Министерство просвещения ПМР
ГОУ СПО Рыбницкий политехнический техникум

Квалификационная работа

На тему: “Техническое обслуживание воздушных линий с напряжением до 1000 вольт”

Выполнил студент 32-й группы: Сментына Игорь Игоревич
Преподаватель предмета: Булашевский И.В.

Рыбница, 2020г.

Общая структура и объём квалификационной работы

- Введение
  1. Общие сведения о воздушных линиях электропередачи
  2. Классификация ВЛ
  3. Основные элементы ВЛ
  4. Типы опор для ВЛ
  5. Типы проводов для ВЛ напряжением до 1000 вольт
  6. Заземляющие устройства на ВЛ до1кВ
  7. Линейная изоляция ВЛ до 1 кВ
  8. Монтаж ВЛ напряжением до 1 кВ
  9. Техническое обслуживание ВЛ напряжением до 1000В
  10. Техника безопасности при эксплуатации ВЛ 1 кВ
  11. Монтаж силовых трансформаторов
- Заключение
- Список используемых источников
- Общий объём работы составляет 116 страниц.
- Количество используемых источников составило 10 позиций.

Цель и объект работы

- Целью работы была поставлена программа изучения устройства, технологии монтажа, обслуживания и ремонта воздушных линий напряжением до 1000 В с освоением безопасных условий труда и техники безопасности.

- Решение задач по электрификации основано по надёжности и качеству монтажных работ, по эффективным методам предстоящей эксплуатации и обслуживанию воздушных электрических линий, по обеспечению их надёжной безаварийной и безопасной работы.

- Предметом исследования работы является теоретические и практические аспекты особенностей проектирования, сооружения, монтажа и эксплуатации воздушных линий электропередачи (ВЛЭП), надёжности и предотвращения технологических нарушений и соблюдение безопасных условий в обслуживании и эксплуатации на действующих ВЛ.

Общие сведения о воздушных линиях электропередачи

- Формирование электрических систем осуществляется с помощью электрических сетей, которые выполняют функции передачи энергии и электроснабжения потребителей.
- Сеть электроснабжения характерна тем, что связывает территориально удалённые пункты источников и потребителей при помощи линий электропередач неизолированным проводником или кабелем.
- Воздушные линии электропередач необходимы для передачи электрической энергии на расстояние напряжением в десятки и сотни киловольт.
- Провода подвешиваются на опоры и высоко поднимаются над землёй, в качестве изоляции используется воздух. В зависимости от напряжения, которое планируется передаваться по линиям и климатическим условиям рассчитывается расстояния между проводами. С ростом рабочего напряжения увеличиваются размеры и усложняются конструкции.

Классификация воздушных линий

Все существующие воздушные линии электропередачи имеют строгое разграничение и различаются по ряду критериев.

По назначению:

- сверхдальние ВЛ напряжением 500 кВ и выше предназначены для связи отдельных энергосистем.;
- магистральные ВЛ напряжением 220 и 330 кВ предназначены для передачи энергии от мощных электростанций, а также для связи энергосистем и объединения электростанций внутри энергосистем, к примеру, соединяют электростанции с распределительными пунктами.;
- распределительные ВЛ напряжением 35, 110 и 150 кВ предназначены для электроснабжения предприятий и населённых пунктов крупных районов — соединяют распределительные пункты с потребителями.;
- воздушные линии 20 кВ и ниже, которые подводят электроэнергию к потребителям.

По напряжению:

- ВЛ до 1000 В (низковольтные ВЛ);
- ВЛ выше 1000 В (высоковольтные ВЛ).

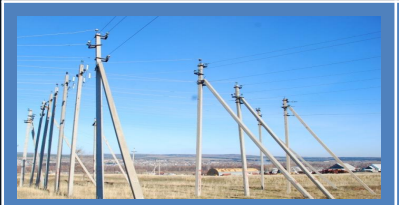
Общие требования к монтажу ВЛ электропередачи

- Воздушные линии состоят из неизолированных и изолированных проводников электрического тока, сооружений для их размещения и прокладки (опоры, эстакады, каналы), средств изоляции (подвесные и опорные изоляторы), устройств для обеспечения бесперебойного электроснабжения потребителей и нормальной работы линии: грозозащитные тросы, разрядники, заземление, а также вспомогательное оборудование.
- Надёжная и бесперебойная работа воздушной линии будет обеспечена верным расчётом при проектировании и её качественном монтажом, при которых будут сведены к минимуму причины повреждаемости воздушных линий, которые объясняются следующими факторами:

- изменением температуры окружающей среды;
- вибрацией;
- гололёдными образованиями на проводах;
- “пляской” проводов;
- действием ветра;
- перенапряжениями (атмосферными и коммутационными);
- загрязнением воздуха.

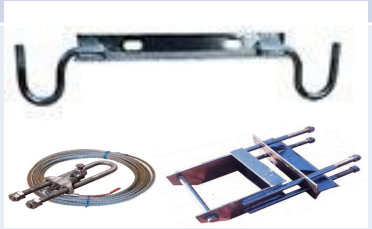
Основные элементы ВЛ электропередачи

- Основными элементами воздушной линии являются:



- опоры, которые являются одним из главных конструктивных элементов линий электропередач, отвечающим за подвеску электрических проводов на определённом уровне;

- провода, которые предназначены для передачи электрической энергии на различные расстояния, по ним протекает электрический ток;



- линейная арматура, выполняющая функции крепления, соединения и защиты различных элементов воздушной линии;

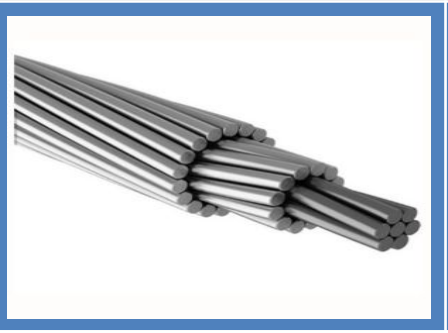
- изоляторы, которые всегда применяются для электрического отделения, изолирования и разграничения токоведущих частей воздушной линии, то есть проводов, от нетоковедущих элементов линии (опор, траверс, крюков).

Опоры для воздушной линии электропередачи

- Классификацию опор для ВЛ можно провести по их назначению, по характеру воспринимаемых нагрузок, по особенностям их конструкции, по материалу из которого изготовлена опора, по способу закрепления в грунте, по количеству цепей передачи электрической энергии и так далее.
- В зависимости от назначения, опора должна выдерживать определённые нагрузки. По характеру воспринимаемых нагрузок опоры разделяются на два вида: воспринимающие усилие натяжение от проводов и тросов и не воспринимающие такого тяжения.
- Линии электропередач устанавливают в соответствии с техническими требованиями, от которых зависит выбор и использование конкретных типов опор ЛЭП.
- В зависимости от климатических условий, сейсмической активности зоны, где будет установлена воздушная линия, проектом определяется конструкция опор, материал из которого они выполнены, порядок расстановки с учётом промежутков и способ установки.

Типы проводов для воздушной линии электропередачи

- Провода применяемые на воздушной линии в обязательном порядке должны иметь высокую электрическую проводимость, достаточную механическую прочность и быть устойчивыми против коррозии.
- В настоящее время на ВЛ применяются следующие типы проводов :



- неизолированные (голые) провода, которые применяют как на воздушных линиях до 1кВ, так и на воздушной линии выше 1 кВ.;

- изолированные провода, которые применяют на воздушных линиях до 1 кВ и выше 1кВ;

- самонесущий изолированный провод СНИП .

Линейная арматура воздушной линии электропередачи

- Для качественного и быстрого монтажа воздушной линии используют траверсы, крюки и штыри из группы линейной арматуры.

- Наличие двух овальных отверстий с межосевым расстоянием 210 мм позволяет крепить траверсу на разные стойки путём подбора подходящего по размеру хомута.

- Штыри Ш, ШВ, ШУ крепятся к траверсам опор и используются для крепления штыревых изоляторов.
- Крюки также используются для крепления изоляторов и вворачиваются в деревянные опоры или привариваются к металлическим траверсам.

Линейная изоляция ВЛ до 1 кВ

- Для закрепления открытых проводов на мачтах опор используются изоляторы, изготавливаемые из прочного диэлектрического материала.

- К достоинствам стеклянных изоляторов относится то, что в случае электрического пробоя, разрушающего механического или термического воздействия, калённое стекло изолятора не растрескивается, а рассыпается. Это облегчает нахождение не только места повреждения на линии, но и самого повреждённого изолятора.

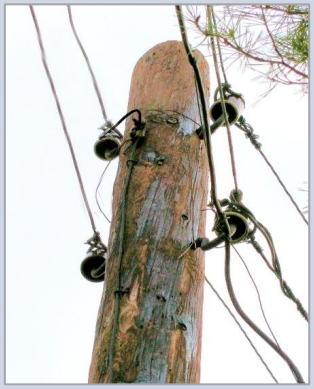
- Изоляторы ТФ-20 (телефонный фарфоровый) являются наиболее распространёнными штыревыми фарфоровыми изоляторами для низковольтных линий электропередач. Изоляторы покрыты прозрачной глазурью, которая увеличивает диэлектрические свойства и уменьшает загрязнённость корпуса изолятора.

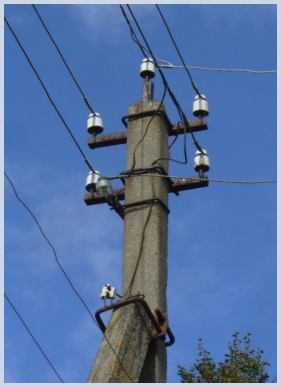
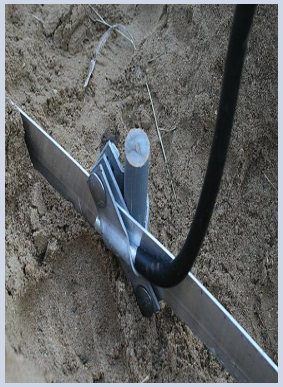
- Изоляторы опорные предназначены только для изоляции и крепления токоведущих частей в электрических аппаратах и распределительных устройствах.

Молниезащита и заземляющие устройства ВЛ до 1 кВ

- Для обеспечения безопасности людей и животных необходимо выполнять надёжные заземляющие устройства.

- Цепь заземления опоры собирается заранее, ещё на этапе сборки самой опоры, когда металлические детали верхней части опоры (крюки, скобы, анкера, траверсы) присоединяют с помощью заземляющих проводников к верхним выпускам железобетонных стоек.



- Для заземления от атмосферных перенапряжений следует использовать заземляющие устройства повторных заземлений нулевого провода.

Грозовые перенапряжения на ВЛ до 1 кВ

- Воздушные линии, будучи соединёнными с электрооборудованием внутри зданий, могут служить каналом для заноса высоких потенциалов в линию электросети от прямого удара молнии, а также наводимых в проводах, вследствие электростатической и электромагнитной индукции при близких грозовых разрядах.

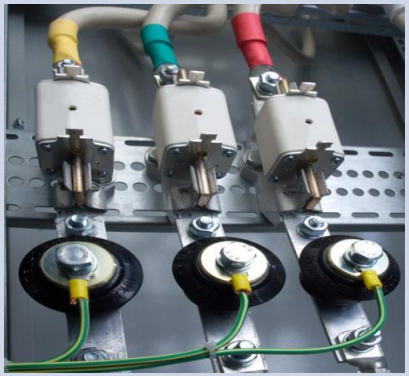
- Индуктированные перенапряжения представляют главную опасность для изоляции сетей низких и средних классов напряжения.

- Перекрытие изоляции в момент перенапряжения обычно сопровождается возникновением мощной электрической дуги

Защита от перенапряжения на ВЛ до 1 кВ

- На линиях электропередачи необходимо учитывать возможность возникновения не только перенапряжения при разряде молнии, но и внутренних перенапряжений повышенной кратности при наложении нескольких коммутаций или других неблагоприятных факторов

- Для защиты изоляции электрооборудования в сетях 0,38/0,22 кВ с глухозаземлённой и с изолированной нейтралью рекомендуется устанавливать нелинейные ограничители перенапряжения (ОПН) типа ОПН-0,22 на класс напряжения 0,22 кВ, ОПН-0,38 на класс напряжения 0,38 кВ и ОПН-0,6 6 на класс напряжения 0,66 кВ.



ОПН-0,4

ОПН-0,22

ОПН-0,38

Общая эксплуатация ВЛ электропередачи

- В процессе эксплуатации электрических сетей, непреднамеренные отключения электрооборудования свидетельствуют о воздействии трудно предсказуемых факторов, которые зависят от географического и климатического месторасположения линии электропередачи.
- Экономичная и непрерывная работа оборудования воздушной линии обеспечивается не только её планово-предупредительным ремонтом, но и выполнением профилактических мероприятий на ней: осмотров, проверок и измерений.
- Обязательным требованием должно быть строгое выполнение всех организационных и технических мероприятий, обеспечивающих безопасность выполняемых работ на линии, безопасность к окружающей среде, с соблюдением безопасности к жизни и здоровью других людей и животных.

Общие требования безопасности при работе на ВЛ

- Работы связанные с эксплуатацией и обслуживанием воздушных линий являются особо сложными по организации безопасных условий труда.
- Все работы повышенной опасности и работы в зоне действия опасных производственных факторов должны выполнятся только после оформления и утверждения соответствующей документации.
- Любые работы под напряжением выполняются специально обученными и допущенными комиссией электромонтёрами-линейщиками, имеющими высокую квалификацию.
- Персоналу электромонтажных организаций категорически запрещается производить работы на воздушных линиях, находящихся под напряжением.
- К работникам, выполняющим работы в местах с условиями действия опасных производственных факторов, связанных с характером работы, предъявляются дополнительные требования безопасности.

Техника безопасности при эксплуатации ВЛ 1 кВ

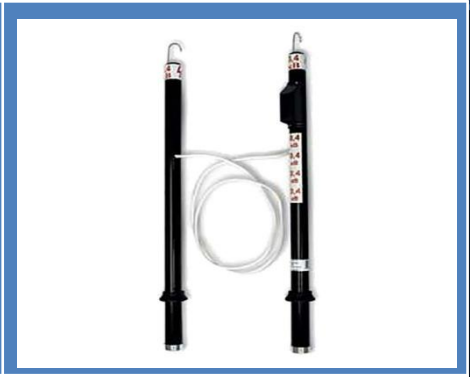
- Все работы на опорах воздушных линий относятся к верхолазным, поэтому при обеспечении безопасности работающих на опорах необходимо строго выполнять правила техники безопасности.

- Производить работы на железобетонных и деревянных опорах разрешается, только стоя на двух когтях и застропившись к опоре стропом или цепью предохранительного пояса.
- При подъёме на опору запрещается брать с собой арматуру, оборудование и материалы.

- Личный инструмент электромонтёра-линейщика при работе на опоре, на проводах, должен находиться в специальной сумке или на инструментальном поясе для того, чтобы не допустить его падения вниз.
- Запрещается хранить инструмент в карманах спецодежды даже временно.

Техника безопасности при эксплуатации ВЛ 1 кВ

- Проверка отсутствия напряжения производится приближением изолирующей штанги с укреплённым на ней указателем напряжения к проводам воздушной линии.
- На руках линейщика должны быть надеты диэлектрические перчатки, прошедшие испытание и допущенные к использованию.



- Заземление фаз воздушной линии осуществляется путём наложения и закрепления на проводах воздушной линии переносных заземлений.
- Запрещается применять для заземления и закорачивания проводов воздушной линии каких-либо проводников, не предназначенных специально для этих целей.

- При работе на высоте с люльки телескопической вышки или автогидроподъёмника цепь предохранительного пояса обязательно пристегивают к ограждению люльки. Пояс должен быть застегнут на все ремни.

Монтаж силового трансформатора на ТП

- Силовой трансформатор предназначен для преобразования переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения — более низкого или более высокого.
- Трансформатор потребительского электроснабжения является понижающим.

- Доставку трансформатора к месту установки на ТП осуществляют подходящим транспортом соответствующей грузоподъёмности.
- Установку на монтажную площадку производят грузоподъёмной машиной, прошедшей испытания и допущенной к эксплуатации.

- После окончательного монтажа трансформатора производят подключение заземляющих проводников, монтируют низковольтную и высоковольтную часть. Проводят ошинковку, подключают приборы автоматики и защиты.

Заключение

- Большая ответственность в организации работ по монтажу, обслуживанию и ремонту электрических воздушных линий, должна обеспечить безопасность обслуживающего персонала и соблюдений правил пожарной безопасности, безопасности окружающих и природной среды.

- При эксплуатации ВЛ необходимо строго руководствоваться требованиям, обеспечивающим безопасность работ при строительстве и реконструкции линий электропередачи, а также требований к персоналу, выполняющих работы по строительству, монтажу и наладке ВЛ и электроустановок.

- Выбирая трансформаторную подстанцию необходимо учитывать суммарную нагрузку потребителей, тип помещения для её установки и релейную защиту, согласованную с сетевой организацией.

Спасибо за внимание!