

68 Общие сведения о кабелях. Транспортировка барабанов

Кабели разделяют на силовые и контрольные. Кроме того, выпускают кабели специального назначения, например для горных разработок.

Силовые кабели служат для передачи и распределения электрической энергии и изготавливаются на напряжение 0,66; 1; 3; 6; 10 кВ и выше. Они могут быть с пропитанной бумажной изоляцией и герметической оболочкой из свинца или алюминия (ГОСТ 18410–73), с бумажной изоляцией, пропитанной нестекающим составом (ГОСТ 18409–73), с резиновой изоляцией (ГОСТ 433–73) и пластмассовой изоляцией в пластмассовой оболочке (ГОСТ 16442–80).

Конструкция и разновидности силовых кабелей

Силовые кабели состоят из следующих основных элементов: токопроводящих жил, изоляции, оболочек и защитных покровов. Кроме основных элементов в конструкцию кабеля могут входить экраны, жилы защитного заземления и заполнители.

Силовые кабели различают:

- по роду металла токопроводящих жил: кабели с **алюминиевыми и медными** жилами;
- по роду материалов, которыми изолируются токопроводящие жилы: кабели с **бумажной, пластмассовой и резиновой изоляцией**;
- роду защиты изоляции жил кабелей от влияния внешней среды: кабели в **металлической, пластмассовой и резиновой оболочке**;
- способу защиты от механических повреждений: **бронированные и небронированные**;
- количеству жил: одно-, двух-, трёх-, четырёх- и пятижильные.

Каждый тип кабеля имеет своё обозначение и марку. Марка кабеля составляется из начальных букв слов, описывающих его конструкцию.

Токопроводящие **жилы** изготавливают **однопроволочными** и **многопроволочными**. Алюминиевые жилы сечением до 35 мм² изготавливают однопроволочными, 50–240 мм² – как одно-, так и многопроволочными, 300–800 мм² – многопроволочными. Медные жилы сечением до 16 мм² включительно изготавливают однопроволочными, 25–95 мм² – как одно-, так и многопроволочными, 120–800 мм² – многопроволочными.

Силовые кабели имеют **основные и нулевые** (рабочие и защитные) **жилы**. Трёхжильные кабели имеют только основные жилы, четырёхжильные – три основные и одну нулевую, пятижильные – три

основные, нулевую рабочую и нулевую защитную жилы. Основные жилы используются для передачи электрической энергии, а нулевые для прохождения разности токов при неравномерной нагрузке фаз и для защитного зануления.

Изоляция обеспечивает необходимую электрическую прочность токопроводящих жил по отношению друг к другу, а также к заземлённой оболочке или земле. Применяется **бумажная, резиновая и пластмассовая (поливинилхлоридная и полиэтиленовая)** изоляция. Изоляция, наложенная на жилу кабеля, называется **изоляцией жилы**; изоляция, наложенная поверх жил многожильного кабеля, называется **поясной**.

Бумажная изоляция кабелей пропитывается **вязкими пропиточными составами**. Недостатком кабелей с вязкими пропиточными составами является крайне ограниченная возможность прокладки их по наклонным трассам, а именно – разность высот между концевыми их заделками не должна превышать 15–25 м для кабелей различных типов. Кабели с вязким пропиточным составом, свободная часть которого удалена, называют кабелями **с обеднённо-пропитанной изоляцией**. Их прокладывают при разности уровней **100 м и более**.

Для прокладки **по вертикальным** и крутонаклонным трассам без ограничения разности уровней применяют кабели с бумажной изоляцией, пропитанной особым составом на основе **церезина или полиизобутилена**. Этот состав имеет повышенную вязкость и не стекает вниз при нагреве.

Кабели с **пластмассовой** и резиновой изоляцией можно прокладывать **по любым трассам**. Резиновую изоляцию выполняют из сплошного слоя резины или из резиновых лент с последующей вулканизацией, пластмассовую – из поливинилхлоридного пластика или композиций полиэтилена. Все большее применение находят кабели с изоляцией из самозатухающего (не поддерживающего горения) и вулканизированного полиэтилена, а также **из сшитого полиэтилена**.

Экраны применяют для защиты внешних цепей от влияния электромагнитных полей, создаваемых токами, протекающими по кабелю, а также для обеспечения симметрии электрического поля вокруг жил кабеля. Экраны выполняют из полупроводящей бумаги либо алюминиевой или медной фольги.

Заполнители необходимы для устранения свободных промежутков между конструктивными элементами кабеля, а также для повышения его механической устойчивости. В качестве заполнителей применяют жгуты из бумажных лент или кабельной пряжи и нити из пластмассы или резины.

Оболочки. Алюминиевая, свинцовая, стальная гофрированная, пластмассовая или резиновая негорючая (наиритовая) оболочка кабеля предохраняет внутренние элементы кабеля от разрушения влагой, кислотами, газами и т. д. В некоторых случаях алюминиевую оболочку допускается использовать в качестве четвёртой (нулевой) жилы. Силовые кабели в свинцовой оболочке применяются в особых случаях (для подводных линий и в шахтах).

Защитные покровы предохраняют оболочки кабелей от внешних воздействий (коррозии, механических повреждений). К ним относятся **подушка, бронепокров и наружный покров.** В зависимости от конструкции кабеля применяют один, два или три защитных покрова. Подушка защищает оболочку от повреждения лентами или проволоками брони и выполняется из слоёв поливинилхлоридных и других лент, а также крепированной бумаги и кабельной пряжи, пропитанной битумом.

Броня из стальных лент или проволок служит для защиты оболочки кабеля от механических повреждений. **Проволочная броня** воспринимает **растягивающие усилия**, которые возникают при прокладке кабеля по вертикальным, крутонаклонным трассам или по болотам. Для предохранения брони от коррозии её покрывают наружным покровом, выполненным из слоя кабельной или стеклянной пряжи, пропитанной битумным составом, а в некоторых случаях поверх слоёв пряжи и битума накладывают **выпрессованный поливинилхлоридный или полиэтиленовый шланг.**

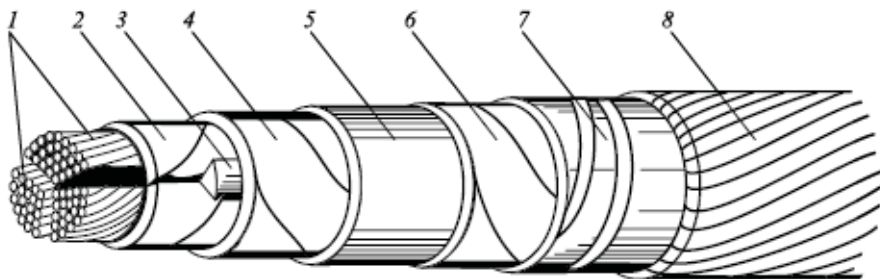


Рис. 10.1. Силовой трехжильный кабель марки ААБ:

1 – алюминиевая токопроводящая жила; 2 – жильная изоляция; 3 – бумажный наполнитель; 4 – поясная бумажная изоляция; 5 – защитная алюминиевая оболочка; 6 – защитный покров оболочки (подушка); 7 – броня из двух стальных лент; 8 – наружный защитный покров

Кабель из сшитого полиэтилена, описание и характеристики

Кабель из сшитого полиэтилена (СПЭ, английское — XLPE, немецкое — VPE, шведское — PEX) появился на рынке чуть позже, чем другие виды проводников. Но ввиду хороших технических характеристик он стал более популярным и распространенным в категории кабельной продукции. Рассмотрим подробнее **особенности и преимущества кабеля СПЭ**, его сферы применения и плюсы прокладки.



- 1 - многопроволочная, уплотненная токопроводящая **жила**, алюминиевая или медная
- 2 - внутренний экструдированный **полупроводящий слой**
- 3 - **изоляция из сшитого полиэтилена**
- 4 - внешний экструдированный **полупроводящий слой**
- 5 - **слой обмотки полупроводящей лентой**
- 6 - **медный экран**
- 7 - **экструдированная подушка**
- 8 - **броня** из круглой стальной оцинкованной проволоки
- 9 - **наружная оболочка**: из полиэтилена или ПВХ

В чём **плюсы** изоляции из сшитого полиэтилена

Сшитый ПЭ – полиэтилен с улучшенными характеристиками. Его применение в качестве изоляции позволяет тоже придать ей более качественные свойства. К преимуществам изоляции из СПЭ перед другими видами относится следующее:

- **Стойкость к более высоким температурам** (предельная достигает 90 °С).
- Допустимая температура **в аварийном режиме, гр. С – 130.**
- Максимально допустимая температура жилы при протекании **тока короткого замыкания, гр. С - 250.**
- **Более высокая пропускная способность**, чем у бумажной с масляной пропиткой – в 1,3-1,5 раза выше, что обусловлено более высокой длительно допустимой температурой (90 °С
- Экологическая безопасность ввиду отсутствия жидких включений, что позволяет сохранить чистоту окружающей среды.
- **Отсутствие алюминиевых и свинцовых оболочек**, что уменьшает вес, диаметр и радиус изгиба (**упрощает прокладку**).
- **Большая строительная длина**, которая может достигать 2000-4000 м.
- Низкая гигроскопичность, обеспечивающая диэлектрическую стабильность.

Не менее важно, что кабель СПЭ обычно имеет одножильную конструкцию, это упрощает прокладку и монтаж даже в самых тяжелых условиях работы. Ее можно вести при температуре до -20 °С (без предварительного прогрева). Благодаря перечисленным преимуществам **кабель СПЭ признали** как продукт, обладающий **наилучшими электрическими и механическими свойствами**, а также самым длительным сроком службы среди других серийно выпускаемых типов кабелей, достигающим **30 лет** без потери качества. (**Срок службы**).

Транспортировка кабеля. Барабаны с кабелем доставляют к месту прокладки **перекаткой** или **перевозкой**. Перекатка повреждённых барабанов может привести к порче кабеля, поэтому предварительно следует провести их **наружный осмотр**. При осмотре обращают внимание на **целостность обшивки барабанов и наличие коробки**, защищающей конец кабеля, выведенный на щеку барабана. Барабаны с расшатанными корпусами скрепляют планками. **Перекатывать** барабаны можно только **по направлению**, указанному на щеке барабана **стрелкой**. Барабаны со снятой обшивкой разрешается перекатывать только в том случае, если края щёк барабана возвышаются над витками кабеля не менее чем **на 100 мм**. Внутренний конец кабеля в этом случае надёжно прикрепляют проволокой или верёвкой к гвоздю, вбитому в щеку барабана. При мягком грунте барабаны перекатывают по настилу из досок. **Не рекомендуется класть барабаны с кабелем плашмя (на щеку)**.

Перевозимые барабаны прочно расклинивают и закрепляют на транспортных средствах тросом или проволокой. Запрещается при перевозке расположение барабана на щеке (плашмя). Категорически **запрещается сбрасывать барабаны на землю. Маломерные куски кабелей**, смотанные в бухты, **перевозятся плашмя**, при вертикальной установке бухты возможны повреждения кабеля.