

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Полевской многопрофильный техникум им. В.И.Назарова»

Профессиональный модуль ПМ.04



**ТЕМА: «СОЕДИНЕНИЕ, ОТВЕТВЛЕНИЕ И ОКОНЦЕВАНИЕ ЖИЛ
ПРОВОДОВ И КАБЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ»**

**«Нам необыкновенно повезло, что мы
живем в век, когда еще можно сделать
открытия»**

Р. Фейнман

Требования к качеству соединения, ответвления и оконцевания

- Согласно ПУЭ к качеству соединения, ответвления и оконцевания предъявляются следующие требования:
- Соединение, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей должны производиться при помощи опрессовки, сварки, пайки или сжимов (винтовых, болтовых и т. п.).
- В местах соединения, ответвления и присоединения жил проводов или кабелей должен быть предусмотрен запас провода (кабеля), обеспечивающий возможность повторного соединения ответвления или присоединения.
- Места соединения и ответвления проводов и кабелей должны быть доступны для осмотра и ремонта.
- В местах соединения и ответвления провода и кабели не должны испытывать механических усилий.
- Места соединения и ответвления жил проводов и кабелей, а также соединительные и ответвительные сжимы и т. п. должны иметь изоляцию, равноценную изоляции жил целых мест этих проводов и кабелей.
- Соединение и ответвление проводов и кабелей, за исключением проводов, проложенных на изолирующих опорах, должны выполняться в соединительных и ответвительных коробках, в изоляционных корпусах соединительных и ответвительных сжимов, в специальных нишах строительных конструкций, внутри корпусов электроустановочных изделий, аппаратов и машин. При прокладке на изолирующих опорах соединение или ответвление проводов следует выполнять непосредственно у изолятора, а также на ролике.

Способы соединения жил проводов и кабелей.



Рассмотрим некоторые способы соединения жил проводов и кабелей электропроводки.

- 1. **Опрессовка.** Основные этапы работ по опрессовке следующие. В зависимости от сечения и материала жил провода или кабеля выбирают нужный тип гильзы (полая медная или алюминиевая трубка, в зависимости от соединяемого материала проводов). Подбирается инструмент для выполнения опрессовки. С жил снимается изоляция на длину определяемую типом гильзы. Концы жил зачищаются до металлического блеска и сразу же смазываются кварце-вазелиновой пастой (зачистка и смазка гильз выполняются в случае, если это не было выполнено на заводе-изготовителе). В гильзу с обеих сторон вставляются соединяемые жилы, после чего она обжимается, затем изолируют место соединения изолянтной. Опрессовка выполняется несколькими способами: **способом местного вдавливания**, при этом зубьями пуансона в одном или нескольких местах создается большое давление и наилучший электрический контакт; при опрессовке **сплошным обжатием**, а следовательно и хороший электрический контакт создаются на всем протяжении обжатия; **комбинированное обжатие** позволяет улучшить электрический контакт между жилой и трубчатой частью наконечника (гильзы) благодаря тому, что в условиях сплошного обжатия создается дополнительно зуб пуансона.

а — местным вдавливанием,
б, в — сплошным и
комбинированным обжатием

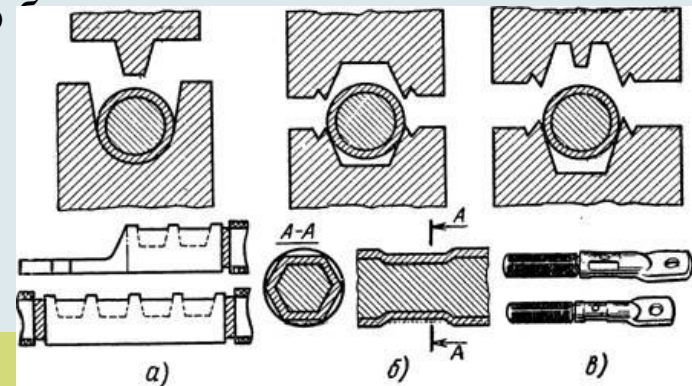




Рисунок. Опрессовка жил: а - медные гильзы; б – обжимные клещи.



Пресс-клещи

Способы соединения жил проводов и кабелей.

- 2. *Зажимы.* Широко применяются в настоящее время для выполнения соединения жил проводов и кабелей электропроводки. Это связано с простотой выполнения операций и отсутствием необходимости в специальном монтажном инструменте. Для выполнения соединения жил данным способом требуется снять с них изоляцию, на длину определяемую типом зажима, и закрепить жилы в зажиме. Различают клеммные зажимы, зажимы бугельного типа, прокалывающего типа и пружинные зажимы.



а)



б)



в)

Рисунок. Зажимы для соединения жил проводов и кабелей электропроводки: а – клеммные зажимы; б – бугельный зажим; в – пружинный зажим.

- *Клеммные зажимы.* Выпускаются с прижимной планкой, для соединения многожильных проводов, и без прижимной планки, для одножильных. Устройство клеммных колодок позволяет не использовать дополнительную изоляцию места соединения.
- *Бугельный зажим.* Отличается от обычных клеммных зажимов тем, что на прижимной планке имеются насечки, которые рассекают оксидный слой на жиле провода увеличивая площадь контакта и качество соединения. Кроме того, конструкция корпуса данного зажима препятствует самопроизвольному развинчиванию прижимного винта.
- *Прокалывающий зажим.* Особенность зажима в том, что при соединении проводов с последних не требуется снимать изоляцию. Зажим состоит из пластмассового корпуса и Ш-образной контактной пластины, которая после монтажа зажима раздвигает изоляцию провода и обеспечивает электрический контакт между соединяемыми проводами.
- *Пружинный зажим.* Является наиболее простым способом соединения проводов. Требуется только зачистить жилу от изоляции и вставить в зажим, где она надежно фиксируется с помощью специального пружинного механизма. Одно из достоинств данных зажимов – возможность соединения проводов разного диаметра, как медных, так и алюминиевых, они не контактируют между собой, что исключает электрокоррозию. Кроме того, гель, заполняющий внутренний объем, разрушает оксидную пленку на алюминии и защищает его от коррозии.



- <http://elektro-montagnik.ru/?address=lectures/part4/&page=page5>
- **Монтаж и эксплуатация электрических сетей**
- **(видео)**

Способы соединения жил проводов и кабелей.



- 3. Пайка. данная операция требует достаточно много времени, специального инструмента (газовой горелки или паяльника, источника его питания и материалов), припой, флюс, а так же изоляции места соединения. Пайку не рекомендуется использовать для соединения, которое будет испытывать механическое воздействие. Пайку применяют для соединения алюминиевых жил проводов и кабелей электропроводки вместо болтового соединения, так как алюминий имеет свойство «вытекать» из-под винтов, размягчаясь от небольшого нагрева контакта при протекании тока. При этом сила прижима существенно ослабевает, что еще больше повышает температуру.



- Видео
- контактная сварка проводов

4. Сварка. Кроме описанных ранее способов соединения проводов достаточно широко в последнее время применяется сварка. Сварное соединение предпочтительнее всех остальных – с его помощью проще всего получить достаточно надежный и качественный контакт. Поэтому срок безотказной работы электропроводки получается очень большим. Для соединения проводов можно использовать три вида сварки: контактную, газовую и термитную. Контактную сварку проводов производят сварочным аппаратом, как переменным, так и постоянным током при напряжении 12 - 36В.

Сварка состоит из нескольких технологических операций. Сначала с проводов следует снять оболочку и изоляцию, после чего выполнить скрутку. Полученную скрутку подрезать так, чтобы концы всех проводов были на одном уровне, а длина скрутки получилась бы не менее 50 мм. После этого на скрутку устанавливается медный теплоотводящий зажим, и подключается «масса» сварочного аппарата. После этих операций к концу скрутки подносят торец заряженного в держатель угольного «карандаша» и производят сварку.



Рисунок. Сварка скрутки.



Рисунок. Сварочный аппарат ТС-700-2.

В результате сварки на конце скрутки должен образоваться аккуратный шарик расплавленного металла, после чего сварку следует прекратить. Чтобы не расплавить изоляцию проводов время сварки каждой скрутки не должно превышать 1 - 2 сек. После того, как сваренные скрутки остынут, их следует заизолировать.



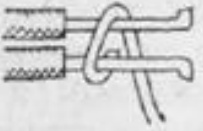

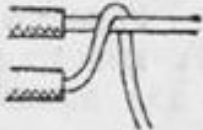


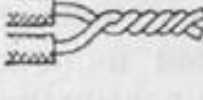
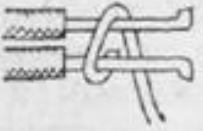

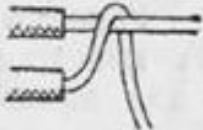

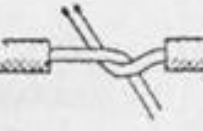
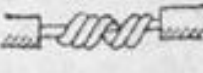

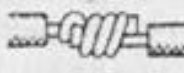



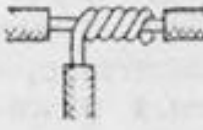
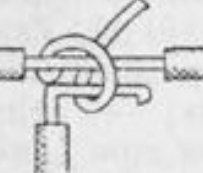
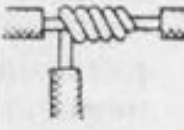
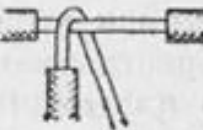

Способы соединения жил проводов и кабелей.



- 5. *Скрутка*. В настоящее время скрутка, как способ соединения жил запрещена. Она применяется только совместно с каким либо другим способом соединения, например, с последующей пайкой или сваркой.
- Видео газовая пайка скрученных проводов

Основные виды соединений проводов под пайку



Расположение проводов	Вид скрутки					
	простая скрутка		бандажная скрутка		скрутка желобком	
Параллельная скрутка						
						
Последовательная скрутка						
Ответвление						

Способы соединения жил проводов и кабелей.



- **Ответвление.** Для выполнения ответвления применяются такие же способы, как и для соединения жил проводов и кабелей.
- В качестве зажимов кроме описанных выше типов, часто используют ответвительные зажимы, состоящие из двух стальных пластин с канавками под проводники, сжимаемые четырьмя винтами, расположенные в пластмассовом корпусе. Между ними располагается еще одна плоская пластина, которая исключает непосредственный контакт между жилами, в случае, когда соединяют медные и алюминиевые провода.



Рисунок. Ответвительный зажим.



Урок
ОКОНЧЕН!!!