

БИБЛИОТЕКА ДОМАШНЕГО МАСТЕРА

# МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ



**ВЫКЛЮЧАТЕЛИ, РОЗЕТКИ,  
ЩИТКИ, СВЕТИЛЬНИКИ**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ  
РУКОВОДСТВО**

**БИБЛИОТЕКА ДОМАШНЕГО МАСТЕРА**

**В. И. НАЗАРОВА**

# **МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ**

**ВЫКЛЮЧАТЕЛИ, РОЗЕТКИ,  
ЩИТКИ, СВЕТИЛЬНИКИ**



**РИПОЛ  
КЛАССИК**

**Москва • 2011**

**УДК 691**  
**ББК 38.683**  
**Н19**

**Назарова, В. И.**

**Н19**     **Монтаж и эксплуатация электропроводки: выключатели, розетки, щитки, светильники / В. И. Назарова. – М. : РИПОЛ классик, 2011. – 64 с. : ил – (Библиотека домашнего мастера).**

**ISBN 978-5-386-03249-4**

При строительстве коттеджа, жилого дома, дачи, при проведении ремонта и перепланировки вы обязательно столкнетесь с проблемой выполнения электромонтажных работ.

Как правильно осуществить монтаж электропроводки, выключателей, штепсельных розеток, светильников и щитков вы узнаете из нашей книги.

**УДК 691**  
**ББК 38.683**

## **Электромонтажные работы по прокладке проводки**

*Прежде чем приобретать электротехнические материалы и устройства и приступать к электромонтажным работам, владельцу садового домика или коттеджа необходимо решить ряд подготовительных вопросов:*

- составить принципиальную схему электропроводки, привязав ее к планировочному чертежу садового домика или коттеджа;
- определить вид проводки (открытая, скрытая) и способ прокладки проводов и кабелей в зависимости от условий окружающей среды и помещений по степени относительной влажности. В районах с повышенной влажностью значительно увеличиваются требования как к материалам, так и к качеству электромонтажных работ;
- определить степень возгораемости строительных материалов;
- продумать вид освещения в зависимости от назначения помещения, норм освещенности, выбрать тип и исполнение светильников: потолочные или настенные, с лампами накаливания или люминесцентными лампами;
- определить количество и размещение штепсельных розеток, выключателей, соединительных коробок, трассы прокладки проводов и кабелей;
- определить потребляемую мощность электропотребителей, соответственно выбрать тип счетчика и вид защиты;
- определить сечение проводов и кабелей.

## Внутренние электропроводки

*Выполнение внутренних электропроводок состоит из следующих операций:*

- разметочные работы;
- выполнение проходов и пересечений;
- монтаж электропроводок;
- монтаж выключателей, штепсельных розеток, светильников;
- монтаж квартирных щитков;
- проверка электропроводки.

Разметку выполняют до начала отделочных работ в помещениях садового домика или коттеджа. При разметке учитывают удобство пользования и обслуживания проводки в эксплуатации, а также соблюдение правил электро- и пожарной безопасности.

Трассы проводов при скрытой прокладке должны без труда определяться при эксплуатации проводок.

*Чтобы исключить вероятность случайного повреждения проводки при последующей установке настенных картин, часов, ковров и т. д., трассу скрытой проводки выбирают, исходя из следующего:*

- горизонтальную прокладку по стенам осуществляют параллельно линиям пересечения стен с потолком на расстоянии 10–20 см от потолка. Магистральи штепсельных розеток прокладывают по горизонтальной линии, соединяющей штепсельные розетки;

- спуски и подъемы к выключателям, штепсельным розеткам и светильникам выполняют вертикально на расстоянии 10 см параллельно линиям дверных и оконных проемов или углов помещения;

- скрытую проводку по перекрытиям (в штукатурке, в щелях и пустотах железобетонных плит) выполняют по кратчайшему расстоянию между наиболее удобным местом перехода на потолок от ответвительной коробки к светильнику;

- разметку трасс скрытых проводов, углубленных в борозды стен и потолков, можно проводить по кратчайшему направлению от вводов к электропотребителям;

- провода и кабели прокладывают в местах, где исключена возможность их механического повреждения, в иных случаях они должны быть защищены.

*Выключатели освещения или шнуры при предположительных выключателях устанавливают:*

- в доступных местах на стене у дверей, со стороны дверной ручки, чтобы они не закрывались дверью при ее открывании;

- для туалетов, ванн и других помещений с сырыми и особо сырыми условиями – в смежных помещениях с лучшими условиями среды;

- в кладовых, подвальных помещениях, на чердаке и в других запираемых помещениях – перед входом в эти помещения;

- на высоте 1,5–1,8 м от пола помещения.

Штепсельные розетки намечают к установке в местах, удобных для пользования, в зависимости от назначения помещения и оформления интерьера. Они должны находиться на расстоянии не менее 0,5 м от заземленных металлических конструкций (трубопроводы отопления, водопровода, газопровода и т. п.); для кухонь это расстояние не нормируется.

*Требования к установке штепсельных розеток:*

- высота установки розеток в комнатах и кухнях от пола не нормируется;

- розетки надплинтусного типа устанавливают на высоте 0,3 м от пола;

- штепсельные розетки устанавливают на ток 6 А из расчета: в жилых комнатах – одна розетка на 10 м<sup>2</sup> площади комнаты, в кухнях – две розетки независимо от площади;

*Во влажных, сырых и особо сырых помещениях (кухни, ванные комнаты, туалеты и т. д.) следует:*

- уменьшать длину прокладки проводов и кабелей с наибольшим удалением от труб водопровода и канализации;

- выключатели размещают вне этих помещений, а светильники – на стене, смежной с коридором;

- установка штепсельных розеток в ваннных комнатах, душевых и туалетах не допускается;

- в этих помещениях применяют, как правило, скрытую электропроводку; провода прокладывают в поливинилхлоридных или других изоляционных трубах;

- допускается открытая электропроводка защищенными проводами и кабелями;

- прокладка проводов в стальных трубах запрещается.

Электромонтажные работы начинают с разметки мест установки соединительных и ответвительных коробок, квартирного щитка, штепсельных розеток, выключателей, светильников, так как их местоположение определяет начало, направление и концы трасс.

*Разметка линий прокладки проводов.* После того как закончена разметка мест установки квартирного счетчика, выключателей, розеток, мест крепления светильников, размечают линии прокладки проводов. Линии отбивают, как правило, с помощью шнура. Шнур натирают красящим материалом (мелом, углем и т. д.). При разметке шнур натягивают в нужном направлении, оттягивают и затем резко отпускают, отбивая таким образом на стене или потолке ясную видимую линию, показывающую направление трассы проводки.

Места установки крепежных деталей (ролики, изоляторы, скобы, закрепы и т. п.) отмечают короткими линиями, проводимыми поперек отбитой шнуром линии.

*Места установки опорных конструкций и крепежных деталей определяют в следующей последовательности:*

- сначала у соединительных и ответвительных коробок, на поворотах, у переходов через стены и перекрытия, а затем размечают точки промежуточных креплений;

- места установки крепежных деталей располагают вдоль трассы симметрично на одинаковом расстоянии друг от друга, не превышающем максимально допустимые СНиП;

- места крепления проводов при вводе их в коробку или при проходе через стену располагают на расстоянии 5–7 см, а на изгибах и поворотах на расстоянии 1,0–1,5 см от начала изгиба;

- на прямолинейных участках размеры между поддерживающими опорами выбираются в соответствии с рекомендациями *табл. 1*.

Таблица 1

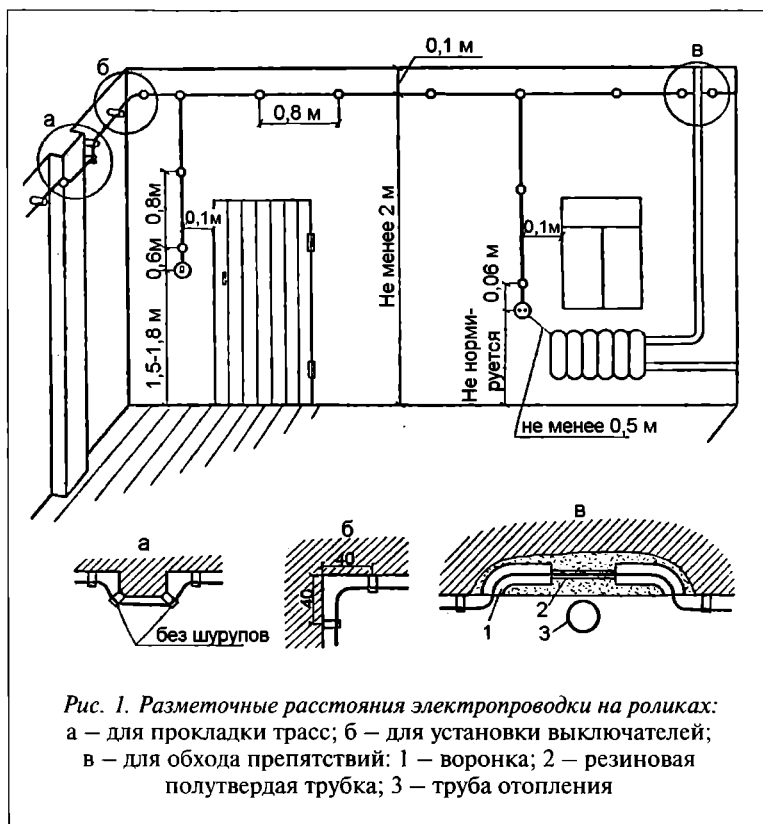
**Нормативные размеры при  
прокладке проводов на изолирующих опорах**

Нормируемый размер	Расстояние в мм при сечении					
	проводов					шнура
	1–2,5	4–10	16–25	35–70	95–120	1–2,5
Наименьшее расстояние между осями проводов одной или разных цепей при прокладке:						
а) на роликах	35	35	50	-	-	35
б) на изоляторах	70	70	70	100	150	-
Наибольшее допустимое расстояние между изолирующими опорами при прокладке:						
а) на роликах	800	800	1000	-	-	800
б) на изоляторах	1000	2000	2500	3000	6000	-



На *рис. 1* приведен пример разметочных расстояний электропроводки на роликах.

При разметке пользуются измерительными линейками, отвесами, складными метрами и рулетками, разметочным шестом, разметочными циркулями, уровнями и другими специальными инструментами и приспособлениями. Кроме этого при выполнении разметки необходимо иметь лестницу-стремянку и разметочные шаблоны для нанесения отметок отверстий под крепления подрозетников, штепсельных розеток и выключателей.



## Открытые проводки с применением роликов и изоляторов

Открытые проводки с применением роликов и изоляторов все еще находят широкое применение в дачном строительстве. В табл. 2 даны рекомендации по выбору установочных материалов при монтаже открытой проводки с применением изолированных проводов.

При установке роликов по деревянным стенам их закрепляют шурупами с полукруглой головкой. Если ролики располагают в ряд на оштукатуренных стенах и потолках, то под них подкладывают стальную полосу — планку, предохраняющую штукатурку от разрушения.

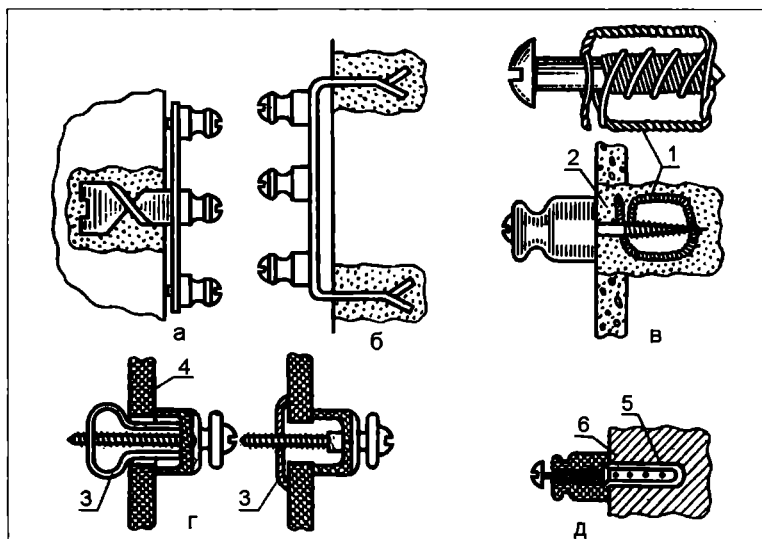


Рис. 2. Крепление роликов:

- а — закрепом; б — скобой; в — проволоочной спиралью;  
 г — на сухой штукатурке; д — при помощи дюбеля или полихлорвиниловой трубки на кирпичной стене: 1 — спираль;  
 2 — алебастровый раствор; 3 — закреп из стали толщиной 0,5 мм;  
 4 — сухая штукатурка; 5 — дюбель или полихлорвиниловая трубка; 6 — кирпичная стена

Таблица 2

**Установочные материалы к изолированным  
проводам марок ПР, ПВ, АПР, АПН, АПВ**

Площадь сечения провода, мм <sup>2</sup>	Внутренний диаметр изоляционной полутвердой трубки, мм	Втулки фарфоровые	Воронки фарфоровые	Ролики фарфоровые
1	7	ВФД-7	в-10	РП-2,5
1,5 и 2,5	7	ВФД-7	в-10	РП-2,5
4 и 6	7	ВФД-7	в-10	РП-6
10	9	ВФД-9	в-16	-
16	11	ВФД-11	в-25	-
25	13	ВФД-13	в-35	-
35	16	ВФД-16	в-70	-
50	16	ВФД-16	в-70	-
70	23	ВФД-23	в-95	-
Площадь сечения провода, мм <sup>2</sup>	Винты по дереву (*)		Дюбели с винтом по дереву	
	диаметр, мм	длина, мм	три закрепа	размеры винта, мм
1	4-5	40	К411	4x35
1,5 и 2,5	4-5	40	К411	4x35
4 и 6	4-5	45	К411	4x35
10	-	-	-	-
16	-	-	-	-
25	-	-	-	-
35	-	-	-	-
50	-	-	-	-
70	-	-	-	-
Площадь сечения провода, мм <sup>2</sup>	Изоляторы фарфоровые	Диаметры крюков, якорей и полуякорей, мм	Диаметр вязальной проволоки, мм	
1	-	-	0,7	
1,5 и 2,5	РФ-10	9,5	0,7	
4 и 6	РФ-10	9,5	0,7	
10	ТФ-12	12	1,0	
16	ТФ-12	12	1,0	
25	ТФ-16	16	1,4	
35	ТФ-16	16	1,4	
50	ТФ-20	20	1,4	
70	ТФ-20	20	2,0	

(\*) Длина винтов соответствует той длине, при которой ролики крепят к неоштукатуренному дереву. Для прикрепления к оштукатуренному дереву длину винтов увеличивают на толщину слоя штукатурки — 20–30 мм.

На кирпичных и бетонных стенах ролики укрепляют на закрепах или скобах (рис. 2 а, б) винтами или болтами. Скобы и закрепы вмазывают в отверстия, выбитые в стене, алебастровым или цементным раствором. Ролики могут быть также установлены при помощи проволоочной спирали. Спираль выполняют из оцинкованной вязальной проволоки диаметром 0,5–0,8 мм.

Отверстие для спирали, пробитое в стене шлямбуrom или рассверленное с помощью победитового сверла, заполняют алебастровым раствором и вводят в него шуруп со спиралью. По мере схватывания раствора шуруп выворачивают, а затем на это место устанавливают ролик. Такой способ рекомендуется для проводов с площадью поперечного сечения до 2,5 мм<sup>2</sup>.

Существует ряд других способов крепления роликов на кирпичных и бетонных основаниях. В настоящее время наиболее удобным и надежным является способ закрепления роликов с помощью самозапирающихся распорных металлических, капроновых и полиэтиленовых дюбелей (рис. 2 в). Капроновые, полиэтиленовые дюбеля выпускаются под шурупы диаметром 3,5 и 5 мм. Дюбеля имеют цилиндрическую форму с наружными кольцевыми ребрами и продольные разрезы. Ребра обеспечивают надежное закрепление дюбеля в отверстие при ввинчивании в него шурупа. Диаметр отверстия не должен превышать диаметр дюбеля более чем на 1,0–1,5 мм. Глубина отверстия должна быть такой, чтобы дюбель находился в кирпиче или бетоне, а не только в штукатурке.

Для крепления роликов к сухой штукатурке применяют специальные закрепы (рис. 2 г). При монтаже в поверхности проделывают отверстие, в которое вставляют закрепу. Закрепу заводят за противоположную от ролика поверхность штукатурки, после чего в него вворачивают шуруп с роликом.

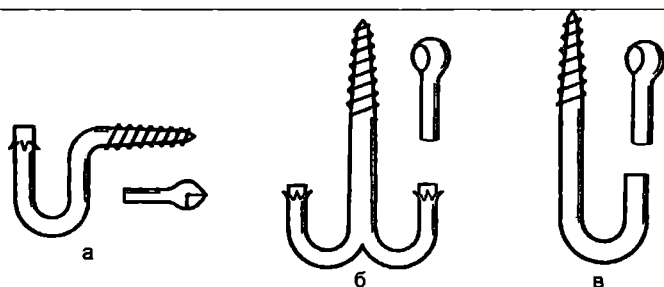


Рис. 3. Крепежные детали для изоляторов:

- а — крюк с хвостовиком для ввертывания в дерево (вверху)  
и для заделки в бетонных и кирпичных стенах;  
б — якорь; в — полуякорь

Изоляторы устанавливают на крюках, якорях, полуякорях, штырях, а при большом их числе — на скобах, которые укрепляют в гнездах, в стенах или на потолке алебастровым раствором (в кирпичных кладках) или цементным раствором (в бетонных стенах). Для уплотнения изолятора на крюке или якоре на стержень с заусенцами наматывают паклю, а затем навинчивают изолятор. На рис. 3. приведены крепежные детали для изоляторов. Крюки и кронштейны с изоляторами закрепляют только в основном материале стен, а рамки для проводов сечением до  $4 \text{ мм}^2$  включительно крепят на штукатурке или обшивке деревянных зданий.

### Открытая электропроводка скрученными одножильными проводами ПРА, ПРВА

Прокладку и крепление провода проводят после установки роликов. Провод к месту монтажа доставляют в бухтах. Его аккуратно разматывают, отмеривают по разметке. Провод выпрямляют, пропуская его через тряпку, пропитанную парафином. Два мерных куса провода привязывают на крайнем ролике и свивают между собой с шагом повива 5–7 см. Дойдя

до первого промежуточного ролика, провода пропускают по шейке ролика, и закрепляют их в соответствии с рекомендациями на рис. 4. Аналогично закрепляются провода на остальных промежуточных и крайнем роликах. Ответвление на скрученной проводке к выключателю и светильнику выполняется в

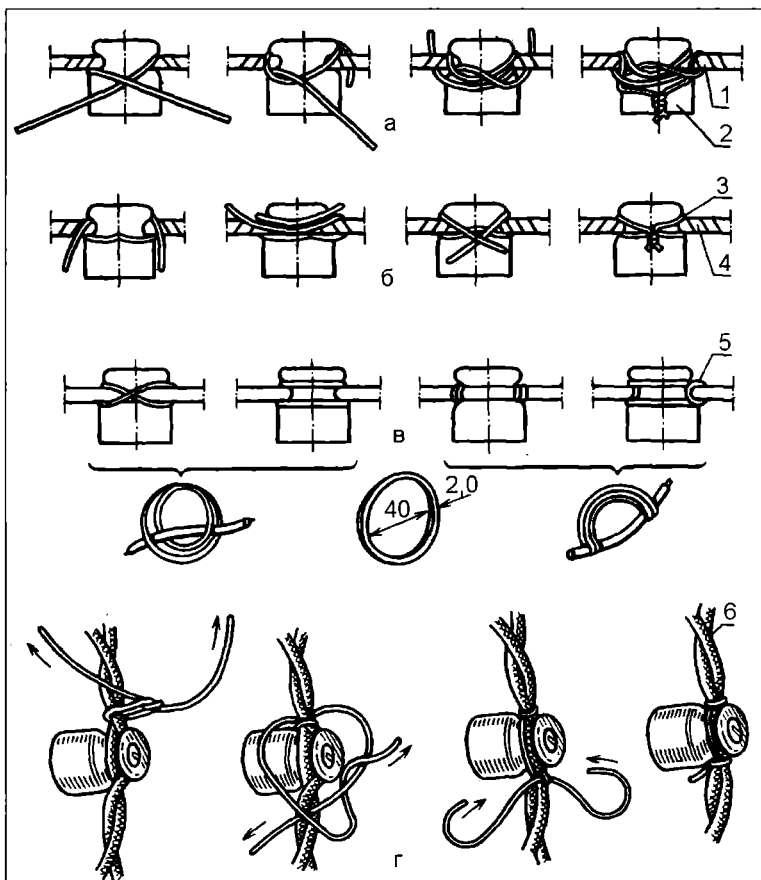
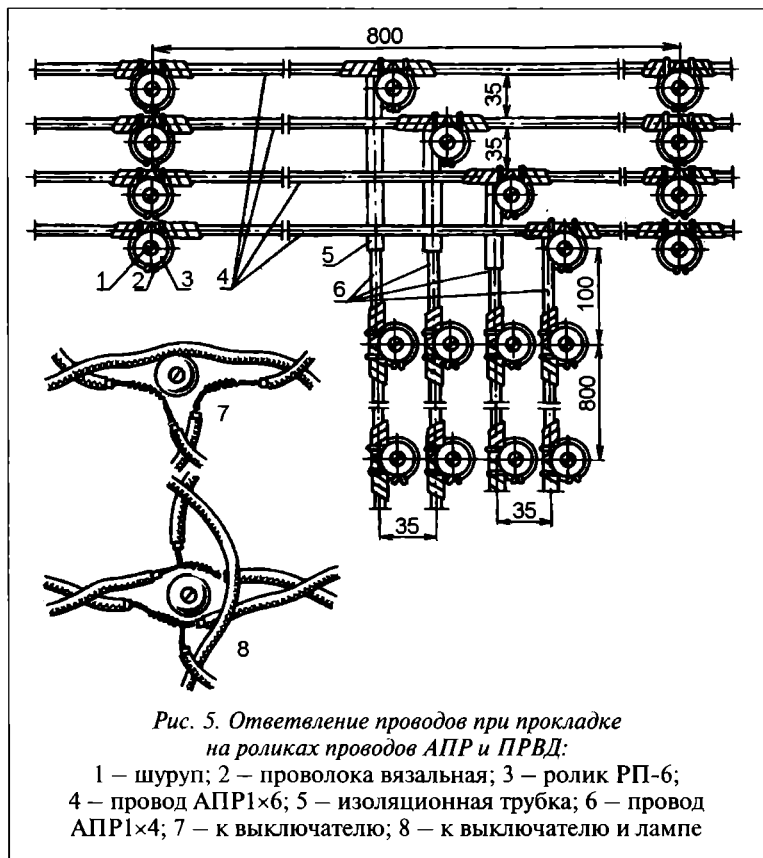


Рис. 4. Способы привязки проводов к роликам:

- а — крестом с хомутом; б — крестом; в — полихлорвиниловыми кольцами; г — вязкой: 1 — провод АПР1×6; 2 — ролик РП-6; 3 — вязальная проволока; 4 — изоляционная лента; 5 — полихлорвиниловое кольцо; 6 — провод ПРВД

соответствии с рис. 5. Устройство проходов и обходов показано на рис. 6.

Проходы через стены и междуэтажные перекрытия выполняют в изоляционных трубках. На выходе на трубки надевают фарфоровые воронки (в сырых помещениях) или втулки (в сухих помещениях). В стену их вмазывают алебастровым раствором. Каждый провод при этом заключают в отдельную изоляционную трубку. Двойной провод в проходе через стену разрешается прокладывать в одной трубке (в сухих помещениях). В бороздах провода прокладывают при обхо-



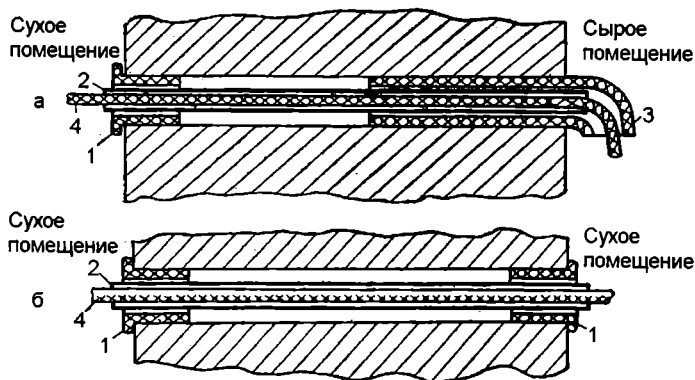


Рис. 6. Проход проводов через стену:

а — из сырого в сухое помещение; б — из сухого помещения в сухое: 1 — втулка; 2 — изоляционная трубка; 3 — воронка; 4 — провод

дах препятствий. При проходе через стену отверстие воронки обращают вниз. Если провода проходят в сырое помещение с иной температурой, влажностью и т. п., воронки заливают с обеих сторон герметизирующей массой (битумной массой). Открытые проходы через внутренние стены нормальных невзрыво- и непожароопасных помещений можно не уплотнять.

### Открытая электропроводка одножильными проводами АПВ, ПВ, АПРИ, ПРИ

Одножильные изолированные провода разрешается прокладывать на роликах в сухих и влажных, отапливаемых и неотапливаемых помещениях, а также под навесами и в наружных электропроводках. Для каждой жилы следует устанавливать самостоятельный ряд роликов. Расстояние между рядами роликов — 35 мм, а между роликами вдоль трассы в соответствии с таблицей 1.



Подготовленный провод привязывают к крайнему ролику, протягивают вдоль трассы, отмечают на нем места ответвлений. После этого провод снимают, присоединяют к нему ответвления, снова натягивают и окончательно привязывают к крайнему ролику с другой стороны. После этого провод подвязывают на промежуточных роликах. Технология подвязки провода изображена на *рис. 4*.

Провода привязывают мягкой отоженной проволокой с антикоррозийным покрытием. Диаметр проволоки для вязки проводов сечением  $2,5 \text{ мм}^2$  – не менее 0,6 мм. В местах вязки под провод накладывают два-три слоя изоляционной ленты.

Провода к роликам можно закреплять медными жилами остающихся обрезков проводов. Для крепления к промежуточным роликам можно использовать кольца, нарезанные из поливинилхлоридной трубки диаметром 40 мм, толщиной стенки 1,5–2 мм.

Ответвления проводов выполняют только на роликах. Пересечение ответвляемого провода с основной линией защищается изоляционной трубкой, надеваемой на ответвляемый провод (*рис. 5*).

Проходы через стены одножильными проводами выполняют так же, как и проводами ПРД, ПРВД. При этом каждую жилу прокладывают в отдельной трубе.

Места установки светильников, выключателей, штепсельных розеток размечают аналогично, как и при прокладке скрученными проводами.

### **Открытая электропроводка плоскими проводами АППВ, ППВ на роликах**

Проводка плоскими проводами разрешается для существующих зданий, а также для вновь сооружаемых небольших жилых, дачных, садовых и коттеджных построек по неоштукатуренным деревянным стенам, потолкам и перегородкам на роликах и клицах.

Ролики и клицы укрепляют на поверхности шурупами по ранее описанной разметке.

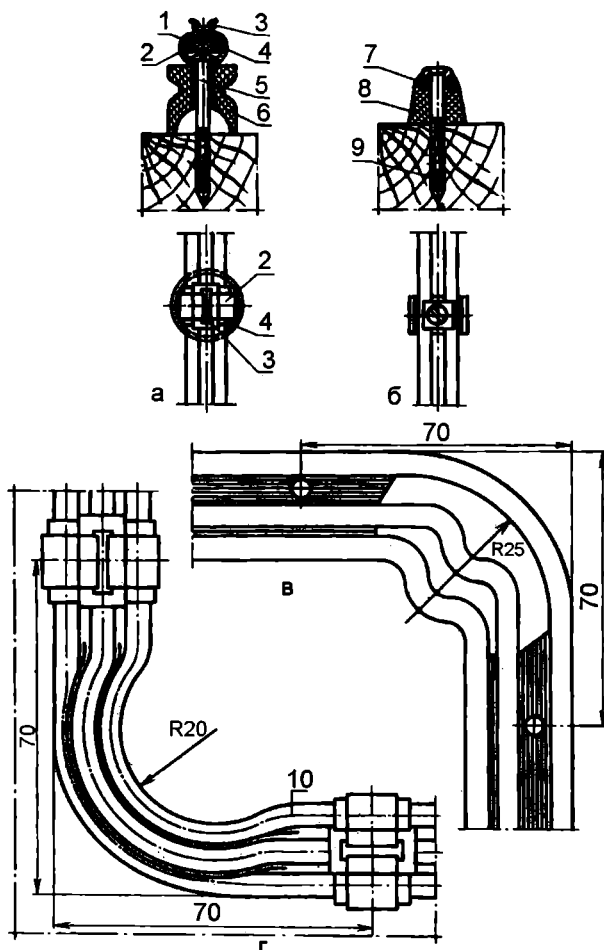
*Плоские провода крепят на роликах двумя способами:*

*1-й способ закрепления.* После закрепления всех роликов провод разматывают из бухты, выпрямляют и отмеряют нужной длины. Затем делают продольный разрез по линии соприкосновения жил так, чтобы через получившееся отверстие могла пройти головка ролика. Провод надевают на головку крайнего ролика и закрепляют вязальной проволокой или тесьмой так же, как при монтаже электропроводок проводами ПРД, ПРВД. Далее провод натягивают до следующего промежуточного ролика; на проводе против ролика делают следующий продольный разрез по линии соприкосновения жил. Через получившееся отверстие пропускают головку ролика, далее таким же образом провод закрепляется на оставшихся роликах.

*2-й способ закрепления плоского провода на роликах (аналогично закреплению провода на клицах) заключается в следующем:*

- при установке ролика под шляпку шурупа подкладывают полоски листового металла шириной 15 мм и длиной 50–80 мм. Чаще всего применяют белую листовую жель;
- после закрепления всего ряда роликов плоский провод кладут на шляпку шурупа с прокладкой из изоляционного материала шириной 17 мм;
- после укладки провода концы металлической и изоляционной пластины загибают замком (или закрепляют пряжкой). Провод натягивают до следующего ролика и закрепляют аналогичным образом (рис. 7 а).

Прокладка плоских проводов марок АПН, АПР, АПВ, АПРВ на клицах. В этом случае плоский провод крепится к стене через клицу с помощью шурупа



*Рис. 7. Прокладка проводов на роликах, примеры изгиба проводов:*  
 а — провод АППВ на роликах; б — провода АППВ, АПН, АПР, АПРВ по деревянным основаниям на клицах; в — пример изгиба проводов марок АППВ и АППР; г — пример изгиба проводов марок АПВ, АПН и АПРВ на ребро:

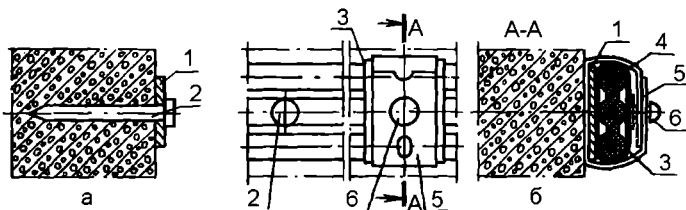
1 — провод АППВ 2×6; 2 — полоска; 3 — пряжка; 4 — прокладка из электрокартона; 5, 9 — шурупы; 6 — ролик РП-2,5;  
 7 — провод АПР; 8 — клица; 10 — провод АПН 3×4

через отверстие в разделительной пленке между жилами. В этом случае необходимо под головку шурупа подкладывать электроизоляционную шайбу и при заворачивании шурупа проявлять осторожность и не повредить изоляцию провода (рис. 7 б).

При изгибах плоских двух- и трехжильных проводов на  $90^\circ$  разделительную пленку между жилами в месте изгиба вырезают, одну или две жилы отводят внутрь угла в виде полупетли (рис. 7 в). Двухжильный и трехжильный провод типа АПН при повороте трассы на  $90^\circ$  изгибают на ребро, предварительно разрезав разделительную пленку, при этом внутренняя жила в месте поворота частично накладывается на внешнюю (рис. 7 г). Одножильные провода марок АПН, АПВ и АПРВ изгибают радиусом 20 мм, когда площадь сечения до  $10 \text{ мм}^2$ , и радиусом 35 мм, если площадь сечения от 16 до  $35 \text{ мм}^2$ .

Крепление плоских проводов к бетонным и кирпичным основаниям. Плоские провода имеют светостойкую изоляцию, поэтому их можно применять в открытых электропроводках непосредственно по стенам, перегородкам и потолкам из негорючих материалов, при этом плоские провода прикрепляют к бетонным и кирпичным основаниям при помощи стальной полосы (ленты) шириной 20–40 мм и толщиной 3–4 мм, которую прибивают к стене дюбель-гвоздями вдоль всей трассы проводки (рис. 8). Расстояние между соседними дюбель-гвоздями не более 1 м.

ками шириной 10 мм из белой жести, оцинкованного или окрашенного стального листа или при помощи нормализованных монтажных перфорированных полос и пряжек. Провода под полосками должны быть защищены прокладками из электроизоляционного картона, выступающими на 1,5–2 мм с обеих сторон металлической полоски.



*Рис. 8. Крепление проводов марок АПВ, АППВ, АПН, АПРВ к бетонным основаниям по пристреливаемой стальной полосе:*

*а — крепление полосы дюбель-гвоздем; б — крепление провода: 1 — полоса; 2 — дюбель-гвоздь; 3 — прокладка из электрокартона; 4 — провод АПН 3×4; 5 — лента монтажная; 6 — монтажная кнопка*

На рисунке 9 а показано крепление проводов марок АПВ, АППВ, АПН, АПРВ к бетонным и кирпичным основаниям по пристреливаемой проволоке, а на рисунке 9 б — при помощи пристреливаемых закрепов с полосками.

Прокладка проводов по приклеенным элементам крепления. Пластмассовые или стальные детали крепления плоских проводов и кабелей марок АВРГ и АНРГ можно приклеивать к бетонным, железобетонным, керамзитобетонным, асбоцементным, кирпичным и керамическим основаниям, поверхность которых сухая, прочная, очищенная от пыли, грязи и копоти, при помощи специальных клеев, например, клей КНЭ-2/60 (кумаронатриевый электротехнический) или БМК-5К на основе акриловой смолы с наполнителем каолином.

Запрещается приклеивать провода непосредственно к строительному основанию.

Пластмассовые и металлические детали перед приклеиванием обезжиривают ацетоном или бензином. Качество и прочность приклеивания зависят от соблюдения технологии. Сначала необходимо зачистить основание металлической щеткой и нанести шпателем клей на строительное основание на площади, несколь-

ко превышающей размер приклеиваемой детали. Затем нанести клей на приклеиваемую деталь и прижать ее на 3–5 секунды к строительному основанию.

Приступать к электромонтажным работам можно после полного высыхания клея (20–25 час.). Клей можно применять только при температуре в помещении более 5 °С и относительной влажности не более 70%.

Выполняя монтажные работы с применением клея, необходимо соблюдать правила пожарной без-

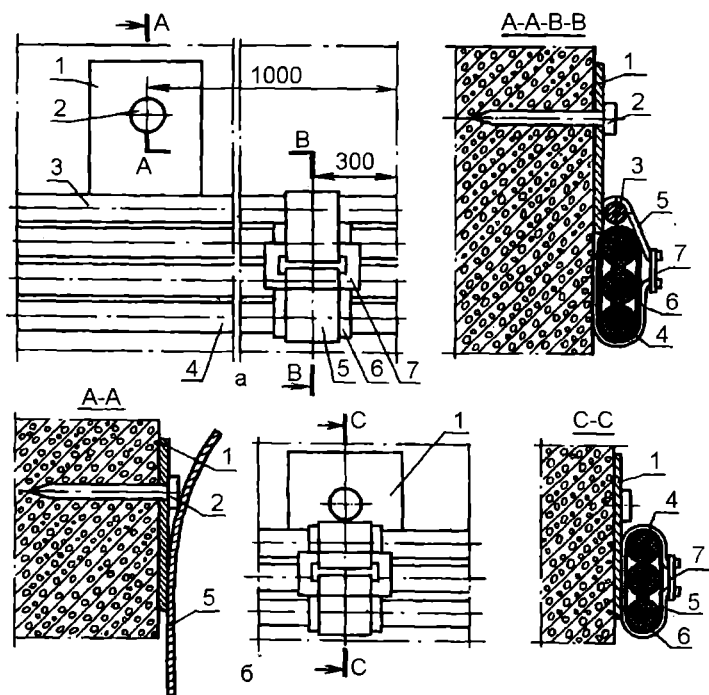


Рис. 9. Крепление проводов марок АПВ, АППВ, АПН, АПРВ к бетонным и кирпичным основаниям:

- а — по пристреливаемой проволоке; б — по пристреливаемым закрепам с полосками: 1 — пластинка; 2 — дюбель-гвоздь; 3 — проволока; 4 — АПН 3×4; 5 — прокладка из электрокартона; 6 — стальная полоса; 7 — пружка

опасности, принятые для легковоспламеняющихся жидкостей, избегать попадания клея на кожу рук, лицо и в глаза. На рис. 10 показаны некоторые другие

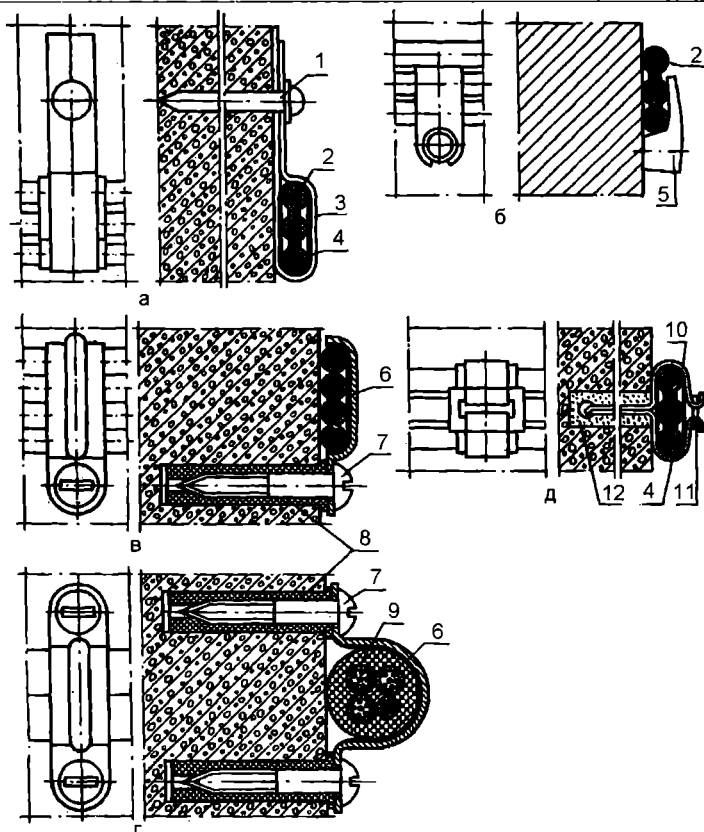


Рис. 10. Крепление проводов марок АПВ, АППВ, АПН, АПРВ и кабелей АВРГ и АНРГ к бетонным и кирпичным основаниям:  
 а — при помощи полоски, прибиваемой дюбелем-гвоздем (ручная забивка); б — при помощи пластмассовых скоб;  
 в и г — при помощи скоб с одной и двумя лапками; д — при помощи полоски, вмазанной в основание: 1 — дюбель-гвоздь; 2 — провод АПН 3×4; 3, 10 — полоска; 4 — прокладка из электрокартона; 5 — пластмассовая скоба; 6 — скоба; 7 — шуруп; 8 — капроновый дюбель; 9 — кабель АВРГ (АНРГ) 3×10 + 1×6; 11 — пряжка; 12 — алебастр

способы крепления проводов и кабелей к бетонным, кирпичным и им подобным основаниям.

**Прокладка по деревянным конструкциям.** Плоские защищенные провода АППР и кабели в оболочке из трудносгораемых и несгораемых материалов разрешается прокладывать по деревянным стенам, перегородкам, потолкам и другим сгораемым конструкциям с креплением скобами.

Разрешается также прокладка по сгораемым конструкциям незащищенных проводов с поливинилхлоридной изоляцией с обязательной подкладкой под провода изолирующих несгораемых материалов, например, листового асбеста толщиной не менее 3 мм, выступающего с каждой стороны провода не менее чем на 10 мм.

### **Скрытая электропроводка плоскими многожильными проводами**

Скрытая проводка внутри помещений выполняется в стальных водогазопроводных трубах (только во взрывоопасных зонах), тонкостенных и электросварных трубах (в пожароопасных помещениях), в гибких металлорукавах, коробах, в пластмассовых (полиэтиленовых, полипропиленовых и винипластовых), а также в резинобитумных трубах.

**Прокладка по несгораемым основаниям.** В жилых зданиях допускается несменяемая скрытая прокладка проводов АППВ, АПН, АППВС непосредственно по панелям несгораемых конструкций – под штукатуркой, в бороздах стен, в швах между панелями перекрытий и т. п., а также непосредственно под слоем мокрой штукатурки в толще основания или в сплошном слое алебастрового намета (рис. 11 а).



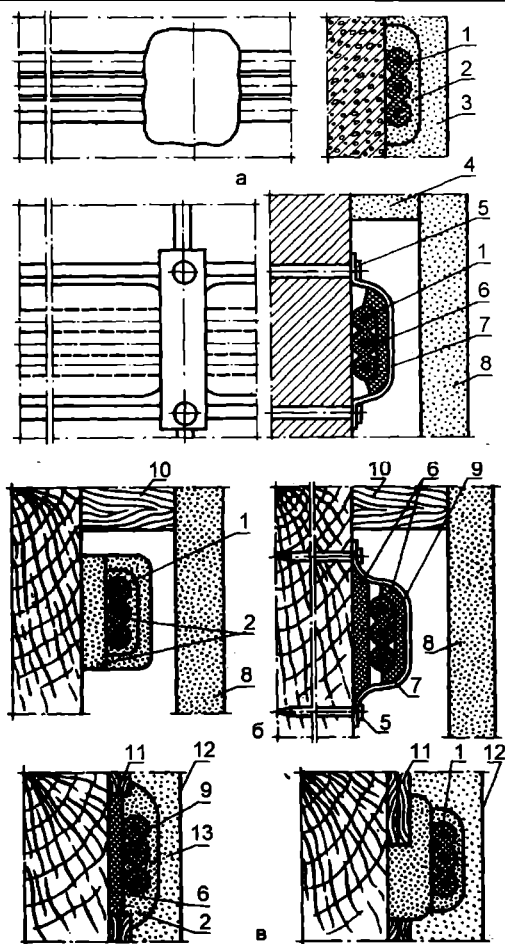


Рис. 11. Скрытая прокладка проводов:

а — провода марок АППВС, АПН, АПВ по несгораемым основаниям под мокрой и сухой штукатуркой; б — тех же проводов по деревянным основаниям под сухой штукатуркой;

в — по деревянным основаниям под мокрой штукатуркой:  
 1 — провод АППВС; 2 — алебастр; 3, 13 — мокрая штукатурка;  
 4 — гипсовый намет; 5 — гвоздь; 6 — алебастровая прокладка;  
 7 — полоска; 8 — сухая штукатурка; 9 — провод АПН или АПВ;  
 10 — рейка; 11 — дрань штукатурная; 12 — контур мокрой штукатурки

По деревянным основаниям, покрываемым сухой штукатуркой, провода заделывают сплошным слоем алебастрового намета или между двумя слоями листового алебастра (рис. 11 б).

По деревянным стенам и перегородкам, покрываемым мокрой штукатуркой, — под слоем штукатурки с подкладкой под провода листового асбеста толщиной не менее 3 мм или по намету штукатурки толщиной не менее 5 мм. Асбест или намет штукатурки укладывают поверх дранки или дранку вырезают по ширине асбестовой прокладки. Ширина асбестовой прокладки должна быть такой, чтобы асбест выступал не менее чем на 10 мм с каждой стороны провода.

По деревянным стенам и перегородкам, покрываемым слоем сухой гипсовой штукатурки, — в зазоре между стеной и штукатуркой в сплошном слое алебастрового намета или между двумя слоями листового асбеста толщиной 3 мм. При этом слой алебастрового намета или асбеста с каждой стороны провода должен быть не менее 10 мм.

### **Технология прокладки плоских проводов скрытой проводки**

*При монтаже проводов плоскими проводами при скрытой электропроводке выполняют ряд операций:*

- правка провода из бухты;
- разметка трасс;
- прокладка провода;
- крепление провода;
- изгибание и пересечение провода;
- проходы через стены и перекрытия.

Для правки плоских проводов один конец провода неподвижно закрепляется в тисках, после чего провод протягивают через суконку или рукавицу. При плавке однопроволочных проводов с ПВХ-изоляцией (ПВ,

АПВ и др.) протягивать провода с большим усилием не рекомендуется, так как можно сдвинуть изоляцию.

Прокладку проводов выполняют участками: квартирный щиток – ответвительная коробка – штепсельная розетка; ответвительная коробка – выключатель; ответвительная коробка – светильник и т. п.

Провода соединяют между собой только в ответвительных коробках. Соединение проводов между собой вне коробок не разрешается. Провод нарезают на куски, равные длине отдельных участков. Провод укладывают с легким нажатием по всей длине прямого участка от коробки до поворота трассы и закрепляют алебастровым раствором.

При повороте провода разделительное основание вырезают для придания проводу возможности осуществить поворот в плоскости.

После укладки провода на повороте он закрепляется алебастровым раствором. Аналогично выполняется монтаж провода на всей оставшейся трассе до следующей коробки.

Обеспечение возможности соединения проводов. При монтаже проводки должна быть обеспечена возможность свободного выполнения соединений проводов в ответвительных коробках, коробках для выключателей и штепсельных розеток. Такая необходимость может возникнуть в период эксплуатации для ремонта или замены выключателей, штепсельных розеток, светильников. Поэтому концы провода с раздельными жилами вводят в коробки с запасом 50–70 мм. После этого провод у коробки закрепляют.

Для присоединения к светильникам, штепсельным розеткам, выключателям открытой установки скрыто проложенных проводов на места выхода их из стен, перегородок и перекрытий надевают изоляционные трубки, фарфоровые или пластмассовые втулки или воронки для того, чтобы исключить излом проводов из-за их многократного изгибания.

Проходы через стены плоских проводов при скрытой проводке выполняются также в изоляционных трубах, при этом установки фарфоровых втулок и воронок не требуется.

### **Электропроводки в стальных и пластмассовых трубах**

Электропроводки в трубах выполняют только в тех случаях, когда не рекомендуется применение других способов прокладки. Трубные проводки применяют для защиты проводов от механических повреждений, а также для защиты изоляции проводов от воздействия неблагоприятных условий окружающей среды. Для защиты от механических повреждений можно сам трубопровод выполнить негерметичным, а для защиты от внешней среды трубопровод выполняют герметичным.

Герметичность трубопровода обеспечивается уплотнением мест соединения труб между собой и их присоединения к ответвительным коробкам и различным электропотребителям.

При пересечении с трубами отопления расстояние до труб электропроводки должно быть в свету не менее 50 мм, а при параллельной прокладке с ними – 100 мм.

Стальные трубы необходимо прокладывать так, чтобы в них не могла скапливаться влага и конденсат. Для стока воды трубы прокладывают на горизонтальных участках трассы с некоторым уклоном в сторону коробки.

В стальных и пластмассовых трубах прокладывают незащищенные изолированные провода марки АПРТО, ПРТО, АПВ, ПВ и др.

Минимальные сечения токопроводящих жил изолированных проводов, прокладываемых в трубах, составляют 1,0 мм<sup>2</sup> для медных и 2,0 мм<sup>2</sup> – для алюминиевых проводов.

Электропроводки монтируют в трубах так, чтобы при необходимости провода можно было извлечь из трубы и заменить другими. Поэтому если на трассе прокладки трубопровода имеется два угла изгиба, то расстояние между коробками не должно превышать 5 м, а на прямых участках – 10 м.

Выполнять соединения или ответвления проводов в трубах запрещено, их выполняют только в коробках.

Выполнение электропроводки в стальных трубах можно проводить при открытой, скрытой и наружной прокладке. Стальные трубы применяют в виде исключения, когда не допускается прокладка проводов без труб и нельзя использовать неметаллические трубы.

В садовых домиках и строениях стальные трубы необходимы для устройства вводов и электропроводок на чердаках, в подвалах и для наружных электропроводок.

Трубы перед монтажом очищают от ржавчины, грязи, заусенцев. Для предупреждения разрушающего воздействия продуктов коррозии на оболочку проводов и кабелей – трубы, прокладываемые открыто, окрашивают. Трубы, прокладываемые в бетоне, снаружи не окрашивают для лучшего сцепления их наружной поверхности с бетоном.

При изгибании труб смятие (гофрировка) на углах не допускается. Изгибать трубы на угол менее  $90^\circ$  не рекомендуется, так как при сложной конфигурации трубопроводов и большой его протяженности трудно протаскать провода через трубы. Поэтому радиусы изгиба труб ограничиваются. При прокладке труб скрыто радиус изгиба должен быть не менее шести наружных диаметров трубы, при одном изгибе или открытой прокладке – не менее четырех наружных диаметров. При прокладке трубы в бетоне радиус

изгиба должен быть не менее десяти наружных диаметров трубы.

Расстояние между точками крепления открыто проложенных стальных труб на горизонтальных и вертикальных участках зависит от диаметра прокладываемых труб. Трубы диаметром 15–32 мм крепят через 2,5–3,0 м, а на изгибах – на расстоянии 150–200 мм от угла поворота. При открытой прокладке труб их крепят к опорным конструкциям скобами, клицами, накладками и хомутами.

Концы труб после обрезки очищают от заусенцев, раззенковывают и оконцовывают втулками, предохраняющими изоляцию проводов от повреждения в месте входа и выхода из трубы.

Стальные трубы соединяют между собой муфтами с резьбой, муфтами без резьбы, манжетами, а также с помощью соединительных и ответвительных коробок и ящичков. Соединяют трубы муфтами на резьбе с таким расчетом, чтобы трубопровод в любое время мог быть легко разобран. Ответвления и соединения проводят в коробках с крышками. Коробки соединяют с трубами на резьбе или при помощи зажимов.

При открытой и скрытой прокладке в сырых, особо сырых, пожароопасных помещениях, чердаках и наружной установке соединения стальных труб необходимо уплотнять. Уплотнение мест соединения труб и мест вводов в коробки выполняют стандартными муфтами на резьбе с пенькой на олифе, сурике.

При открытой прокладке стальных труб в сухих, не пыльных помещениях соединение самих труб, а также соединение труб с коробками проводят без уплотнений: раструбами, манжетами на винтах и болтах, гильзами и т. д.

Прокладка пластмассовых труб. Для открытой прокладки в сухих, влажных, особо сырых и пыль-

ных помещениях, в помещениях с химически активной средой и в наружных проводках, по несгораемым и трудносгораемым основаниям применяют пластмассовые трубы.

Соединение пластмассовых труб и узлов осуществляется сваркой с применением специальных горелок, инструмента и приспособлений. Радиус изгиба пластмассовых труб принимают не менее 6-кратного наружного диаметра трубы. Для электропроводок необходимо применять пластмассовые коробки.

Крепят пластмассовые трубы скобами, допускающими свободное перемещение труб при температурных деформациях до 5 мм на 1 м трубы.

Выбор стальных и пластмассовых труб для прокладки электропроводок производится в соответствии с табл. 3.

Таблица 3

**Выбор стальных и пластмассовых труб  
для прокладки изолированных проводов  
АПР, АПВ, АПРВ, АПРТО**

Сечение жилы, мм <sup>2</sup>	Водогазопроводные, условный проход, мм	Электросварные, наружный диаметр × толщину стенки, мм	Винипластовые, наружный диаметр, мм
1	2	3	4
Число проводов в трубе – 2			
1,5	15	26×1,8	20
2,5	15	26×1,8	20
4	15	26×1,8	20
6	15	26×1,8	20
10	20	26×1,8	25
16	25	32×2	32
25	32	32×2	40
35	32	47×2	40
50	40	47×2	50
70	50	59×2	63
95	70	-	90
120	70	-	90

1	2	3	4
<b>Число проводов в трубе – 3</b>			
1,5	15	26×1,8	20
2,5	15	26×1,8	20
4	15	26×1,8	20
6	20	26×1,8	25
10	25	32×2	32
16	32	47×2	40
1	2	3	4
25	32	47×2	40
35	40	47×2	50
50	50	59×2	63
70	50	59×2	63
95	70	-	90
120	70	-	90
<b>Число проводов в трубе – 4</b>			
1,5	15	26×1,8	20
2,5	20	26×1,8	25
4	20	26×1,8	25
6	20	26×1,8	25
10	25	32×2	32
16	32	47×2	40
25	40	47×2	50
35	40	47×2	50
50	50	59×2	63
70	70	-	90
95	70	-	90
120	70	-	90

*Если длина сплошного трубопровода превышает:*

- 50 м – при наличии не более одного изгиба;
- 40 м – при наличии двух изгибов;
- 20 м – при наличии трех изгибов (углы 90° и более), то следует устанавливать промежуточные протяжные коробки и лишь в крайнем случае применять трубы большего диаметра.

### **Соединение и окончание проводов**

Монтаж электропроводки, подключение выключателей, штепсельных розеток, патронов и т. д. не может



производиться без соединения и оконцевания проводов. Правильные и качественные соединения и подключения в большей степени определяют надежность электроснабжения.

*Требования к соединениям проводов.* Соединение жил между собой и присоединение их к электроустановочным устройствам должны обладать необходимой механической прочностью, малым электрическим сопротивлением и сохранять эти свойства на все время эксплуатации. Контактные соединения подвержены действию тока нагрузки, циклически нагреваются и охлаждаются. Изменения температуры и влажности, вибрация, наличие в воздухе химически активных частиц также оказывают неблагоприятное влияние на контактные соединения.

Физические и химические свойства алюминия, из которого в основном изготавливают жилы проводов, осложняют выполнение надежного соединения. Алюминий обладает (по сравнению с медью) повышенной текучестью и высокой окисляемостью, при этом образуется токонепроводящая пленка окиси, которая создает на контактных поверхностях большое переходное сопротивление. Эту пленку перед выполнением соединения нужно тщательно удалить с контактных поверхностей и принять меры против повторного ее возникновения. Все это создает некоторые трудности при соединении алюминиевых проводов.

У медных проводников также образуется окисная пленка, но в отличие от алюминия она легко удаляется и незначительно влияет на качество электрического соединения.

Большая разница коэффициентов теплового линейного расширения алюминия по сравнению с другими металлами также приводит к нарушению контакта. Учитывая это свойство, алюминиевые провода нельзя опрессовывать в медные наконечники.

При длительной эксплуатации под давлением алюминий приобретает свойство текучести, нарушая тем самым электрический контакт, поэтому механические контактные соединения проводов из алюминия нельзя пережимать, а в процессе эксплуатации требуется периодически подтягивать резьбовое соединение контакта. Контакты алюминиевых жил с другими металлами на открытом воздухе подвержены атмосферным воздействиям.

Под влиянием влаги на контактных поверхностях образуется водяная пленка со свойствами электролита, в результате электролиза на металле образуются раковины. Интенсивность образования раковин увеличивается при прохождении через место контакта электрического тока.

Особенно неблагоприятны в этом отношении соединения алюминия с медью и сплавами на основе меди. Поэтому такие контакты необходимо защищать от попадания влаги или покрывать третьим металлом – оловом или припоем.

### **Соединение и оконцевание медных проводов**

Соединение, ответвление медных проводов сечением до  $10 \text{ мм}^2$  рекомендуется выполнять скруткой с последующей пропайкой, причем медные однопроводные провода площадью сечения до  $6 \text{ мм}^2$ , а также многопроводные с небольшими площадями сечений паяют по скрутке (рис. 12). Жилы с площадью сечения  $6\text{--}10 \text{ мм}^2$  соединяют бандажной пайкой (рис. 13 а), а многопроводные провода – скруткой с предварительной расплеткой проволок (рис. 13 б). Длина мест соединений скруткой или бандажной пайкой должна составлять не менее  $10\text{--}15$  наружных диаметров соединяемых жил. Паяют свинцово-оловянным припоем с использованием флюса на

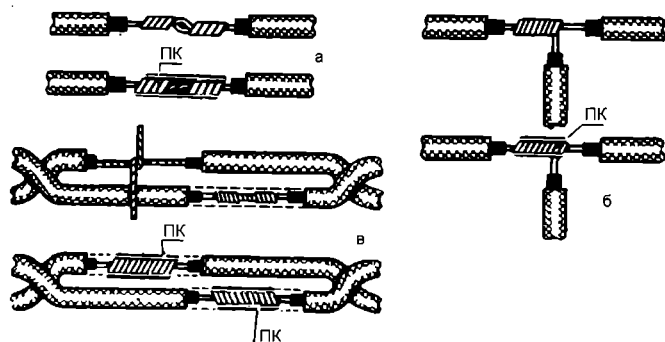


Рис. 12. Соединение скруткой с последующей пайкой:  
а — соединение проводов ПР и АПР; б — ответвление проводов  
ПР и АПР; в — соединение проводов ПРВД; ПК — место пайки

основе канифоли. Применять при пайке медных проводов кислоту и нашатырь не разрешается, так как эти вещества постепенно разрушают места пайки.

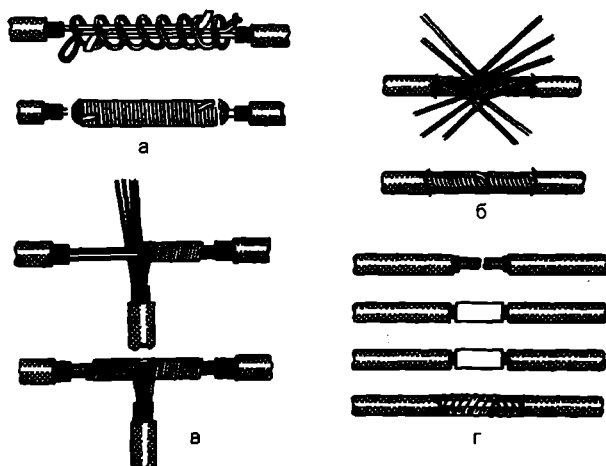


Рис. 13. Соединение и ответвление проводов:  
а — соединение однопроволочных бандажей пайкой; б — соедине-  
ние многопроволочных проводов скруткой; в — ответвление мно-  
гопроволочных проводов; г — соединение многопроволочных  
проводов опрессованием

**Соединение опрессовыванием.** Широко используют метод соединения медных проводов опрессовыванием (рис. 13 г). Концы проводов зачищают на 25–30 мм, затем обертывают медной фольгой и опрессовывают специальными клещами типа ПК.

### Соединение и оконцевание алюминиевых проводов

Алюминиевые жилы проводов соединяют сваркой, пайкой и механическим путем (рис. 14).

Сваривают алюминиевые провода в специальной формочке при помощи угольных электродов, получающих питание от сварочного трансформатора.

Для пайки алюминиевые провода скручивают (рис. 14 в), а затем место скрутки нагревают в пламени паяльной лампы и пропаивают припоями, составы которых приведены в табл. 4.

Таблица 4

Состав и температура плавления припоев

Название или обозначение припоя	Температура плавления, °С	Состав припоев, %			
		цинк	олово	медь	алюминий
Припой А	400–425	58–58,5	40	1,5–2	–
ЦО–12 Мосэнерго	500–550	73	12	–	15

**Технология пайки алюминиевых проводов следующая:**

- с концов соединяемых проводов снять изоляцию, после чего оголенные жилы зачистить до металлического блеска и соединить внахлестку двойной скруткой с образованием желобка в месте касания жил. Длина желобка для соединения и ответвления при различных сечениях жил указана на рис. 15;

- соединенные скруткой провода нагреть пламенем газовой горелки и паяльной лампой до температуры,

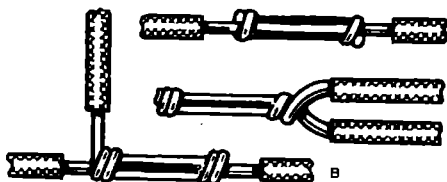
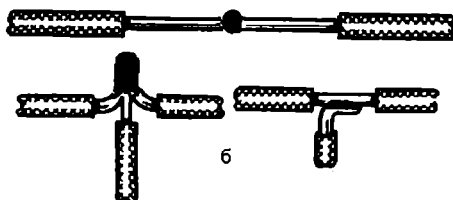
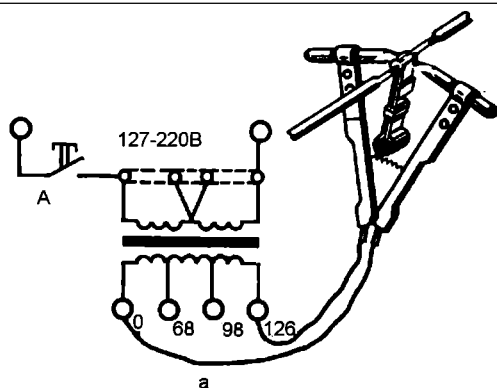


Рис. 14. Соединение проводов сваркой и пайкой:

а — соединение однопроволочных алюминиевых проводов сваркой в гильзе; б — образцы сварок; в — соединение пайкой

близкой к температуре плавления припоя. После этого желобок протереть (с нажимом) с одной стороны соединения палочкой припоя, введенной предварительно в пламя лампы. В результате трения оксидная пленка сдвигается, желобок начинает облуживаться и заполняться припоем по мере прогрева места соединения. Флюса при этом не требуется. Затем облуживают и опаивают желобок с другой стороны

соединения. Одновременно протереть и облудить припоем внешние поверхности и места скрутки жил соединяемого участка;

- места пайки соединяемых проводов подчистить, протереть тканью, смоченной бензином, покрыть влагонепроницаемым лаком и заизолировать изоляционной лентой.

Оконцевание проводов выполняют после их прокладки. Однопроволочные провода с площадью сечения до  $10 \text{ мм}^2$  и многопроволочные с площадью сечения до  $2,5 \text{ мм}^2$  присоединяют к токоприемникам непосредственно. Оголенную жилу при этом вводят под зажимной контактный винт. Концы многопроволочных проводов скручивают и пропаивают. В зависимости от типа контакта концу провода может быть придан вид пестика (рис. 16 а) или колечка (рис. 16 б).

Концы однопроволочных проводов сечением более  $10 \text{ мм}^2$  или многопроволочных сечением более  $2,5 \text{ мм}^2$  снабжают наконечниками (рис. 16 в), которые припаивают или приваривают к жиле, а в некоторых случаях опрессовывают.

Во всех случаях соединения, ответвления и оконцевания проводов, места соединения их между собой и наконечником обматывают изоляционной лентой в

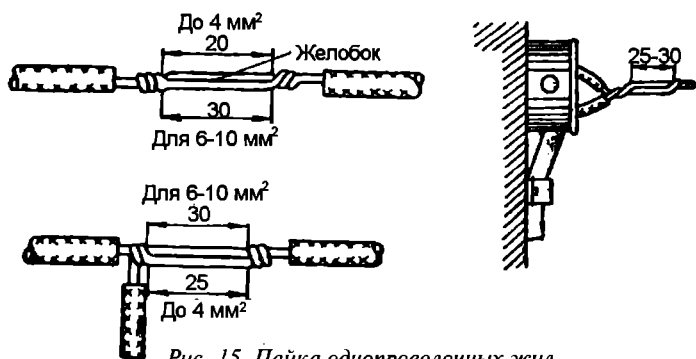


Рис. 15. Пайка однопроволочных жил

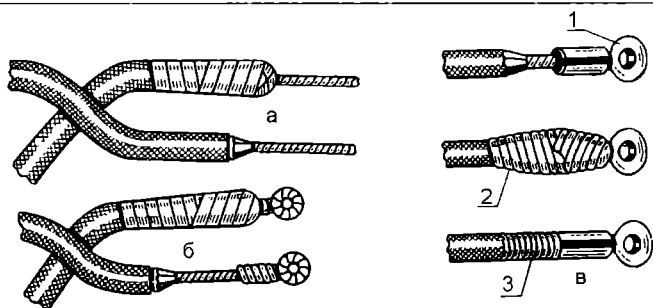


Рис. 16. Оконцевание проводов:

а — пестиком; б — колечком; в — припайкой наконечника:  
1 — наконечник; 2 и 3 — изоляционная лента  
или бандажная нить

несколько слоев. В соответствии с правилами электрическая прочность изоляции в месте соединения или ответвления должна быть не ниже, чем прочность изоляции в целом.

В дачных условиях для соединения алюминиевых и медных проводов между собой наиболее приемлем способ соединения винтовыми сжимами, так как не требуется специального инструмента и приспособлений. Конструкция контакта должна обеспечить постоянное давление и ограничить выдавливание проводов. Собирать зажим при присоединении алюминиевых проводов необходимо со всеми заводскими деталями (винт, прижимная шайба, шайба плоская, контактная пластина), так как отсутствие любой детали обязательно приведет к ухудшению контакта.

Для присоединения провода к зажиму с конца провода снимают изоляцию. Нож держат под углом  $10-15^\circ$  к поверхности жилы, этим исключается надраз алюминевой жилы. Провод зачищают до металлического блеска и смазывают кварцево-вазелиновой пастой, затем загибают конец жилы в виде колечка. Загибать провод следует по часовой стрелке, т. е. по направлению вращения крепящего винта.

Внутренний диаметр кольца должен быть несколько больше, чем диаметр контактного винта (табл. 5).

Таблица 5

**Параметры кольца на оконцовываемом проводе**

Диаметр винта, мм	Длина зачищенного провода, мм	Внутренний диа- метр кольца, мм
4	16–18	4,5–5,0
5	20–22	5,5–6,0
6	28–30	7,0
8	38–40	9,0

Соединение проводов методом опрессовки широко применяется при монтаже внутренних, внешних электропроводок и воздушных линий электропередач.

Этот способ обеспечивает надежный контакт, необходимую механическую прочность, прост в исполнении. Опрессовку выполняют ручными клещами, механическими и гидравлическими прессами с помощью сменных матриц и пуансонов.

Для соединения жил служат гильзы ГАО, ГА, для оконцевания – наконечники ТА, ТАМ и др.

*Алюминиевые жилы в соединительных гильзах опрессовывают по следующей технологии:*

- подбирают тип и размер гильз, а также матрицы и пуансоны в соответствии с размерами гильз;
- проверяют наличие заводской смазки в гильзах и наконечниках, при отсутствии смазки гильзы и наконечники зачищают металлическим ершиком и смазывают защитной кварцево-вазелиновой или цинково-вазелиновой пастой;
- снимают с концов жил изоляцию: при оконцевании – на длине, равной длине трубчатой части наконечника, а при соединении – на длине, равной половине длины гильзы;
- зачищают концы токоведущих жил наждачной бумагой до металлического блеска, протирают тка-



нюю, смоченной в бензине, и покрывают кварцево-вазелиновой пастой;

- надевают на подготовленные жилы наконечник или гильзу;
- при оконцевании жилу вводят в наконечник до упора, а при соединении – так, чтобы торцы соединяемых жил соприкасались между собой в середине гильзы;
- устанавливают трубчатую часть наконечника или гильзу в матрицу и проводят опрессовку;
- изолируют соединение несколькими слоями изоляционной ленты.

Не разрешается на алюминиевую жилу опрессовывать медный наконечник, так как соединение будет непрочным из-за большой разности у меди и алюминия коэффициента линейного теплового расширения.

Опрессовку одно- и многопроволочных медных жил сечением 4 мм<sup>2</sup> и более выполняют в медных трубчатых наконечниках типа Т или соединительных медных гильзах типа ГМ. Технология опрессовки медных проводов аналогична технологии опрессовки алюминиевых проводов за исключением наложения кварцево-вазелиновой или цинково-вазелиновой пасты. Запрещается проводить опрессовку при помощи молотка и зубила.

### **Монтаж выключателей, штепсельных розеток**

*К электроустановочным изделиям относятся:* выключатели и переключатели; штепсельные соединения – вилки и розетка; патроны для электрических ламп; предохранители.

Электроустановочное изделие нельзя перегружать по току. Нагрузка сверх номинального тока приводит к обгоранию контактов, недопустимому перегреву и может послужить причиной пожара.

Выключатели и штепсельные розетки бывают двух исполнений: для открытых проводок и для скрытых проводок.

Розетки при открытой проводке устанавливают на подрозетниках. Подрозетники представляют собой диски диаметром 60–70 мм, толщиной не менее 10 мм из токонепроводящего материала (дерево, текстолит, гетиканс, оргстекло и т. д.). Подрозетники закрепляют на стене шурупами с потайной головкой или приклеивают клеем БМК-5 или КНЭ-2/60. На кирпичных или бетонных стенах подрозетники закрепляют также шурупами, предварительно просверлив отверстие в стене и установив дюбель или деревянную пробку.

На сгораемых основаниях рекомендуется устанавливать на деревянные подрозетники прокладки из асбеста толщиной 2–3 мм, которые обеспечивают защиту от возгорания подрозетника при неисправности контактного соединения в выключателе или штепсельной розетке.

Электроустановочные изделия закрепляются на подрозетнике двумя шурупами с полукруглой головкой (при снятой верхней крышке). Затем к клеммам электроустановочного изделия присоединяют предварительно оконцованные провода электропроводки.

Выключатели устанавливают в разрыв фазного провода, идущего к патрону светильника. Это позволяет быстро обесточить электросеть при коротком замыкании и обеспечить электробезопасность при замене ламп и патронов. При монтаже выключателей следует обращать внимание на то, чтобы включение электроосвещения производилось нажатием на верхнюю часть клавиши или верхнюю кнопку выключателя.

Штепсельные розетки подключают параллельно магистральным проводам электросети.

Предпотолочные выключатели имеют металлическое основание, их прикрепляют непосредственно к стене без подрозетника. Наличие полостей под крышкой для размещения проводов позволяет отказаться от ответвительной коробки.

При скрытой проводке выключатели и штепсельные розетки устанавливают в металлические или пластмассовые коробки типов У-196, КП-1,2 диаметром 69 мм и высотой 40 мм. Коробки устанавливают в углублениях в стене и закрепляются алебастровым раствором.

Чтобы закрепить выключатель или штепсельную розетку в коробке, снимают с них верхнюю декоративную крышку, присоединяют к клеммам оконцованные провода проводки, вывинчивают винты из пластинок распорных скоб, так чтобы можно было задвинуть выключатель или розетку в коробку. При заворачивании винтов лапки раздвигаются и прочно закрепляют выключатель или штепсельную розетку в коробке. Винты заворачивают до упора поочередно, не допуская перекоса с таким усилием, чтобы не расколоть основание. После закрепления основания выключателя (розетки) на них закрепляют декоративные крышки.

### **Монтаж светильников**

Искусственное электрическое освещение в жилых помещениях должно обеспечивать нормальные гигиенические условия видимости, необходимый комфорт и уют. Для выполнения этих условий применяют системы общего и комбинированного освещения.

Общее освещение служит для освещения всей площади помещения.

Комбинированное освещение выполняется с помощью ламп общего освещения, которые обеспечивают нужную освещенность во всем помещении, а лампы местного освещения, создают повышенную освещенность на рабочем месте. Комбинированное освещение наиболее экономично, позволяет создавать лучшие условия для работы и отдыха.

Для распределения светового потока в нужном направлении и защиты его от слепящего действия электрические лампы устанавливаются в armатуре. Лампа вместе с armатурой называется светильником.

Типы светильников выбираются в зависимости от характера окружающей среды, высоты подвеса, светотехнических требований и интерьера помещения.

В зависимости от типа источника света различают светильники с лампами накаливания и с люминесцентными лампами.

Лампы накаливания представляют собой источники света, работающие по принципу температурного излучения. Лампы накаливания пока являются наиболее распространенными источниками света. На *рис. 17* приведены некоторые типы ламп накаливания. В качестве нити накала в современных лампах используют спираль из тугоплавкого металла — чаще всего из вольфрама. Нить накала может быть односпиральной или многоспиральной. Колбы ламп накаливания вакуумируются или заполняются нейтральным газом (азотом, аргоном, криптоном). Температура разогретой нити достигает 2600–3000 °С. Спектр ламп накаливания отличается от спектра дневного света преобладанием желтого и красного спектра лучей. Световой коэффициент полезного действия ламп накаливания, определяемый как отношение мощности лучей видимого спектра к мощности, потребляемой от электрической сети, весьма мал и не превышает 3,5%.

Промышленностью выпускаются различные типы ламп, отличающиеся номинальными значениями мощности и напряжения, размерами, формой колб, материалом и размером цоколей и т. д.

*В обозначении ламп накаливания буквы означают:*

- В — вакуумная;
- Г — газонаполненная;
- Б — биспиральная;

- БК – биспиральная криптоновая;
- ДБ – диффузная (с матовым отражательным слоем внутри колбы);
- МО – местного освещения и т. д.

Следующая за буквой цифра означает напряжение питания, а вторая – мощность лампы в ваттах. Зеркальные лампы выпускаются концентрированного светораспределения (ЗК), среднего (ЗС), широкого (ЗШ), зеркальные из ниодимового стекла концентрированного или широкого светораспределения – ЗКН, ЗШН. Зеркальные лампы предназначены для освещения высоких помещений и открытых пространств, декоративного освещения. Ниодимовые лампы используются там, где необходимо высокое качество цветопередачи.

Декоративные специальные лампы (Д) могут излучать белые (БЛ), желтые (Ж), зеленые (З), красные (К), опаловые (О) лучи.

Выпускаются лампы накаливания с зеркальным отражателем – термоизлучатели, кварцевые галогенные (КГ-220-1200; ИКЗК-220-500).

Патроны для электрических ламп накаливания подразделяются на две основные группы: резьбовые и

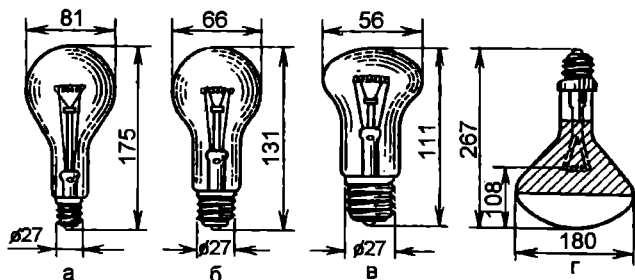


Рис. 17. Некоторые типы ламп накаливания:

а – газонаполненная; б – биспиральная; в – биспиральная криптоновая; г – зеркальная

штифтовые. В бытовой осветительной арматуре применяются, как правило, резьбовые патроны и подразделяются по размеру резьбовых гильз – E14 – с диаметром 14 мм (для миньонов), E27 – с диаметром 27 мм, E40 – диаметр 40 мм (мощность ламп более 1,0 кВт).

Патроны изготавливают из цветных металлов, стали, фарфора и пластмасс. По форме исполнения патроны подразделяют на патроны для навинчивания на ниппель, патроны с фланцем и патроны для подвеса.

Если патрон имеет токоведущую винтовую гильзу, то гильза должна быть подсоединена к нулевому, а не к фазному проводнику. Этим обеспечивается электробезопасность при замене электролампы.

Электрические лампы, в которых электроэнергия превращается в световую непосредственно, независимо от теплового состояния вещества, за счет люминесценции, называются люминесцентными.

Принцип действия этих ламп в упрощенном представлении сводится к следующему. Если к электродам, вставленным в концы стеклянной трубки, которая заполнена разряженным инертным газом или парами металла, приложить напряжение из расчета не менее 500–2000 В на 1 м длины трубки, то свободные электроны в полости трубки начинают лететь в сторону электрода с положительным зарядом. Когда к электродам приложено переменное напряжение, направление движения электронов изменяется с частотой тока. В своем движении электроны встречаются с нейтральными атомами газа – заполнителя полости трубки и ионизируют их, выбивая электроны с верхней орбиты в пространство или с нижней орбиты на верхнюю. Возбужденные таким образом атомы, вновь сталкиваясь с электронами, снова превращаются в нейтральные атомы. Это обратное превращение сопровождается излучением кванта световой энергии.

Каждому инертному газу и парам металла соответствует свой спектральный состав излучаемого света.

Так, трубки с гелием светятся светло-желтым или бледно-розовым светом, с неоном – красным светом, с аргоном – голубым и т. д. Смешивая инертные газы или нанося люминофоры на поверхность разрядной трубки, получают различные оттенки свечения.

Люминесцентные лампы дневного и белого света выполняют в виде прямой или дугообразной трубки из обычного стекла, не пропускающего короткие ультрафиолетовые лучи. Электроды изготавливают из вольфрамовой проволоки. Трубку заполняют смесью аргона и паров ртути. Внутри поверхность трубки покрыта люминофором – специальным составом, который светится под воздействием ультрафиолетовых лучей, возникающих при электрическом разряде в парах ртути. Аргон способствует надежному горению разряда в трубке.

Основным преимуществом люминесцентных ламп по сравнению с лампами накаливания является более высокий коэффициент полезного действия (15–20%) и в 7–10 раз больший срок службы.

*Наряду с положительными качествами люминесцентные лампы обладают и недостатками:*

- сложность схемы включения;
- зависимость от температуры окружающей среды; при снижении температуры лампы могут гаснуть или не зажигаться;
- дополнительные потери энергии в пускорегулирующей аппаратуре, достигающие 25–35% мощности ламп;
- вредные для зрения пульсации светового потока;
- наличие радиопомех;
- лампы содержат вредные для здоровья вещества, поэтому вышедшие из строя газоразрядные лампы требуют тщательной утилизации.

Источник света и арматура образуют светильник. Арматура перераспределяет световой поток в нужном направлении, защищает источник света от пыли, влаги и др. Светильники располагают по возможности в местах, удобных и безопасных для обслуживания.

Светильники заряжают медными гибкими проводами с сечением жил не менее  $0,5 \text{ мм}^2$  внутри зданий и  $1 \text{ мм}^2$  – для наружной установки и соединяют с проводами сети при помощи штепсельных разъемов или люстрового зажима.

Для декоративного оформления места подвески светильника иногда используется потолочная розетка светильника, внутри которой – люстровый зажим. Допускается подвешивать светильник непосредственно на питающих его проводах при условии, что они предназначены для этой цели.

Люстры, подвесы подвешивают на крюках (рис. 18). Непосредственная подвеска светильников на проводах запрещается. Крюк в потолке должен быть изолирован от люстры, светильника с помощью поливинилхлоридной трубки. Изоляция крюка необходима для предотвращения появления опасного потенциала

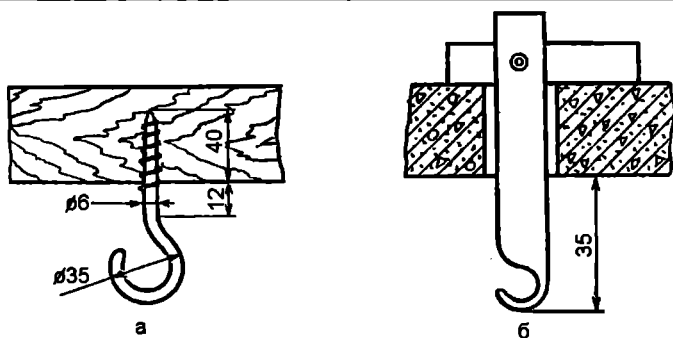


Рис. 18. Крюки для подвески светильников:  
а – на деревянных потолках; б – на пустотелых железобетонных плитах



в металлической арматуре бетонных плит или стальных труб электропроводки при нарушении изоляции в светильнике. В случае крепления крюков к деревянным перекрытиям изолирование крюка не требуется. Для установки крюка в пустотелой плите перекрытия проделывают отверстие, а затем фиксируют крюк (рис. 18 б). В сплошных железобетонных перекрытиях светильник подвешивают к шпильке, пропускаемой насквозь через все перекрытие.

Все приспособления для подвеса светильников испытывают на прочность пятикратной массой светильника. Детали крепления подвеса при этом не должны иметь повреждений и остаточных деформаций.

### **Электропроводка в погребах и подвалах**

Погреб и подвалы, как правило, строят из негорюемых материалов и конструкций (кирпичная кладка, железобетонные блоки, перекрытия и т. д.). Полы обычно токопроводящие, а именно: земляные, бетонные, из битого кирпича и т. д. В зависимости от состояния грунта, эффективности вентиляции, относительной влажности воздуха погреба и подвалы относятся к сырым и особо сырým помещениям, а по степени опасности поражения электрическим током — к особо опасным помещениям.

*К электропроводкам в погребах и подвалах предъявляются повышенные требования, а именно:*

- следует применять напряжение сети не выше 42 В. Для этого следует применять понижающие трансформаторы;
- электропроводку выполнять непосредственно по основанию на изоляторах и роликах изолированными защищенными проводами или кабелями. При скрытой проводке запрещается применять стальные трубы с толщиной стенок 2 мм и менее;

- следует применять светильники герметичной конструкции, чтобы исключить попадание влаги в электропатрон;
- выключатель следует располагать вне погреба и подвала.

### **Электропроводка в чердачных помещениях**

Чердачным помещением называется помещение над верхним этажом здания, потолком которого является крыша здания и которое имеет несущие конструкции (кровлю, ферму, стропила, балки и т. п.) из сгораемых материалов.

Электропроводки на чердаках выполняют в основном для прокладки вводов от воздушных линий в здание к зажимам квартирного щитка. В дачных домах освещение чердаков не требуется.

Монтаж каких-либо электропроводок, не считая прокладки вводов, на чердаках, имеющих конструкции из сгораемых материалов, лучше не выполнять.

Чердачные помещения имеют ряд особенностей. Они подвержены колебаниям температуры, как правило, запылены, обладают повышенной пожарной опасностью. Случайно возникшее повреждение электропроводки может привести к возгоранию деревянных конструкций и в дальнейшем к пожару. Поэтому к электропроводкам на чердаках предъявляются повышенные требования.

*В чердачных помещениях можно применять следующие электропроводки:*

- открытая – проводами и кабелями, проложенными в стальных трубах, а также защищенными проводами и кабелями в оболочках из негорючих и труднотлеющих материалов на любой высоте;
- незащищенными изолированными одножильными проводами на роликах и изоляторах на высоте не менее 2,5 м от пола.

При высоте менее 2,5 м их защищают от прикосновений и механических повреждений. Расстояние между точками крепления роликов должно быть не более 60 мм, изоляторов – не более 1000 мм, между проводами – не менее 50 мм. Высота роликов должна быть не менее 30 мм. Ролики устанавливают на подшитых к стропилам досках.

Скрытая электропроводка выполняется в стенах и перекрытиях из несгораемых материалов на любой высоте.

Открытые электропроводки в чердачных помещениях выполняют проводами и кабелями с медными жилами. Провода и кабели с алюминиевыми жилами можно прокладывать в зданиях с несгораемыми перекрытиями при условии прокладки их в стальных трубах или скрыто в несгораемых стенах и перекрытиях. Транзитные линии на чердаках длиной до 5 м разрешается выполнять проводами с алюминиевыми жилами.

При прокладке стальных труб необходимо исключить проникновение пыли внутрь труб и соединительных коробок, для чего применяют уплотненные резьбовые соединения. Трубы можно соединять при помощи муфт с резьбой без уплотнений только в сухих и непыльных чердаках.

Трубы прокладывают с уклоном так, чтобы в них не могла скапливаться влага.

Соединения и ответвления медных или алюминиевых жил проводов и кабелей проводят в металлических соединительных (ответвительных) коробках сваркой, опрессовкой или с помощью сжимов, соответствующих материалу, сечению и количеству жил.

Ответвления от линий, проложенных на чердаке, к электроприемникам, установленным вне чердаков, допускается при условии прокладки как линии, так и ответвлений открыто в стальных трубах, скрыто в несгораемых стенах и перекрытиях.

Отключающие аппараты в цепях, питающих светильники, расположенных непосредственно на чердаках, устанавливают вне чердаков, например, у входа на чердак.

Стальные трубы, металлические корпуса светильников и другие металлические конструкции электропроводки должны быть занулены.

На чердаках запрещается прокладывать любые неметаллические трубы.

### Монтаж квартирных щитков

Учет израсходованной электроэнергии и расчет за нее с энергоснабжающей организацией производят по счетчику. Счетчик, как правило, монтируют на квартирном щитке вместе с необходимыми коммутационными и защитными аппаратами и устройствами. Допускается крепление счетчиков на деревянных, пластмассовых или металлических щитках.

Промышленность выпускает однофазные и трехфазные счетчики на различное напряжение и силу тока. Основные типы и характеристики счетчиков приведены в *табл. 6*.

В цепях однофазного тока активная энергия измеряется однофазными индукционными счетчиками непосредственного включения (*рис. 19 а*) или включения через трансформатор тока (*рис. 19 б*). При включении через трансформатор тока показания счетчика умножаются на коэффициент трансформации трансформатора тока.

В трехпроводных цепях трехфазного тока с равномерной или неравномерной нагрузкой фаз энергия измеряется двухэлементными счетчиками, например типа САЗ-И670М или САЗ-И677 непосредственного включения (*рис. 20*) или включаемы-

ми через измерительные трансформаторы тока (рис. 21). В обеих фазах трансформаторы тока должны иметь одинаковый коэффициент трансформации.

Расход энергии определяется как произведение показаний счетчика на коэффициент трансформации трансформаторов тока и на коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, если они применены.

В четырехпроводной сети трехфазного тока при равномерной и неравномерной нагрузке фаз энергия может учитываться с помощью трех однофазных счетчиков, включенных, как показано на рис. 22, или с помощью трехэлементного четырехпроводного счетчика типа СА4 или СА4У (рис. 23). При учете тремя однофазными счетчиками расход энергии равен сумме показаний всех трех счетчиков, умноженный на коэффициент трансформации трансформаторов тока.

Перед счетчиком, который установлен на квартирном щитке, желательно установить рубильник или двухполюсный выключатель для безопасной замены счетчика.

Таблица 6

## Счетчики

Наименование	Параметры				
	тип	класс точности	ток, А	напряжение, В	Область применения
1	2	3	4	5	6
Счетчики индукционные активной энергии, однофазные	СО-И449	2,0	2,5; 5; 10; 20	220	В цепях однофазного тока. Допустимая температура воздуха от 0 до 40° С. Допускает 4-6-кратную перегрузку по току

1	2	3	4	5	6
То же	СО-И446	2,5	5; 10	220	То же. Допускает 3-кратную перегрузку
То же	СО-5	2,5	5; 10	220	То же. Допускает 3-кратную перегрузку
Счетчики индукционные актив-ной энергии, трех-фазные	САЗУ-И687	1	5	100	В трехпроводных сетях.
	САЗ-И681	1	5	380	Включение через трансформаторы тока и напряжения
	САЗУ-И681	1	5	100; 380	
То же	САЗ-И670М	2	5; 10	380	В трехпроводных сетях.
	САЗ-И670	2			Непосредственное включение.
	САЗ-И684	2			Для работы в закрытых помещениях
	САЗУ-И670М	2	5	380	при температуре от 0 до 40° С.
	САЗУ-И670	2	5	100	То же.
То же	САЗ-И677	2	20; 30; 50	380	Включение через трансформаторы тока.
					То же, включение через трансформаторы тока и напряжения.
					В трехпроводных сетях.
					Непосредственное включение.
					Для работы в закрытых помещениях
					при температуре от 0 до 40° С.

1	2	3	4	5	6
То же	CA4-И685	2	5; 10	380	В четырехпроводных сетях. Непосредственное включение. В помещениях с температурой от 0 до 40° С.
	CA4-И672М	2			
	CA4-И678	2	20; 30; 50	380	Перегрузочная способность — 400%. В четырехпроводных сетях. Непосредственное включение.
	CA4-И682	1	5	380	В четырехпроводных сетях.
	CA4У-И682	1	5		Включение через трансформаторы тока
	CA4У-И672М	1	5		

Нагрузка к счетчику подключается обязательно через устройство защиты. Защитные устройства применяют для того, чтобы при неисправности внутренней электропроводки или при аварийной перегрузке сети обеспечивалось автоматическое ее отключение от магистральной линии. С этой целью в цепях разных проводов сети устанавливают предохранители, автоматические выключатели или аппараты защитного отключения.

Отключение должно происходить путем разрыва линии фазного провода. Поэтому предохранители, а также одно-

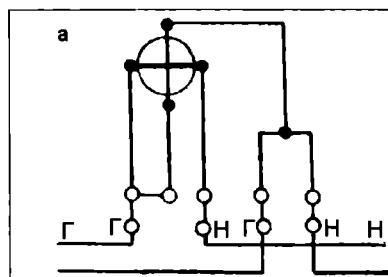
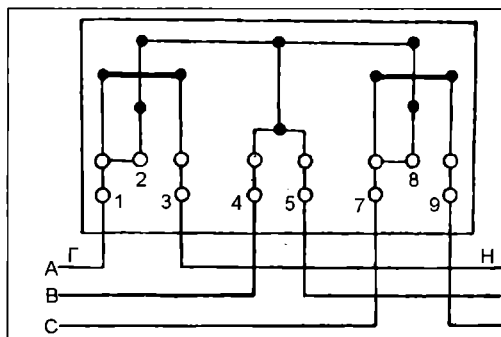


Рис. 19. Включение однофазного счетчика:

а — однофазный счетчик непосредственного включения; б — включение однофазного счетчика через трансформатор тока;  
Г — генераторные зажимы;  
Н — зажимы для нагрузки



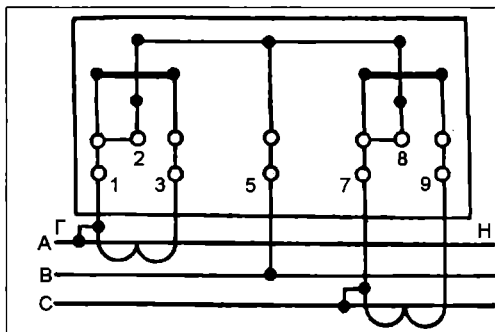
*Рис. 20. Включение трехфазных счетчиков САЗ-И677 и САЗ-И684 непосредственно в трехпроводную сеть*

полюсные защитные или коммутационные аппараты, например, автоматы АЗ161 или АВ25 устанавливают только в фазном проводе. Установка этих аппаратов согласно ПУЭ в нулевом проводе не допускается.

Линию нулевого провода можно разрывать только одновременно с линией фазного провода. Это обеспечивается двухполюсными коммутационными или защитными аппаратами. Можно применить и трехполюсный аппарат, но при однофазном (двухпроводном) вводе один из полюсов не используется.

На практике распространена установка предохранителей в линии не только фазного, но и нулевого провода, что противоречит требованиям действующих ПУЭ.

Установка предохранителей как в фазном проводе, так и в нулевом обосновывалась неквалифицированной эксплуатацией квартирной электропроводки.



*Рис. 21. Схема включения счетчиков САЗ-И670М и САЗ-И681 через трансформаторы тока в трехпроводную сеть*



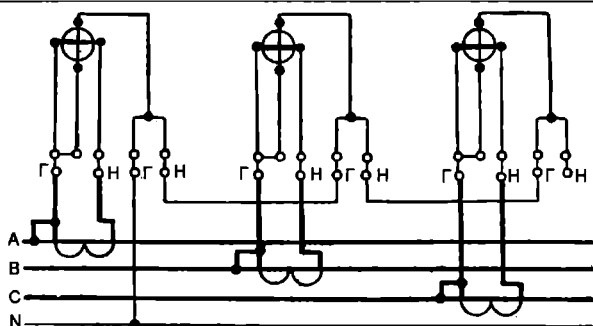


Рис. 22. Схема учета энергии в четырехпроводной сети при неравномерной нагрузке фаз с помощью трех однофазных счетчиков, включенных через трансформаторы тока

Действительно, если перегоревшую в линии одного провода плавкую вставку, грубо нарушая правила, заменяли проволочной перемычкой («жучком»), то защита обеспечивалась исправным предохранителем в линии другого провода. Кроме того, не исключалось, что на участке проводки до предохранителей будет утрачено внешнее различие между фазным и нулевым проводом. В этом случае наличие двух предохранителей позволяет безопасно произвести ремонтные работы, вывернув обе пробки. Напомним, что первоначально электрической энергией в быту пользовались преимущественно в

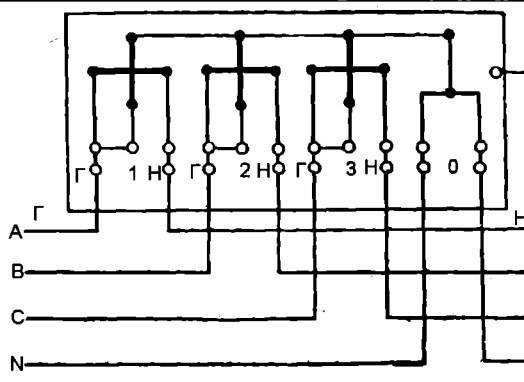


Рис. 23. Схема учета энергии в четырехпроводной сети при неравномерной нагрузке фаз с помощью трехфазного счетчика СА4 непосредственного включения

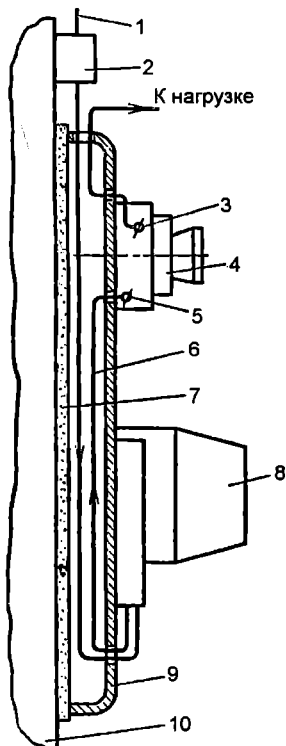


Рис. 24. Подсоединение квартирного щитка:

1 — провода ввода; 2 — отключающий аппарат; 3 — винт отходящей линии; 4 — предохранитель; 5 — винт центрального контакта; 6 — провод от счетчика к предохранителю; 7 — асбестовая прокладка; 8 — счетчик; 9 — корпус щитка; 10 — деревянное основание

жилых помещениях с токо-непроводящими полами. Центральное отопление еще не было распространено, трубопроводы и радиаторы в комнатах отсутствовали. В этих условиях прикосновение к электроприбору с поврежденной изоляцией обычно не приводило к поражению электрическим током, и зануления корпусов, как средства повышения безопасности, не требовалось. Теперь электрификация быта вышла за пределы жилых комнат, а в комнатах все чаще стали встречаться заземленные трубопроводы отопления, водопровода, газа. Значит, возникла вероятность оказаться в контакте с землей или с заземленным металлическим предметом во время пользования электроприбором. В таких условиях повреждение изоляции создает опасность поражения электрическим током.

Одним из средств обеспечения безопасности является зануление, то есть соедине-

ние металлических нетоковедущих частей электрооборудования с заземленным нулевым проводом. Если же в цепи нулевого провода установлен предохранитель или автомат, то при определенных условиях он может

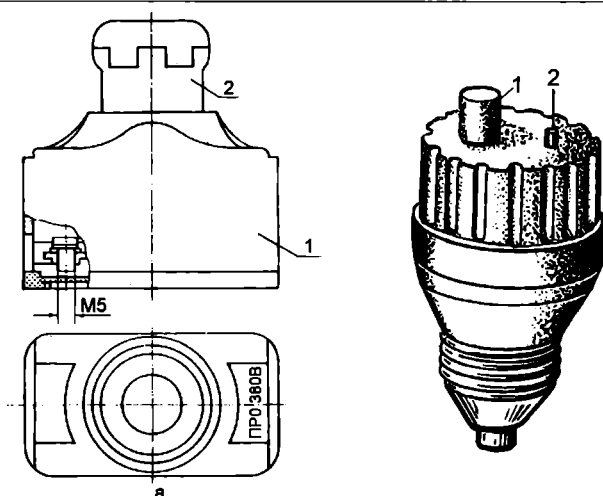
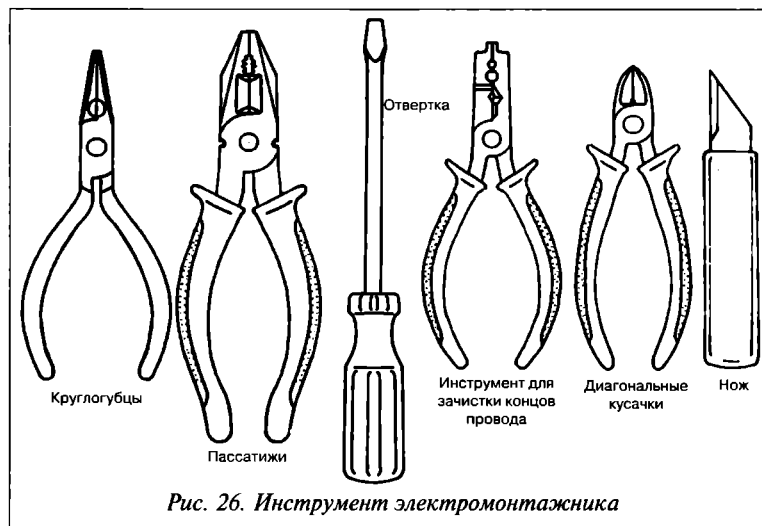


Рис. 25. Аппараты электрозащиты:

- а — предохранитель серии ПРС: 1 — основание предохранителя;  
 2 — ввертываемый цилиндрический корпус с плавкой вставкой;  
 б — автоматический выключатель ПАВ-6,3 (ПАВ-10):  
 1 — кнопка включения; 2 — кнопка отключения

сработать и отключить нулевой провод, а это равносильно отключению зануления, обеспечивающего безопасность работающего. Поэтому установка защитных аппаратов в нулевом проводе при наличии электроприборов, требующих зануления, недопустима.

**Монтаж щитка.** Ниже приводится пример монтажа квартирного щитка с предохранителями. Панель щитка штампуют из стали или пластмассы размером  $360 \times 170 \times 27$  мм. В верхней части панели размещают предохранители, под предохранителями устанавливают счетчик. Счетчик крепят тремя винтами. В нижней части щитка под счетчиком имеются четыре отверстия, обрамленные пластмассовыми втулками для ввода проводов к зажимному устройству счетчика. Щиток (рис. 24) монтируют после завершения работ по устройству внутренней электропроводки в доме и ввода в здание от воздушной линии.



Щиток устанавливают на стене, имеющей жесткую конструкцию, в местах, удобных для доступа и обслуживания. Он должен располагаться в стороне от зоны возможных механических воздействий (открывающихся дверей, ставен и т. п.) и от трубопроводов отопления, водопровода, газопровода, не ближе чем на расстоянии 0,5 м.

Щиток крепят на прочном основании строго вертикально с уклоном не более  $1^\circ$ . Расстояние от пола до коробки зажимов счетчика должно быть в пределах 0,8–1,7 м.

При установке квартирного щитка в местах, где возможно его повреждение, например под лестницами, щиток помещают в шкаф с окошком для счетчика или в нишах.

Плавкий предохранитель – один из наиболее распространенных аппаратов защиты. Для бытового потребления плавкие предохранители оформляют в виде однополюсных резьбовых предохранителей с резьбой Е27. Предохранитель состоит из двух основных частей (рис. 25 а): основания прямоугольной формы и вкручиваемого цилиндрического корпуса с плавкой встав-

кой. Основание устанавливается на щитке в цепи фазного провода. К зажиму, связанному с центральным контактом, подключают провод, идущий от клеммы (2) счетчика; к зажиму резьбовой части – провод, идущий к нагрузке. Плавкая вставка помещена в фарфоровый цилиндр с двумя металлическими колпачками со стороны торцов. Вставку устанавливают в цилиндрический корпус, который ввертывают в основание.

Плавкие вставки для предохранителей выпускаются на номинальный ток 6,3; 10; 16; 20 и 25 А.

Автоматические выключатели. Для применения в квартирных щитках с плавкими вставками разработаны автоматические выключатели типа ПАР на 6,3 и 10 А с присоединительными размерами, такими же, как и резьбовых предохранителей (рис. 25 б). В отличие от плавких вставок автоматический выключатель после срабатывания снова готов к работе. Чтобы его включить, достаточно нажать кнопку большого диаметра, а нажав кнопку маленького диаметра, можно отключить цепь. Эти автоматы имеют комбинированный расцепитель: электромагнитный – для мгновенного отключения коротких замыканий, и тепловой – для отключения перегрузок.

На квартирных щитках применяют также однополюсные автоматические выключатели А3161 или АБ-25 с тепловыми расцепителями на 15, 20 или 25 А или же АЕ1111 с комбинированными расцепителями на токи от 6,3 до 25 А.

В настоящее время промышленностью выпускаются вводные квартирные щитки разных модификаций и типов (ЩК, ЩО, ШКИ и др.)

Щитки могут быть открытого и закрытого исполнения, соответственно для установки на стене или в нишах. Их комплектуют предохранителями на одну, две группы или однополюсными автоматическими выключателями на две или три группы. Габариты щитка – 260×150×129 мм. Автоматы и счетчик закры-

ты пластмассовым корпусом (крышкой) с окошком для счетчика и отверстием для ручек управления автоматами. Крышка установлена на боковых защелках и легко снимается. Конструкция щитка допускает ввод и вывод проводов сверху или снизу, предусмотрена возможность их пломбирования.

Желательно магистральную линию штепсельных розеток и цепь освещения запитывать от разных предохранителей или автоматических выключателей. Этим достигается сохранение освещения в домике при перегрузке в линии штепсельных розеток.

Каждый установленный расчетный счетчик должен иметь на винтах, крепящих кожух счетчика, пломбы с клеймом госповерителя, а на зажимной крышке – пломбу энергоснабжающей организации.

На вновь устанавливаемых трехфазных счетчиках должны быть пломбы государственной поверки с давностью срока не более 12 месяцев, а на однофазных счетчиках – с давностью не более 2 лет.

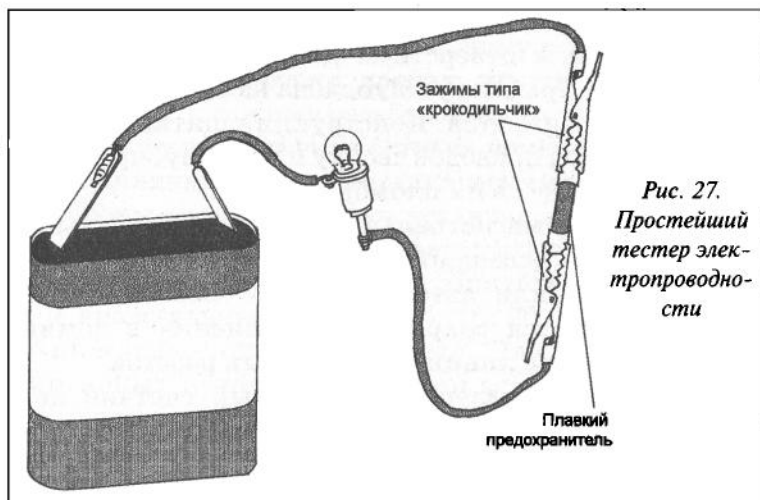
Государственную поверку счетчика проводят один раз в 16 лет.

### **Инструменты, приспособления, приборы**

При устройстве электропроводок применяют различный инструмент в соответствии с выполняемым видом работ.

При монтаже электроустановочных изделий и проводок применяют слесарно-монтажный инструмент: плоскогубцы, круглогубцы, бокорезы (диагональные кусачки), набор различных отверток, клещи для снятия изоляции, ножницы для резки металла, керн, шило, нож, паяльник и т. д. Некоторые из вышеперечисленного приведены на *рис. 26*.

При производстве строительных работ по прокладке электропроводок применяют молотки, кувалды, зубила, шлямбуры различных диаметров, буравы,



*Рис. 27.  
Простейший  
тестер элек-  
тропроводно-  
сти*

электрические и ручные дрели, перфораторы, набор сверл с победитовыми напайками и т. д.

Для разметочных работ необходимо иметь отвесы, уровень, линейки, измерительные рулетки 5–10 м, шаблоны, циркуль, штангенциркуль и т. д.

При работах по соединению, ответвлению и оконцеванию проводов и кабелей используют клещи КУ-1, пресс-клещи ПК-1, ПК-2М, щетки из кордоленты, бензиновые паяльные лампы, паяльники и т. д.

Для проверки цепей при монтаже необходимо иметь специальные приборы.

Простейшим является тестер электропроводности, состоящий из батарейки, электрической лампочки и двух проводов (рис. 27). Для проверки цепи тестер подключают к испытываемой цепи с помощью зажимов типа «крокодил». Если лампочка горит, значит цепь замкнута, если лампочка гаснет – цепь разорвана.

Для измерения сопротивления изоляции сети используют мегомметры типа М-4100/4, рассчитанные на напряжение 400 В. Сопротивление заземляющих устройств проверяют прибором типа М416.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ ПО ПРОКЛАДКЕ ПРОВОДКИ .....</b>	<b>3</b>
<b>ВНУТРЕННИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ .....</b>	<b>4</b>
Открытые проводки с применением роликов и изоляторов ...	9
Открытая электропроводка скрученными одножильными проводами ПРД, ПРВД .....	12
Открытая электропроводка одножильными проводами АПВ, ПВ, АПРИ, ПРИ .....	15
Открытая электропроводка плоскими проводами АППВ, ППВ на роликах .....	16
Скрытая электропроводка плоскими многожильными проводами .....	23
Технология прокладки плоских проводов скрытой проводки .....	25
Электропроводки в стальных и пластмассовых трубах .....	27
Соединение и оконцевание проводов .....	31
Соединение и оконцевание медных проводов .....	33
Соединение и оконцевание алюминиевых проводов .....	35
Монтаж выключателей, штепсельных розеток .....	40
Монтаж светильников .....	42
Электропроводка в погребах и подвалах .....	48
Электропроводка в чердачных помещениях .....	49
Монтаж квартирных щитков .....	51
Инструменты, приспособления, приборы .....	61



*Практическое издание*  
*Библиотека домашнего мастера*

**Назарова Валентина Ивановна**

**Монтаж и эксплуатация  
электропроводки: выключатели,  
розетки, щитки, светильники**

Генеральный директор издательства  
*С. М. Макаренков*

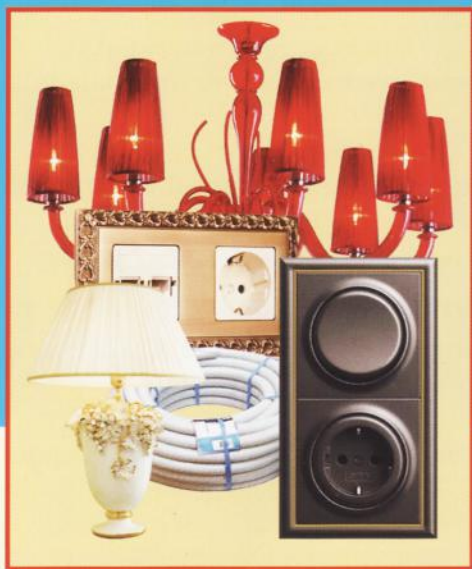
Редактор *В. И. Назарова*  
Ведущий редактор *О. В. Бабкова*  
Выпускающий редактор *Е. А. Крылова*  
Фотография на обложке: *shutterstock.com*  
Художественное оформление: *В. Ю. Шумилов*  
Компьютерная верстка: *А. В. Назаров*  
Корректор *М. А. Игнатова*

Подписано в печать 06.04.2011 г.  
Формат 84х108/32. Гарнитура «SchoolBookC».  
Печ. л.2,0. Тираж 10 000 экз.  
Заказ № 2299

Адрес электронной почты: [info@ripol.ru](mailto:info@ripol.ru)  
Сайт в Интернете: [www.ripol.ru](http://www.ripol.ru)

ООО Группа Компаний «РИПОЛ классик»  
109147, г. Москва, ул. Большая Андроньевская, д. 23

Отпечатано в типографии ООО «КубаньПечать».  
350059, г. Краснодар, ул. Уральская, 98/2



При строительстве дома, коттеджа,  
дачи, при ремонте и перепланировке  
квартиры мы неизбежно сталкиваемся  
с электромонтажными работами.  
Как правильно осуществить монтаж  
электропроводки, выключателей,  
штепсельных розеток,  
светильников, щитков,  
вы узнаете из этой книги.

ISBN 978-5-386-03249-4



9 785386 032494



РИПОД  
КЛАСИК