

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

Методические указания к выполнению  
лабораторной работы №3  
по монтажу электрооборудования  
**«ВЫПОЛНЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ ГОЛЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ ПРОВОДОВ,  
САМОНЕСУЩИХ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРОВОДОВ»**  
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, Г. Жданов

**Рецензенты:**

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

**«Выполнение соединений голых алюминиевых проводов, самонесущих  
изолированных проводов»**

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

### **Лабораторная работа 3.** **«ВЫПОЛНЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ ГОЛЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ ПРОВОДОВ, САМОНЕСУЩИХ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРОВОДОВ»**

**Цель работы.** Освоить способы соединения голых алюминиевых проводов.

Освоить способы соединения СИП.

Изучить последовательность технологических операций по соединению проводов различных марок. Изучить и освоить порядок работы с инструментом и приспособлениями для соединения проводов.

**Порядок выполнения работы.** Для соединения проводов ВЛ до 1 кВ применяют: скрутку; бандажирование; соединение в овальном соединителе (гильзе) с последующей опрессовкой и сваркой концов проводов в петле; сварку встык концов проводов и последующей опрессовкой их вместе с шунтом в двух отдельных соединительных гильзах; сварку встык концов проводов и опрессовку их вместе с вставкой в овальной соединительной гильзе; соединение проводов внахлестку с опрессовыванием в соединительной гильзе; соединение проводов болтовым зажимом.

*Скрутка* (рис. 1, а) является наиболее простым способом соединения однопроволочных стальных и биметаллических проводов, при котором накладывают внахлестку концы проводов на длине 180—200 мм, а затем, зажав их пассатижами в середине участка соединения, наворачивают один провод на другой (слева и справа от пассатижей), укладывая витки плотно друг к другу.

*Бандажирование* (рис. 1, б) применяют при соединении однопроволочных проводов. Концы проводов загибают под прямым углом и накладывают один на другой на длине 80- 120 мм в зависимости от их сечения. Далее наматывают на один из соединяемых проводов 5-6 витков мягкой оцинкованной проволоки 1,5 мм и переходят этой проволокой на бандажирование участка соединения. Покрыв витками проволоки весь участок соединения, делают 5-6 витков на втором из соединяемых проводов, для увеличения прочности соединения медных проводов в больших пролетах бандаж пропаивают припоем ПОС-30 или ПОС-40.

*Соединения в овальной гильзе (рис. 1, в)* применяются для многопроволочных алюминиевых проводов. Для выполнения соединения вводят провода в овальную гильзу, подобранную по сечению проводов, и проталкивают их вперед навстречу друг другу так, чтобы концы проводов вышли из противоположных (выходных) отверстий гильзы. Затем гильзу опрессовывают, а свободные концы проводов сваривают встык в петле.

*Соединение проводов опрессовкой в двух гильзах вместе с шунтом (рис. 1, г)* применяют преимущественно при монтаже многопроволочных алюминиевых проводов сечением 70 мм<sup>2</sup> и выше, операция опрессовки гильз выполняется опрессовочными механизмами.

*Соединение проводов в овальной гильзе путем предварительной сварки проводов встык и последующей опрессовки гильзы и проводов вместе с вставкой (рис. 1, д)* применяют чаще всего в середине большого пролета при монтаже многопроволочных проводов ВЛ, находящейся в III или IV районе гололедности и при возможном воздействии на провода линии больших ветровых нагрузок.

*Соединение проводов опрессовкой внахлестку в овальной гильзе (рис. 1, е)* является наиболее простым по исполнению способом, применяемым при монтаже многопроволочных проводов сечением 16—50 мм<sup>2</sup>. Приведенные на рис. 1, а, б, в, е, д, е способы могут использоваться для соединения проводов в пролете ВЛ. Гильзы и провода должны быть из одного и того же металла: медные (СОМ) - для медных проводов; алюминиевые (СОА) - для алюминиевых; стальные (СОС) - для стальных. Соединение голых многожильных проводов может осуществляться также при помощи болтовых зажимов.

*Болтовым зажимом (рис. 1, ж)* допускается соединять провода только на опорах и при условии, что провода не будут испытывать механических нагрузок. Болтовой зажим состоит из двух или трех (в зависимости от сечения проводов) оцинкованных болтов с гайками и двух плашек с продольными канавками. Для обеспечения необходимого контакта в зажиме диаметры отверстий, образуемых при соединении плашек, должны быть несколько меньше диаметров проводов. При монтаже зажимов контактные поверхности плашек непосредственно перед соединением проводов промывают бензином и смазывают тонким слоем технического вазелина.

Поверхности зажимов для соединения алюминиевых проводов зачищают стальной щеткой по слою вазелина и также обрабатывают поверхности проводов. Затяжка болтов должна вестись ключом с усилием, не превышающем 25 кгс. Применять при этом какие-либо приспособления, увеличивающие силу затягивания, не допускается во избежание смятия соединяемых проводов или срыва резьбы болтов. Резьба болтов и гаек зажима должна быть смазана вазелином или солидолом. Применение контргаяк обязательно. После затяжки болтов между плашками должен оставаться зазор 3-5 мм. Полное примыкание плашек зажима будет свидетельствовать об отсутствии требуемого контакта и зажим необходимо сменить. Для предохранения контактных поверхностей от окисления наружные зазоры и места выхода проводов из зажима покрывают 1-3-миллиметровым слоем пасты - свинцового сурика, разведенного на натуральной олифе. Через 8-10 дней после монтажа зажима рекомендуется дополнительно подтянуть его болты, так как вследствие уменьшения упругости проводов давление между плашками и проводами несколько снизится, что приведет к ухудшению контакта между ними и возможному нагреву участка соединения.

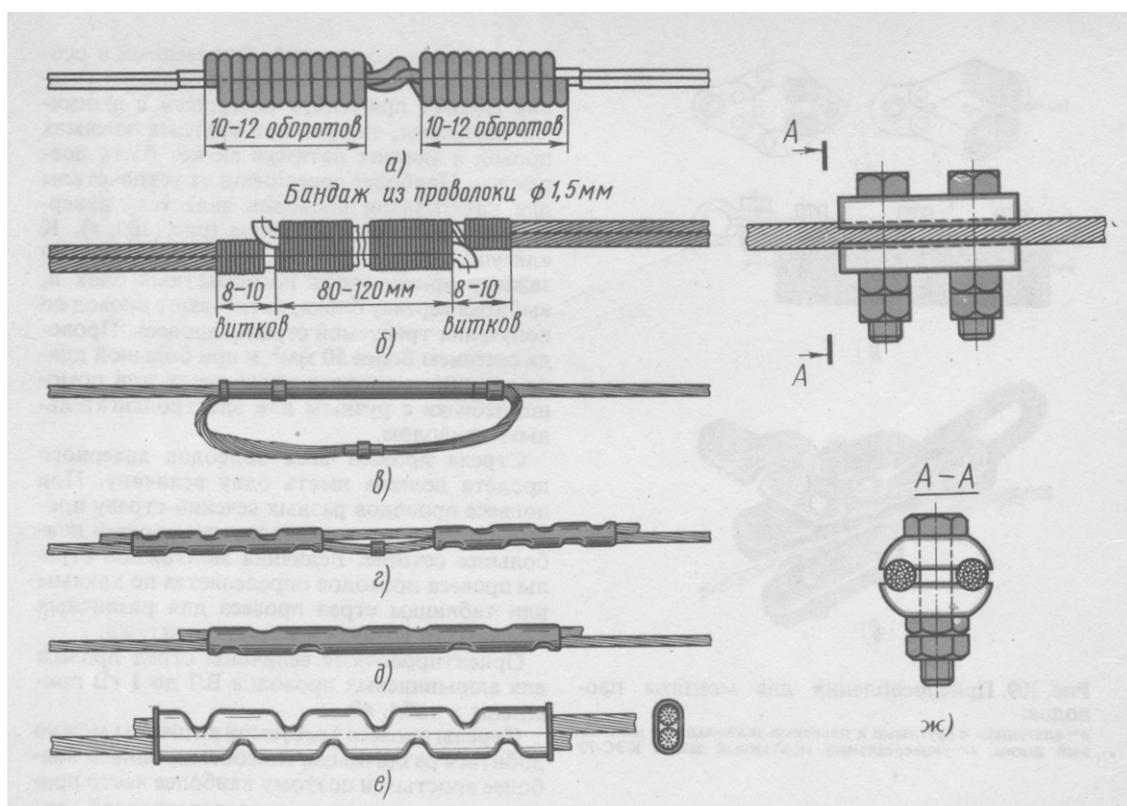


Рисунок 1.- Соединение голых алюминиевых проводов ВЛ до 1 кВ:  
 а – скруткой, б – бандажированием, в – опрессовкой в гильзе и сваркой в петле, г –

опрессовкой провода вместе с шунтом, д – сваркой встык и опрессовкой в гильзе, е – опрессовкой внахлестку в гильзе

Отличительная особенность СИП заключается в том, что некоторые марки имеют голый нулевой проводник, некоторые – изолированный нулевой проводник, фазовые провода - каждый провод имеет свою изоляцию. Соединение самонесущих изолированных проводов складывается из двух этапов: соединение нулевого несущего провода и соединение фазовых проводов.

Соединение неизолированного несущего троса (нулевого провода) СИП выполняют используя автоматические соединительные зажимы СИЛ 1÷5, представленные в таблице 1.

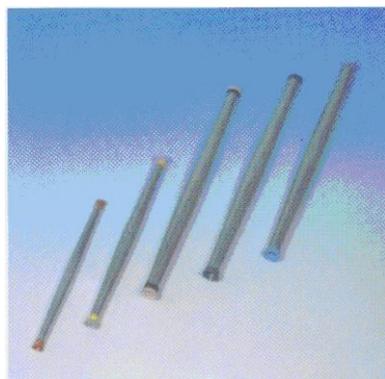
Таблица 1. Автоматические соединительные зажимы СИЛ 1÷5,

Тип	Диаметр провода, мм	Цвет	Вес, г.	Количество в упаковке, шт.
СИЛ 1	5,8-8,4	Красный	180	25
СИЛ 2	9,34-11,7	Серый	350	25
СИЛ 3	11,7-14,6	Розовый	840	10
СИЛ 4	14,88-17,37	Зелёный	840	10
СИЛ 5	18,28-21,79	Синий	840	10

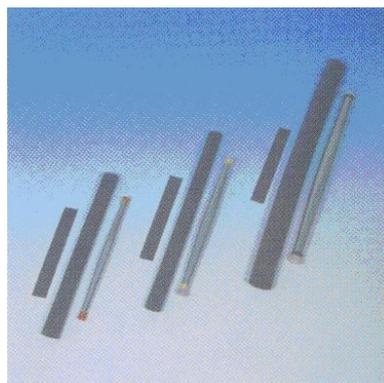
Для соединения изолированного несущего троса (нулевого провода) СИП применяются автоматические соединительные зажимы СИЛ 6÷8. Перед монтажом изоляционный покров с концов проводов удаляется. Зажимы не применяют для соединения фазных проводов. В комплект входит металлический зажим, термоусаживаемая трубка, шкурка и инструкция по монтажу. Образцы автоматических зажимов представлены в таблице 2.

Таблица 2. Автоматические соединительные зажимы СИЛ 6÷8

Тип	Диаметр провода, мм	Цвет	Вес, г.	Количество в упаковке, шт.
СИЛ	5,8-8,4	Красный	280	1
СИЛ	9,34-11,7	Серый	510	1
СИЛ	11,7-14,6	Розовый	1000	1



а).



б).

Рисунок 2 (а, б). – Автоматические соединительные зажимы

Для соединения фазовых проводов СИП используются соединительные прессуемые зажимы (см. рисунок 3, таблица 3).

Таблица 3. Зажимы SJ 8 используют для соединения алюминиевых проводов сечением от 25 мм<sup>2</sup> до 120 мм<sup>2</sup>.

Тип	Диаметр провода, мм	Тип матриц	Цвет маркировки	Количество в упаковке, шт.
SJ 8,25	25/25	Е 173	Оранжевый	10
SJ 8,35	35/35	Е 173	Красный	10
SJ 8,50	50/50	Е 173	Желтый	10
SJ 8,70	70/70	Е 173	Белый	10
SJ 8,95	95/95	Е 215	Серый	10
SJ 8,120	120/120	Е 215	Розовый	10



Рисунок 3. Соединительные прессуемые зажимы

**Составить отчет по следующей форме:**

название и цель работы, краткий конспект общих теоретических сведений.

**При защите работы:**

назвать последовательность операций при соединении голых алюминиевых проводов бандажированием;

указать последовательность операций при соединении голого нулевого провода СИП;

перечислить последовательность операций при соединении изолированного нулевого провода СИП;

назвать последовательность операций при соединении фазового изолированного провода СИП;

приобрести навыки работы с инструментами и приспособлениями;

продемонстрировать работу с пресс-клещами,

выполнить восстановление изоляции провода с помощью термоусаживаемой трубки.

## **Контрольные вопросы**

1. Назначение самонесущего изолированного провода
2. Назовите основные марки голых алюминиевых проводов для ВЛ.
3. Назовите известные Вам способы соединения проводов ВЛ.
4. Назначение соединительных прессуемых зажимов.
5. Назовите инструменты и приспособления для соединения СИП.