



ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Провода, кабели, жгуты.

Томск 2015

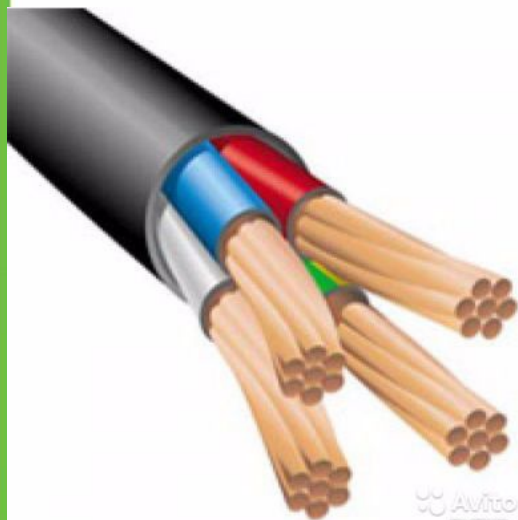
Выполнил: Семченко И.С.
студент гр. 0АМ54

Провода и кабели, классификация

- **Кабель** – одна или несколько изолированных жил, заключенных в общую оболочку (резиновую, пластмассовую или металлическую), поверх которой в зависимости от условий прокладки и эксплуатации может иметься защитный покров, в который может входить броня.
- Кабель, имеющий поверх защитной оболочки покрытие (броню) из стальных лент, плоской или круглой проволоки (для защиты от механических повреждений), называется **бронированным**. Если защитные или броневые оболочки кабеля не пропитаны джутовой пропитанной пряжей, то такой кабель называют **голым**.

По области применения подразделяются на следующие ВИДЫ:

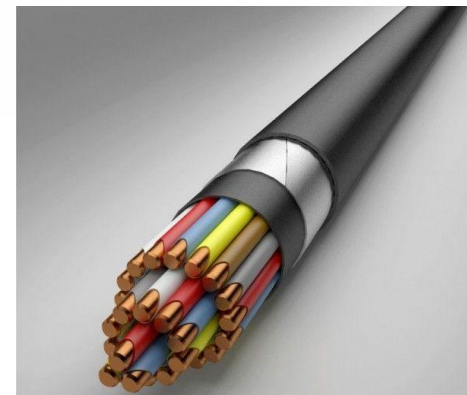
- **Силовые кабели** предназначены для передачи и распределения электрической энергии в осветительных и силовых электроустановках для создания кабельных линий.
- Выпускаются с медными и алюминиевыми жилами с изоляцией из бумаги, ПВХ, полиэтилена, резины и других материалов, имеют свинцовые, алюминиевые, резиновые или пластмассовые защитные оболочки.



Avito
BLIZKO.ru



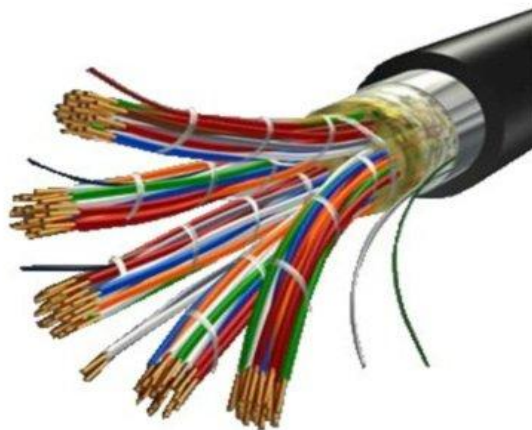
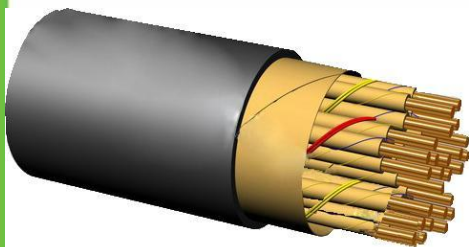
- **Контрольные кабели** применяются для питания различных электротехнических устройств сигналами низкого напряжения, создания цепей контроля. Могут иметь медные или алюминиевые жилы сечением от 0,75 до 10мм².



- **Кабели управления** применяются в системах автоматики и обычно имеют медные жилы, пластмассовую оболочку и защитный экран, который защищает от механических повреждений и электромагнитных помех.



- **Кабели связи** предназначены для передачи сигналов связи, разделяются на высокочастотные для дальней связи и низкочастотные для местных линий связи.



- **Радиочастотные кабели** используются для обеспечения связи между радиотехническими устройствами. Имеют коаксиальную конструкцию с центральной медной жилой, которая имеет изоляцию из полиэтилена или второпласта, поверх изоляции имеется внешний проводник и оболочка из ПВХ или полиэтилена.



Провода и кабели маркируются буквами.

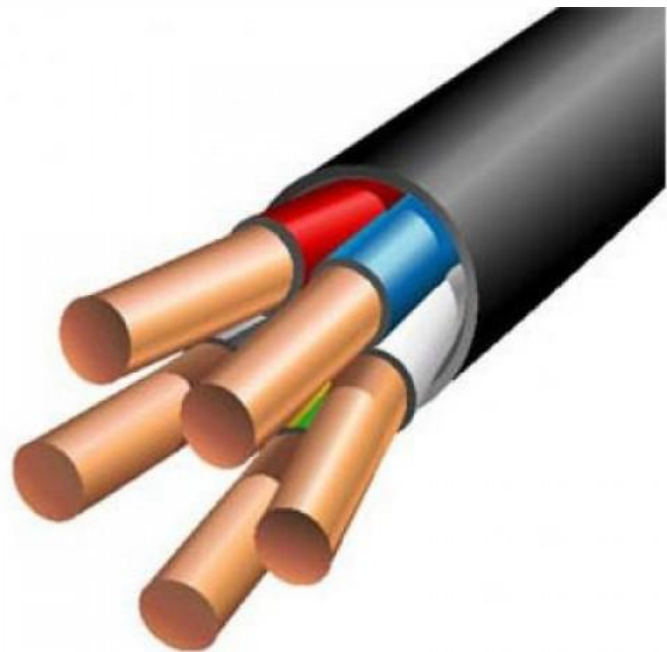
- 1. **Материал жилы (А – алюминий, медь – буква опускается).**
- 2. **В обозначении провода – буква: П – провод или ШП – плоский провод (2-х или 3-х жильный), в обозначении кабеля материал оболочки.**
- 3. **В обозначении провода и кабеля – материал изоляции жил (В – поливинилхлоридная изоляция (ПВХ), П – полиэтиленовая, Р – резиновая, Н – найритовая).**
- 4. **В обозначении кабелей – конструкцию защитного покрова. Кроме буквенных обозначений, марки проводов, кабелей и шнуров содержат цифровые обозначения:**
 - первая цифра – число жил, вторая цифра – площадь сечения, третья – номинальное напряжение сети.
 - Отсутствие первой цифры означает, что кабель или провод одножильные. Площади сечения жил стандартизированы. Значения площадей сечений проводов, выбираются, в зависимости от силы тока, материала жил, условий прокладки (охлаждение).

ВРГ 5x2,5-380 – кабель с медными жилами, резиновой изоляцией, в ПВХ оболочке, без защитного покрова, 5-жильный, с площадью сечения жилы 2,5 мм, на напряжение 380 В.

АВРГ – кабель с алюминиевыми жилами, резиновой изоляции, в ПВХ оболочке, без защитного покрова.

ВВГ 4x1,5 – кабель с медными жилами, в ПВХ изоляции, в ПВХ оболочке, без защитного покрова, 4-жильный, с площадью сечения жилы 1,5 мм.

РК-50 – кабель радиочастотный, коаксиальный с волновым сопротивлением 50 Ом



АВРГ 5x2,5-380 – кабель с алюминиевыми жилами, резиновой изоляции, в ПВХ оболочке, без защитного покрова 5-жильный, с площадью сечения жилы 2,5 мм, на напряжение 380 В.





- **Провод** – это неизолированный или изолированный проводник электрического тока, состоящий из одного (одножильный провод) или нескольких (многожильный провод) проволок (чаще всего медных, алюминиевых или, значительно реже, стальных).
- Провода могут быть **голыми** или **изолированными**. Голые провода не имеют никаких защитных или изолированных покрытий. Жилы изолированных проводов покрыты изоляцией из резины или пластмассы.
- Провода подразделяются на **защищенные** или **незащищенные**. Защищенными называют изолированные провода, которые поверх электрической изоляции имеют оболочку, предназначенную для защиты от внешних воздействий. Незащищенные провода ее не имеют!²

- **ППВ 2x1,5-380** – провод медный, с ПВХ изоляцией, плоский, двухжильный, площадь сечения жилы 1,5 мм, на напряжение 380 В.
- **ПВС** – провод с медной жилой, многожильный, с ПВХ изоляцией, в ПВХ оболочке.
- **ПУНП** – провод с медной жилой, жесткий, с ПВХ изоляцией, в ПВХ оболочке.
- **МГШВ** – провод монтажный, с многопроволочной жилой, изоляцией из полиамидного шелка
- **МШВ** – провод монтажный, с однопроволочной жилой, с волокнистой и ПВХ изоляцией

- **АПТВ 2x1,5-380** – провод с алюминиевой жилой, с ПВХ изоляцией, плоский, , площадь сечения жилы 1,5 мм, на напряжение 380 В.



Предназначены для изготовления обмоток электрических машин, аппаратов и различных приборов.

- Виды изоляции обмоточных проводов: эмалевая, волокнистая, эмалево - волокнистая, бумажная, пластмассовая, плёночная, стекловолокнистая, стеклоэмалевая, сплошная стеклянная.

- **Структура провода:**

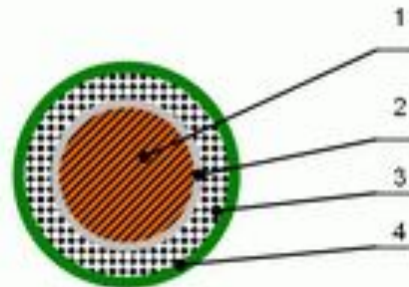
- **1.Жила провода**

- материал: медь, медные сплавы, никель
- форма сечения: круглая, прямоугольная

- **2.Покрытие жилы - никель**

- **3.Изоляция из термостойкого волокна**

- **4.Защитное покрытие (кремнийорганический лак)**



Установочные провода

- Установочные провода и шнуры применяются для неподвижных прокладок в силовых и осветительных установках. Они служат для распределения электрической энергии, а также для присоединения к сети электродвигателей, светильников и других потребителей тока.
- Жилы изолируют электроизоляционной резиной, полиэтиленом или полихлорвиниловым пластиком. Поверх изоляции накладывают защитный покров в виде оплетки из хлопчатобумажной или шелковой пряжи.

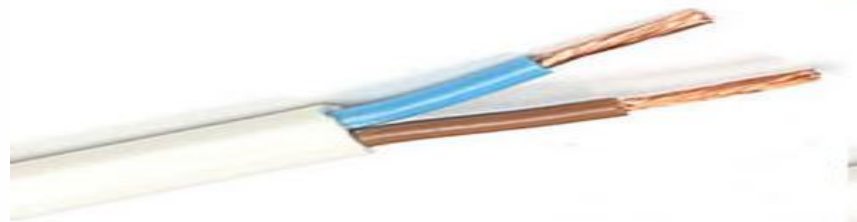


Монтажные провода

- Монтажные провода применяются в основном короткими отрезками для неподвижной прокладки при внутри- и межблочных и соединениях приборов, аппаратов и других электрических и радиотехнических устройств. Для лучшего распознавания монтажных проводов их внешние изоляционные оболочки обычно окрашивают в различные цвета.



- **Шнур** – провод, состоящий из двух и более изолированных гибких жил сечением до 1,5 мм, скрученных или уложенных параллельно, покрытых неметаллической оболочкой или другими защитными покровами.
- Шнур служит для подключения к сети электробытовых приборов.



- **ШВВП 2x0,75** – шнур с двумя многопроволочными жилами, с площадью сечения жилы 0,75мм, в ПВХ изоляции, в ПВХ оболочке.
- **ШРТ** – шнур с многопроволочными жилами, термостойкий, в резиновой изоляции, в резиновой оболочке



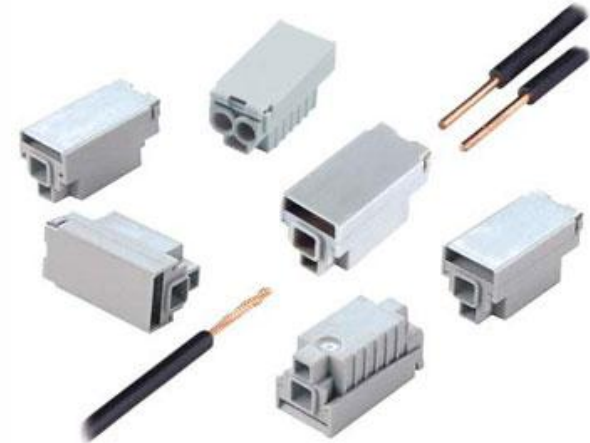
Для уменьшения влияния электромагнитных помех:

- (которые создаются трансформаторами) сигнальные линии и силовые провода следует прокладывать раздельными трассами, в разных жгутах, для уменьшения влияния таких помех применяется экранирование кабеля.
- Экран представляет собой медную или алюминиевую оболочку (плетеную или из фольги), в которую заключаются провода кабеля. Для того чтобы экранирование работало, экран обязательно должен быть заземлен – в этом случае наведенные на него токи стекают на землю.
- Экран заметно увеличивает стоимость кабеля, но в то же время повышает его механическую прочность.
- Чем больше длина силового провода, тем больше от него помехи.



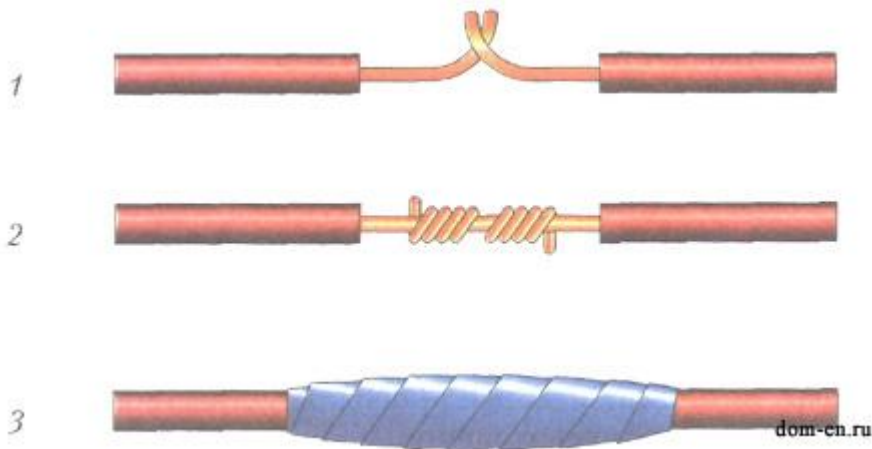
Виды соединений проводов

- **Разъёмные соединения** выполняют с помощью болтов и винтов в специальных ответвительных коробках.
В этих коробках установлены зажимы, к которым и присоединяют провода. Если коробка не имеет зажимов, то она используется для соединения проводов пайкой или опрессовкой.
- **Неразъёмные соединения** - это сращивание, ответвление, пайка.



Сращивание

Это соединение между собой двух и более проводов последующей изоляцией места соединения.

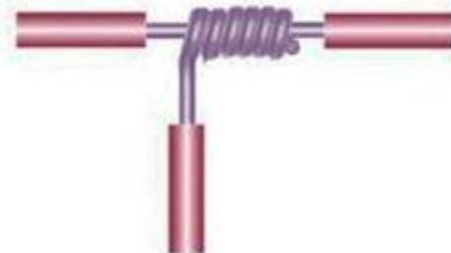
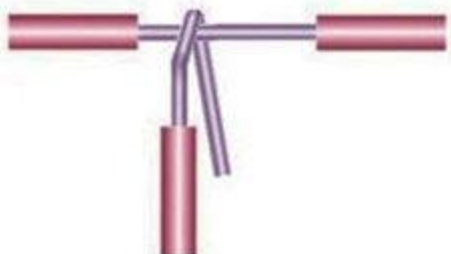


Это присоединение путём сращивания дополнительных проводов к главной электрической линии без нарушения её целостности.

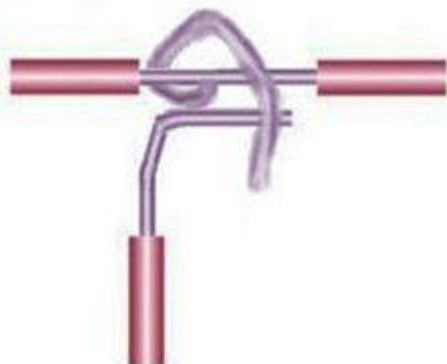
- Ответвление применяется для подключения бытовой арматуры.
- Ответвление проводов и кабелей выполняют в соединительных коробках.
- Перед вводом в коробку концы проводов и кабелей разделяют и готовят для соединения ответвлений внутри коробки.



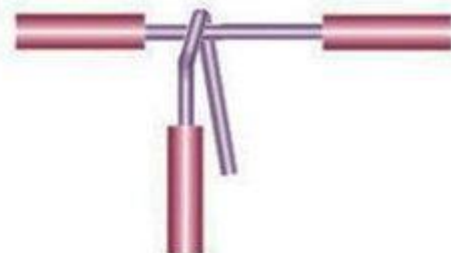
elektroprovodnik.ru



Простая скрутка ответвления



Бандажная
скрутка ответвления



Скрутка ответвления желобком

Тел. 098-013-90-49

Различия проводов кабелей и шнуров

- Провода, кабели и шнуры различаются:
- **1.** По материалу токопроводящих жил - медная, алюминиевая, алюмомедная.
- **2.** По поперечному сечению жил - 0,35; 0,5; 0,75; 1; 1,0; 1,5; 2,5; 4,6; 10; 16; 25; 35; 70 мм² и т.д.
- **3.** По номинальному напряжению, на которое рассчитаны жилы.
- **4.** По числу жил - одножильные и многожильные, от 1 до 4 (контрольные кабели от 4 до 61).
- **5.** По изоляции - резиновая, бумажная, пластмассовая, пряжа.
- **6.** По оболочке - резиновая, пластмассовая, металлическая.

- Конструктивное отличие кабелей от проводов заключается в том, что жилы кабелей имеют герметизированную, свинцовую, алюминиевую или пластмассовые оболочки.
- ***Провода*** являются важнейшим компонентом электрической сети в доме, поэтому важно знать, что они представляют из себя, из чего состоят, какие функции выполняют, а главное уметь вовремя и качественно устранить неполадки, связанные с ними.

Подготовка проводов и кабелей к МОНТАЖУ

- Текстильная, пластикатовая и пленочная изоляция снимаются обжигом с помощью электроножа (рис. 1.9).
- Провода с фторопластовой изоляцией следует обжигать только непосредственно под вытяжной вентиляцией.
- Провода с изоляцией, содержащей стекловолокно, зачищают в два этапа:
 - 1. снимают электрообжигом внешнюю полиэтиленовую или поливинилхлоридную изоляцию;
 - 2. расплетают, скручивают и откусывают внутреннюю изоляцию (стекловолокно) на расстоянии не больше 1 мм от торца внешней изоляции жилы.

Монтажные провода

Марка	Материал изоляции и защитной оболочки	Максимальное напряжение, В	Температура эксплуатации, °С
МГВ, МГВЭ, МГВЛ, МГВЛЭ, МГВСЛ, МГВСЛЭ	Полихлорвиниловый пластикат	500	-40 ...+70
МШВ, МГШВ, МГШВЭ, МГШВЭВ	Пленочный и волокнистый триацетатный	380	-50...+60
МГШВЛ	Волокнистый; полихлорвиниловая оболочка и защитная оплетка	1000	-60... +60
МОГ, МГТЛ	Шелковая лакоткань Лавсан		
МГТФЛ, МГТФЛЭ	Фторопластовый	1000	-60 ...+20
ЛПЛ-2 МОГ МЦСЛ	Хлопчатобумажная пряжа Шелк, капрон Стекловолокно, лак	1000	-60 ...+60

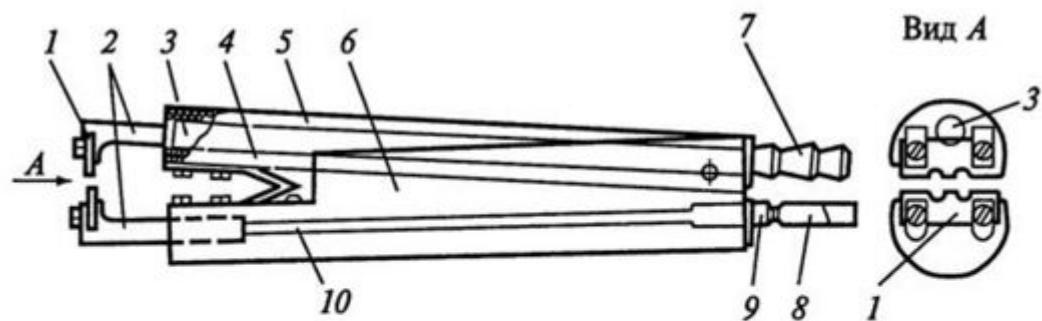


Рис. 1.9. Электронож для снятия изоляции с проводов:

1 — нагревательный элемент; 2 — держатель; 3 — отверстие для отсоса дыма; 4 — пружина; 5, 6 — верхний и нижний корпуса; 7 — ниппель для шланга системы отсоса; 8 — провод; 9 — токопровод; 10 — включающее устройство



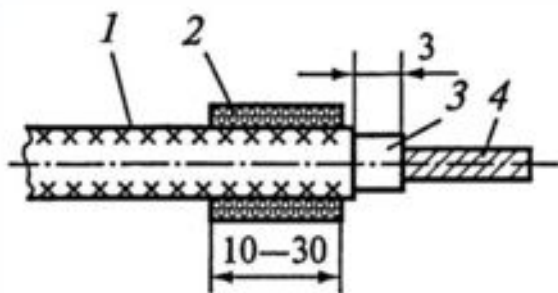


Рис. 1.11. Закрепление изоляции с помощью трубки:

1, 2 — внешняя и внутренняя изоляция; 3 — трубка; 4 — жила

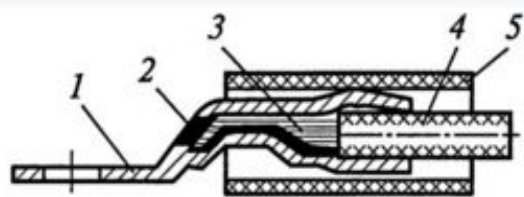


Рис. 1.14. Крепление провода пайкой к кабельному наконечнику:

1 — наконечник; 2 — припой; 3 — жила; 4 — изоляция; 5 — изоляционная трубка

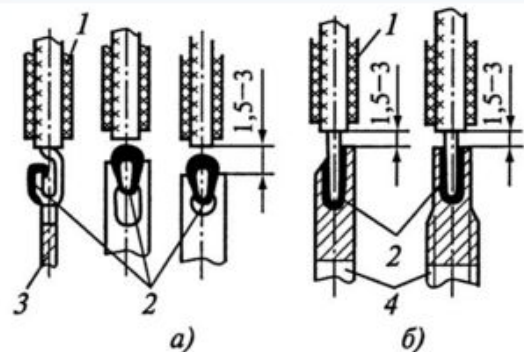


Рис. 1.12. Присоединение монтажных проводов к плоским лепесткам (а) и контактам соединителей (б):
1 — изоляционная трубка; 2 — припой;
3 — плоский лепесток; 4 — контакты соединителя

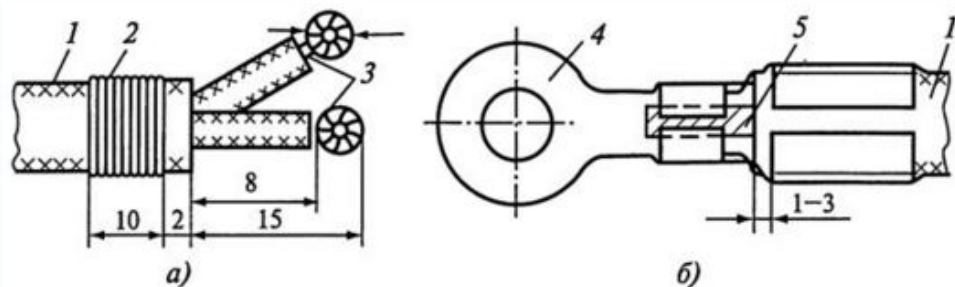


Рис. 1.13. Заделка монтажных проводов кольцами (а) и с помощью кабельного наконечника (б):

1 — монтажный провод; 2 — нитяной бандаж; 3 — кольцо; 4 — кабельный наконечник; 5 — жила провода

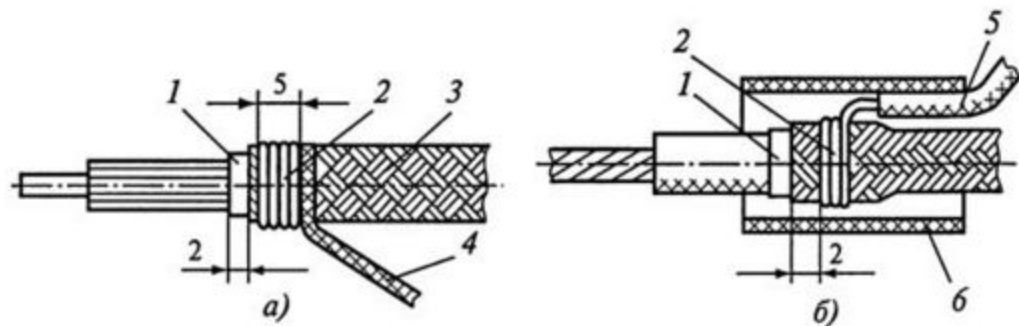


Рис. 1.23. Разделка экранированных проводов при заземлении экранов оплеткой (а) и гибким проводом (б):

1 — прокладка из изоляционного материала; 2 — нитяной бандаж; 3 — экранирующая оплетка; 4 — вытянутый экран; 5 — заземляющий провод; 6 — изоляционная трубка

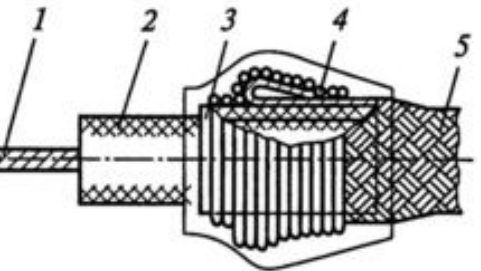
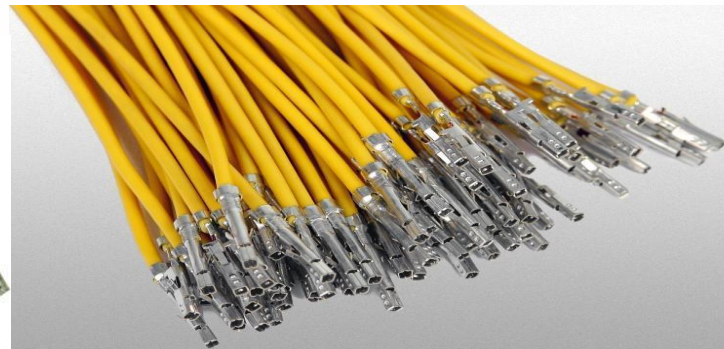


Рис. 1.24. Заделка экранирующей оплетки:

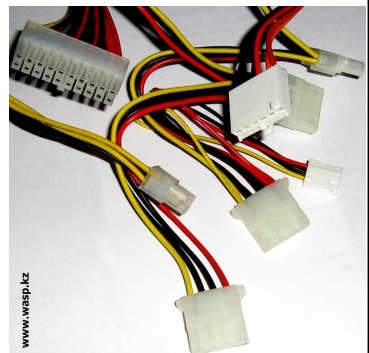
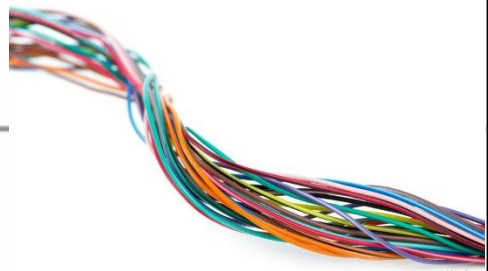
1 — жила; 2 — изоляция; 3 — прокладка из изоляционного материала; 4 — нитяной бандаж; 5 — экранирующая оплетка

Жгуты, их изготовление

- **Жгут** представляет собой совокупность разделанных проводов и кабелей, скрепленных между собой каким-либо способом и при необходимости оснащенных элементами электрического монтажа (наконечниками, соединителями и др.).



- По своему назначению жгуты подразделяются на **внутриблочные** и **междублочные**.
- **Внутриблочные** жгуты применяются для электрического соединения отдельных узлов, блоков и электрических деталей внутри прибора, а **междублочные жгуты** — для электрического соединения различной радиоаппаратуры и приборов в единую систему. В зависимости от расположения узлов в корпусе жгуты могут быть **плоскими** или **объемными**.



Для маркировки используют следующие способы:

- 1) различную расцветку изоляции проводов;
- 2) окраску или нумерацию поливинилхлоридных трубок, применяемых для закрепления концов изоляции (трубки нумеруют на автомате, в специальных штампах или надписывают от руки маркировочными чернилами);
- 3) пластмассовые бирки с условным обозначением места подсоединения, надетые на провода.



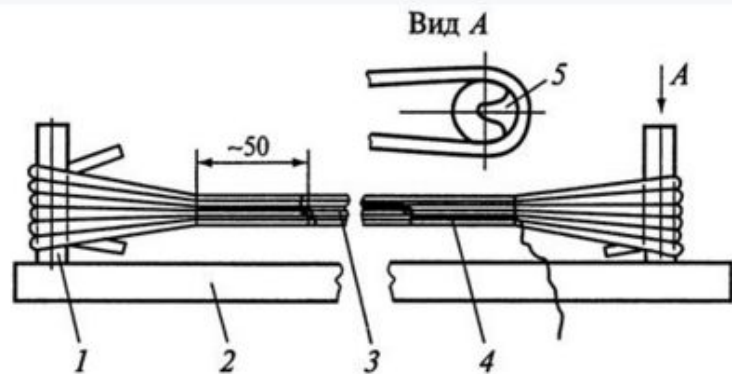


Рис. 1.25. Приспособление для заготовки проводов одинаковой длины и вязки их в жгут:

1 — стойка; 2 — основание приспособления; 3 — провод; 4 — нитка (шпагат);
5 — паз

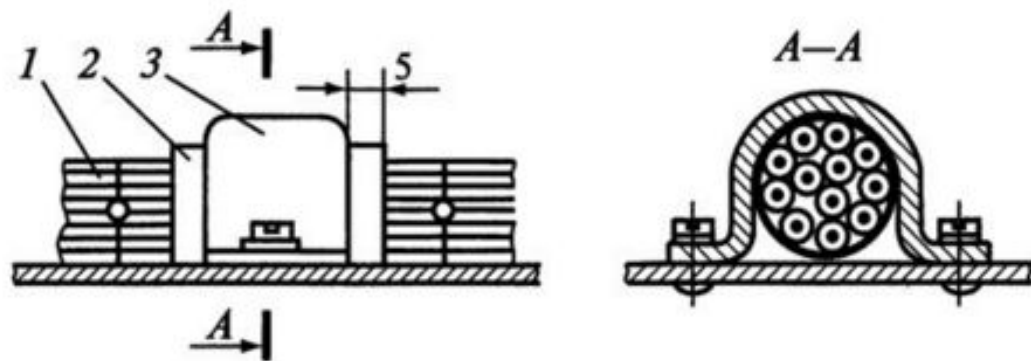


Рис. 1.29. Крепление жгутов:

1 — жгут; 2 — изоляционная лента (трубка); 3 — скоба (двухсторонняя)

Список используемой литературы

- 1. Учебник «Конструкционные и электротехнические материалы», под ред. В.А.Филикова, 1990г.
- 2. Учебник «Электроматериаловедение», под ред. Н.Г. Дроздова и Н.В.Никулина, 1973г.
- 3. Учебник «Радиоэлектронная аппаратура и приборы. Монтаж и регулировка». Автор: Ярочкина Г.В.
- 4.http://radioorda.3dn.ru/publ/ludim_pajaem/osnovnye_svedenija/izgotovlenie_i_ukladka_zhgutov/12-1-0-38
- 5.http://radioorda.3dn.ru/publ/ludim_pajaem/osnovnye_svedenija/podgotovka_k_montazhu/12-1-0-37



**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ**

