации или работником, ответственным за электрохозяйство.

При обнаружении непригодности средств защиты они подлежат изъятию. Об изъятии непригодных средств защиты должна быть сделана запись в журнале учета и содержания средств защиты или в оперативной документации.

Работники, получившие средства защиты в индивидуальное пользование, отвечают за их правильную эксплуатацию и своевременный контроль за их состоянием.

Изолирующими электрозащитными средствами следует пользоваться только по их прямому назначению в электроустановках напряжением не выше того, на которое они рассчитаны (наибольшее допустимое рабочее напряжение), в соответствии с руководствами по эксплуатации, инструкциями, паспортами и т.п. на конкретные средства защиты.

Изолирующие электрозащитные средства рассчитаны на применение в закрытых электроустановках, а в открытых электроустановках - только в сухую погоду. В изморось и при осадках пользоваться ими не допускается.

На открытом воздухе в сырую погоду могут применяться только средства защиты специальной конструкции, предназначенные для работы в таких условиях. Такие средства защиты изготавливаются, испытываются и используются в соответствии с техническими условиями и инструкциями.

Перед каждым применением средства защиты персонал обязан проверить его исправность, отсутствие внешних повреждений и загрязнений, а также проверить по штампу срок годности.

Не допускается пользоваться средствами защиты с истекшим сроком годности.

При использовании электрозащитных средств не допускается прикасаться к их рабочей части, а также к изолирующей части за ограничительным кольцом или упором.

2. Ответить на контрольные вопросы.

3. Оформить практическое занятие

4. Вывод

Контрольные вопросы

1. Что должен выполнить персонал организации перед каждым применением средств защиты

Практическое занятие № 11

Электробезопасность в энергосберегающих технологиях

Цель занятия:

Ход занятия

1. Ознакомиться с теоретической частью практического занятия

Понятия электробезопасность и энергосбережение всегда тесно связаны между собой и затрагивают очень близкие стороны жизни и деятельности современного общества, поэтому обычно их рассматривают в комплексе. Так, и энергобезопасность, и энергосбережение – это, прежде всего, возможность потребителя постоянно пользоваться необходимой ему энергией в нужном ему объеме и хорошего качества. При этом поставщик энергии со своей стороны должен обеспечить ее безопасную подачу, а потребитель энергии – бережно к ней относиться.

Механизмы регулирования энергобезопасности и энергосбережения очень похожи. Энергетическая безопасность отдельно взятой страны невозможна без внятной политики государства в этой области. Мероприятия, направленные на бережное отношение к расходу энергии, тоже в полной мере регулируются государством. Проблемам энергобезопасности и энергосбережения посвящены и два специализированных журнала, выходящих в России. Один из них, «Энергосбережение», рассчитан и на потребителей, и на производителей оборудования в области энергосбережения. Другой, «Энергобезопасность и энергосбережение», относится к категории научно-технических. На его страницах речь идет о ситуации с безопасностью в области энергоснабжения и об эффективности мер по энергосбережению и отечественной энергетике в целом.

Проблемы энергобезопасности и энергосбережения сосредоточены вокруг нескольких важных направлений. Это и полная безопасность источников энергии, и контроль над поставками топлива, и корректное регулирование цен на энергоресурсы. Энергобезопасность и энергосбережение как две части единого целого преследуют еще одну важную цель – максимальное сохранение природных ресурсов. Именно поэтому в последнее время развитые страны мира всерьез заняты обширными разработками в области возобновляемых источников энергии.

При разработке программ энергосбережения всегда уделяется большое внимание темпам роста и развития ЖКХ. Именно в этой сфере, наиболее активно потребляющей электроэнергию, вопросы энергобезопасности и энергосбережения стоят очень остро. Ведь не секрет, что рост тарифов на электроэнергию не всегда сопровождается нужными и понятными мероприятиями по реализации энергосберегающих программ.

Ситуация с энергобезопасностью и энергосбережением в России на сегодняшний день неоднозначна. С одной стороны, разработаны и активно внедряются разнообразные энергосберегающие технологии, которые направлены на глобальную экономию тепловой и электрической энергии на этапе производства, транспортировки и потребления в промышленности и в быту. Часть технологий касается экономии воды, как при ее заборе, так и при потреблении. Ведутся активные работы по налаживанию учета всех форм тепловой

энергии, включая газ и тепловую энергию. С другой стороны, практически отсутствует массовая работа с населением по пропаганде решения проблем энергобезопасности и энергосбережения. Так, населению, к примеру, должным образом не было разъяснено, почему выгодно избавляться от устаревших ламп накаливания и переходить на энергосберегающие лампочки. Энергобезопасность и энергосбережение касаются, прежде всего, конечного потребителя электроэнергии. Электрическая энергия — верный помощник современного человека. Но ее неразумное использование может привести к непоправимым последствиям для жизни и здоровья людей. Любые электрические приборы и оборудование, независимо от уровня напряжения, являются потенциальными источниками опасности. Ежегодно от поражения электрическим током в мире погибает более 40 тысяч человек.

Во избежание электрических травм необходимо строго соблюдать элементарные требования техники безопасности и следовать правилам эксплуатации электрооборудования.

ПАМЯТКА УЧАЩИМСЯ

Не используйте бытовые приборы и светильники на открытом воздухе. Применение на открытом воздухе электрочайников, утюгов, настольных ламп, магнитофонов, включенных в бытовую электрическую сеть, может стать причиной электротравмы, поскольку земля — проводник электрического тока.

Не пользуйтесь бытовыми электроприборами с поврежденной изоляцией.

Не пытайтесь сами чинить проводку или подключаться к электрической сети.

Не перегружайте розетки.

Не открывайте электрощиты и не пытайтесь проникнуть на энергообъекты. Все они обозначены специальным знаком, предупреждающим об угрозе поражения электрическим током.

Любопытство может привести к смертельным последствиям.

ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ ДОМА:

Вбивать гвозди в стену в месте, где может располагаться скрытая проводка. Смертельно опасно в этот момент заземляться на батареи центрального отопления, водопровод.

Сверлить стены в местах возможной электропроводки.

Красить, белить, мыть стены с наружной или скрытой проводкой, находящейся под напряжением.

Работать с включенными электроприборами вблизи батарей или водопровода.

Работать с электроприборами, менять лампочки, стоя на ванной.

Работать с неисправными электроприборами.

Ремонтировать необесточенные электроприборы.

Тушить водой горящие электроприборы нельзя. Вода, как и тело человека, проводит электрический ток. Поэтому при первых признаках загорания электроприборов нужно как можно быстрее вынуть вилку электроприбора из розетки, а потом уже приступать к тушению. Если нет возможности дотянуться до электрической вилки, нужно быстро сообщить взрослым.

ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ НА УЛИЦЕ

Современная улица перенасыщена разного рода электрическими сетями, как подсолнух семечками. Достаточно оглянуться вокруг, чтобы заметить шагающие по городу опоры высоковольтных линий электропередачи, висящие вдоль улиц трамвайные и троллейбусные провода, провода осветительных фонарей, змеящиеся по стенам электровремянки, «воздушки», перекинутые с крыши на крышу. А сколько кабелей зарыто в земле под ногами — можно только догадываться.

В целом можно сказать, что чем выше или глубже находится провод, тем он опасней (оттого его и задирают на высокие столбы или прячут в многометровые траншеи). Приближены к человеку обычно сети в 220 вольт и реже (как правило, на производстве) в 380 вольт.

Чтобы избежать поражений электрическим током на улице, НЕЛЬЗЯ:

Ходить по земле, держа в руках включенные в сеть электроприборы.

Особенно опасно ходить босиком по влажной почве.

Привязывать бельевые веревки к водосточным трубам, расположенным под электролиниями.

Работать с радио- и телевизионными антеннами, установленными на крыше вблизи электролинии.

Использовать садовый инвентарь в местах, где электролинии приближены к деревьям.

Снимать с линии электропередачи планеры, воздушных змеев и другие зацепившиеся за провода предметы.

Вести строительные и другие работы под линиями электропередачи.

Входить в электрощитовые и другие электротехнические помещения.

Браться за оборванные висящие и лежащие на земле провода.

10 «НЕ» в быту и на улице.

НЕ тяните включенные электроприборы за провод.

НЕ беритесь за электрический провод мокрыми руками.

НЕ пользуйтесь вилками, которые не подходят к розеткам, и не пытайтесь их подогнать друг к другу.

НЕ пользуйтесь неисправными электрическими приборами.

НЕ ремонтируйте и не разбирайте приборы, включенные в сеть.

НЕ пользуйтесь электрическими приборами в ванной комнате.

НЕ приближайтесь к оборванному проводу: вас может поразить шаговое напряжение.

Рядом с проводом высокого напряжения на поверхности земли в радиусе 20 метров образуется опасная зона, проводящая электрический ток.

НЕ пытайтесь вскрыть трансформаторную подстанцию в вашем или соседнем дворе.

НЕ бросайте в электроустановки и на их части камни, снежки, палки, обрывки проводов и т.п. Вы можете попасть под напряжение.

НЕ принимайте участие в воровстве проводов с линий электропередачи и кабельной продукции. Это опасно для жизни и уголовно наказуемо.

2. Ответить на контрольные вопросы.

3. Оформить практическое занятие

4. Вывод

Контрольные вопросы

Практическое занятие № 12

Оперативное обслуживание и осмотры электроустановок организации

Цель занятия:

Ход занятия

1. Ознакомиться с теоретической частью практического занятия

Оперативное обслуживание. Осмотры электроустановок

Вид оперативного обслуживания электроустановки, число работников из числа оперативного персонала в смене определяются руководством предприятия (организации) и закрепляются соответствующим распоряжением.

В электроустановках выше 1000 В работники из числа оперативного персонала, единолично обслуживающего электроустановку, или старшие по смене должны иметь группу по электробезопасности IV, остальные работники в смене – группу III.

В электроустановках до 1000 В работники из числа оперативного персонала, обслуживающего электроустановку, должны иметь группу III.

В электроустановках не допускается приближение людей, механизмов и грузоподъемных машин к находящимся под напряжением неогражденным токоведущим частям

Оперативные переключения в электроустановках выполняются оперативным и

оперативно-ремонтным персоналом. В ряде случаев в качестве вторых лиц к переключениям может привлекаться ремонтный персонал и электротехнический персонал потребительских организаций.

Единоличный осмотр электроустановок может выполнять оперативный персонал, находящийся на дежурстве, а также административно-технический персонал с группой V.

Оперативный персонал, имеющий право единоличного осмотра электроустановок напряжением выше 1000 В, должен иметь группу IV, а установок до 1000 В - группу III.

Оперативный персонал должен работать по графику, утвержденному лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия или структурного подразделения.

В случае необходимости с разрешения лица, утверждавшего график, допускается замена одного дежурного другим.

Лицо из оперативного персонала, придя на дежурство, должно принять смену от предыдущего дежурного, а после окончания работы сдать смену следующему дежурному в соответствии с графиком.

Уход с дежурства без сдачи смены запрещается. В исключительных случаях оставление рабочего места допускается с разрешения вышестоящего лица из оперативного персонала.

При приемке смены оперативный персонал обязан:

а) ознакомиться по схеме с состоянием и режимом работы оборудования на своем участке путем личного осмотра в объеме, установленном инструкцией;

б) получить сведения от дежурного, сдающего смену, об оборудовании, за которым необходимо вести тщательное наблюдение для предупреждения аварии или неполадок, и об оборудовании, находящемся в ремонте или резерве;

в) проверить и принять инструмент, материалы, ключи от помещений, средства защиты, оперативную документацию и инструкции;

г) ознакомиться со всеми записями и распоряжениями за время, прошедшее с его последнего дежурства;

д) оформить приемку смены записью в журнале, ведомости, а также на оперативной схеме подписями лица, принимающего смену, и лица, сдающего ее;

е) доложить старшему по смене о вступлении на дежурство и о неполадках, замеченных при приемке смены.

Приемка и сдача смены во время ликвидации аварии, производства переключений или операций по включению и отключению оборудования запрещается.

При длительном времени ликвидации аварии сдача смены осуществляется с разрешения администрации.

Приемка и сдача смены при загрязненном оборудовании, небранном рабочем месте и обслуживаемом участке запрещается.

Приемка смены при неисправном оборудовании или ненормальном режиме его работы допускается только с разрешения лица, ответственного за данную электроустановку, или вышестоящего лица, о чем делается отметка в оперативном журнале.

Лицо из оперативного персонала во время своего дежурства является ответственным за правильное обслуживание и безаварийную работу всего оборудования на порученном ему участке.

Старший по смене из оперативного персонала единолично или совместно с администрацией предприятия, цеха, участка обязан выполнять требования диспетчера энергосистемы, инспектора и дежурного предприятия "Энергоназор" по снижению электрической нагрузки и сокращению расхода электропотребления, требования диспетчера энергосистемы о переключении отдельных линий при аварийном положении в энергоснабжающей организации.

Старший по смене из оперативного персонала обязан немедленно поставить в известность диспетчера энергоснабжающей организации об авариях, вызвавших отключение одной или нескольких линий электропередачи, питающих предприятие.

Список лиц, имеющих право проведения оперативных переговоров с энергосистемой, определяет лицо, ответственное за электрохозяйство, и передает в соответствующую оперативную службу предприятия электрических сетей.

При нарушении режима работы, повреждении или аварии с электрооборудованием оперативный персонал обязан самостоятельно и немедленно с помощью подчиненного ему персонала принять меры к восстановлению нормального режима работы и сообщить о происшедшем непосредственно старшему по смене или лицу, ответственному за электрохозяйство.

В случае неправильных действий оперативного персонала при ликвидации аварии вышестоящее лицо обязано вмешаться вплоть до отстранения дежурного и принять на себя руководство и ответственность за дальнейший ход ликвидации аварии.

Оперативный персонал обязан проводить обходы и осмотры оборудования и производственных помещений на закрепленном за ним участке.

Право единоличного осмотра электроустановок административно-техническому персоналу предоставляется распоряжением по предприятию.

Работники, не имеющие права единоличного осмотра электроустановки, могут допускаться в помещение электроустановки в сопровождении работников, перечисленных в п. 23 Правил.

Сопровождающий работник должен следить за безопасностью людей, допущенных в электроустановку, и предупреждать их о запрещении приближаться к токоведущим частям.

Напряжение, кВ		Расстояния от людей и применяемых ими инструментов и приспособлений, от временных ограждений, м	Расстояния от механизмов и грузоподъемных машин в рабочем и транспортном положении, от стропов, грузозахватных приспособлений и грузов, м
До 1	На ВЛ	0,6	1,0
	В остальных электроустановках	Не нормируется (без прикосновения)	1,0
1-35		0,6	1,0
60*, 110		1,0	1,5
150		1,5	2,0
220		2,0	2,5
330		2,5	3,5
400*, 500		3,5	4,5
750		5,0	6,0
800*		3,5	4,5
1150		8,0	10,0

*** Постоянный ток.**

2. Ответить на контрольные вопросы.

3. Оформить практическое занятие

4. Вывод

Контрольные вопросы

Практическое занятие № 13

Применение требований охраны труда на производстве

Цель занятия:

Ход занятия

1. Ознакомиться с теоретической частью практического занятия

Охрана труда – это система мероприятий правового, социально-экономического, организационно-технического, санитарно-гигиенического, профилактического характера, призванная сохранить жизнь и здоровье работника предприятия и улучшить его условия труда.

Нормативное регулирование

Иерархия правового обеспечения охраны труда выглядит следующим образом:

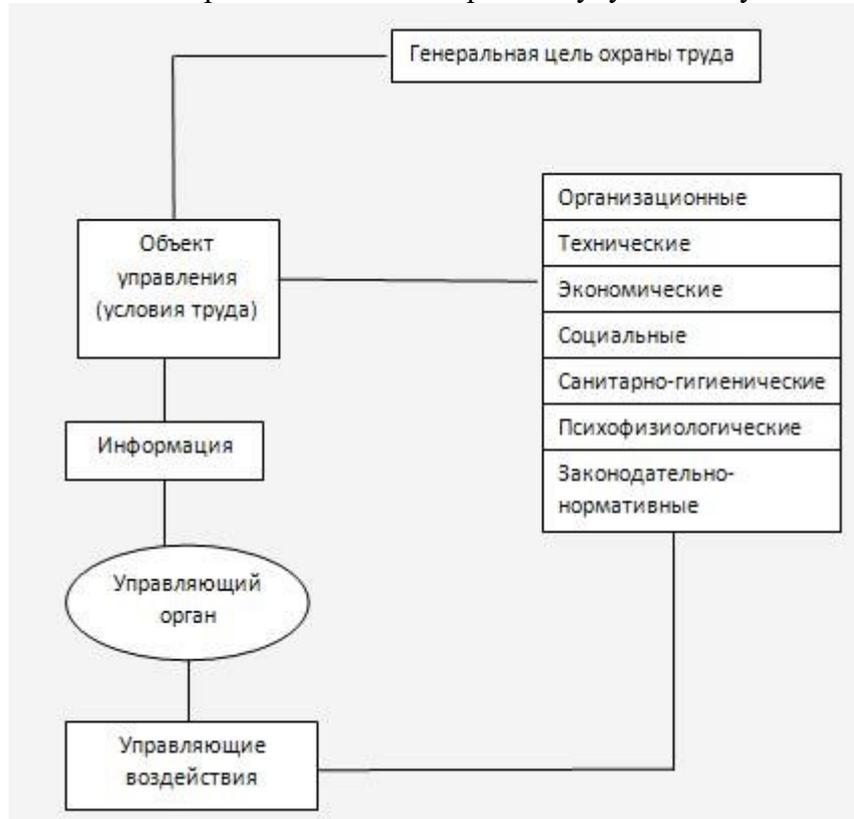
- ТК РФ;
- Федеральные законы;
- Государственные, отраслевые стандарты и стандарты предприятий (ССБТ – система стандартов безопасности труда);
- Межотраслевые организационно-методические документы (положения, рекомендации, методические указания).

Главным законодательным актом, которым регулируется общие моменты охраны труда, является, прежде всего, Трудовой Кодекс РФ. Его разделы содержат в себе основную информацию по трудовой деятельности каждого гражданина, независимо от того, где он работает.

Трудовой кодекс РФ

В ТК РФ прописаны основные аспекты трудовых отношений, касательно:

- продолжительности трудового дня и времени отдыха;
- трудового распорядка и дисциплины;
- обучения безопасным рабочим действиям;
- охраны труда женщин и несовершеннолетних детей;
- обязательств работодателя в вопросе об улучшении условий труда.



Сложность современного производства требует комплексного подхода к охране труда. В этих условиях предприятие решает следующие задачи:

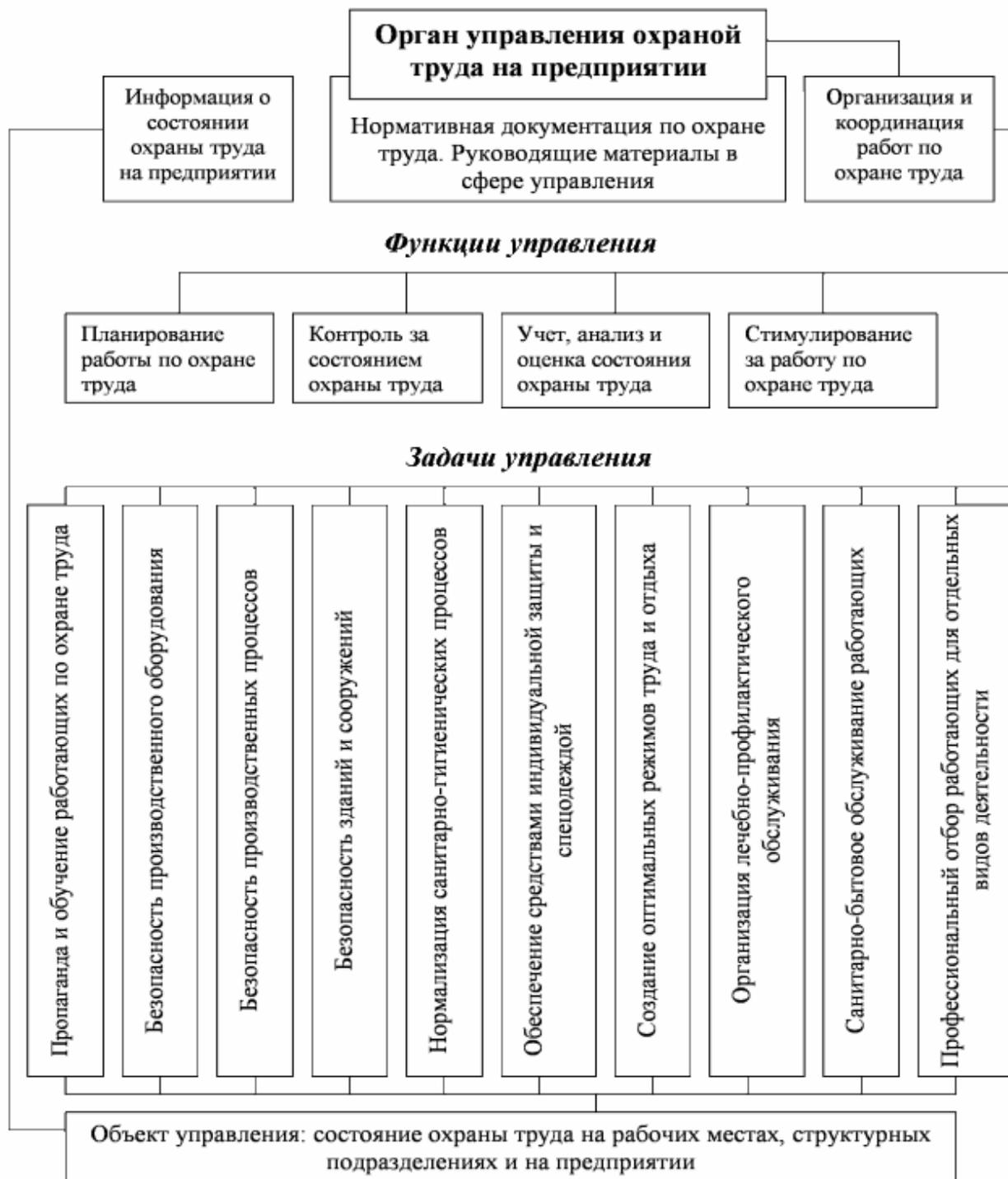
- обучение работающих вопросам охраны труда;
- обеспечение безопасности производственного оборудования;

- обеспечение безопасности зданий и сооружений;
- обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты;
- обеспечение оптимальных режимов труда и отдыха;
- обеспечение безопасности производственных процессов;
- нормализация условий труда и др.

Контроль организации охраны труда на предприятии осуществляется:

- работодателем и руководителями подразделений;
- через совместный административно-общественный контроль;
- через контроль вышестоящей организации;
- инспекторами государственного специального надзора;
- инспекторами государственной службы по охране труда (государственные инспекторы Рострудинспекции и работники подразделения по охране труда органа по труду субъекта Федерации);
- через смотры по охране труда и технике безопасности.

Организация работы по охране труда



Организация безопасного труда на производстве возложена на соответствующих руководителей и специалистов предприятия.

Наниматель обязан правильно организовать труд работников, создавать условия для роста производительности труда, обеспечивать трудовую и производственную дисциплину, неуклонно соблюдать законодательство о труде и правила по охране труда, внимательно относиться к нуждам и запросам работников, улучшать условия их труда и быта, выполнять другие обязанности, Предусмотренные статьей 226 Трудового кодекса, а также другими нормативными правовыми актами по безопасности и гигиене труда.

Руководитель, главный инженер, главный механик, главный энергетик, другие главные специалисты, руководители структурных подразделений, мастера - каждый на своем участке работы обязан обеспечивать безопасные и безвредные условия труда.

Правильная организация работы по охране труда имеет первостепенное значение для повышения производительности труда, ликвидации причин несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

Основными задачами соответствующих руководителей и специалистов предприятия по охране труда являются также обеспечение безопасного и надлежащего санитарного состояния оборудования и инструмента, производственных и вспомогательных помещений и рабочих мест; проведение инструктажа и обучения правилам охраны труда; организация контроля за осуществлением всех этих мероприятий.

Организация работы по охране труда на предприятии определяется специальными документами (система управления охраной труда, система работы по охране труда, положение об организации работы по охране труда), которыми определяются обязанности должностных лиц предприятия по охране труда, порядок планирования работы по охране труда, контроля за этой деятельностью, оценки состояния и стимулирования за работу по охране труда.

Проведение всей организационно-технической работы на предприятии по созданию здоровых и безопасных условий труда возлагается на главного инженера (технического директора).

Главный инженер руководит разработкой и осуществлением текущих и перспективных планов работы по охране труда, анализирует причины травматизма и заболеваемости на производстве, организует исполнение указаний вышестоящих и контролирующих органов. Он систематически проверяет в цехах и других структурных подразделениях состояние техники безопасности и санитарно-гигиенических условий труда и принимает оперативные меры по устранению выявленных недостатков.

Обязанности работников

Работник несет определенные обязательства по соблюдению требований охраны труда. Например, сотрудники должны правильно применять средства индивидуальной защиты, проходить обязательные медицинские осмотры и другие необходимые мероприятия в соответствии с законодательными требованиями. Кроме того, работники должны немедленно сообщать руководству компании о несчастных случаях и других опасных ситуациях на производстве, которые могут нанести вред здоровью людей.

Мероприятия по соблюдению мер охраны труда: от права на обучение до проведения специальной оценки условий труда

Согласно статье 212 ТК РФ, каждая компания обязана проводить инструктаж и проверку знаний работников по охране труда, а также обучать безопасным методам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве. Зачастую для выполнения данной функции работодатель привлекает специализированные учебно-сертификационные центры, проводящие обучение и инструктажи по безопасности на производстве. Обучающие центры подготавливают и внедряют в организации соответствующую документацию по охране труда и полученные результаты СОУТ (специальная оценка условий труда).

Проведение СОУТ является обязательным требованием для всех работодателей и регулируется Законом № 426-ФЗ. В процессе СОУТ оценивается степень воздействия вредных веществ и опасных факторов, влияющих на здоровье и безопасность работника в процессе трудовой деятельности.

СОУТ проводится не реже чем один раз в пять лет и представляет собой единый комплекс мероприятий, во время которых производится идентификация вредных или опасных производственных факторов и оценка уровня их воздействия на работников. Каждый такой фактор оценивается с точки зрения отклонения от установленных законом норм. По результатам проведения СОУТ устанавливаются классы условий труда на рабочих местах. Компании, осуществляющие СОУТ, должны соответствовать требованиям статьи 19 Закона № 426-ФЗ и входить в реестр организаций, проводящих специальную оценку условий труда (реестр можно найти на официальном сайте Минтруда).

Порядок расследования несчастных случаев на производстве

Согласно ТК РФ работодатель обязан проводить расследование и вести учет всех несчастных случаев, произошедших во время исполнения работником своих трудовых функций. Данная обязанность закреплена в статье 212 ТК РФ. Расследованию подлежат события, в результате которых были получены любые телесные повреждения, включая тепловой удар, ожог, обморожение, поражение током и т.д. Повреждение может быть нанесено другим лицом, животными или насекомыми либо получено в результате любых чрезвычайных обстоятельств. Все случаи, приведшие к временной или стойкой утрате работоспособности или к смерти, расследуются специально сформированной комиссией в составе не менее трех человек. Если были получены легкие повреждения, то расследование длится до 3-х дней, в случае смерти и тяжелых повреждений — до 15-ти дней. При этом комиссия опрашивает очевидцев происшествия и работников, ответственных за организацию охраны труда на предприятии. По итогам расследования произошедшее событие квалифицируется как несчастный случай на производстве или как несчастный случай, не связанный с производством. При выявлении сокрытого несчастного случая и поступлении жалобы расследование проводит государственный инспектор труда, который может быть привлечен также при несогласии пострадавшего или его родственников с результатами расследования комиссии.

Согласно статье 228.1 ТК РФ работодатель обязан в течение суток известить о произошедшем несчастном случае в прокуратуру, Федеральную инспекцию труда, в соответствующее территориальное объединение организаций профсоюзов, в исполнительный орган страховщика по вопросам обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Извещение осуществляется в форме, установленной в постановлении Минтруда России от 24 октября 2002 г. № 73 «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях». Данные требования касаются тяжелых несчастных случаев, случаев со смертельным исходом и групповых случаев. Особенности проведения расследования также прописаны в постановлении Минтруда России от 24 октября 2002 г. № 73.

Виды и меры ответственности за нарушение требований охраны труда

К ответственности за нарушение требований охраны труда могут привлекаться как работники, так и работодатель. Что касается ответственности юридических лиц за нарушение требований охраны труда, то она предусмотрена статьей 5.27.1 КоАП РФ, согласно которой нарушение требований охраны труда влечет за собой наложение административного штрафа в размере от 50 000 до 80 000 рублей для юрлиц и от 2000 до 5000 рублей для должностных лиц. Если компания или физлицо занимаются предпринимательством без регистрации юрлица, то размер штрафа может составить от 2000 до 5000 рублей. Нарушение порядка проведения СОУТ также карается штрафами в размере от 60 000 до 80 000 рублей — для юрлиц, и от 15 000 до 25 000 рублей — для должностных лиц. Кроме того, предусмотрены штрафы за допуск работника к трудовым обязанностям без прохождения обучения по безопасности: от 60 000 до 80 000 рублей — для юрлиц, и от 15 000 до 25 000 рублей — для должностных лиц.

Допуск к трудовым обязанностям новых работников без прохождения обучения по охране труда, обязательного медосмотра или психиатрического освидетельствования карается штрафом от 15 000 до 25 000 рублей.

Если работник не обеспечен средствами индивидуальной защиты, это может привести к штрафу от 20 000 до 30 000 рублей для должностных лиц или индивидуальных предпринимателей, а для юридических лиц — к штрафу от 130 000 до 150 000 рублей.

В целом любое нарушение охраны труда, для которого не установлена специальная ответственность, карается штрафом от 2000 до 5000 рублей как для предпринимателей, так и должностных лиц, а для юридических лиц — от 50 000 до 80 000 рублей.

Повторные нарушения повышают суммы штрафов: для предпринимателей и должностных лиц они будут составлять уже от 30 000 до 40 000 рублей, для юридических лиц — от 100 000 до 200 000 рублей. Также в случае повторных нарушений возможно приостановление деятельности предпринимателя или юрлица на срок до 90 суток.

Требования охраны труда обязательны для исполнения как юридическими, так и физическими лицами и являются особенно важными для опасных производств, на которых повышен риск получения травм. Для некоторых видов предприятий законом установлены особые правила и нормативы по безопасности. Кроме того, не стоит забывать о регулярном проведении СОУТ. Внеплановая СОУТ должна быть проведена в течение 6 месяцев со дня введения в эксплуатацию новых рабочих мест. Согласно пункту 2.3 постановления Минтруда РФ и Минобразования РФ от 13 января 2003 г. № 1/29 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций», обучение по охране труда руководителей и специалистов проводится самой организацией или учебными центрами, имеющими лицензию на право ведения образовательной деятельности в области охраны труда. Однако самостоятельное обучение компания может проводить только при наличии комиссии по проверке знаний требований охраны труда, члены которой прошли соответствующее обучение.

2. Ответить на контрольные вопросы.

3. Оформить практическое занятие

4. Вывод

Контрольные вопросы

Практическое занятие № 14

Электробезопасность при оформлении и проведении работ в электроустановках

Цель занятия:

Ход занятия

1. Ознакомиться с теоретической частью практического занятия

Безопасность работы в электроустановках

При работе на электроустановке необходимо:

оформить работы нарядом-допуском, распоряжением или перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;

получить допуск к работе;

осуществлять надзор во время работы;

оформить перерыв в работе, перевод на другое рабочее место, а так же окончание работы.

В ПТЭЭП (Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей) прописаны обязанности лица, которое отвечает за электрохозяйство предприятия.

Ответственный за эксплуатацию электроустановок обязан:

- Организовать разработку и ведение необходимой документации по вопросам эксплуатации электроустановок;

- Организовывать обучение, инструктирование, проверку знаний и допуск к самостоятельной работе электротехнического персонала;

- Организовывать безопасное проведение всех видов работ в электроустановках, в том числе с участием командированного персонала;

- Обеспечивать своевременное и качественное выполнение технического обслуживания, ППР;

- Организовывать проведение расчетов потребности потребителя в электроэнергии и осуществлять контроль за ее расходом и рациональным потреблением;

- Участвовать в разработке и внедрении мероприятий по рациональному потреблению электроэнергии;

- Контролировать наличие, своевременность проверки и испытаний средств защиты в электроустановках, средств пожаротушения и инструментов;

- Обеспечивать установление порядка допуска специалистов в электроустановки для проведения работ по подключению новых и реконструкции действующих электроустановок;
- Организовать оперативное обслуживание электроустановок, недопущение и ликвидацию аварийных ситуаций;

Кроме того он обязан:

- производить проверку соответствия схем электроснабжения фактическим эксплуатационным схемам об их проверке не реже 1 раза в 2 года;
- контролировать качество подаваемой электроэнергии не реже 1 раза в 2 года;
- повышать квалификацию электротехнического персонала не реже 1 раза в 5 лет;
- контролировать наличие и соответствие требованиям допуска у строительномонтажных и специализированных организаций, привлекаемых к работе в действующих электроустановках и в охранной зоне линий электропередач;

Примечание: Права и обязанности ответственного за электрохозяйство должны быть указаны в его должностной инструкции.

На ответственного за электрохозяйство ложится обязанность по организации безопасного проведения любых работ в электроустановках, в том числе и с привлечением командировочного персонала. К таким мероприятиям относятся следующие:

- допуск к работе
- оформление работ нарядами-допусками (далее нарядом), перечнем работ, которые выполняются в порядке текущей эксплуатации, или распоряжением
- осуществление во время работы надзора
- оформление в работе перерывов

Наряд, расположение, текущая эксплуатация

Нарядом называется задание на проведение работ. Наряд оформляется на специальном бланке, имеющим установленную форму. Он определяет место работ, их содержание, время начала и окончания, состав бригады, условия безопасного проведения работ и ответственных за это лиц.

По наряду проводятся работы в электроустановках:

- без снятия напряжения на токоведущих частях установки и вблизи них
- со снятием напряжения

Распоряжением называют задание на проведение работ, которое определяет их содержание, время, место, ответственных лиц и меры безопасности. Оно может быть передано либо лично, либо с использованием средств связи с последующим занесением записи в оперативном журнале.

Текущим распоряжением называют проведение работ оперативным или оперативно-ремонтным персоналом самостоятельно. При этом работы проводятся на закрепленном на этом персонале участке в течение одной смены по перечню «Выполнение работ в порядке текущей эксплуатации».

Права и обязанности ответственных за безопасность работ

За безопасность работ отвечают:

лицо, которое отдает распоряжение или выдает наряд
допускающий к работам – ответственное лицо, относящееся к оперативному персоналу

ответственный руководитель работ

производитель работ

наблюдающий

члены бригады

Лицо, которое выдает наряд или отдает распоряжение, устанавливает объем работ и их необходимость. А также отвечает за безопасность их проведения, наличия необходимой квалификации ответственного руководителя, наблюдателя или прораба, а также других членов бригады.

На выдачу распоряжений и нарядов имеют право лица из состава электротехнического персонала организации, которые назначены распоряжением

ответственного за электрохозяйство. Эти лица должны иметь не ниже V-ой группы по электробезопасности для работы в электроустановках с напряжением свыше В, и не ниже IV-ой группы для электроустановок до 1000 В. Также правом на выдачу распоряжений ответственным за электрохозяйство могут наделяться лица из числа оперативного персонала, с группой по электробезопасности не ниже IV.

Допускающим является ответственное лицо из оперативного персонала. Допускающий несет ответственность:

- за правильность допусков к работе и приемку рабочего места после окончания работ с необходимыми отметками в журналах или нарядах

- за правильность выполнения мер безопасности для допуска к работам и мер по их безопасности, их достаточность и соответствие месту и характеру работ

Для допускающего обязательно наличие не ниже IV-ой группы по электробезопасности при работе в установках выше 1000В, не ниже III-ей для установок менее 1000 В.

Ответственный руководитель, осуществляя допуск либо принимая рабочее место от допускающего, несет ответственность за правильную подготовку рабочего места и принятые меры по безопасности наравне с допускающим (в том числе и меры, предусмотренные графой наряда «Отдельные указания»). Ответственным руководителем может быть назначено лицо из числа электротехнического персонала, имеющее не ниже V-ой группы по электробезопасности.

Производитель работ по нарядам на работу в электроустановках с напряжением 1000 В должен иметь не ниже IV-ой группы по электробезопасности, ниже 1000 В – не ниже III-ей группы. Принимая рабочее место от допускающего, он отвечает за соблюдение необходимых мер безопасности и за правильность его подготовки. Также производитель работ должен проинструктировать бригаду о мерах безопасности, которые должны соблюдаться при работе, и обеспечить их выполнение. Производитель работ не только сам соблюдает ПТЭЭП, но и отвечает за соблюдение этих правил членами бригады, следит за установленными на месте работ ограждениями, плакатами и заземлениями (с целью предотвращения их снятия и перестановки).

Наблюдающего назначают с целью контроля работы бригад строительных рабочих, такелажников, разнорабочих и других лиц, относящихся к неэлектротехническому персоналу, при производстве ими работ в электроустановках по распоряжения и нарядам.

Наблюдающего за электротехническим персоналом (в том числе и командированными) назначают при проведении работ в электроустановках при особо опасных условиях. Назначает наблюдающего ответственный за электрохозяйство. Наблюдающий должен проверять наличие установленных на месте работы плакатов, ограждений, заземлений и запирающих устройств. Он также отвечает за безопасность членов бригады и их защиту от поражения электротоком установки. Совмещение обязанностей наблюдающим своих функций надзора с другими работами строго запрещено.

Членами бригады должны соблюдаться ПТЭЭП, а также инструктивные указания, полученные во время работы и при допуске к ней.

Одно ответственное лицо может совмещать не более двух обязанностей из нижеперечисленных:

- производитель работ
- выдающий наряд
- ответственный руководитель

2. Ответить на контрольные вопросы.

3. Оформить практическое занятие

4. Вывод

Контрольные вопросы

1. Что такое «допуск по электробезопасности»?

2. Каким образом присваивается 1-я группа по электробезопасности неэлектрическому персоналу?
3. Какие необходимы организационные мероприятия при работе в электроустановке?
4. Какую группу по электробезопасности должен иметь допускающий к производству работ в электроустановках напряжением до 1 кВ?
5. Какие необходимы организационные мероприятия при работе в электроустановке?
6. Кто присваивает 1-ю группу по электробезопасности неэлектрическому персоналу?

Практическое занятие №15

Меры безопасности при проведении отдельных работ в электроустановках

Цель занятия:

Ход занятия

1. Ознакомиться с теоретической частью практического занятия

Работы в зоне влияния электрического и магнитного полей

В ОРУ и на ВЛ напряжением 330 кВ и выше должна быть обеспечена защита работающих от биологически активного электрического поля, способного оказывать отрицательное воздействие на организм человека и вызвать появление электрических разрядов при прикосновении к заземленным или изолированным от земли электропроводящим объектам.

В электроустановках всех напряжений должна быть обеспечена защита работающих от биологически активного магнитного поля, способного оказывать отрицательное воздействие на организм человека.

Биологически активными являются электрическое и магнитное поля, напряженность которых превышает допустимое значение.

Допустимая напряженность неискаженного электрического поля составляет 5 кВ/м. При напряженности электрического поля на рабочих местах выше 5 кВ/м (работа в зоне влияния электрического поля) необходимо применять средства защиты.

Допустимая напряженность (Н) или индукция (В) магнитного поля для условий общего (на все тело) и локального (на конечности) воздействия в зависимости от продолжительности пребывания в магнитном поле определяется в соответствии с табл.4.1.

При необходимости пребывания персонала в зонах с различной напряженностью магнит-

ного поля общее время выполнения работ в этих зонах не должно превышать предельно допустимое для зоны с максимальной напряженностью.

Допустимое время пребывания в магнитном поле может быть реализовано одноразово или дробно в течение рабочего дня. При изменении режима труда и отдыха (сменная работа) предельно допустимый уровень магнитного поля не должен превышать установленный для 8-часового рабочего дня.

Контроль уровней электрического и магнитного полей должен производиться при: приемке в эксплуатацию новых и расширении действующих электроустановок;

оборудовании помещений для постоянного или временного пребывания персонала, находящихся вблизи электроустановок (только для магнитного поля);

аттестации рабочих мест.

Уровни электрического и магнитного полей должны определяться во всей зоне, где может находиться персонал в процессе выполнения работ, на маршрутах следования к рабочим местам и осмотра оборудования.

Измерения напряженности электрического поля должны производиться:

при работах без подъема на оборудование и конструкции на высоте 1,8 м от поверхности земли, плит кабельного канала (лотка), площадки обслуживания оборудования или пола помещения;

при работах с подъемом на оборудование и конструкции на высоте 0,5, 1,0 и 1,8 м от пола площадки рабочего места, земли, пола помещения, настила переходных мостиков и т.п.,

а при нахождении источника магнитного поля под рабочим местом дополнительно на уровне пола площадки рабочего места.

Измерения напряженности (индукции) магнитного поля должны проводиться при максимальном рабочем токе электроустановки или измеренные значения должны пересчитываться на максимальный рабочий ток (I_{max}) путем умножения измеренных значений на отношение I_{max}/I , где I ток в источнике магнитного поля в момент измерения.

Напряженность (индукция) магнитного поля измеряется в производственных помещениях с постоянным пребыванием персонала, расположенных на расстоянии менее 20 м от токоведущих частей электроустановок, в том числе отделенных от них стенами.

В качестве средств защиты от воздействия электрического поля должны применяться: в ОРУ стационарные экранирующие устройства по ГОСТ 12.4.154 и экранирующие комплекты по ГОСТ 12.4.172, сертифицированные органами Госстандарта России; на ВЛ экранирующие комплекты (те же, что в ОРУ),

В заземленных кабинах и кузовах машин, механизмов, передвижных мастерских и лабораторий, а также в зданиях из железобетона, в кирпичных зданиях с железобетонными перекрытиями, металлическим каркасом или заземленной металлической кровлей электрическое поле отсутствует, и применение средств защиты не требуется.

Не допускается применение экранирующих комплектов при работах, не исключающих возможность прикосновения к находящимся под напряжением до 1000 В токоведущим частям, а также при испытаниях оборудования (для работников, непосредственно проводящих испытания повышенным напряжением) и электросварочных работах.

При работе на участках отключенных токоведущих частей электроустановок для снятия наведенного потенциала они должны быть заземлены. Прикасаться к отключенным, но не заземленным токоведущим частям без средств защиты не допускается. Ремонтные приспособления и оснастка, которые могут оказаться изолированными от земли, также должны быть заземлены.

Машины и механизмы на пневмоколесном ходу, находящиеся в зоне влияния электрического поля, должны быть заземлены. При их передвижении в этой зоне для снятия наведенного потенциала следует применять металлическую цепь, присоединенную к шасси или кузову и касающуюся земли.

Не разрешается заправка машин и механизмов горючими и смазочными материалами в зоне влияния электрического поля.

В качестве мер защиты от воздействия магнитного поля должны применяться стационарные или переносные магнитные экраны.

Рабочие места и маршруты передвижения персонала следует располагать на расстояниях от источников магнитного поля, при которых обеспечивается выполнение требований п.4.1.5 настоящих Правил.

Зоны электроустановок с уровнями магнитных и электрических полей, превышающими предельно допустимые, где по условиям эксплуатации не требуется даже кратковременное пребывание персонала, должны ограждаться и обозначаться соответствующими предупредительными надписями или плакатами.

Дополнительные меры безопасности при работе в зоне влияния электрического и магнитного полей должны быть отражены в строке «Отдельные указания» наряда (приложение №4 к настоящим Правилам).

Генераторы и синхронные компенсаторы

Вращающийся невозбужденный генератор с отключенным устройством АГП должен рассматриваться как находящийся под напряжением (за исключением случая вращения от валоповоротного устройства).

При испытаниях генератора установка и снятие специальных закороток на участках его схемы или схемы блока после их заземления допускается с использованием средств защиты при рабочей частоте генератора со снятым возбуждением и отключенным устройством АГП.

При выполнении работ в схеме остановленного блочного генератора заземлять его выводы не требуется, если повышающий трансформатор блока заземлен со стороны высшего напряжения, трансформатор собственных нужд на ответвлении со стороны низшего напряжения и исключена возможность подачи напряжения через трансформаторы напряжения.

В цепях статора вращающегося невозбужденного генератора с отключенным устройством АГП допускается измерять значение остаточного напряжения, определять порядок чередования фаз и т.п.

Эти работы должен выполнять персонал электролабораторий, наладочных организаций с применением электробезопасных средств по наряду или по распоряжению под наблюдением оперативного персонала.

Измерения напряжения на валу и сопротивления изоляции ротора работающего генератора разрешается выполнять по распоряжению двум работникам, имеющим группу IV и III.

Обточку и шлифовку контактных колец ротора, шлифовку коллектора возбuditеля выведенного из работы генератора может выполнять по распоряжению единолично работник из числа неэлектротехнического персонала. При работе следует пользоваться средствами защиты лица и глаз.

Обслуживать щеточный аппарат на работающем генераторе допускается единолично по распоряжению работнику, имеющему группу III. При этом необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

работать в защитной каске с использованием средств защиты лица и глаз, застегнутой спецодежде, остерегаясь захвата ее вращающимися частями машины;

пользоваться диэлектрическими галошами, коврами;

не касаться руками одновременно токоведущих частей двух полюсов или токоведущих и заземленных частей.

Электролизные установки

При эксплуатации ЭУ нельзя допускать образования взрывоопасной смеси водорода с кислородом или воздухом.

Запрещается работа электролизеров, если уровень жидкости в смотровых стеклах регуляторов давления не виден.

Максимально допустимый перепад давления между водородной и кислородной системами не должен превышать 1961.4 Па (200 мм вод.ст.).

Аппараты и трубопроводы электролизной установки (кроме ресиверов) должны перед пуском продуваться азотом (ГОСТ 9293-74. II сорт). Запрещается продувка этих аппаратов углекислым газом.

Ресиверы ЭУ могут продуваться азотом или углекислым газом (ГОСТ 8050-85, сорт пищевой или технический). При необходимости внутреннего осмотра один ресивер или их группу следует продуть углекислым газом либо азотом для удаления водорода, отключить от других групп ресиверов запорной арматурой и металлическими заглушками, имеющими хвостовики, выступающие за пределы фланцев, и затем продуть чистым воздухом.

Продувку ресиверов инертным газом, воздухом и водородом следует вести до достижения в них концентраций компонентов, указанных в табл.4.2.

При использовании для продувки ресиверов углекислого газа технического сорта, который содержит до 0,05% окиси углерода, его следует хранить отдельно от углекислого газа пищевого сорта.

При отключении ЭУ более чем на 4 часа продувка азотом ее аппаратов и трубопроводов обязательна. В случае отключения на 1-4 часа система может быть оставлена под давлением водорода или кислорода в пределах 9,807-19,614 кПа (0,1-0,2 кгс/см²). При отключении установки менее чем на один час разрешается оставлять аппаратуру под номинальным давлением газов, при этом сигнализация повышения разности давлений в регуляторах давления водорода и кислорода не должна отключаться.

Продувка азотом обязательна, если отключение связано с нарушением технологического режима или если после отключения необходимо откачать электролит из электролизера.

Ремонтные работы на газопроводах водорода, ресиверах и аппаратах электролизной установки должны выполняться по наряду.

Если работа не требует проведения технических мероприятий по подготовке рабочих мест, то ее можно выполнять по распоряжению под наблюдением оперативного персонала, обслуживающего данную установку.

Работы с открытым огнем на ресиверах, подводящих и отводящих трубопроводах на расстоянии менее 10 м от них, работы на оборудовании в помещении ЭУ должны выполняться по наряду. Меры пожарной безопасности, обеспечивающие безопасность работ, записываются в графе наряда «От-

дельные указания» (приложение №4 к настоящим правилам). Не допускается работать с огнем непосредственно на корпусах оборудования и трубопроводах, заполненных водородом.

При проведении сварки или ремонтных работ, связанных со вскрытием оборудования электролизной установки, продувку необходимо вести до полного отсутствия водорода в конечной по ходу ее точке.

Работы с открытым огнем в помещении ЭУ могут выполняться после отключения установки, проведения анализа воздуха на отсутствие водорода и обеспечения непрерывной вентиляции.

Для выполнения работ с открытым огнем на аппаратах ремонтируемой установки при наличии в том же помещении другой работающей установки необходимо отсоединить трубопроводы работающей установки от ремонтируемой и установить заглушки с хвостовиками. Место проведения работы с огнем должно быть ограждено щитами.

Не допускаются ремонтные работы на аппаратах, заполненных водородом.

Замерзшие трубопроводы и задвижки можно отогревать только паром или горячей водой. Утечку газа из соединений можно определять специальными течеискателями или с помощью мыльного раствора. Не допускается использовать открытый огонь для отогрева и определения утечек.

Не допускается курить, пользоваться открытым огнем, электрическими нагревательными приборами и переносными лампами напряжением более 12 В в помещениях ЭУ и около ресиверов.

Для внутреннего освещения аппаратов во время их осмотра и ремонта следует пользоваться переносными светильниками во взрывозащищенном исполнении напряжением не более 12 В, огражденными металлическими сетками.

Внутри помещения ЭУ и на дверях должны быть вывешены знаки безопасности, запрещающие пользоваться открытым огнем согласно действующему ГОСТ 12.4.026-76; на ресиверах водорода должны быть сделаны надписи «Водород. Огнеопасно».

Не разрешается хранить легковоспламеняющиеся взрывчатые вещества в помещении ЭУ.

При работе с электролитом следует пользоваться защитной спецодеждой (хлопчатобумажный костюм, резиновые сапоги, прорезиненный фартук, резиновые перчатки) и очками. Попадание жидкой или твердой щелочи на кожу, волосы, в глаза недопустимо.

Пробу электролита для измерения плотности следует отбирать только при снятом давлении.

К электролизерам, особенно к концевым плитам, не следует прикасаться без средств за-

щиты. Не допускается попадание щелочи на изоляционные втулки стяжных болтов и на изоляторы под монополярными плитами.

На полу у электролизеров должны быть резиновые диэлектрические ковры.

Оборудование и трубопроводы ЭУ, ресиверы и трубопроводы от ресиверов до машинного зала должны составлять на всем протяжении непрерывную электрическую цепь и присоединяться к заземляющим устройствам. В пределах ЭУ аппараты и трубопроводы должны быть заземлены не менее чем в двух местах.

Эксплуатация воздухопроводов от ЭУ до газовых постов, а также трубопроводов газомасляной системы охлаждения генераторов должна выполняться в соответствии с требованиями действующих Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов для горючих, токсичных и сжиженных газов, Правил безопасности при производстве водорода методом электролиза воды.

Для проверки предохранительных клапанов установка должна быть отключена и продута азотом. Не допускаются испытания клапанов во время работы установки.

Не допускается подтягивать болты и гайки аппаратов и арматуры, находящихся под давлением. Шланги и штуцера должны быть надежно закреплены.

Пуск ЭУ после монтажа, капитального ремонта или длительной остановки должен проводиться под надзором ответственного инженерно-технического работника.

Если работа на электродвигателе или приводимом им в движение механизме связана с прикосновением к токоведущим и вращающимся частям, электродвигатель должен быть отключен с выполнением предусмотренных настоящими Правилами технических мероприятий, предотвращающих его ошибочное включение. При этом у двухскоростного электродвигателя должны быть отключены и разобраны обе цепи питания обмоток статора. Работа, не связанная с прикосновением к токоведущим или вращающимся частям электродвигателя и приводимого им в движение механизма, может производиться на работающем электродвигателе. Не допускается снимать ограждения вращающихся частей работающих электродвигателя и механизма. При работе на электродвигателе допускается установка заземления на любом участке кабельной линии, соединяющей электродвигатель с секцией РУ, щитом, сборкой. Если работы на электродвигателе рассчитаны на длительный срок, не выполняются или прерваны на несколько дней, то отсоединенная от него кабельная линия должна быть заземлена также со стороны электродвигателя.

В тех случаях, когда сечение жил кабеля не позволяет применять переносные заземления, у электродвигателей напряжением до 1000 В допускается заземлять кабельную линию медным проводником сечением не менее сечения жилы кабеля либо соединять между собой жилы кабеля и изолировать их. Такое заземление или соединение жил кабеля должно учитываться в оперативной документации наравне с переносным заземлением.

Перед допуском к работам на электродвигателях, способных к вращению за счет соединенных с ними механизмов (дымососы, вентиляторы, насосы и др.), штурвалы запорной арматуры (задвижек, вентилей, шиберов и т.п.) должны быть заперты на замок. Кроме того, приняты меры по затормаживанию роторов электродвигателей или расцеплению соединительных муфт.

Необходимые операции с запорной арматурой должны быть согласованы с начальником смены технологического цеха, участка с записью в оперативном журнале.

Со схем ручного дистанционного и автоматического управления электроприводами запорной арматуры, направляющих аппаратов должно быть снято напряжение.

На штурвалах задвижек, шиберов, вентилей должны быть вывешены плакаты «Не открывать! Работают люди», а на ключах, кнопках управления электроприводами запорной арматуры «Не включать! Работают люди». На однотипных или близких по габариту электродвигателях, установленных рядом с двигателем, на котором предстоит выполнить работу, должны быть вывешены плакаты «Стой! Напряжение» независимо от того, находятся они в работе или остановлены.

Работы по одному наряду на электродвигателях одного напряжения, выведенных в ремонт агрегатов, технологических линий, установок могут проводиться на условиях, предусмотренных п.2.2.9 настоящих Правил. Допуск на все заранее подготовленные рабочие места разрешается выполнять одновременно, оформление перевода с одного рабочего места на другое не требуется. При этом опробование или включение в работу любого из

перечисленных в наряде электродвигателей до полного окончания работы на других не допускается. Порядок включения электродвигателя для опробования должен быть следующим: производитель работ удаляет бригаду с места работы, оформляет окончание работы и сдает наряд оперативному персоналу; оперативный персонал снимает установленные заземления, плакаты, выполняет сборку схемы. После опробования при необходимости продолжения работы на электродвигателе оперативный персонал вновь подготавливает рабочее место и бригада по наряду повторно допускается к работе на электродвигателе. Работа на вращающемся электродвигателе без соприкосновения с токоведущими и вращающимися частями может проводиться по распоряжению.

Обслуживание щеточного аппарата на работающем электродвигателе допускается по распоряжению обученному для этой цели работнику, имеющему группу III, при соблюдении следующих мер предосторожности: работать с использованием средств защиты лица и глаз, в застегнутой спецодежде, остерегаясь захвата ее вращающимися частями электродвигателя; пользоваться диэлектрическими галошами, коврами;

не касаться руками одновременно токоведущих частей двух полюсов или токоведущих и заземляющих частей. Кольца ротора допускается шлифовать на вращающемся электродвигателе лишь с помощью колодок из изоляционного материала. В инструкциях по охране труда соответствующих организаций должны быть детально изложены требования к подготовке рабочего места и организации безопасного проведения работ на электродвигателях, учитывающие виды используемых электрических машин, особенности пускорегулирующих устройств, специфику механизмов, технологических схем и т.д.

Коммутационные аппараты

Допуск к работе на коммутационном аппарате разрешается после выполнения технических мероприятий, предусмотренных настоящими Правилами и обеспечивающих безопасность работы, включая мероприятия, препятствующие ошибочному срабатыванию коммутационного аппарата.

Подъем на находящийся под рабочим давлением воздушный выключатель разрешается только при проведении наладочных работ и при испытаниях. Подъем на отключенный воздушный выключатель с воздушнонаполненным отделителем, когда отделитель находится под рабочим давлением, не допускается во всех случаях.

4.5.3. Перед подъемом на воздушный выключатель для испытания или наладки следует: отключить цепи управления;

заблокировать кнопку местного управления или пусковые клапаны путем установки специальных заглушек либо запереть шкафы и поставить около выключателя проинструктированного члена бригады, который допускал бы к оперированию выключателем (после подачи оперативного тока) только одного определенного работника по указанию производителя работ. Во время нахождения работников на воздушном выключателе, находящемся под давлением, необходимо прекратить все работы в шкафах управления и распределительных шкафах. Выводы выключателя напряжением 220 кВ и выше действующих подстанций для снятия наведенного напряжения должны быть заземлены. Перед допуском к работе, связанной с пребыванием людей внутри воздухоборников, следует: закрыть задвижки на всех воздухопроводах, по которым может быть подан воздух, запереть их приводы (штурвалы) на цепь с замком и вывесить на приводах задвижек плакаты «Не открывать! Работают люди»; Выпустить из воздухоборников воздух, находящийся под избыточным давлением, оставив открытым спускной дренажный вентиль, пробку или задвижку; Отсоединить от воздухоборников воздухопроводы подачи воздуха и установить на них заглушки. левые показания манометров на выключателях и воздухоборниках не могут служить достоверным признаком отсутствия давления сжатого воздуха. Перед отвинчиванием болтов и гаек на крышках люков и лазов воздухоборников производителю работ следует лично убедиться в открытом положении спускных задвижек, пробок или клапанов с целью определения действительного отсутствия

сжатого воздуха. Спускные задвижки, пробки (клапаны) разрешается закрывать только после завинчивания всех болтов и гаек, крепящих крышки люков (лазов). Во время отключения и включения воздушных выключателей при опробовании, наладке и испытаниях присутствие работников около выключателей не допускается. Команду на выполнение операций выключателем производитель работ должен подать после того, как члены бригады будут удалены от выключателя на безопасное расстояние или в укрытие. Для пробных включений и отключений коммутационного аппарата при его наладке и регулировке допускается при несданном наряде временная подача напряжения в цепи оперативного тока, силовые цепи привода а также подача воздуха на выключатели. Установку снятых предохранителей, включение отключенных автоматов и открытие задвижек для подачи воздуха, а также снятие на время опробования плакатов безопасности должен осуществлять оперативный персонал.

Операции по опробованию коммутационного аппарата может осуществлять производитель работ. Если на это получено разрешение выдавшего наряд и подтверждено записью в строке «Отдельные указания» наряда, либо оперативный персонал по требованию производителя работ. После опробования, при необходимости продолжения работы на коммутационном аппарате, оперативным персоналом должны быть выполнены технические мероприятия, требуемые для допуска бригады к работе. В электроустановках, не имеющих местного оперативного персонала, повторного разрешения для подготовки рабочего места и допуска к работе после опробования коммутационного аппарата производителю работ не требуется.

Комплектные распределительные устройства

При работе на оборудовании тележки или в отсеке шкафа КРУ тележку с оборудованием необходимо выкатить в ремонтное положение, шторку отсека, в котором токоведущие части остались под напряжением, запереть на замок и вывесить плакат безопасности «Стой! Напряжение»; на тележке или в отсеке, где предстоит работать, вывесить плакат «Работать здесь».

При работах вне КРУ на подключенном к ним оборудовании или на отходящих ВЛ и КЛ тележку с выключателем необходимо выкатить в ремонтное положение из шкафа; шторку или дверцы запереть на замок и на них вывесить плакаты «Не включать! Работают люди» или «Не включать! Работа на линии».

При этом допускается: при наличии блокировки между заземляющими ножами и тележкой с выключателем устанавливать тележку в контрольное положение после включения этих ножей; при отсутствии такой блокировки или заземляющих ножей в шкафах КРУ устанавливать тележку в промежуточное положение между контрольным и ремонтным при условии запираания ее на замок. Тележка может быть установлена в промежуточное положение независимо от наличия заземления на присоединении. При установке заземлений в шкафу КРУ в случае работы на отходящих ВЛ необходимо учитывать требования, предусмотренные п.3.6.1 настоящих Правил. Оперировать выкатной тележкой КРУ с силовыми предохранителями разрешается под напряжением, но без нагрузки. Устанавливать в контрольное положение тележку с выключателем для опробования и работы в цепях управления и защиты разрешается в тех случаях, когда работы вне КРУ на отходящих ВЛ и КЛ или на подключенном к ним оборудовании, включая механизмы, соединенные с электродвигателями, не проводятся или выполнено заземление в шкафу КРУ. В РУ, оснащенных вакуумными выключателями, испытания дугогасительных камер повышенным напряжением с амплитудным значением более 20 кВ необходимо выполнять с использованием специального экрана для защиты персонала от возникающих рентгеновских излучений.

Мачтовые (столбовые) ТП и КТП

При работах на оборудовании мачтовых и столбовых ТП и КТП без отключения питающей линии напряжением выше 1000 В разрешаются лишь те осмотры и ремонты, которые возможно выполнять, стоя на площадке и при условии соблюдения расстояний до токоведущих частей, находящихся под напряжением, указанных в табл.1.1. Если эти расстояния меньше допустимых, то работа должна выполняться при отключении и

заземлении токоведущих частей напряжением выше 1000 В. Допуск к работам на мачтовых ТП и КТП киоскового типа независимо от наличия или отсутствия напряжения на линии должен быть произведен только после отключения сначала коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В, а затем линейного разъединителя напряжением выше 1000 В и наложения заземления на токоведущие части подстанции. Если возможно подача напряжения со стороны 383/220 В, то линии этого напряжения должны быть отключены с противоположной питающей стороны, приняты меры против их ошибочного или самопроизвольного включения, а на подстанции на эти линии до коммутационных аппаратов наложены заземления. На мачтовых трансформаторных подстанциях, переключательных пунктах и других устройствах, не имеющих ограждений, приводы разъединителей, выключателей нагрузки, шкафы напряжением выше 1000 В и щиты напряжением до 1000 В должны быть заперты на замок. Стационарные лестницы на площадке обслуживания должны быть заблокированы с разъединителями и заперты на замок. Силовые трансформаторы, масляные шунтирующие и дугогасящие реакторы. Осмотр силовых трансформаторов (далее трансформаторов), масляных шунтирующих и дугогасящих реакторов (далее реакторов) должен выполняться непосредственно с земли или со стационарных лестниц с поручнями. На трансформаторах (реакторах), находящихся в работе или резерве, доступ к смотровым площадкам должен быть закрыт предупреждающими плакатами «Не влезай! Убьет». Отбор газа из газового реле работающего трансформатора (реактора) должен выполняться после разгрузки и отключения трансформатора (реактора). Работы, связанные с выемкой активной части из бака трансформатора (реактора) или поднятием колокола, должны выполняться по специально разработанному для местных условий проекту производства работ. Для выполнения работ внутри баков трансформатора (реактора) допускаются только специально подготовленные рабочие и специалисты, хорошо знающие пути перемещения, исключающие падение и травмирование во время выполнения работ или осмотров активной части. Спецодежда работающих должна быть чистой и удобной для передвижения, не иметь металлических застежек, защищать тело от перегрева и загрязнения маслом. Работать внутри трансформатора (реактора) следует в защитной каске и перчатках. В качестве обуви необходимо использовать резиновые сапоги. Перед проникновением внутрь трансформатора следует убедиться в том, что из бака полностью удалены азот или другие газы, а также выполнена достаточная вентиляция бака с кислородосодержанием воздуха в баке не менее 20%. Для контроля за состоянием и действиями людей внутри трансформатора должен быть назначен как минимум один работник, который обязан находиться у входного люка и постоянно поддерживать связь с работающими. Работник при выполнении работ внутри трансформатора должен быть обеспечен ляжочным предохранительным поясом с канатом и при необходимости шланговым противогазом. Освещение при работе внутри трансформатора должно обеспечиваться переносными светильниками напряжением не более 12 В с защитной сеткой и только заводского исполнения или аккумуляторными фонарями. При этом разделительный трансформатор для переносного светильника должен быть установлен вне бака трансформатора. Если в процессе работы в бак подается осушенный воздух (с точкой росы не более -40 градусов Цельсия), то общее время пребывания каждого работающего внутри трансформатора не должно превышать 4 часов в сутки. Работы по регенерации трансформаторного масла, его осушке, чистке, дегазации должны выполняться с использованием защитной одежды и обуви. В процессе слива и залива трансформаторного масла в силовые трансформаторы напряжением 110 кВ и выше вводы трансформаторов должны быть заземлены во избежание появления на них электростатического заряда.

Измерительные трансформаторы тока

Не допускается использовать шины в цепи первичной обмотки трансформатора тока в качестве токоведущих при монтажных и сварочных работах.

До окончания монтажа вторичных цепей, электроизмерительных приборов, устройств релейной защиты и электроавтоматики вторичные обмотки трансформатора тока должны быть замкнуты накоротко.

При проверке полярности вторичных обмоток прибор, указывающих полярность, должен быть присоединен к зажимам вторичной обмотки до подачи импульса в первичную обмотку трансформаторов тока.

Электрические котлы

Не допускается на трубопроводах включенных электрических котлов выполнять работы, нарушающие защитное заземление.

Перед выполнением работ, связанных с разъединением трубопровода (замена задвижки, участка трубы), следует выполнить с помощью электросварки надежное электрическое соединение разъединяемых частей трубопровода. При наличии байпасного обвода места разрыва такого соединения не требуется.

Кожух электрического котла с изолированным корпусом должен быть закрыт на замок. Открывать кожух допускается только после снятия напряжения с котла.

Электрические паровые котлы с рабочим давлением выше 0,07 МПа и водогрейные котлы с температурой нагрева воды выше 115 градусов Цельсия должны эксплуатироваться в соответствии с требованиями действующих Правил устройства и безопасной эксплуатации электродных котлов и электрокотельных.

Электрофильтры

4.11.1 Работа на электрофильтрах должна проводиться по наряду, включая работы на электрооборудовании механизмов встряхивания, другие работы внутри электрофильтров и газоходов.

Осмотры и техническое обслуживание электрофильтров должно быть организовано на основании инструкций по охране труда соответствующих организаций, учитывающих особенности конкретной золоудаляющей установки. В инструкциях должен быть регламентирован порядок выдачи нарядов и допуска к работам на электрофильтрах в зависимости от распределения обязанностей между цехами и подразделениями организации. Инструкция должна учитывать требования настоящих Правил и действующих Правил техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электрических станций и тепловых сетей. Не допускается во время нахождения работника в электрофильтре включать механизмы встряхивания для опробования и регулировки, если это не оговорено в строке «Особые указания» наряда (приложение №4 к настоящим Правилам). При проведении работ в любой секции электрофильтра, на резервной шине, любом из кабелей питания секции должны быть отключены и заземлены все питающие агрегаты и кабели остальных секций. После отключения электрофильтра с него и питающих кабелей должен быть снят статический заряд посредством заземления электроагрегатов. Прикасаться к незаземленным частям электрофильтра не разрешается.

Аккумуляторные батареи

Аккумуляторное помещение должно быть всегда заперто на замок. Работникам, осматривающим эти помещения и выполняющим в них работу, ключи выдаются на общих основаниях. Не допускается курение в аккумуляторном помещении, вход в него с огнем, пользование электронагревательными приборами, аппаратами и инструментами, которые могут дать искру, за исключением работ, указанных в п.4.12.11 настоящих Правил. На дверях аккумуляторного помещения должны быть сделаны надписи «Аккумуляторная», «Огнеопасно», «Запрещается курить» или вывешены соответствующие знаки безопасности о запрещении использования открытого огня и курения.

В аккумуляторных помещениях должны быть:

стеклянная или фарфоровая (полиэтиленовая) кружка с носиком (или кувшин) емкостью 1,5-2 л для составления электролита и доливки его в сосуды; нейтрализующий 2,5%-ный раствор пищевой соды для кислотных батарей и 10%-ный раствор борной кислоты или уксусной эссенции (одна часть на восемь частей воды) для щелочных батарей; вода для обмыва рук; полотенце. На всех сосудах с электролитом, дистиллированной водой и нейтрализующими растворами должны быть сделаны соответствующие надписи

(наименование). Кислота должна храниться в стеклянных бутылках с притертыми пробками, снабженных бирками с названием кислоты. Бутыли с кислотой и порожние бутылки должны находиться в отдельном помещении при аккумуляторной батарее. Бутылки следует устанавливать на полу в корзинах или деревянных обрешетках. Все работы с кислотой, щелочью и свинцом должны выполнять специально обученные работники. Стеклянные бутылки с кислотами и щелочами должны переносить двое работников. Бутыль вместе с корзиной следует переносить в специальном деревянном ящике с ручками или на специальных носилках с отверстием посередине и обрешеткой, в которую бутылка должна входить вместе с корзиной на 2/3 высоты. При приготовлении электролита кислота должна медленно (во избежание интенсивного нагрева раствора) вливаться тонкой струей из кружки в фарфоровый или другой термостойкий сосуд с дистиллированной водой. Электролит при этом все время нужно перемешивать стеклянным стержнем или трубкой, либо мешалкой из кислотоупорной пластмассы. Не допускается готовить электролит, вливая воду в кислоту. В готовый электролит доливать воду разрешается. При работах с кислотой и щелочью необходимо надевать костюм (грубошерстный или хлопчатобумажный с кислотостойкой пропиткой при работе с кислотой и хлопчатобумажный со щелочью), резиновые сапоги (под брюки) или галоши, резиновый фартук, защитные очки и резиновые перчатки. Куски едкой щелочи следует дробить в специально отведенном месте, предварительно завернув их в мешковину. Работы по пайке пластин в аккумуляторном помещении допускаются при следующих условиях: пайка разрешается не ранее чем через 2 часа после окончания заряда. Батареи, работающие по методу постоянного подзаряда, должны быть за 2 часа до начала работ переведены в режим разряда; до начала работ помещение должно быть провентилировано в течение 1 часа; во время пайки должна выполняться непрерывная вентиляция помещения; место пайки должно быть ограждено от остальной батареи негорючими щитами; во избежание отравления свинцом и его соединениями должны быть приняты специальные меры предосторожности и определен режим рабочего дня в соответствии с инструкциями по эксплуатации и ремонту аккумуляторных батарей. Работы должны выполняться по наряду. Обслуживание аккумуляторных батарей и зарядных устройств должно выполняться специально обученным персоналом, имеющим группу III.

Конденсаторные установки

При проведении работ конденсаторы перед прикосновением к ним или их токоведущим частям после отключения установки от источника питания должны быть разряжены независимо от наличия разрядных устройств, присоединенных к шинам или встроенным в единичные конденсаторы. Разряд конденсаторов снижение остаточного напряжения до нуля производится путем замыкания выводов накоротко и на корпус металлической шины с заземляющим проводником, укрепленной на изолирующей штанге.

Выводы конденсаторов должны быть закорочены, если они не подключены к электрическим схемам, но находятся в зоне действия электрического поля (наведенного напряжения). Не разрешается прикасаться к клеммам обмотки отключенного от сети асинхронного электродвигателя, имеющего индивидуальную компенсацию реактивной мощности, до разряда конденсаторов. Не разрешается касаться голыми руками конденсаторов, пропитанных трихлордифенилом (ТХД) и имеющих течь. При попадании ТХД на кожу необходимо промыть кожу водой с мылом, при попадании в глаза промыть глаза слабым раствором борной кислоты или раствором двууглекислого натрия (одна чайная ложка питьевой соды на стакан воды).

Кабельные линии Земляные работы

Земляные работы на территории организаций, населенных пунктов, а также в охранных зонах подземных коммуникаций (электрокабели, кабели связи, газопроводы и др.) могут быть начаты только с письменного разрешения руководства (соответственно) организации, местного органа власти и владельца этих коммуникаций. К разрешению должен быть приложен план (схема) с указанием размещения и глубины заложения коммуникаций. Местонахождение подземных коммуникаций должно быть обозначено

соответствующими знаками или надписями как на плане (схеме) так и на месте выполнения работ. При обнаружении неотмеченных на планах кабелей, трубопроводов, подземных сооружений, а также боеприпасов земляные работы следует прекратить до выяснения принадлежности обнаруженных сооружений и получения разрешения от соответствующих организаций на продолжение работ. Не допускается проведение землеройных работ машинами на расстоянии менее 1 м, а клин-молота и подобных механизмов менее 5 м от трассы кабеля, если эти работы не связаны с раскопкой кабеля.

Применение землеройных машин, отбойных молотков, ломов и кирок для рыхления грунта над кабелем допускается производить на глубину, при которой до кабеля остается слой грунта не менее 30 см. Остальной слой грунта должен удаляться вручную лопатами.

Перед началом раскопок кабельной линии должно быть произведено контрольное вскрытие линии под надзором персонала организации владельца КЛ. В зимнее время к выемке грунта лопатами можно приступать только после его отогревания. При этом приближение источника тепла к кабелям допускается не ближе чем на 15 см.

Место работ по рытью котлованов, траншей или ям должно быть ограждено с учетом требований действующих СНиП. На ограждении должны быть предупреждающие знаки и надписи, а в ночное время сигнальное освещение. При рытье траншей в слабом или влажном грунте, когда есть угроза обвала, их стены должны быть надежно укреплены.

В сыпучих грунтах работы можно вести без крепления стен, но с устройством откосов, соответствующих углу естественного откоса грунта. Грунт, извлеченный из котлована или траншеи, следует размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выемки. Разработка и крепление грунта в выемках глубиной более 2 м должны производиться по ППР.

В грунтах естественной влажности при отсутствии грунтовых вод и при отсутствии расположенных поблизости подземных сооружений рытье котлованов и траншей с вертикальными стенками без крепления разрешается на глубину не более:

1 м в насыпных, песчаных и крупнообломочных грунтах; 1,25 м в супесях; 1,5 м в суглинках и глинах. В плотно связанных грунтах траншеи с вертикальными стенками рыть роторными и траншейными экскаваторами без установки креплений допускается на глубину не более 3 м. В этих случаях спуск работников в траншеи не допускается. В местах траншеи, где необходимо пребывание работников, должны быть устроены крепления или выполнены откосы. Разработка мерзлого грунта (кроме сыпучего) допускается без креплений на глубину промерзания. При условиях, отличающихся от условий, приведенных в п.4.14.7 настоящих Правил, котлованы и траншеи следует разрабатывать с откосами без креплений, либо с вертикальными стенками, закрепленными на всю высоту. Крепление котлованов и траншей глубиной до 3 м, как правило, должно быть инвентарным и выполняться по типовым проектам. Перемещение, установка и работы строительных машин и автотранспорта, размещение лебедок, оборудования, материалов и т.п. вблизи выемок (котлованов, траншей, канав) с неукрепленными откосами разрешается только за пределами призмы обрушения грунта, на расстоянии, установленном ППР, или на расстоянии по горизонтали от основания откоса выемки до ближайших опорных частей вышеуказанных машин, оборудования, лебедок, материалов и т.п., не менее указанного в табл.4.3.

Подвеска и крепление кабелей и муфт

Открытые муфты должны укрепляться на доске, подвешенной с помощью проволоки или троса к перекинутому через траншею брусью и закрываться коробами. Одна из стенок короба должна быть съемной и закрепляться без применения гвоздей.

Не допускается использовать для подвешивания кабелей соседние кабели, трубопроводы и т.д. Кабели следует подвешивать таким образом, чтобы не происходило их смещение.

На короба, закрывающие откопанные кабели, следует вывешивать плакат безопасности «Стоять! Напряжение».

2. Ответить на контрольные вопросы.

3.Оформить практическое занятие

4.Вывод

Практическое занятие №16

Оказание первой медицинской помощи при кровотечениях

Цель занятия:

Ход занятия

1.Ознакомиться с теоретической частью практического занятия

Первая медицинская помощь представляет собой комплекс срочных мероприятий, направленных на сохранение жизни и здоровья пострадавших при травмах, несчастных случаях, отравлениях и внезапных заболеваниях.

Время от момента травмы, отравления до момента получения помощи должно быть предельно сокращено. Оказывающий помощь обязан действовать решительно, но обдуманно и целесообразно.

Важно уметь быстро и правильно оценить состояние пострадавшего. При осмотре сначала устанавливают, жив пострадавший или нет, затем определяют тяжесть поражения, продолжается ли кровотечение.

Оказывающий помощь должен отличить потерю сознания от смерти:

наличие пульса на сонной артерии. Для этого указательный и средний пальцы прикладывают к углублению на шее спереди от верхнего края грудинно-ключично-сосцевидной мышцы, которая хорошо выделяется на шее;

наличие самостоятельного дыхания. Устанавливается по движению грудной клетки, по увлажнению зеркала, приложенного ко рту пострадавшего;

реакция зрачка на свет. Если открытый глаз пострадавшего заслонить рукой, а затем быстро отвести ее в сторону, то наблюдается сужение зрачка.

При обнаружении признаков жизни необходимо немедленно приступить к оказанию первой помощи.

Нужно выявить, устранить или ослабить угрожающие жизни проявления поражения: кровотечение, остановка дыхания и сердечной деятельности, нарушение проходимости дыхательных путей, сильная боль.

Следует помнить, что отсутствие сердцебиения, пульса, дыхания и реакции зрачков на свет ещё не означает, что пострадавший мертв.

Оказание помощи бессмысленно при явных признаках смерти:

помутнение и высыхание роговицы глаза;

при сдавливании глаза с боков пальцами зрачок сужается и напоминает кошачий глаз;

появление трупных пятен и трупного окоченения.

Во всех случаях оказания первой помощи необходимо принять меры по доставке пострадавшего в лечебное учреждение или вызвать «скорую помощь». Вызов медицинского работника не должен приостанавливать оказание первой медицинской помощи.

Кровотечением называют истечение крови из кровеносных сосудов при нарушении целостности их стенки. В зависимости от того, какой сосуд поврежден и кровоточит, кровотечение может быть артериальным, венозным, капиллярным и смешанным. При наружном кровотечении кровь поступает во внешнюю среду, при внутреннем – во внутренние полости организма.

Первая медицинская помощь при кровотечении зависит от его характера и заключается во временной остановке и доставке пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение. В большинстве случаев остановить наружное кровотечение можно с помощью обычной или давящей повязки.

При наложении давящей повязки с помощью ватно-марлевой подушечки индивидуального перевязочного пакета или другого стерильного материала (при его отсутствии чистой хлопчатобумажной ткани) туго тампонируют рану и укрепляют такой тампон тугой повязкой.

Кровоостанавливающий жгут накладывают только при сильном артериальном кровотечении, когда другими способами остановить его не удаётся.

При сильном кровотечении для уменьшения кровопотери перед наложением давящей повязки или жгута необходимо прижать артерию к костным выступам в определённых наиболее удобных для этого точках, где хорошо прощупывается пульс.

Кровоостанавливающий жгут накладывают на одежду или специально подложенную под него ткань (полотенце, кусок марли, косынку). Жгут подводят под конечность выше места кровотечения и поближе к ране, сильно растягивают, не уменьшая натяжения, затягивают вокруг конечности и закрепляют концы.

При правильном наложении жгута кровотечение из раны прекращается, конечность ниже места его наложения бледнеет, пульс на лучевой артерии и тыльной артерии стопы исчезает. Под жгут подкладывают записку с указанием даты, часа и минут наложения.

Ошибки при наложении жгута:

слишком слабое затягивание вызывает сдавливание только вен, в результате чего артериальное кровотечение усиливается;

слишком сильное затягивание, особенно на плече, приводит к повреждению нервных стволов и параличу конечности;

наложение непосредственно на кожу приводит, как правило, через 40 – 60 минут к сильным болям в месте его наложения.

При отсутствии жгута для остановки кровотечения используют ремень, платок, полосу прочной ткани. Ремень складывают в виде двойной петли, надевают на конечность и затягивают. Платок или другую ткань используют как закрутку.

2. Ответить на контрольные вопросы.

3. Оформить практическое занятие

4. Вывод

Практическое занятие №17

Оказание первой медицинской помощи при ожогах электрической дугой

Цель занятия:

Ход занятия

1. Ознакомиться с теоретической частью практического занятия

Электрический ожог – травма, которая может возникнуть при ударе молнии или тока, вследствие воздействия электрического поля. Как и при других ожогах, степень повреждения зависит от силы и времени действия повреждающего фактора. Но есть отличительные признаки, возникающие только при электрической травме: на поверхности кожи остаются метки от тока, а больше всего от электроудара страдает не кожа, а внутренние органы.

Причины

К электрическому ожогу может привести контакт с:

оголенными проводами;

включенными в сеть электрическими приборами, у которых повреждена проводка;

патронами ламп;

мокрыми металлическими конструкциями, находящимися под напряжением.

Также травма может стать следствием удара молнии, пребывания в зоне обрыва провода, ошибочной подачи напряжения к оборудованию на производстве.

Виды и особенности

Различают 2 вида электрических повреждений.

Контактный (токовый) ожог обусловлен непосредственным взаимодействием с проводником тока. Такие повреждения часто получают при работе с электрическим оборудованием небольшого напряжения, поэтому токовые ожоги характеризуются легкой степенью поражения.

Дуговой ожог становится результатом теплового воздействия (температура может превышать 350° С) электрической дуги, при этом ток не проходит через тело. Ожог электрической дугой зачастую приводит к очень серьезным поражениям, распространяющимся в глубокие структуры кожного покрова.

При поражении электричеством, помимо ожога, возникают явления, нехарактерные для других видов повреждений (термических, химических).

У многих пациентов в области соприкосновения с током остаются характерные следы – овальные, округлые или в виде полос (при поражении молнией) области желтоватого или коричневого цвета. Эти метки имеют четкие границы и размеры около 5-10 мм. Со временем они исчезают, но скорость восстановления чувствительности кожи и ее свойств зависит как от степени повреждения, так и от индивидуальных особенностей пациента.

При электрическом ударе ток проходит через организм путь, называемый петлей. В результате ожоговое повреждение возникает не только в области соприкосновения с источником тока, но и в точке его выхода из организма (обычно это участок тела, соприкасающийся с поверхностью земли или металлом). Полная петля, характеризующаяся прохождением тока через обе руки и ноги, наиболее опасна. Более благоприятный прогноз для пострадавшего при прохождении тока только через нижние конечности (нижняя петля).

Поражение током вызывает различные повреждения:

термические – часто разряд тока сопровождается высокотемпературным воздействием, в результате чего на пострадавшем загорается одежда, к электрическому удару присоединяется термический ожог;

электролитические – изменяется состав крови, разрушаются внутренние ткани;

механические – из-за судорожного непроизвольного сокращения мышц, вызванного воздействием тока, ткани разрываются, на коже образуются глубокие (иногда до самой кости) раны, нередко возникают вывихи и даже переломы костей;

биологические – нарушается работа нервной системы и функция терморегуляции, сердечная деятельность (может возникнуть инфаркт миокарда, фибрилляция желудочков, остановка сердца), повышается артериальное давление, может развиваться аррозивное кровотечение, отек легких, гломерулонефрит, функциональная недостаточность печени;

электроофтальмию – воспаление глаз, обусловленное лучевым ожогом роговицы, сетчатки (при коротком замыкании и образовании электрической дуги, помимо видимой яркой вспышки, происходит интенсивное ультрафиолетовое излучение, поражающее структуры глазного яблока);

металлизацию кожи – в кожу впитываются мельчайшие частицы расплавленного металла, кожный покров становится твердым и шероховатым, а у пострадавшего возникает ощущение присутствия инородного тела в области повреждения.

Электрические ожоги не ограничиваются повреждением кожи, а проникают гораздо глубже, вызывая некроз мышечной и костной ткани. Обширные очаги некроза, которые могут находиться под внешне здоровым кожным покровом, требуют хирургического вмешательства.

Степени

В зависимости от глубины повреждения тканей выделяют 4 степени электрических ожогов.

-Характеризуется поверхностным поражением тканей, при котором возникают только отечность и покраснение кожи.

-Повреждение затрагивает более глубокие слои дермы, проявляется, помимо красноты и отека, появлением волдырей на коже. Возможны аритмия, судорожное сокращение мышц, потеря сознания. Восстановление после травмы длится дольше, чем при первой степени, но в целом прогноз благоприятный.

-Сопровождается повреждением всех слоев кожи, кровеносных сосудов, нервных волокон. Проявляется появлением крупных волдырей, наполненных кровянистым

содержимым, нестерпимой болью в момент травмы и снижением или утратой болевой чувствительности в дальнейшем. Возможны нарушения в работе нервной системы.

-Наиболее тяжелая форма ожога, затрагивающая, помимо кожи, подкожную жировую клетчатку, мышечную ткань, кости.

Ожог от электричества 1 и 2 степени можно получить при воздействии тока до 380 В (как правило, при контакте с оголенными проводами и неисправными электроприборами), а травма 3 и 4 степени с обугливанием частей тела и поражением внутренних органов возникает после воздействия силы тока до 1000 В (трансформаторы, линии электропередач).

При низком напряжении (до 240 В) переменный электрический ток вызывает произвольное сокращение мышц, пострадавший не может убрать конечность от источника тока, как будто «прилипает» к нему. А высоковольтное напряжение, наоборот, отбрасывает в сторону, из-за чего у пострадавшего, помимо электрического ожога и удара, могут возникать переломы.

Симптомы

Электрические ожоги проявляются всеми местными симптомами, присущими другим видам повреждений. Это: боль; покраснение кожи; отечность; появление волдырей на поврежденной поверхности, заполненных серозной или геморрагической жидкостью;

при тяжелом поражении – открытые раны на коже. О тяжелом электрическом ожоге свидетельствует полное отсутствие чувствительности в области повреждения.

Кроме местных проявлений, удар током может сопровождаться: слабостью; тошнотой, рвотой; головокружением; затруднением дыхания (становится поверхностным); ускорением сердечного ритма; судорогами, тиками; параличом; потерей сознания.

Электрический удар может вызвать и другие функциональные нарушения, которые с точностью нельзя предугадать. Все зависит от силы и локализации воздействия повреждающего фактора. При сильном ударе может произойти разрыв внутренних органов (печени, селезенки, почек), впадение в кому (обычно кратковременное), остановка сердца.

Первая помощь

Первая помощь при электрических ожогах начинается с прекращения повреждающего воздействия. При этом действовать нужно очень осторожно, чтобы самому не получить электротравму. И ни в коем случае нельзя наступать на воду, если она есть поблизости от источника тока. Дальнейшее оказание первой помощи при электрических ожогах предполагает следующие действия: вызов бригады скорой помощи; оценку сердечной и дыхательной деятельности (если человек потерял сознание), при необходимости – проведение непрямого массажа сердца, искусственного дыхания; подкладывание под ноги пострадавшего валиков, свернутой в ком одежды, одеяла или подушки, чтобы туловище было выше головы; купирование болевого синдрома с помощью любого обезболивающего препарата, если человек в сознании (Баралгин, Анальгин, Кетанов); осмотр пострадавшего на наличие переломов и прочих травм; накладывание стерильных сухих повязок на участки кожи, где были обнаружены метки от тока. Если повреждение незначительное, достаточно промыть пораженную область под прохладной водой, накрыть асептической повязкой.

Лечение

Лечение легких ожогов проводится амбулаторно, но только после посещения доктора и прохождения обследования, поскольку даже незначительный электрический удар может спровоцировать серьезные нарушения в работе сердца. При 3 и 4 степени повреждения дальнейшее лечение проводится только в условиях стационара. Если электрический удар спровоцировал остановку сердца, начальная терапия осуществляется в отделении реанимации.

Хирургическое

При невозможности проводить консервативную терапию осуществляется хирургическое лечение – иссечение поврежденных участков и пересадка здоровых тканей

(используется собственная или кожа донора, материалы биологического происхождения). В особо тяжелых случаях возникает необходимость в ампутации.

Операция может проводиться сразу после травмы для спасения жизни пострадавшего. Однако чаще хирургическое лечение осуществляют в позднем периоде, то есть по истечении определенного срока с момента повреждения.

У ребенка

По статистике, поражение электричеством диагностируется у каждого 10-го ребенка, поступившего в ожоговое отделение, и в 25% случаев травма приводит к смертельному исходу. В группе риска – малыши от года до 5 лет (травмируются при контакте с неисправным электрическим прибором, подключенным к сети, при игре с розетками) и подростки (получают электрический удар при проникновении на электроподстанции, вагоны поездов, опоры ЛЭП). И очень редко причиной травмы становится удар молнии.

Оказание доврачебной помощи ребенку и лечение электрической травмы проводится так же, как взрослым. Но для полного восстановления детскому организму требуется значительно больше времени. И даже через продолжительный срок у детей могут развиваться серьезные осложнения: поражения нервной системы – астения (расстройство, сопровождающееся снижением физической и умственной работоспособности), энцефалопатия (поражение головного мозга), невриты (воспаление периферических нервов), парез (частичный паралич); патологии сердечно-сосудистой системы – нарушение проводимости сердечной мышцы, микрокардиодистрофия;

вегетативные расстройства – выпадение волос, гипергидроз (повышенное потоотделение по всему телу или на отдельных участках); нарушение слуха, тугоухость;

катаракта (помутнение хрусталика глаза, приводящее к ухудшению зрения или полной слепоте). Ожоги от тока – самые опасные повреждения, нередко приводящие к инвалидности или летальному исходу. Крайне важно соблюдать технику безопасности при работе с производственными электрическими установками и бытовыми приборами. Чтобы предупредить травмирование ребенка, необходимо закрыть доступ к розеткам, следить за исправностью электрооборудования и целостностью изоляции электрических проводов, проводить разъяснительные беседы о недопустимости игр с электроприборами и поблизости от энергетических объектов.

2. Ответить на контрольные вопросы.

3. Оформить практическое занятие

4. Вывод

Контрольные вопросы

Практическое занятие №18

Оказание первой медицинской помощи при поражении электрическим током

Цель занятия:

Ход занятия

1. Ознакомиться с теоретической частью практического занятия

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПОРАЖЕНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ДО ПРИЕЗДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ:

Даже незначительное на первый взгляд поражение электрическим током является опасным для организма человека, так как последствия при поражении электрическим током на такие органы как легкие, сердце, нервная система, проявляются не сразу, а спустя некоторое время.

Первая помощь – мероприятия, направленные на восстановление или сохранение здоровья и жизни потерпевшему. Ее оказывает тот человек, кто находится рядом с потерпевшим или сам потерпевший до прибытия медицинского персонала.

Степень тяжести поражения электрическим током зависит от пути протекания тока через организм человека, от величины напряжения электрического прибора, от физического

состояния человека, а также на сколько своевременно и качественно будет оказана первая медицинская помощь.

ОБЩИЕ ПРАВИЛА:

1. Первая помощь при поражении электрическим током состоит из двух этапов: **ОСВОБОЖДЕНИЕ ПОСТРАДАВШЕГО ОТ ДЕЙСТВИЯ ТОКА И ОКАЗАНИЕ ЕМУ ДОВРАЧЕБНОЙ ПОМОЩИ.**

2. Первую помощь следует оказывать **НЕМЕДЛЕННО** и по возможности на месте происшествия. Наилучший эффект достигается в том случае, когда с момента остановки сердца прошло **МЕНЕЕ 4 МИН**, промедление может привести к гибели пострадавшего.

3. При поражениях электрическим током смерть часто бывает клинической (мнимой), поэтому **НИКОГДА НЕ СЛЕДУЕТ ОТКАЗЫВАТЬСЯ ОТ ОКАЗАНИЯ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШЕМУ**, считая его мертвым, если у него отсутствует сердцебиение, пульс. Первую помощь следует оказывать пострадавшему **ВСЕГДА**, а вынести заключение о смерти имеет право только врач.

4. Ни в коем случае нельзя позволять пострадавшему двигаться, а тем более продолжать работу, так как отсутствие видимых тяжелых повреждений от электрического тока не исключает возможности последующего ухудшения его состояния.

5. Во всех случаях поражения электрическим током необходимо вызвать врача независимо от состояния пострадавшего. Телефоны скорой помощи **Интертич** в разных городах Казахстана можно узнать на сайте www.interteach.kz

ОСВОБОЖДЕНИЕ ПОСТРАДАВШЕГО ОТ ДЕЙСТВИЯ ТОКА:

1. Освободить человека от действия тока необходимо как можно быстрее, но при этом надо соблюдать меры предосторожности. Если пострадавший находится на высоте, должны приниматься меры по предупреждению его падения.

2. Прикосновение к человеку, находящемуся под напряжением, **ОПАСНО**, и при ведении спасательных работ необходимо строго соблюдать определенные предосторожности от возможного поражения током лиц, проводящих эти работы.

3. Наиболее простым способом освобождения пострадавшего от тока является отключение электроприбора или оборудования, или той ее части, которой касается человек. При отключении может погаснуть электрический свет, поэтому при отсутствии дневного света необходимо иметь наготове другой источник света - фонарь, свечу и т. д.

4. Если быстро отключить установку нельзя, необходимо принять соответствующие меры предосторожности, чтобы самому не оказаться в контакте с токоведущей частью или телом пострадавшего, а также под напряжением шага.

5. В установках напряжением до 400 В пострадавшего можно оттянуть за сухую одежду. При этом **НЕЛЬЗЯ КАСАТЬСЯ НЕЗАЩИЩЕННЫХ УЧАСТКОВ ТЕЛА** пострадавшего, сырой одежды, обуви и т. д. Лучше делать это одной рукой.

6. При наличии электрозащитных средств — диэлектрических перчаток, галош, ковриков, подставок — следует их использовать при освобождении пострадавшего от тока.

7. В случаях, когда руки пострадавшего охватывают проводник, следует перерубить проводник топором или другим острым предметом с изолированными ручками (сухое дерево, пластмасса).

8. В установках напряжением выше 1000 В для освобождения пострадавшего необходимо пользоваться изолирующей штангой или изолирующими клещами, соблюдая все правила пользования этими защитными средствами.

9. Если пострадавший в результате воздействия напряжения шага упал, его необходимо изолировать от земли, подсунув под него сухую деревянную доску или фанеру.

ОКАЗАНИЕ ДОВРАЧЕБНОЙ ПОМОЩИ:

1. Первая помощь оказывается немедленно после освобождения от действия тока на месте происшествия, если нет опасности, угрожающей пострадавшему или оказывающим помощь.

2. Приступив к оказанию помощи, нужно позаботиться о вызове врача или скорой медицинской помощи. Это должен сделать не оказывающий помощь, который не может прервать ее оказание, а кто-либо другой.

3. Если пострадавший не потерял сознание, необходимо обеспечить ему отдых, а при наличии травм или повреждений (ушибы, переломы, вывихи, ожоги и т. д.) необходимо оказать ему первую помощь до прибытия врача или доставить в ближайшее лечебное учреждение.

Если пострадавший потерял сознание, но дыхание сохранилось, необходимо ровно и удобно уложить его на мягкую подстилку — одеяло, одежду и т. д., расстегнуть ворот, пояс, снять стесняющую одежду, очистить полость рта от крови, слизи, обеспечить приток свежего воздуха, дать понюхать нашатырный спирт, обрызгать водой, растереть и согреть тело.

При отсутствии признаков жизни (при клинической смерти отсутствует дыхание и пульс, зрачки глаз расширены из-за кислородного голодания коры головного мозга) или при прерывистом дыхании следует быстро освободить пострадавшего от стесняющей дыхание одежды, очистить рот и делать искусственное дыхание и массаж сердца.

ИСКУССТВЕННОЕ ДЫХАНИЕ И МАССАЖ СЕРДЦА:

1. Уложите пострадавшего на спину, **ИСПОЛЬЗОВАТЬ НУЖНО ТВЕРДУЮ ПОВЕРХНОСТЬ:** пол, асфальт или землю. Если место действия – мягкая поверхность, нужно перенести тело на более твердый участок, либо подложить под спину что-то на подобии доски.

2. Если дыхание и сердцебиение не наблюдается, незамедлительно приступайте к реанимации. Начинать нужно с искусственного дыхания, а потом уже приступать к массажу сердца. Соблюдайте соотношение – 2 к 30, то есть 2 выдоха на 30 толчков в грудь. И так по кругу, пока признаки жизни не обнаружатся, либо до тех пор, пока не придет скорая помощь.

3. **НЕ ЗАБЫВАЙТЕ КАЖДУЮ МИНУТУ ПРОВЕРЯТЬ НАЛИЧИЕ ПУЛЬСА ИЛИ ДЫХАНИЯ.**

КАК ПРАВИЛЬНО ДЕЛАТЬ ИСКУССТВЕННОЕ ДЫХАНИЕ:



1. После того как вы положили потерпевшего на спину, запрокиньте ему голову назад – это нужно для беспрепятственного доступа воздуха в легкие. Что бы зафиксировать такое положение, подложите под плечи валик из свернутой одежды или полотенца. Имейте в виду: запрокидывать голову нельзя если есть подозрение на перелом шеи.

2. Пальцем, обернутым салфеткой или платком, круговым движением очистите внутреннюю полость рта от инородных предметов: песка, кусков пищи, крови, слизи, рвотной массы.

3. Убедившись, что дыхательные пути ничем не забиты, приступайте к искусственному дыханию методом «рот в рот», либо, если челюсть раскрыть не удастся из-за спазма, способом «рот в нос».

4. При методе «рот в рот», нужно одной рукой придерживать открытую челюсть, другой – плотно зажать нос. Сделайте глубокий вдох и выдуйте воздух в рот спасаемого. Важно, чтобы ваши губы были плотно прижаты ко рту потерпевшего, что бы исключить «утечку» между губами. При способе «рот в нос» – все то же самое, только теперь уже рот нужно плотно закрыть ладонью, а вдуть воздух соответственно в нос.

5. Вдуть воздух нужно сильно, но плавно. Ни в коем случае не короткими рывками, потому что при таком напоре воздуха диафрагма в горле не откроется, и кислород поступит не в легкие, а в желудок, что может привести к рвоте.

6. Периодичность: 10-12 вдуваний на минуту или 1 выдох на 5 секунд. Делаете вдувание (1-1,5 секунды), отпускаете нос и считаете до 4. После чего повторяете процедуру, не забывая плотно закрывать нос потерпевшего в моменты вдохов. Считать нужно не скорострельно, а как положено. В случае если легочная реанимация проводится годовалому ребенку, вдувание делается чаще, 1 выдох на три секунды.

7. Следите за поднятием грудной клетки во время вдувания – это ваш контроль. Если грудь не вздымается, значит, воздух в легкие не поступает. Это может говорить о западании языка из-за неправильного положения головы, либо о том, что в горле находятся инородные предметы. Если так, то исправьте ситуацию.

8. Если воздух все-таки пошел через пищевод и живот надулся, нужно аккуратно надавить на него в верхней точке, что бы воздух оттуда вышел. Будьте готовы к появлению рвотных масс после этого – поверните голову на бок и оперативно прочистите рот.

КАК ПРАВИЛЬНО ДЕЛАТЬ НЕПРЯМОЙ МАССАЖ СЕРДЦА



1. Займите правильную позу. Вы должны находиться сбоку от лежащего, сидя на коленях – так центр тяжести вашего тела будет стабильным.

2. Определите место, на которое будет осуществляться компрессия (МАССАЖ СЕРДЦА). Вопреки сложившемуся заблуждению, сердце человека находится не слева, а по центру груди. Давить нужно именно на сердце, не выше и не ниже. Это очень важно, так как компрессия в неправильном месте может не просто оказать минимум эффекта, но и принести вред. Необходимая точка находится по центру грудной клетки, на расстоянии двух продольных пальцев от конца грудины (это там, где соприкасаются ребра).



3. Расположите основание ладони на этой точке так, чтобы большой палец смотрел либо на подбородок, либо на живот пострадавшего, в зависимости от того с какого бока вы сели. Поверх первой, положите вторую ладонь крест-накрест. С телом больного должно соприкасаться только основание ладони, пальцы должны быть навесу. В случае с детьми от 1 до 8 лет, используется только одна ладонь, с младенцами до 1 года, массаж делается только двумя пальцами.

4. Не сгибайте локти во время компрессии. Линия ваших плеч, должна быть строго над лежащим и параллельной телу. Основная сила давления должна исходить от вашего веса, а не от мышц рук, иначе вы быстро устанете, и компрессия будет не эффективной или неодинаковой в каждом толчке.

5. При надавливании, **грудная клетка пострадавшего должна опускаться на 4-5 см**, поэтому толчки должны быть довольно сильными. В противном случае сжатие сердца будет недостаточным для разгона крови по телу, чтобы доставить кислород в **МОЗГ**.

6. **Частота компрессии должна составлять 100 толчков в минуту**. Обратите внимание, что это частота продавливаний, а не их количество. Всего толчков, напомним, нужно делать 30 раз, сменяя компрессию на искусственную вентиляцию легких. После которого, опять переходим к массажу сердца. Не забывайте каждую минуту проверять признаки жизни: пульс, дыхание и реакция зрачков на свет.

7. **Очень часто во время компрессии сердца ломаются ребра**. Не стоит этого страшиться. Ребра срастутся позже, сейчас главное оживить человек. Так что, услышав характерный треск, не останавливайтесь и продолжайте массаж сердца.

2. Ответить на контрольные вопросы.

3. Оформить практическое занятие

4. Вывод

Контрольные вопросы:

Подготовительные действия перед проведением искусственного дыхания.

Практическое занятие №19

Оказание первой помощи при внезапной смерти человека

Цель занятия: Освоить основные методы оказания первой помощи при внезапной смерти человека

Ход занятия

1. Ознакомиться с теоретической частью практического занятия

Внезапная смерть человека может наступить в результате большого количества различных причин. Наступление внезапной смерти – это потеря сознания на фоне отсутствия деятельности сердца, ее можно охарактеризовать следующими основными признаками:

- на сонных и других крупных артериях пульс не прощупывается;
- не прослушиваются тоны сердца;
- зрачки расширены и не реагируют на свет;
- дыхание остановилось (то есть грудная клетка неподвижна, не воспроизводит никакие дыхательные движения, даже самые слабые).

Своевременное оказание первой помощи при внезапной смерти даст шанс спасти человеку жизнь даже при выявлении вышеперечисленных признаков.

Ряд мероприятий по оказанию первой помощи при внезапной смерти

Во-первых, в этой ситуации необходимо точно определить наличие сознания у пострадавшего. Когда человек «падает» в обычный обморок, то помочь ему не составит труда – для этого всего лишь нужно повысив голос обратиться к пострадавшему, либо прикоснуться, слегка потрясти или ущипнуть, легонько пошлепать по щекам. Если все эти действия не увенчались успехом, сознание к пострадавшему не возвращается, необходимо немедленно вызывать скорую помощь, а до ее приезда начать самому проводить реанимационные действия по спасанию жизни человека.

Для приведения в чувство пострадавшего, ему необходимо сделать искусственное дыхание. Перед этой процедурой вначале нужно проверить проходимость дыхательных путей.

1. Для этого следует уложить пострадавшего на ровную поверхность на спину. Но оказание первой помощи нужно начинать, исходя из причины травмы – то есть, если человек упал с высоты, то вполне возможен перелом позвоночника, поэтому лишние движения в этом случае пострадавшему противопоказаны, так как при движении тела осколки позвонков могут сместиться и сдавить спиной мозг, что только ухудшит его состояние. Если человек лежит в положении лицом вниз, все же попытайтесь аккуратно перевернуть его на спину, только поворачивать нужно туловище одновременно с головой и шеей, не перекручивая, то есть одним целым.

2. После того, как вы правильно уложили пострадавшего, обязательно проверьте проходимость его дыхательных путей. Очень часто при бессознательном состоянии у человека корень языка западает в гортань и перекрывает собой доступ воздуха в легкие.

Если язык пострадавшего запал, необходимо сделать следующие манипуляции: одну руку положить на лоб пострадавшего, немного запрокинуть его голову назад, а второй рукой в этот момент взяться за нижнюю челюсть, и слегка выдвинуть ее на себя. Помните, что этого ни в коем случае нельзя делать при травмах головы и шеи.

3. После этого внимательно осмотрите ротовую полость, удалите из нее все инородные тела (это могут быть зубные протезы и т.п.). Затем указательный палец оберните салфеткой, носовым платком и очистите рот пострадавшего от слюны, сгустков крови.

4. Теперь можно приступить непосредственно к оказанию помощи – выполнению искусственного дыхания. Его можно делать несколькими способами – «изо рта в рот», «ото рта в нос», «ото рта к носу и рту». Самым эффективным считается метод дыхания «изо рта в рот». Для этого спасатель делает максимально глубокий вдох, одной рукой слегка запрокидывает голову пострадавшего, двумя пальцами другой руки зажимает ему носовые проходы, крепко обхватывает губами его рот (можно положить на него носовой платок, салфетку) и делает медленный выдох (более чем 2 сек). Если первая помощь оказана

правильно, то при этих манипуляциях грудная клетка пострадавшего начнет расширяться, это значит, что воздух движется правильно, попадает в легкие. Если грудная клетка неподвижна, а раздувается живот, то действия спасателя немного не точны, и воздух пошел в желудок. В этом случае рекомендуется делать выдохи еще как можно медленнее, и все должно получиться. Искусственное дыхание нужно проводить несколько раз, циклом по 4-5 секунд, и пострадавший может задышать самостоятельно, жизнь его будет спасена.

Оказание первой помощи при внезапной смерти

Признаки и причины внезапной смерти

Внезапная смерть сопровождается следующими неоспоримыми признаками:

- Отсутствие самостоятельного дыхания.
- Отсутствие пульсации на центральных артериях (сонной, бедренной).
- Расширение зрачка и отсутствие реакции на свет.

Причинами внезапной смерти может быть:

- нарушения сердечного ритма (при ишемической болезни сердца, миокардитах, пороках сердца);
- кровоизлияние в мозг при аневризмах или атеросклерозе сосудов, особенно на фоне повышенного давления;
- массивная кровопотеря при разрыве аневризмы аорты или других крупных сосудов;
- асфиксия, попадание инородного тела в трахею.

Внезапная смерть не предполагает немедленного перехода человеческого организма в состояние трупa. Этому переходу предшествует состояние клинической смерти. Это последняя обратимая фаза умирания, при которой, несмотря на отсутствие кровообращения и дыхания, в течение некоторого периода времени сохраняется жизнеспособность всех тканей и органов. Этот период времени, в течение которого возможны реанимационные мероприятия, колеблется отмин (при обычных условиях) до 20 мин (в условиях низкой температуры).

Помощь при внезапной смерти

Реанимационные мероприятия необходимо начинать тотчас же, а еще лучше — не допуская полной остановки сердечной деятельности и дыхания. Если причиной смерти послужили асфиксия или утопление, освободите полость рта от мешающих дыханию предметов. Уложите больного на жесткую ровную поверхность, расстегните стесняющую одежду. Встаньте сбоку от больного и наложите одну ладонь на нижнюю треть грудины — по центру. Кисть другой руки положите перпендикулярно на тыльную сторону первой. Начинайте сильные толчки руками с частотой в минуту. Грудина при этом должна смещаться не менее, чем на 5 см в сторону позвоночника. Эффективность массажа контролируется по прохождению пульсовой волны по сонной артерии.

После 15 нажатий приложите свой рот ко рту пациента, плотно обхватив его губами и зажав его нос, и сделайте 2 энергичных выдоха. Грудная клетка пациента должна подняться. Затем продолжите массаж сердца. Если у Вас есть помощник, то он может осуществлять массаж сердца (4 — 5 толчков), а Вы — искусственную вентиляцию легких (2 выдоха).

Эффективность реанимационных мероприятий подтверждается появлением самостоятельных сокращений сердца (пульс на сонной артерии) и сужением зрачка. При появлении дыхания реанимационную помощь можно прекратить и срочно госпитализировать пациента.

При отсутствии благоприятных признаков реанимацию проводят в течение 30 мин, после чего прекращают массаж сердца и вентиляцию легких.

Первая медицинская помощь при внезапной смерти

Внезапная смерть- естественная (ненасильственная) смерть, наступившая неожиданно в пределах 6 часов (по некоторым данным — 24 часа) от начала острых симптомов. В подавляющем числе случаев причиной внезапной смерти является ИБС (острая коронарная недостаточность или инфаркт миокарда), осложненная электрической нестабильностью. Реже встречаются такие причины, как острый миокардит, острая

дистрофия миокарда (в частности, алкогольной этиологии), ТЭЛА, закрытая травма сердца, электротравма, пороки сердца. Внезапная смерть встречается при неврологических заболеваниях, а также при выполнении хирургических и др. вмешательств (катетеризация крупных сосудов и полостей сердца, ангиография, бронхоскопия и др.). Известны случаи внезапной смерти при применении некоторых лекарственных средств (сердечных гликозидов, новокаинамида, бета-блокаторов, атропина и др.).

Внезапную смерть можно распознать по следующим характерным признакам:

1. Расширение зрачка и отсутствие реакции на свет.
2. Бессознательное состояние.
3. Бездыханное состояние.
4. Отсутствие пульсации на центральных артериях (сонной, бедренной)

Причинами внезапной смерти могут являться:

нарушения сердечного ритма (при ишемической болезни сердца, миокардитах, пороках сердца);

обильная потеря крови при повреждении аневризмы аорты или других крупных сосудов;

кровоизлияние в мозг при аневризмах или атеросклерозе сосудов, особенно на фоне повышенного давления;

асфиксия, попадание постороннего тела в трахею.

При состоянии внезапной смерти нельзя говорить о моментальном переходе человеческого тела в состояние трупа. Между этими двумя состояниями есть состояние клинической смерти. Оно характеризуется отсутствием кровообращения и дыхания, но в течение непродолжительного периода времени можно вернуть человека к жизни, так как все ткани и органы не утратили жизнеспособность. По времени этот период колеблется от мин (при обычных условиях) до 20 мин (в условиях низкой температуры), то есть это время, в течение которого нужно успеть осуществить реанимационные мероприятия.

Помощь при внезапной смерти

Предпринимать реанимационные действия необходимо сразу же, не дожидаясь полной остановки дыхания и работы сердца. Если смерть наступила в результате асфиксии или утопления, сначала очистите полость рта от затрудняющих дыхание посторонних предметов. Пострадавшего необходимо уложить на ровную жесткую поверхность, освободить от стесняющей одежды. Расположитесь сбоку от пострадавшего и наложите одну ладонь на нижнюю треть грудины — по центру. Кисть второй руки положите перпендикулярно на внешнюю сторону первой. После того как вы определились с руками, начинайте толчки руками, они должны быть сильными и с частотой примерно в минуту. Грудная клетка пострадавшего от ваших движений должна смещаться не менее, чем на 5 см в сторону позвоночника. Определить эффективность своих действий можно по прохождению волны пульса по сонной артерии.

Когда вы осуществите 15 толчков, наложите на ротовую полость пострадавшего платок или тонкую ткань и наложите свой рот на его, далее плотно обхватив его губами, и зажав его нос, сделайте 2 энергичных выдоха. Об эффективности ваших мер будет говорить поднятие грудной клетки. Затем продолжайте массаж сердца. Если вы не один, то толчки и вдохи можно распределить: он делает массаж сердца (4 — 5 толчков), а Вы — искусственное дыхание (2 выдоха), или наоборот.

Если вы все делаете правильно и время проведения реанимационных мероприятий не упущено, то сигналом о спасении жизни может служить появление дыхания и пульса. Если вам удалось вернуть человека к жизни (появился пульс и дыхание), то после всего нужно госпитализировать пострадавшего в ближайшую больницу.

Если все реанимационные мероприятия не дают результата в течение получаса, то можно прекратить все действия, так как 30 минут — это временной предел проведения реанимационных действий.

Внезапная смерть сопровождается следующими неоспоримыми признаками:

Отсутствие самостоятельного дыхания.

Отсутствие пульсации на центральных артериях (сонной, бедренной).

Расширение зрачка и отсутствие реакции на свет.

Первая помощь при внезапной смерти

Внезапная смерть характеризуется потерей сознания на фоне отсутствия сердечной деятельности: когда пульс на крупных артериях не прощупывается, в первую очередь на сонных артериях, тоны сердца не прослушиваются, дыхание останавливается, что можно заметить по отсутствию дыхательных движений грудной клетки. Возможно кратковременное, так называемое, агональное дыхание, когда дыхательные движения грудной клетки едва заметны. Зрачки расширяются, отсутствует их реакция на свет.

При неэффективности или отсутствии самостоятельного дыхания, которое можно оценить по дыхательным движениям грудной клетки и шуму движения воздуха, проводят искусственное дыхание. Существует несколько методов искусственного дыхания («ото рта ко рту», «ото рта к носу», «ото рта ко рту и носу»), но самым эффективным считается дыхание изо рта в рот. Спасатель двумя пальцами руки, фиксирующей голову пострадавшего в запрокинутом состоянии, закрывает носовые ходы, делает глубокий вдох, охватывает своими губами рот пострадавшего и выполняет медленный выдох (более 2 секунд). Критерием эффективности этого приема является раздувание грудной клетки. Если во время искусственного дыхания раздувается область живота, то это значит, что прием проводится не правильно – воздух попадает не в легкие, как положено, а в желудок. Чтобы уменьшить вероятность попадания воздуха в желудок, необходимо проводить медленные выдохи. Рекомендованная частота искусственного дыхания — 1 цикл на каждые 4-5 секунд.

Основные реанимационные мероприятия при внезапной смерти

Определить наличие сознания у человека. Если человек находится в обычном обмороке, то при обращении к нему или прикосновению, он приходит в сознание. Чтобы определить какая утрата сознания, необходимо громко обратиться к пострадавшему и легко потрясти его за плечи, ущипнуть. Если сознание не возвращается, то необходимо быстро вызвать скорую медицинскую помощь и начать реанимационные мероприятия.

Пройодимость дыхательных путей. Для проведения искусственного дыхания пострадавшему, необходимо убедиться в проходимости дыхательных путей и эффективности дыхания. Для этого пострадавшего укладывают на спину, на ровную поверхность. Положение больного. Обычно в таких ситуациях не надо передвигать пострадавшего в более удобное место, особенно если неизвестна причина нарушения сознания или больной падал с какой-либо высоты, а уложить прямо на землю спиной или твердую плотную поверхность. Если причиной утраты сознания или внезапной смерти окажется перелом позвоночника, то лишние движения могут вызвать смещение отломков и сдавление спинного мозга, что еще более ухудшит состояние больного. Если пострадавший лежит вниз лицом, то необходимо аккуратно повернуть его на спину так, чтобы голова, шея и туловище не перекручивались, а были единым целым.

Восстановление проходимости дыхательных путей. Появляется опасность западения корня языка в гортань, а значит и препятствие продвижению воздуха по дыхательным путям. Это одна из самых частых причин нарушения проходимости дыхательных путей в бессознательном состоянии. Чтобы ее устранить, пострадавшему необходимо слегка запрокинуть голову и выдвинуть нижнюю челюсть. Это прием не применяется, если у пострадавшего имеется травма головы или шеи. Затем проводится осмотр ротовой полости и удаление всех инородных тел (зубных протезов, сгустков крови и избытка слюны) с помощью указательного пальца с обернутым вокруг него носовым платком или салфеткой. Прием «запрокидывание головы + выдвигание нижней челюсти». Одну руку спасатель кладет пострадавшему на лоб и запрокидывает голову, а другой рукой выдвигает нижнюю челюсть. Необходимо также немного приоткрыть рот пострадавшего, чтобы облегчить дыхание.

Искусственное дыхание.

Оказание помощи при попадании инородного тела в верхние дыхательные пути

Если известно, что пострадавший чем-то подавился, и он находится в сознании, то необходимо применить методики удаления инородных тел из верхних дыхательных путей.

«Абдоминальное сжатие».

Спасатель охватывает пострадавшего со стороны спины под руки и смыкает свои руки так, чтобы одна рука находилась на животе у пострадавшего, между грудиной и пупком, а другая охватывала первую руку и проводит быстрые абдоминальные сжатия по направлению к себе и несколько вверх. Этот метод применяется до извлечения инородного тела или до момента потери сознания пострадавшим.

Оценка кровообращения

По современным рекомендациям для непрофессиональных спасателей не рекомендуется терять время на определение пульса на сонных артериях, что проводят профессиональные спасатели, а оценить наличие сердечной деятельности по косвенным признакам: Таким как: появлению нормального дыхания, кашля, движений у пострадавшего в ответ на проводимое спасателем искусственное дыхание. Если таковых признаков не появляется после проведения 2-5 циклов, то есть вдохов, искусственного дыхания, то необходимо начать непрямой массаж сердца.

Памятка по оказанию первой помощи при внезапной смерти

ВЫПОЛНЯТЬ комплекс реанимации.

Непрерывно чередовать непрямой массаж сердца с искусственным дыханием.

Проводить реанимацию на ровной жесткой поверхности:

- до прибытия медперсонала или
- до появления пульса и дыхания, или
- до появления признаков биологической смерти.

ПРИЗНАКИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СМЕРТИ

1. Высыхание роговицы глаза (появление «селёдного» блеска
2. Деформация зрачка при осторожном сжатии глазного яблока пальцами .
3. Появление трупных пятен (через 1 час после наступления смерти).

Проведение реанимации бессмысленно.

ЕСЛИ ДЕЙСТВУЕТ ОДИН СПАСАТЕЛЬ:

2 «вдоха» искусственного дыхания делают после 15 надавливаний на грудь.

ЕСЛИ ДЕЙСТВУЕТ ГРУППА СПАСАТЕЛЕЙ:

1-2 «вдоха» искусственного дыхания делают после 5 надавливаний на грудь.

Частота надавливания на грудную клетку раз в минуту. Продолжительность «вдоха» 2 сек.

Дополнительные требования

Приподнять ноги пострадавшего — для быстрого возврата крови к сердцу.

Приложить холод к голове – для сохранения жизни головного мозга.

2. ПОВЕРНУТЬ пострадавшего на живот.

Пострадавший должен находиться до прибытия врачей только в положении «лежа на животе»

НЕЛЬЗЯ

оставлять человека в состоянии комы лежа на спине

3. УДАЛИТЬ слизь и рвотные массы.

Периодически удалять изо рта слизь и рвотные массы с помощью салфетки (платка, бинта, марли) или резинового баллончика.

4. ПРИЛОЖИТЬ холод к голове.

Можно использовать пузырь со льдом, гипотермический пакет, бутылку или пакеты с холодной водой (снегом).

15. Неотложная помощь при внезапной смерти

Причины остановки сердца: заболевания сердца, циркуляторные причины (гиповолемия, напряженный пневмоторакс, тромбоэмболия лёгочной артерии), вагальные рефлексы, респираторные причины (гипоксия, гиперкапния), метаболические нарушения, утопление, электротравма.

Механизмы внезапной смерти: фибрилляция желудочков (в 80% случаев) — реакция на своевременную сердечно-легочную реанимацию положительная; электромеханическая диссоциация — сердечно-легочная реанимация неэффективна; или асистолия — внезапная остановка сердца. При фибрилляции желудочков симптомы появляются последовательно: исчезновение пульса на сонных артериях, потеря сознания, однократное тоническое сокращение скелетных мышц, нарушение и остановка дыхания.

Электромеханическая диссоциация развивается внезапно при массивной тромбоэмболии легочной артерии, разрыве миокарда или тампонаде сердца — происходит остановка дыхания, потеря сознания, исчезает пульс на сонных артериях, появляется резкий цианоз верхней половины тела, набухание шейных вен.

Признаки остановки кровообращения (клинической смерти):

- отсутствие сознания, реакции на внешние раздражители,
- отсутствие пульса на сонной и бедренной артериях,
- отсутствие или патологический тип (агональный) самостоятельного дыхания (отсутствие дыхательной экскурсии грудной клетки и передней брюшной стенки),
- расширение зрачков и установка их в центральном положении.

Продолжать реанимационные мероприятия не менее 30 минут, постоянно оценивая состояние пациента (кардиомониторинг, величина зрачков, пульсация крупных артерий, экскурсия грудной клетки). Дефибрилляция при асистолии не показана. Внебольничная асистолия почти всегда необратима. Дефибрилляция показана при фибрилляции и трепетании желудочков, желудочковой тахикардии с нестабильной гемодинамикой. Транспортировка больного в отделение интенсивной терапии осуществляется после восстановления эффективности сердечной деятельности. Основным критерий — устойчивый сердечный ритм с достаточной частотой, сопровождающийся пульсом на крупных артериях.

При восстановлении сердечной деятельности:

- больного не экстубировать;
- продолжение ИВЛ дыхательным аппаратом при неадекватном дыхании;
- поддержание адекватного кровообращения – допамин 200 мг внутривенно капельно в 400 мл 5% раствора глюкозы, 0,9% раствора хлорида натрия;
- для защиты коры головного мозга, с целью седации и купирования судорог – диазепам 1-2 мл 0,5% раствора внутривенно струйно или внутримышечно.

Эффективность лечебных мероприятий увеличивается при их раннем начале. Решение о прекращении реанимационных мероприятий оправдано, если асистолия не вызывает сомнений и отсутствует реакция на основные реанимационные мероприятия, интубацию трахеи, введение адреналина, атропина в течение 30 минут в условиях нормотермии.

Отказ от реанимационных мероприятий возможен в случае, если с момента остановки кровообращения прошло не менее 10 минут, при признаках биологической смерти, в терминальной стадии длительно протекающих неизлечимых заболеваний (документированных в амбулаторной карте), заболеваниях центральной нервной системы с поражением интеллекта, травме несовместимой с жизнью.

Оказание первой помощи при внезапной смерти

Признаки и причины внезапной смерти

Внезапную смерть можно распознать по следующим характерным признакам:

1. Расширение зрачка и отсутствие реакции на свет.
2. Бессознательное состояние.
3. Бездыханное состояние.
4. Отсутствие пульсации на центральных артериях (сонной, бедренной).

обильная потеря крови при повреждении аневризмы аорты или других крупных сосудов;

кровоизлияние в мозг при аневризмах или атеросклерозе сосудов, особенно на фоне повышенного давления;

асфиксия, попадание постороннего тела в трахею.

Помощь при внезапной смерти

Если все реанимационные мероприятия не дают результата в течение получаса, то можно прекратить все действия, так как 30 минут — это временной предел проведения реанимационных действий.

Инструкция по оказанию доврачебной помощи при несчастном случае на производстве

1. Общие принципы первой медицинской помощи.

Первая медицинская помощь представляет собой комплекс срочных мероприятий, направленных на сохранение жизни и здоровья пострадавших при травмах, несчастных случаях, отравлениях и внезапных заболеваниях.

Время от момента травмы, отравления до момента получения помощи должно быть предельно сокращено. Оказывающий помощь обязан действовать решительно, но обдуманно и целесообразно.

Важно уметь быстро и правильно оценить состояние пострадавшего. При осмотре сначала устанавливают, жив пострадавший или нет, затем определяют тяжесть поражения, продолжается ли кровотечение.

Оказывающий помощь должен отличить потерю сознания от смерти:

наличие пульса на сонной артерии. Для этого указательный и средний пальцы прикладывают к углублению на шее спереди от верхнего края грудинно-ключично-сосцевидной мышцы, которая хорошо выделяется на шее;

наличие самостоятельного дыхания. Устанавливается по движению грудной клетки, по увлажнению зеркала, приложенного ко рту пострадавшего;

реакция зрачка на свет. Если открытый глаз пострадавшего заслонить рукой, а затем быстро отвести ее в сторону, то наблюдается сужение зрачка.

При обнаружении признаков жизни необходимо немедленно приступить к оказанию первой помощи.

Нужно выявить, устранить или ослабить угрожающие жизни проявления поражения: кровотечение, остановка дыхания и сердечной деятельности, нарушение проходимости дыхательных путей, сильная боль.

Следует помнить, что отсутствие сердцебиения, пульса, дыхания и реакции зрачков на свет ещё не означает, что пострадавший мертв.

Оказание помощи бессмысленно при явных признаках смерти:

помутнение и высыхание роговицы глаза;

при сдавливании глаза с боков пальцами зрачок сужается и напоминает кошачий глаз;

появление трупных пятен и трупного окоченения.

Во всех случаях оказания первой помощи необходимо принять меры по доставке пострадавшего в лечебное учреждение или вызвать «скорую помощь». Вызов медицинского работника не должен приостанавливать оказание первой медицинской помощи.

2. Азбука оживления.

Оживление или реанимация представляют собой восстановление жизненно важных функций организма, прежде всего дыхания и кровообращения. Реанимацию проводят тогда, когда отсутствует дыхание и сердечная деятельность или они угнетены настолько, что не обеспечивают минимальных потребностей организма.

Важность оживления основана на том, что смерть никогда не наступает сразу, ей всегда предшествует переходная стадия – терминальное состояние.

В терминальном состоянии различают агонию и клиническую смерть. Агония характеризуется затемнённым состоянием, резким нарушением сердечной деятельности и падением артериального давления, расстройством дыхания, отсутствием пульса. Кожа пострадавшего холодная, бледная или с синюшным оттенком. После агонии наступает клиническая смерть, при которой отсутствуют основные признаки жизни – дыхание и сердцебиение. Она длится 3–5 минут. Это время необходимо использовать для реанимации. После наступления биологической смерти оживление невозможно. Поскольку на месте происшествия не всегда может оказаться медицинский работник, то знать основные приёмы

реанимации и уметь их правильно применять должен каждый работник предприятия. В первую очередь необходимо убедиться в наличии пульса на сонной артерии и дыхания. Если пульс есть, а дыхание отсутствует, немедленно приступают к проведению искусственной вентиляции легких. Сначала обеспечивают восстановление проходимости дыхательных путей. Для этого пострадавшего или больного укладывают на спину, голову максимально запрокидывают назад и, захватывая пальцами за углы нижней челюсти, выдвигают её вперёд так, чтобы зубы нижней челюсти располагались впереди верхних. Проверяют и очищают ротовую полость от инородных тел (куски пищи, песок, мокрота, зубные протезы и др.). Для этого используют бинт, салфетку, носовой платок, намотанные на указательный палец. Всё это делают быстро, но осторожно, чтобы не нанести дополнительных травм. Открыть рот при спазме жевательных мышц можно шпателем, через ложки, после чего в виде распорки вставляют между челюстями бинт. Если дыхательные пути свободны, но дыхание отсутствует, приступают к искусственной вентиляции легких методом «рот в рот» или «рот в нос». Для этого, удерживая запрокинутой голову пострадавшего и сделав вдох, вдывают выдыхаемый воздух в рот. Нос пострадавшего зажимают пальцами для предотвращения выхода воздуха во внешнюю среду. При проведении искусственной вентиляции легких методом «рот в нос» воздух вдывают в нос пострадавшего, закрывая при этом его рот. Более гигиенично это делать через увлажненную салфетку или кусок бинта. После вдувания воздуха необходимо отстраниться, выдох происходит пассивно. Частота вдуваний воздуха – в минуту. Эффективность искусственной вентиляции легких можно оценить по поднятию грудной клетки пострадавшего при заполнении его легких вдуваемым воздухом. Отсутствие пульса на сонной артерии свидетельствует об остановке деятельности и дыхания и требует срочного проведения сердечно-легочной реанимации.

Для восстановления работы сердца во многих случаях может быть достаточным проведение прекардиального удара. Для этого ладонь одной руки размещают на нижней трети грудины и наносят удар кулаком другой руки. Затем повторно проверяют наличие пульса на сонной артерии и при его отсутствии приступают к проведению наружного массажа сердца и искусственной вентиляции легких. Пострадавшего укладывают на жесткую поверхность. Оказывающий помощь помещает обе свои ладони на нижнюю треть грудины и энергичными толчками надавливает на грудную стенку, используя при этом и массу собственного тела. Массаж сердца осуществляется с частотой 60 надавливаний в минуту. Эффективность определяется появившимся пульсом на сонных артериях в такт с нажатием на грудную клетку. Через каждые 15 надавливаний оказывающий помощь вдует дважды в рот пострадавшего воздух и вновь приступает к массажу сердца. Если реанимационные мероприятия проводят два человека, то один осуществляет массаж сердца, другой – искусственное дыхание в режиме одно вдувание через 5 нажатий на грудную стенку. Об эффективности реанимации судят также по сужению зрачка, появлению реакции на свет. При наличии или восстановлении дыхания и сердечной деятельности пострадавшего, находящегося в бессознательном состоянии обязательно укладывают на бок (безопасное положение), при котором не происходит удушье пострадавшего собственным запавшим языком.

3. Первая доврачебная помощь пострадавшему от электрического тока.

Необходимо как можно быстрее освободить пострадавшего от действия электрического тока, предварительно позаботившись о собственной безопасности. Прежде всего, нужно немедленно отключить электроустановку ближайшим выключателем. При этом надо обезопасить возможное падение пострадавшего и исключить другие травмы. Если быстро отключить установку не удаётся, надо немедленно отделить пострадавшего от токоведущей части.

При номинальном напряжении электроустановки до 1000В, при отсутствии электрозащитных средств, можно пользоваться подручными средствами (сухие канат, доска, палка и др.), оттащить пострадавшего за одежду, если она сухая и отстает от тела, перерубить провода топором с сухой рукояткой и т. д.

Какое бы несчастье не произошло – в любом случае оказание помощи следует начать с восстановления сердечной деятельности и дыхания, затем приступить к временной остановке кровотечения.

После этого можно приступить к наложению фиксирующих повязок и транспортных шин. Именно такая схема действий поможет сохранить жизнь пострадавшего до прибытия медицинского персонала.

Схема 1. Оказание первой помощи на месте происшествия

1. Если нет сознания и нет пульса на сонной артерии – ПРИСТУПИТЬ К РЕАНИМАЦИИ.

2. Если нет сознания, но есть пульс на сонной артерии – ПОВЕРНУТЬ НА ЖИВОТ И ОЧИСТИТЬ РОТОВУЮ ПОЛОСТЬ.

3. При артериальном кровотечении – НАЛОЖИТЬ ЖГУТ.

4. При наличии ран – НАЛОЖИТЬ ПОВЯЗКИ.

5. Если есть признаки переломов костей конечностей – НАЛОЖИТЬ ТРАНСПОРТНЫЕ ШИНЫ.

Если нет дыхания и нет пульса на сонной артерии (внезапная смерть):

убедиться в отсутствии пульса; нельзя терять время на определение признаков дыхания;

освободить грудную клетку от одежды и расстегнуть поясной ремень;

прикрыть двумя пальцами мечевидный отросток;

нанести удар кулаком по груди; нельзя наносить удар при наличии пульса на сонной артерии;

проверить пульс; если пульса нет, начать массаж сердца. Частота нажатия раз в минуту, глубина продавливания грудной клетки не менее 3 – 4 см;

сделать «вдох» искусственного дыхания. Зажать нос, захватить подбородок, запрокинув голову пострадавшего и сделать выдох ему в рот;

выполнить комплекс реанимации:

Правила выполнения реанимации:

Если оказывает помощь один спасатель, то 2 «вдоха» искусственного дыхания делают после 15 надавливаний на грудину

Если оказывает помощь группа спасателей, то 2 «вдоха» искусственного дыхания делают после 5 надавливаний на грудину.

Для быстрого возврата крови к сердцу — приподнять ноги пострадавшего.

Для сохранения жизни головного мозга – приложить холод к голове.

Взаимодействие партнёров.

1 — й спасатель – проводит непрямой массаж сердца, отдает команду «Вдох» и контролирует эффективность вдоха по подъёму грудной клетки.

2 – й спасатель – проводит искусственное дыхание, контролирует реакцию зрачков, пульс на сонной артерии и информирует партнёров о состоянии пострадавшего: «Есть реакция зрачков! Нет пульса! Есть пульс! и т. д.

3 – й спасатель – приподнимает ноги пострадавшего для лучшего притока крови к сердцу и готовится к смене партнера, выполняющего непрямой массаж сердца.

Если нет сознания, но есть пульс на сонной артерии (состояние комы):

- повернуть пострадавшего на живот, только в положении лежа на животе пострадавший должен ожидать прибытия врачей. Нельзя оставлять человека в состоянии комы лежать на спине;

- удалить слизь и содержимое желудка из ротовой полости с помощью салфетки и делать это периодически;

- приложить холод к голове (пузырь со льдом, бутылки с холодной водой и пр.);

Реанимационные мероприятия необходимо проводить до прибытия врача. Констатировать смерть пострадавшего может только врач.

Неотложная помощь при внезапной смерти

Внезапное прекращение кровообращения (внезапная смерть) — первичная остановка кровообращения у здорового человека или больного, находящегося в удовлетворительном состоянии, в первые 6 (24) часов заболевания вследствие острой ишемии или инфаркта миокарда, тромбоэмболии легочной артерии, инфекций (менингит) и т. д. Риск резко возрастает на фоне алкогольного опьянения.

Симптомы. Внезапная потеря сознания с тонико-клоническими судорогами или без них, отсутствие пульса на сонных артериях, остановка дыхания или внезапное появление дыхания агонального типа, расширение зрачков, достигающее максимума приблизительно через 105 с.

Госпитализация: максимально быстрая в блок интенсивной терапии, минуя приемный покой, на носилках с обеспечением в/в введения препаратов, кислородотерапии и проведением реанимации в машине.

2. Ответить на контрольные вопросы.

3. Оформить практическое занятие

4. Вывод

Контрольные вопросы

1. Перечислить характерные признаки внезапной смерти

2. Что такое первая медицинская помощь

3. Кто может констатировать смерть пострадавшего и по каким параметрам

4. Что включают в себя мероприятия

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Печатные издания

1. Правила устройства электроустановок. Шестое и седьмое издание. (в полном объеме.)

2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.

3. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок

4. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках.

5. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. От 25 апреля 2012 г. №390

6. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на энергоустановках и опасных производственных объектах.

7. Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об

энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации ".

8. Косенков П.В. Электроснабжение и Электробезопасность в вопросах и ответах. - М: МИЭЭ, 2015 г.

10. Косенков П.В., Черемисин В.В. Учебная программа и перечень вопросов для подготовки персонала к проверке знаний правил работы в электроустановках потребителя. - М: МИЭЭ, 2015 г.

11. Балаков Ю.Н. Новые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Учебно-методическое пособие. М: МИЭЭ, 2015 г.

12. Косенков П.В. Справочные материалы для ответственных за электрохозяйство. Изд. 5. М: МИЭЭ, 2015 г.

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Электронный журнал Trainclub.ru. Форма доступа: <http://trainclub.ru>

2. Руснаука. Форма доступа: <http://www.rusnauka.com>

3. СЦБИСТ. Форма доступа: <http://scbist.com>

4. Журнал «Железнодорожный транспорт». Форма доступа: <http://www.zdt-magazine.ru>

5. Научно-информационный библиотечный центр им. Академика Л.И. Абалкина. Форма доступа: <http://www.realib.ru>

6. Лицензионные программы и игры. Форма доступа: <http://www.neumeka.ru>

7. Обучение в Интернет. Форма доступа: <http://www.lessons-tva.info>

8. Правила устройства электроустановок. Форма доступа: <http://docamix.ru/load/45-1-0-188>

9. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Форма доступа: <http://sysot.ru/pravila-texnicheskoj-ekspluatacii-elektrostanovok-potrebitelej-2015/>

10. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. Форма доступа: <http://sysot.ru/pravila-texnicheskoj-ekspluatacii-elektrostanovok-potrebitelej-2015/>

11. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках. Форма доступа: http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/41/41349/

12. Электрозащитные средства в электроустановках. Форма доступа: <http://dvkuot.ru/index.php/elbes/88-elbez>

13. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Форма доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902344800>

14. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на энергоустановках и опасных производственных объектах. Форма доступа: <http://altelektro.narod.ru/056/056.htm#2.1>.