

ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет
Кафедра «Электроснабжение и эксплуатация электрооборудования»

Методические указания к выполнению
лабораторной работы №5
по монтажу электрооборудования
**«ВЫПОЛНЕНИЕ КРЕПЛЕНИЯ ИЗОЛЯТОРОВ.
КРЕПЛЕНИЕ ПРОВОДОВ К ИЗОЛЯТОРУ»**

Для бакалавров электроэнергетического факультета по специальности 13.03.02
по направлению «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль подготовки «Электроснабжение»

г. Ставрополь, 2020 г.

УДК 631.31

Составители:

кандидаты технических наук, доценты кафедры
«Электроснабжение и эксплуатация
электрооборудования»
Е.А. Логачева, В.Г. Жданов

Рецензенты:

кандидат технических наук Антонов С.Н.;
кандидат технических наук Шарипов И.К.

**«ВЫПОЛНЕНИЕ КРЕПЛЕНИЯ ИЗОЛЯТОРОВ.
КРЕПЛЕНИЕ ПРОВОДОВ К ИЗОЛЯТОРУ»**

Методические указания к выполнению лабораторной работы по монтажу электрооборудования. - Ставрополь: СГАУ, - 2020. –9с.

Лабораторная работа №5

ВЫПОЛНЕНИЕ КРЕПЛЕНИЯ ИЗОЛЯТОРОВ. КРЕПЛЕНИЕ ПРОВОДОВ К ИЗОЛЯТОРУ.

Цель работы. Ознакомиться с назначением, конструкцией изоляторов.

Изучить марки изоляторов, основные параметры.

Изучить характеристики линейных штыревых изоляторов на напряжение 0,4-10кВ.

Освоить приемы крепления изоляторов.

Освоить способы крепления неизолированных проводов к изолятору.

Порядок выполнения работы. На ВЛ 6-10 кВ применяются штыревые и подвесные изоляторы, а также полимерные изоляторы и траверсы, проводящие (железобетонные) и деревянные опоры. Тип изолятора ВЛ 6-10 кВ выбирается не по условиям защиты от грозových перенапряжений, а по величине рабочего напряжения и проверяется по внутренним перенапряжениям. Поэтому импульсная прочность изоляции ВЛ 6-10 кВ крайне низка. Импульсный уровень изоляции ВЛ на железобетонных опорах определяется прочностью используемых изоляторов. На ВЛ с деревянными опорами следует учитывать дополнительную импульсную прочность, вносимую древесиной. Для ВЛ 6 и 10 кВ рекомендуемые мокроразрядные напряжения штыревых изоляторов должны составлять соответственно не менее 28 и 34 кВ. Согласно [ПУЭ](#) на ВЛ 6-10 кВ достаточно применять один подвесной изолятор с длиной пути утечки не менее 25 см. На одностоечных деревянных опорах допускается расстояние между фазами по дереву для ВЛ 6-10 кВ - 0,75 м при условии соблюдения требований по сближению проводов в пролете. Основные параметры штыревых изоляторов (фарфоровых и стеклянных) для ВЛ 6-10 кВ в соответствии с ГОСТ 1232:

1. Класс напряжения - 10 кВ.
2. Выдерживаемое напряжение при импульсах 1,2/50 мкс, не менее - 80 кВ.
3. Изоляционное расстояние по воздуху от провода до штыря, не менее - 150 мм.

Параметры выпускаемых заводами изоляторов обычно выше, чем требуемые ГОСТ. Характеристика линейных изоляторов для ВЛ 6-10 кВ и 0,38 кВ приведены на рисунке 1 и в таблице 1.

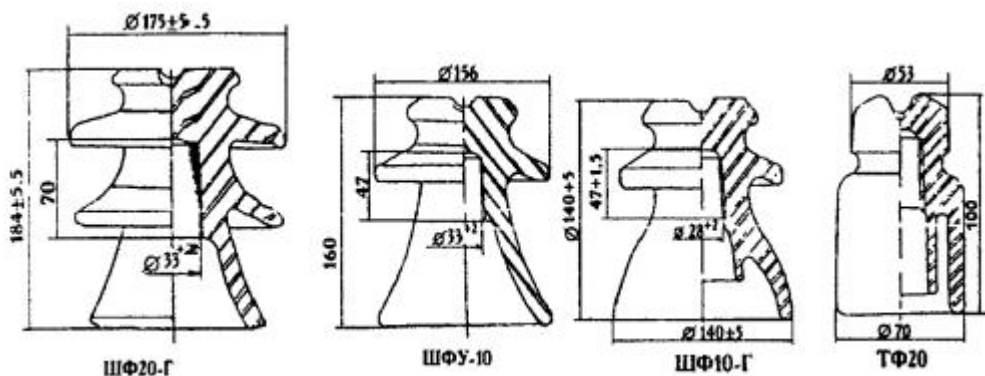


Рисунок.1 - Изоляторы линейные фарфоровые

Приводимые в ГОСТ и каталогах заводов значения выдерживаемых импульсных напряжений изоляторов, как следует из нормированной методики испытаний, имеют вероятность выдерживания 0,9 (по существу являются 10%-ми разрядными напряжениями). Наиболее распространенный в сетях 10 кВ линейный штыревой изолятор И1Ф10-Г имеет следующие импульсные разрядные характеристики:

- при стандартном импульсе 1,2/50 мкс 50 процентные разрядные напряжения не зависят от полярности воздействующего напряжения и равны $U_{50\%}^+ = U_{50\%}^- = 130$ кВ;
- стандартные отклонения разрядных напряжений также не зависят от полярности напряжения и составляет $\sigma^+ = \sigma^- = 3,1\%$.

Изоляционные расстояния по воздуху на опорах ВЛ выбираются такими, чтобы их разрядные напряжения были не ниже, чем у линейных изоляторов. Для ВЛ 6-10 кВ наименьшее допустимое изоляционное расстояние по воздуху от проводов до заземленных частей опор по [ПУЭ](#) составляет:

- 20 см по грозовым перенапряжениям (для штыревых и подвесных изоляторов);
- 10 см по внутренним перенапряжениям;
- 4 см по рабочему напряжению.

Изоляционные расстояния по воздуху до деревянной опоры, не имеющей заземляющих спусков, допускается уменьшить на 10%.

Таблица 1. Характеристика линейных штыревых изоляторов на напряжение 0,4-10 кВ

Параметр	ШФ20-Г	ШФУ-10 ШФ-15	ШФ10-Г	ТФ20
Номинальное напряжение, кВ	20	10	10	1
Пробивное напряжение в изоляционной среде, кВ	180	165	160	
Выдерживаемое импульсное напряжение, кВ	135	110	100	
Выдерживаемое напряжение в сухом состоянии, кВ	85	70	65	
Выдерживаемое напряжение под дождем, кВ	65	50	42	
Длина пути утечки, не менее, мм	400	300	265	
Разрушающая сила при изгибе, не менее, кН	13	13	12,5	
Масса, кг	3,5	2,4	1,7	0,49
Прочность на изгиб, Н				8000
Сопротивление изоляции, не менее, МОм				50000

Крепление изоляторов. Для крепления изолятора используются колпачки серии К: К-6, К-9, КП-22. Фарфоровый штыревой изолятор ШФ-20Г (модернизированный) предназначен для изоляции и крепления неизолированных и изолированных проводов на воздушных линиях электропередач и в распределительных устройствах электростанций и подстанций переменного тока напряжением до 20 кВ частотой до 100 Гц при температуре окружающего воздуха от -60 С до -50 С. Изолятор ШФ-20Г - является самым распространенным штыревым фарфоровым изолятором для линий с неизолированными и изолированными проводами. По сравнению с изолятором ШФ-10Г имеет более чем в 1,5 раза увеличенную длину пути утечки. Изолятор ШФ-20Г монтируется на стандартные металлоконструкции согласно типового проекта 3.407.1-143 "Железобетонные опоры ВЛ 10 кВ" и крюки КВ-22. По сравнению с изолятором ШФ-20В, изолятор ШФ-20Г имеет на 15 мм. большую длину пути

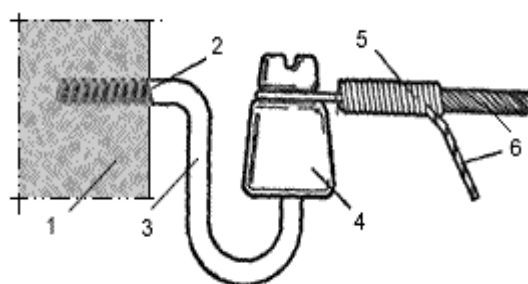
утечки и улучшенные технические характеристики. Присоединительные размеры изолятора остались без изменений.



Рисунок 2.- Фарфоровый штыревой изолятор ШФ-20Г

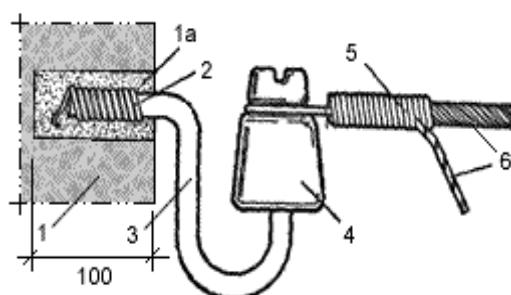
Крепление неизолированного провода к шейке изолятора ШФ-20Г осуществляется с помощью проволочной вязки ВШ-1 и спиральной вязки серии ПВС. Для крепления изолированного провода СИП-3 используются спиральные вязки серии ВС или СО.

В а р и а н т ы
крепления крюков и изоляторов
на деревянных столбах



1- деревянный столб (деревянная стена дома); 2- резьба крюка; 3- крюк под изолятор; 4- изолятор; 5- вязка провода ввода ВЛ; 6- провод для присоединения ввода

В а р и а н т ы
крепления крюков и изоляторов
на железобетонных столбах



1- железобетонный столб (наружная стена дома); 1а- отверстие под крюк замоноличенное раствором; 2- проволока на резьбе крюка; 3- крюк под изолятор; 4- изолятор; 5- вязка ввода ВЛ; 6- провод для присоединения ввода

Рисунок 3.- Варианты крепления крюков и изоляторов

	<p><u>Спиральные вязки типа ПВС для неизолированных проводов А, АС, АЖ</u></p>
	<p><u>Спиральные вязки типа ВС для изолированных проводов СИП-3 (SAX)</u></p>
	<p><u>Колпачки серии К-6, К-9, КП-22 для крепления штыревых фарфоровых изоляторов ШФ-20Г, ШФ-20-1Г</u></p>

Рисунок 4.- Спиральные вязки для крепления проводов и колпачки для крепления изоляторов

Крюки и штыри должны быть прочно установлены в стойке или траверсе опоры; их штыревая часть должна быть строго вертикальной. Крюки и штыри для предохранения от ржавчины следует покрывать асфальтовым лаком. Штыревые изоляторы должны быть прочно накручены строго вертикально на крюки или штыри при помощи полиэтиленовых колпачков, пеньки или пакли, пропитанных суриком, смешанным с олифой. Крюки и кронштейны с изоляторами закрепляют только в основном материале стен, а ролики для проводов сечением до 4 мм² включительно могут быть закреплены на штукатурке или на обшивке деревянных зданий. Изоляторы на крюках должны быть надежно закреплены. При креплении роликов глухарями под головки глухарей должны быть подложены металлические и эластичные шайбы, а при креплении роликов на металле под их основания должны быть подложены эластичные шайбы. При армировании верхушка штыря или крюка должна быть покрыта тонким слоем битума. Отверстия в деревянных элементах опор должны быть сверлёными. Отверстие для крюка, высверленное в опоре,

должно иметь диаметр, равный внутреннему диаметру нарезанной части хвостовика крюка, и глубину, равную 0,75 длины нарезанной части. Крюк должен быть ввёрнут в тело опоры всей нарезанной частью плюс 10-15 мм. Диаметр отверстия под штырь должен быть равен наружному диаметру хвостовика штыря.

Составить отчет по следующей форме:

название и цель работы, краткий конспект общих теоретических сведений.

При защите работы:

назвать последовательность операций при креплении штыревых фарфоровых изоляторов;

приобрести навыки работы с инструментами и приспособлениями;

выполнить крепление изолятора к фрагменту опоры;

с помощью спиральной вязки прикрепить голый провод марки АС к фарфоровому штыревому изолятору ШФ-20Г;

с помощью спиральной вязки прикрепить СИП к фарфоровому штыревому изолятору ШФ-20Г.

Контрольные вопросы

1. Назначение изоляторов.
2. Назовите основные параметры изоляторов.
3. Назовите известные Вам марки изоляторов.
4. Укажите способы крепления проводов к изоляторам.
5. Возможно ли использовать фарфоровые изоляторы для крепления СИП?