

40.71

п30

1170486

П. В. ПЕТРИКОВ

СХ

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ САДОВОГО УЧАСТКА



Л. В. ПЕТРИКОВ

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ САДОВОГО УЧАСТКА

**МОСКВА
РОСАГРОПРОМИЗДАТ
1991**

ББК 40.7

П 30

УДК 63[~~4~~]:628.9

П 3701000000—015 81—91
М104(03)—91

ISBN 5-260-00522-8

Scan Odinsonov Waleriy 16.06.2008

© Л. В. Петриков, 1991

Строительство дачных домиков, как правило, производится самими владельцами. При этом наряду с общестроительными работами необходимо выполнить и электротехнические работы.

В настоящее время значительно увеличивается спрос на комфортность в дачных домиках, которая, помимо других показателей, определяется уровнем электровооруженности дачного хозяйства. Электрическая энергия широко применяется в садово-огороднических товариществах для освещения,

при использовании электробытовых приборов, для электрообогрева почвы в теплицах и парниках, для электропривода машин для обработки почвы (плуги, фрезы, мотыги) и др.

Рост потребления электроэнергии в садово-огороднических товариществах требует совершенствования организации эксплуатации электрохозяйства с целью обеспечения надежного и безопасного пользования электроэнергией. Освещению этих вопросов и посвящена настоящая работа.

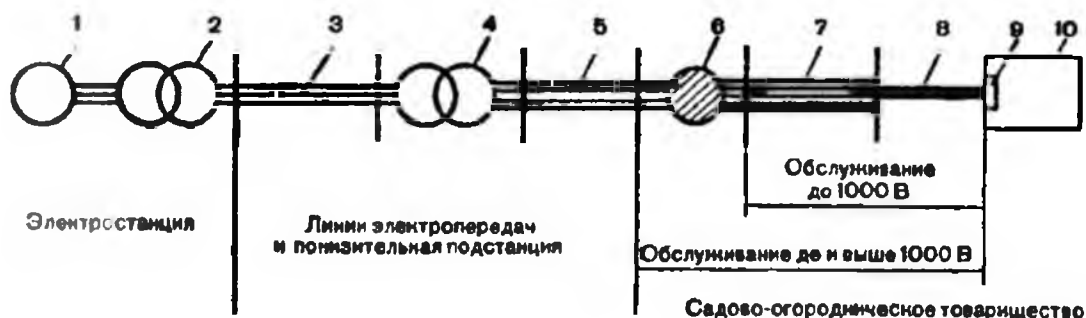
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ САДОВО-ОГОРОДНИЧЕСКИХ ТОВАРИЩЕСТВ

Обеспечение безаварийной и бесперебойной работы электрохозяйства (линии электропередач 6—10 и 0,4 кВ, трансформаторные подстанции, насосные станции, наружное освещение, электрооборудование садовых домиков и др.) возможно только при условии поддержания его в хорошем техническом состоянии, тщательного надзора за исправным состоянием электрооборудования, электроустановочных устройств, строгого выполнения профилактических работ. По условиям электробезопасности различают электроустановки напряжением до 1000 В и напряжением выше 1000 В.

Элементами электроустановок являются вводные устройства от линии электропередачи 0,4 кВ к садовому домику, наружные и внут-

ренние электропроводки, приемники электрической энергии: нагревательные, осветительные, хозяйственные и культурно-бытовые приборы. Электроустановки сооружают, монтируют и эксплуатируют в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), Строительными нормами и правилами (СНиП), Правилами техники безопасности (ПТБ), Правилами пользования электрической и тепловой энергией, Правилами пожарной безопасности.

В зависимости от назначения и исполнения все электроустановки подразделяют на несколько групп. Электроустановки, которые приводят в действие станки, насосы и другое технологическое оборудование, называются силовыми, а электроустановки,



Р и с. 1. Схема передачи электроэнергии от электростанции к дачному домику:

1 — генератор; 2 — повышающий трансформатор 20/220 кВ; 3 — линия электропередачи 220 кВ; 4 — понижающий трансформатор 220/10,5 кВ; 5 — линия электропередачи напряжением 10,5 кВ; 6 — комплектно-трансформаторная подстанция (КТП) 10,5/0,4 кВ; 7 — воздушная линия (ВЛ) напряжением 0,4 кВ; 8 — ответвление 0,22 кВ; 9 — ввод в здание; 10 — дачный домик

предназначенные для освещения, подключения бытовых электроприборов, — осветительными. Открытые, или наружные, электроустановки не защищены от атмосферных воздействий. Электроустановки, защищенные только навесами, сетчатыми ограждениями и т. д., также считаются наружными. Закрытыми, или внутренними, электроустановками называются электроустановки, размещенные внутри здания, защищающего их от атмосферных воздействий. Электроустановки могут быть также стационарными и передвижными.

Схема передачи и распределения электрической энергии от электростанции до потребителя — владельца дачного домика представлена на рисунке 1. На электростанциях устанавливают генераторы напряжением от 3,15 до 24 кВ, в зависимости от их мощности. При передаче электроэнергии на большие расстояния в целях уменьшения потерь и экономии материалов генераторное напряжение в трансформаторах повышают до 110—1000 кВ. По линиям электропередачи напряжение поступает на трансформатор, установленный на

понижающей подстанции. Здесь напряжение снижается до 6—35 кВ и по электрическим сетям распределяется до комплектно-трансформаторных подстанций (КТП).

Комплектно-трансформаторные подстанции представляют собой устройства, состоящие из силового трансформатора и распределительных шкафов до и выше 1000 В. В трансформаторе напряжение понижается от 6—10 кВ до 400 В. Затем по внутренним сетям садоводческого товарищества напряжение 380 В подводится к силовым электроустановкам (например, насосная), а напряжение 220 В — к дачным домикам. В целях надежного электроснабжения в распределительном шкафу до 1000 В комплектной трансформаторной подстанции обычно устанавливают несколько аппаратов защиты (автоматические выключатели и пробочные предохранители): для сети наружного освещения; для сети, питающей непосредственно дачные домики; для силовых потребителей общесоюзных нужд.

Электроснабжение садового товарищества осуществляется по четырехпроводной системе на-

пряжением 380/220 В с глухозаземленной нейтралью трансформатора, к которой присоединен четвертый, нулевой провод. На зажимах трансформатора ТП должно быть напряжение 400 В для того, чтобы компенсировать потери напряжения в электрической сети и получить на зажимах силовых электроприемников 380 В. В четырехпроводной системе электропитания три провода являются фазными, а четвертый — нулевым. Фазные провода («фаза») находятся под электрическим потенциалом, нулевой провод («нуль») практически электрического потенциала не имеет, так как

наглухо заземлен. Напряжение между любыми двумя фазными проводами называется линейным и у потребителя обычно составляет 380 В. Фазное напряжение — это напряжение между любым фазным и нулевым проводами. В четырехпроводной системе 380/220 В оно равно 220 В. К садовому домику от ЛЭП-0,4 кВ подводится два провода — фазный и нулевой, напряжение между которыми составляет 220 В.

Фазные провода на опорах ЛЭП-0,4 кВ можно располагать в любом порядке. Нулевой провод, как правило, следует размещать ниже фазных проводов.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДОВ

Электропроводкой называется совокупность проложенных изолированных проводов и небронированных кабелей сечением до 16 мм² с относящимися к ним креплениями, поддерживающими и защитными конструкциями; она предназначена для подвода электроэнергии к электроприемникам напряжением до 1000 В.

Электропроводка, проложенная внутри здания или сооружения, является внутренней. Электропроводка, проложенная по наружным стенам зданий и сооружений, между ними, под навесами, а также между зданиями на опорах вне улиц и дорог по территории приусадебного участка до четырех пролетов длиной до 25 м каждый, называется наружной.

По способу выполнения электропроводка может быть открытая и скрытая. К открытым электропроводам относятся проводки, проложенные по поверхностям стен, потолков, по конструкциям

и строительным элементам зданий и сооружений, по опорам и т. п. Открытые электропроводки можно выполнять различными способами прокладки проводов и кабелей, например: непосредственно по поверхностям стен, потолков, на скобах, приклеиванием, на тросах, роликах, изоляторах, в трубах, коробах, лотках, гибких металлических рукавах и т. д. Открытая электропроводка может быть стационарной, передвижной и переносной.

К скрытым электропроводам относятся проводки, прокладываемые в конструктивных элементах зданий и сооружений: в стенах, потолках, перекрытиях и т. п. Скрытые проводки прокладывают в заштукатуриваемых бороздах, без борозд под слоем мокрой штукатурки, в замкнутых каналах и пустотах строительных конструкций, в трубах, за обшивкой стен и потолков и т. п. Скрытая электропроводка полностью предохраняет провода и кабели от механических

повреждений и воздействий внешней среды.

Скрытая электропроводка может быть сменяемой и несменяемой. Сменяемой называют такую проводку, которая выполнена способами, позволяющими замену проводов в процессе эксплуатации без нарушения строительных конструкций. Сменяемые проводки выполняют в различных трубах, а также в каналах строительных конструкций. Несменяемой называют такую проводку, которая в процессе эксплуатации не может быть демонтирована и заменена новой.

Самостоятельным видом электропроводки является ответвление от воздушной линии 0,4 кВ и ввод его в здание.

Схемы электропроводок на планах садовых домиков выполняют для каждого этажа домика в масштабе 1:100 или 1:200, наружную электропроводку выполняют в масштабе 1:500 или 1:1000. Светильники, выключатели, штепсельные розетки, электрические проводки, аппараты защиты на чертежах планов обозначают условными знаками.

Электропроводку на плане наносят в однолинейном исполнении. Возле линий указывают марку и сечение провода или кабеля, условно обозначают способ прокладки. Например: Т — в металлических трубах, П — в пластмассовых трубах, М_р — в гибких металлических рукавах, И — на изоляторах, Р — на роликах, Т_с — на тросах. Число проводов, жил в проводе и площадь их сечения показывают в виде произведения. Например, обозначение ПВ 2 (1×2,5)

расшифровывают так: два одножильных провода марки ПВ сечением токоведущей жилы 2,5 мм². Число проводов в количестве более двух обозначают засечками под углом 45° к линии. У светильников дробью указывают в числителе мощность лампы (Вт), в знаменателе — высоту подвеса над полом (м). Приемник электрической энергии также обозначают дробью. Числитель указывает номер по плану, а знаменатель — номинальную мощность (кВт).

В различных климатических зонах страны при строительстве дачных домиков применяют разнообразные строительные материалы и конструкции. Все помещения подразделяют на три категории:

- по степени возгораемости строительных материалов и конструкций;
- по условиям окружающей среды;
- по степени поражения электрическим током.

В соответствии с противопожарными требованиями СНиП строительные материалы и конструкции разделяют на три группы: сгораемые, трудносгораемые и не-sгораемые. Характеристика степени возгораемости материалов и конструкций приведена в таблице 1.

К не-sгораемым относятся все естественные и искусственные неорганические материалы, применяемые в строительстве; металлы; гипсовые и гипсоволокнистые плиты при содержании органического вещества до 8 % по массе; минераловатные плиты на синтетической, крахмальной или битумной связке при содержании ее до 6 % по массе.

Таблица 1

Возгораемость строительных материалов и конструкций

| Группа | Материал | Конструкция |
|-------------------------|--|---|
| Несгораемые | Под воздействием огня или высокой температуры не воспламеняются, не тлеют и не обугливаются | Выполнены из несгораемых материалов |
| Трудно-сгораемые | Под воздействием огня или высокой температуры с трудом воспламеняются, тлеют или обугливаются и продолжают гореть или тлеть только при наличии источника огня. После удаления источника огня горение и тление прекращаются | Выполнены из трудно-сгораемых материалов, а также из сгораемых материалов, но защищенных от огня штукатуркой или облицовкой из несгораемых материалов |
| Сгораемые | Под воздействием огня или высокой температуры воспламеняются, тлеют или обугливаются и продолжают гореть или тлеть после удаления источника огня | Выполнены из сгораемых материалов и не защищены от огня или высоких температур |

К трудносгораемым относятся материалы, состоящие из несгораемых и сгораемых составляющих, например асфальтобетон; гипсовые и бетонные материалы, содержащие более 8 % по массе органического заполнителя; минераловатные плиты на битумной связке при содержании ее 7—15 %; глиносоломенные материалы плотностью не менее 900 кг/м³; войлок, вымоченный в глиняном растворе; древесина, подвергнутая глубокой пропитке антипиренами; цементный фибродит; полимерные материалы.

К сгораемым относятся все органические материалы, не отвечающие требованиям, предъявляемым к несгораемым или трудносгораемым материалам.

В условиях садово-огороднических товариществ помещения по устройству электроустановок могут быть сухими, влажными,

сырыми, особо сырыми и пожароопасными.

Сухими называются помещения, в которых относительная влажность воздуха не превышает 60 %. При отсутствии условий «особо сырые, жаркие, пыльные» сухие помещения называются нормальными.

Влажными являются помещения, в которых относительная влажность воздуха более 60 %, но не превышает 75 %. Пары или конденсирующая влага в этих помещениях выделяются временно и в небольших количествах.

Сырыми называются помещения, в которых относительная влажность воздуха превышает 75 %.

Особо сырыми являются помещения с относительной влажностью воздуха, близкой к 100 %. Потолок, стены, пол и предметы, находящиеся в помещении, покрыты влагой.

Таблица 2

Характеристика помещений и хозяйственных построек

| Помещение | Окружающая среда | Опасность поражения людей электротоком |
|--|--------------------|--|
| Комнаты: | | |
| отапливаемые | Сухая, нормальная | Без повышенной опасности |
| неотапливаемые | Влажная | С повышенной опасностью |
| Сени отапливаемых домов | То же | То же |
| Кухня | » | » |
| Веранда, мансарда ¹ | Влажная, сырая | » |
| Чердак | Влажная | » |
| Погреб, подвал ¹ | Сырая, особо сырая | Особо опасное |
| Туалет, ванная, душевая | То же | С повышенной опасностью |
| Сарай, навесы и другие надворные постройки | Сырая, влажная | Особо опасное |
| Теплицы, парники | Особо сырая | То же |
| Гараж | Влажная, сырая | Пожароопасное |

¹ В зависимости от степени относительной влажности применительно к конкретной местности, помещению.

Пожароопасными называются помещения, в которых применяют или хранят горючие вещества.

В зависимости от сочетания определенных условий окружающей среды (влажность, температура, токопроводящие полы и др.) помещения в отношении опасности поражения людей электрическим током разделяются на следующие категории.

Помещения без повышенной опасности, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность.

Помещения с повышенной опасностью, характеризующиеся наличием в них одного из следующих условий, создающих повышенную опасность: сырости или токопроводящей пыли; токопроводящих полов (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные

и т. п.); высокой температуры; возможности одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам, механизмам и т. д., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования — с другой.

Особо опасные помещения характеризуются наличием одного из следующих условий: особой сырости; одновременно двух или более условий повышенной опасности.

В таблице 2 дана характеристика помещений и построек дачных участков с точки зрения монтажа и обслуживания электроосветительной проводки, применения электрических бытовых приборов и механизмов с электрическим приводом.

Выполнение электротехнических работ начинается на определенной стадии общестроительных работ. Задолго до монтажа электропроводки необходимо оставить проемы для прохода проводов через стены, перегородки и перекрытия; заложить трубы и детали крепления; продумать расположение трасс электропроводки с различными трубопроводами, дымоходами каминов и печей и т. д.

Прежде чем приобретать электротехнические материалы и устройства, заключать договор на выполнение электромонтажных работ, владельцу садового домика необходимо:

- составить принципиальную схему электропроводки;

- определить вид проводки (открытая, скрытая) и способ прокладки проводов и кабелей в зависимости от условий окружающей среды и помещений по степени относительной влажности воздуха. 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 (от 20 до 300 лк), 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 электроприборов, соответственно выбрать тип счетчика и вид защиты;

- определить сечение проводов и кабелей.

Электропроводки должны быть безопасными, надежными, экономичными. Неправильное устройство или небрежная эксплуатация электропроводки могут привести к перегреву и воспламенению изоляции.

Причиной низкого качества электроэнергии может быть неправильный выбор сечения проводников.

В целях экономии дефицитных проводов с медными жилами в настоящее время для электропроводок применяют провода и кабели преимущественно с алюминиевыми жилами. Провода и кабели с медными жилами прокладывают лишь в случаях, оговоренных ПУЭ, например в чердачных помещениях зданий со стораемыми перекрытиями и т. д. Прокладка проводов и кабелей с алюминиевыми жилами в конструктивной части не отличается от прокладки проводов и кабелей с медными жилами, но выполняется с большей осторожностью, во избежание повреждения жил ввиду их меньшей механической прочности по сравнению с медными. Работая с алюминиевыми проводами, не следует допускать многократных перегибов в одном и том же месте, надрезов жил при зачистке изоляции, так как это может привести к скрытому излому провода под слоем изоляции. Хранить и размещать алюминиевые провода необходимо в местах, исключающих их случайное повреж-

дение. Запрещается ставить на них лестницы, ходить по ним, класть на них инструменты и какие-либо предметы.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОПРОВОДКАМ

Высота прокладки защищенных изолированных проводов, проводов в изоляционных трубах с металлической оболочкой, проводов и кабелей в стальных трубах и гибких металлических рукавах от уровня пола не нормируется. Открытую электропроводку незащищенными изолированными проводами в помещениях без повышенной опасности прокладывают на высоте не менее 2 м от пола, а в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных помещениях — на высоте не менее 2,5 м от пола. Если данные расстояния обеспечить невозможно, то такие провода защищают от механических повреждений или применяют защищенные провода и кабели.

Защиту электропроводок в местах возможных механических повреждений осуществляют стальными коробами, уголками, тонкостенными трубами, металлорукавами, ограждениями или прокладывают скрыто. В местах выхода труб и гибких металлических рукавов провода защищают от повреждений (втулки, зенкование и т. д.).

Оболочка и изоляция проводов и кабелей, применяемых в электропроводках, должны соответствовать способу прокладки и условиям окружающей среды. Изоляция должна соответствовать напряжению сети (220 В).

Сечения токопроводящих жил и кабелей должны быть не менее приведенных в таблице 3.

При открытой прокладке защищенных проводов и кабелей с оболочками из сгораемых материалов и незащищенных проводов расстояние в свету от проводов (кабеля) до поверхности сгораемых оснований должно быть не менее 10 мм. Для обеспечения этого расстояния применяют ролики, изоляторы и т. п. При невозможности обеспечить указанное расстояние провод или кабель отделяют от поверхности слоем негорючего материала, например асбеста, выступающего с каждой стороны провода или кабеля не менее чем на 10 мм.

При скрытой прокладке защищенных проводов и кабелей с оболочками из сгораемых материалов и незащищенных проводов в пустотах строительных конструкций (например, между стеной и обшивкой), в бороздах и т. д. с наличием сгораемых конструкций защищают провода и кабели сплошным слоем негорючего материала со всех сторон.

При открытой прокладке проводов и кабелей по стенам, перегородкам и потолкам придерживаются архитектурных линий помещений вдоль карнизов, линий художественной обработки, выступающих углов и т. д. В помещениях, оклеиваемых обоями, верхнюю горизонтальную проводку рекомендуется выполнять выше обоев.

Если квартирный щиток приобретен с автоматическими выключателями, то штепсельные розетки и общее освещение присоединяют к различным автоматам.

Соединения и ответвления про-

Таблица 3

**Наименьшие сечения токопроводящих жил проводов
и кабелей в электропроводках**

| Проводки | Сечение жил, мм ² | |
|--|---------------------------------|-----------------|
| | мед- ные | алюми- новые |
| 1 | 2 | 3 |
| Скрученные двухжильные провода с многопроволочными жилами для стационарной прокладки на роликах | 1,0 | — |
| Незащищенные изолированные провода для стационарной электропроводки внутри помещений: | | |
| непосредственно по основаниям, на роликах, клицах, тресах | 1,0 | 2,5 |
| на изоляторах | 1,5 | 4,0 |
| Незащищенные изолированные провода в наружных электропроводках: | | |
| по стенам, конструкциям или на опорах на изоляторах | 1,5 | 4,0 |
| под навесами на роликах | 1,5 | 2,5 |
| Незащищенные и защищенные изолированные провода и кабели в трубах, металлических рукавах | 1,0 | 2,0 |
| Кабели и защищенные изолированные провода для стационарной электропроводки (без труб, металлорукавов): | | |
| для жил, присоединяемых пайкой: | | |
| однопроволочные | 0,5 | — |
| многопроволочные (гибкие) | 0,35 | — |
| для жил, присоединяемых к винтовым зажимам | 1,0 | 2,0 |
| Защищенные и незащищенные провода и кабели, прокладываемые в замкнутых каналах или замоноличенно (в строительных конструкциях или под штукатуркой) | 1,0 | 2,0 |
| Линии групповой и распределительной сетей | 1,0 | 2,5 |
| Вводы до квартирных щитков | 2,5 | 4,0 |
| Ответвления от ВЛ к вводам, м: | | |
| до 10 | 4,0 | 16,0 |
| более 10 и до 25 ¹ | 6,0 | 16,0 |
| Кабели и провода шланговые для присоединения переносных бытовых приемников электрической энергии | 0,75 | — |
| Кабели шланговые для передвижных приемников электрической энергии | 2,5 | — |
| Шнуры для присоединения бытовых приемников электрической энергии | 0,35 | — |

¹ Ответвление от ВЛ к вводам стальных проводов — соответственно 3 и 4 мм².

водов и кабелей, проложенных открыто и скрыто, в том числе в трубах и гибких металлических рукавах, выполняют в соединительных и ответвительных коробках. Конструкции соединительных и ответви-

тельных коробок должны соответствовать способам прокладки и условиям окружающей среды.

В условиях садово-огороднических товариществ соединения и ответвления проводов и кабелей

в основном выполняют на винтовых зажимах или опрессовкой. Одножильные и скрученные провода, прокладываемые открыто на роликах и изоляторах, соединяют с помощью скрутки с последующей пропайкой или сваркой.

Места соединения и ответвления жил проводов и кабелей, соединительные и ответвительные сжимы должны иметь изоляцию, равноценную изоляции целых мест этих проводов, а также не должны испытывать механических усилий натяжения. В местах соединения жил проводов и кабелей предусматривают их запас, обеспечивающий возможность повторного соединения или присоединения. Необходима также возможность доступа для осмотра и ремонта мест соединения и ответвления проводов и кабелей.

Ответвительные коробки, коробки для выключателей и штепсельных розеток при скрытой проводке заделывают в стену или перегородку так, чтобы их края совпадали с поверхностью штукатурки. Ответвительные коробки обязательно закрывают крышками. Габариты ответвительных коробок должны позволить разместить запас концов присоединяемых или ответвляемых проводов. При открытой прокладке ответвительные коробки должны быть плоскими и малогабаритными. Их устанавливают снаружи неутопленно без подкладки деревянных розеток. В случае применения металлических коробок в местах ввода в них проводов должны быть втулки из изолирующего материала или на провод накладывают дополнительную изоляцию из прорезиненной

или липкой поливинилхлоридной ленты в три-четыре слоя.

При присоединении проводов к зажимам выключателей, штепсельных розеток, ламповым патронам разделительное основание разрезают лишь на участке, необходимом для присоединения, а на концы проводов накладывают дополнительную изоляцию из прорезиненной изоляционной ленты. Для подключения жил снимают на необходимой длине изоляцию, загибают колечками и присоединяют к винтовым зажимам. Запас проводов не менее 50 мм выкладывают внутри коробки и устанавливают на ней крышку.

При скрытой прокладке проводов до их окончательной заделки мокрой или сухой гипсовой штукатуркой проверяют проводку на отсутствие обрыва токоведущих жил проводов и короткого замыкания в сети.

Для устройства электропроводки во влажных, сырых помещениях и наружных проводках применяют светильники, электроустановочные устройства защищенного исполнения с уплотненными крышками и сальниковым уплотнением.

Высота подвеса арматуры в помещениях без повышенной опасности должна быть не менее 2 м от пола до патрона. Если потолки низкие и этого требования выполнить нельзя, то применяют светильники, в которых доступ к лампам невозможен без инструмента. В помещениях с повышенной опасностью и особо опасных при высоте установки светильников с лампами накаливания над полом менее 2,5 м используют светильники, конструкция которых исключает

возможность доступа к лампе без специального инструмента, или светильники, рассчитанные на напряжение не выше 42 В.

Длина проводов во влажных, сырых и особо сырых помещениях должна быть минимальной. Проводки рекомендуется размещать вне этих помещений, а светильники — на ближайшей к стене проводке.

Провода электропроводки с проводами светильников соединяют в потолочных розетках. Для соединения алюминиевых проводов линии с медными арматурными проводами светильников используют зажимные колодки.

При параллельной прокладке двух и более плоских проводов при открытой и скрытой проводке провода должны быть уложены по стене или перекрытию плашмя рядом с промежутком 3—5 мм. Прокладка плоских проводов пакетами или пучками запрещается.

Металлические элементы электропроводок (кронштейны, траверсы, скобы, коробки и т. п.) окрашивают для защиты их от коррозии.

В открытых электропроводках крепление незащищенных проводов металлическими скобами следует выполнять с установкой между проводами и скобами изоляционной прокладки.

При прокладке проводов и кабелей в трубах, гибких металлических рукавах обеспечивают возможность замены проводов и кабелей.

Квартирные щитки с электросчетчиком устанавливают на высоте 0,8—1,7 м от пола.

Скрытая и открытая прокладка

проводов и кабелей по нагреваемым поверхностям (печь, камин, дымоход и т. п.) запрещается, так как из-за высыхания изоляции они быстро приходят в негодность, что может привести к пожару.

Радиус изгиба незащищенных изолированных проводов должен быть не менее трехкратной величины наружного диаметра провода, защищенных и плоских проводов — не менее шестикратной величины наружного диаметра или ширины провода, а всех остальных — десятикратной величины диаметра провода. Кабели с пластмассовой изоляцией в ПВХ оболочке прокладывают с радиусом изгиба не менее шестикратного, а с резиновой изоляцией — не менее десятикратной величины наружного диаметра кабеля.

Монтаж всех видов проводов допускается при температуре не ниже минус 15°C. Монтаж и прокладка кабелей допускаются при температуре не ниже минус 15—20°C в зависимости от материала оболочки. При низких температурах некоторые изоляционные материалы становятся хрупкими: при их сгибании в изоляции образуются трещины, которые в процессе эксплуатации могут быть причиной повреждения проводов и кабелей.

Виды электропроводок и способы прокладки проводов и кабелей выбирают в зависимости от характеристики окружающей среды в соответствии с ПУЭ, СНиП, ТУ, ГОСТом и применительно к условиям садово-огороднических товариществ, приведенным в таблице 4. Для каждого вида проводки, способа ее выполнения и среды в таблице указано несколько марок.

проводов. Первая из марок является предпочтительной, и только в случае необходимости она может быть заменена следующей. Провода следует использовать по их основному назначению, например провода АППВ, ППВ — для открытой прокладки непосредственно по несгораемым основаниям, АПРТО — для прокладки в трубах, АПРИ —

для открытой прокладки на роликах и изоляторах и т. п. В таблице указаны марки проводов с алюминиевыми жилами.

Выбранный вид проводки и способ прокладки проводов и кабелей должны соответствовать также требованиям пожарной безопасности (табл. 5).

Таблица 4

Виды электропроводок и способы прокладки проводов, применяемые в зависимости от окружающей среды

| Вид электропроводки и способ прокладки проводов | Характеристика помещения или среды | | | | |
|--|------------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|----------------------|
| | сухое | влажное | сырое или особо сырое | наружная электропроводка | пожароопасное |
| | Марка проводов | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Открытая по несгораемым и трудносгораемым основаниям: | АПВ АППВ | АПВ АППВ | АПВ АППВ ¹ | — — | АПРФ АПРН |
| непосредственно по поверхностям стен, потолков и на струнах, лентах, полосах | АПРН АПРИ АПРФ | АПРН АПРИ — | — — — | — — — | — — — |
| по поверхностям стен, потолков, покрытых сухой или мокрой штукатуркой | АППВ | АППВ | АППВ ¹ | — | — |
| на роликах и клицах | АПРИ АПВ ПРД ПРВД | АПРИ АПВ — ПРВД | АПВ ² — — ПРВД ² | — — — — | — — — — |
| на изоляторах | АПРИ АПВ | АПРИ АПВ | АПВ — | — — | — — |
| в винипластовых трубах | АПВ — | АПВ — | АПВ — | АПРТО АПРН | — — |
| в стальных трубах ³ | АПРТО АПВ АПРН | АПРТО АПВ АПРН | АПРТО АПВ АПРН | АПРТО АПРН — | АПРТО АПВ АПРН |
| на тросах | — — | — — | — — | АВТ АВТУ | АПРН — |
| Открытая по горячим поверхностям и конструкциям: | | | | | |
| непосредственно по поверхности стен, потолков и на струнах, лентах, полосах | АПРФ АПРН АППР | АПРН АПРН — | АПРН — — | — — — | — — — |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|----------------------|----------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------|
| с подкладкой под провода негорючих материалов ⁴ | АПВ АППВ АПРИ | АПВ АППВ АПРИ | АПВ АППВ ¹ — | — — — | — — — |
| на роликах и клицах | АПРИ АПВ ПРД | АПРИ АПВ — | — АПВ ² — | — — — | — — — |
| на изоляторах | ПРВД АПРИ АПВ | ПРВД АПРИ АПВ | ПРВД ² АПВ — | — — — | — — — |
| в стальных трубах ³ | АПРТО АПВ | АПРТО АПВ | АПРТО АПВ | АПРТО АПРН | АПРТО АПВ |
| на тросах | АПРН — — | АПРН — — | АПРН — — | — АВТ АВТУ | АПРН — — |
| Скрытая по несгорае- мым и трудносгорае- мым конструкциям и поверхностям: | | | | | |
| в винипластовых трубах — непо- средственно, в поли- этиленовых тру- бах — замоноли- ченно в бороздах и т. п., в сплошном слое из негорючих материалов ⁵ | АПВ АПРН АПРН | АПВ АПРН АПРН | АПВ АПРН АПРН | АПРТО АПВ АПВ | АПРТО — — |
| в стальных трубах — непосредственно | АПРТО АПВ АПРН | АПРТО АПВ АПРН | АПРТО АПВ АПРН | АПРТО АПВ — | АПРТО АПВ АПРН |
| по стенам, перегород- кам и перекры- тиям ⁶ в сухой или мокрой штукатур- ке ⁷ , поверх негорю- чих плит перекры- тий под чистым по- лом, в пределах чер- дака или кровли, по- верх перекрытия верхнего этажа ⁸ , в бороздах железобе- тонных крупнопа- нельных плит ⁶ , в ка- налах негорючих строительных кон- струкций (стенowych панелей, перегород- док, сплошных па- нелей перекрытий) | АПВ | АПВ | АПВ | — | — |
| Скрытая по горючим конструкциям: | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|---|---|---|-----------------------------------|--------------------------------|
| в винипластовых трубах с подкладкой под трубы негорючих материалов ⁴ и с последующим заштукатуриванием ⁹ в стальных трубах — непосредственно по стенам, перегородкам в сухой ¹⁰ или мокрой ¹¹ штукатурке | АПВ АПРН АПРТО АПВ АПРН АПВ АПВ АПРН | АПВ АПРН АПРТО АПВ АПРН АПВ АПВ АПРН | АПВ АПРН АПРТО АПВ АПРН АПВ ¹ | АПРТО АПВ АПРТО АПВ — | — — АПРТО АПВ АПРН |

¹ Кроме особо сырых помещений.

² На роликах для сырых мест.

³ Запрещается применение стальных труб с толщиной стенок 2 мм и менее в сырых и особо сырых помещениях и наружных установках.

⁴ С подкладкой листового асбеста толщиной не менее 3 мм, выступающего в обе стороны от провода или трубы на 10 мм.

⁵ В сплошном слое штукатурки, алебастрового, цементного раствора или бетона толщиной не менее 10 мм.

⁶ В заштукатуриваемой борозде, в сплошном слое алебастрового намета толщиной не менее 5 мм или под слоем листового асбеста толщиной слоя не менее 3 мм.

⁷ Под слоем мокрой штукатурки толщиной не менее 5 мм.

⁸ Под слоем цементного или алебастрового намета толщиной не менее 10 мм.

⁹ Заштукатуривание трубы осуществляется сплошным слоем штукатурки, алебаstra толщиной не менее 10 мм.

¹⁰ В сплошном слое алебастрового (цементного) намета толщиной не менее 10 мм или между двумя слоями листового асбеста толщиной не менее 3 мм, выступающего с каждой стороны провода не менее чем на 10 мм.

¹¹ Под слоем мокрой штукатурки с подкладкой под провод слоя листового асбеста толщиной не менее 3 мм или по намету штукатурки толщиной не менее 10 мм, выступающих с каждой стороны провода не менее чем на 10 мм.

Таблица 5

Выбор вида электропроводок и способов прокладки проводов и кабелей по условиям пожарной безопасности

| Вид электропроводки и способ прокладки | | Провода и кабели |
|--|--|------------------|
| из сгораемых материалов | из негоряемых материалов, трудносгораемых материалов | |
| 1 | 2 | 3 |

Открытые электропроводки

На роликах, изоляторах или с прокладкой негоряемых материалов. Прокладка из негоряемых материалов должна выступать с каждой стороны провода, кабеля, трубы не

Незащищенные провода, защищенные провода и кабели в оболочке из сгораемых материалов

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|---|--|---|-------|--|
| менее чем на 10 мм Непосредственно | | Непосредственно | | | Защищенные провода и кабели в оболочке из не-сгораемых и трудносгораемых материалов |
| В трубах из несгораемых материалов | | В трубах из трудносгораемых и не-сгораемых мате-риалов | | | Незащищенные и защи-щенные провода и кабели в оболочке из сгораемых, трудносгораемых матери-алов |
| Скрытые электропроводки | | | | | |
| С подкладкой несгорае-мых материалов, высту-пающих с каждой сторо-ны провода, кабеля, трубы не менее чем на 10 мм, и последующим оштукату-риванием или защитой со всех сторон сплошным слоем других несгорае-мых материалов | | Непосредственно | | | Незащищенные провода, защищенные провода и кабели в оболочке из сго-раемых материалов |
| С подкладкой несгорае-мых материалов, выступа-ющих с каждой стороны провода, кабеля и трубы не менее чем на 10 мм Непосредственно | | То же » | | | Защищенные провода и кабели в оболочке из трудносгораемых матери-алов Защищенные провода и кабели в оболочке из не-сгораемых материалов |
| В трубах из трудносгорае-мых материалов с под-кладкой под трубы неспо-раемых материалов, вы-ступающих не менее чем на 10 мм с каждой сторо-ны, и последующим за-штукатуриванием сплош-ным слоем штукатурки, алебаstra и т. п. толщиной не менее 10 мм над трубой | | В трубах из сгора-емых материа-лов — замоноли-ченно, в бороздах и т. п., в сплошном слое несгораемых материалов (слой штукатурки, але-бастрового, це-ментного раствора или бетона тол-щиной не менее 10 мм | | | Незащищенные провода и кабели в оболочке из сго-раемых и трудносгорае-мых материалов |
| То же, из несгораемых материалов — непосред-ственно | | То же, из трудно-сгораемых мате-риалов и несгора-емых материа-лов — непосред-ственно | | То же | |

ДОПУСК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ К ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОПРОВОДОВ

Для правильной эксплуатации электропроводов владельцу дачного участка необходимо знать правила допуска к эксплуатации смонтированной электропроводки, а также основные правила пользования электрической энергией. Ответственность за соблюдение требований по устройству, монтажу и эксплуатации электропроводки садового участка возлагается на потребителя.

Для пользования электроэнергией потребитель должен получить документ «Технические условия» на электроснабжение, которое выдает владелец наружных питающих электрических сетей, в данном случае — правление кооператива.

Электропроводки должны монтироваться квалифицированным электротехническим персоналом согласно проекту в строгом соответствии с ПУЭ, ПТБ, ПТЭ, СНиП, правилами пожарной безопасности и т. д. Кроме того, при монтаже электроприемников учитывают указания, приведенные в инструкциях заводов-изготовителей. Электромонтер или электромонтажная организация при сдаче в эксплуатацию несут ответственность за выполнение работ в соответствии с проектом, испытания электропроводки, своевременное устранение недоделок и дефектов, выявленных в процессе приемки электроустановки в эксплуатацию.

Электроприемники, установочные изделия, а также вся аппаратура защиты и управления долж-

ны быть заводского исполнения.

Бытовые машины и электроприемники мощностью более 1,3 кВт в домах, не оборудованных необходимой проводкой, размещают в порядке, установленном в РСФСР. Разрешение на применение трехфазных электроприемников для бытовых нужд выдают в порядке, установленном действующими инструкциями.

Разрешение на допуск в эксплуатацию смонтированной электроустановки выдается местным подразделением Энергонадзора после получения от потребителей заявления-обязательства и проверки инспектором соответствия результатов проведенных испытаний элементов смонтированной электроустановки, выборочного осмотра электроустановок на соответствие их ПУЭ, ПТЭ и ПТБ, проверки знаний основных мер безопасности и т. д.

По разрешению местного отделения Энергонадзора функции инспектора Энергонадзора могут выполняться лицом, ответственным за электрохозяйство садово-огороднического товарищества. Присоединение к наружной сети производится электротехническим персоналом владельца наружных электрических сетей. Для получения разрешения на включение электроустановок на садовых участках потребитель подает в электроснабжающую организацию заявление-обязательство без представления технической документации (приложение 1).

ПРОВОДА И КАБЕЛИ

Провод — это одна неизолированная, одна или более изолированных жил, поверх которых, в зависимости от условий прокладки и эксплуатации, может иметься неметаллическая оболочка, обмотка или оплетка волокнистыми материалами или проволокой. Провода могут быть голыми и изолированными.

Голыми называют провода, токопроводящие жилы которых не имеют никаких защитных или изолирующих покрытий. Голые провода (ПСО, ПС, А, АС и т. д.) в основном применяют для воздушных линий электропередач. Изолированными являются провода, токопроводящие жилы которых покрыты изоляцией из резины или пластмассы. Эти провода имеют поверх изоляции оплетку из хлопчатобумажной пряжи или оболочку из резины, пластмассы или металлической ленты. Изолированные провода подразделяют на защищенные и незащищенные.

Защищенными называют изолированные провода, имеющие поверх электрической изоляции оболочку, предназначенную для герметизации и защиты от внешних воздействий. К ним относятся провода АПРН, ПРВД, АПРФ и др. Незащищенным изолированным проводом называется провод, не имеющий поверх электрической изоляции оболочки. Это провода АПРТО, ПРД, АППР, АППВ, ППВ и др.

Шнуром называется провод, состоящий из двух и более изолированных гибких или особо гибких жил сечением до $1,5 \text{ мм}^2$, скрученных или уложенных параллель-

но, покрытых в зависимости от условий эксплуатации неметаллической оболочкой или другими защитными покровами.

Кабелем называется одна или несколько скрученных вместе изолированных жил, заключенных, как правило, в общую резиновую, пластмассовую, металлическую оболочку (НРГ, КГ, АВВГ и др.). Оболочка служит для защиты изоляции жил от воздействия света, влаги, различных химических веществ, а также для предохранения ее от механических повреждений.

Для электропроводок силовых и осветительных цепей напряжением до 1000 В, выполняемых внутри домиков и строений, на наружных стенах, на территории приусадебных участков и т. д. должны применяться: из проводов — изолированные установочные провода; из кабелей — небронированные силовые кабели с резиновой или пластмассовой изоляцией в металлической, резиновой или пластмассовой оболочке с сечением фазных жил до 16 мм^2 .

Установочные провода предназначены для монтажа силовых и осветительных сетей при неподвижной прокладке на открытом воздухе и внутри помещений. Изготавливают их с медными и алюминиевыми токопроводящими жилами, одно- и многожильными, с резиновой и пластмассовой изоляцией, незащищенными и защищенными от легких механических повреждений. Токопроводящие жилы проводов имеют стандартные сечения, мм: 0,35; 0,5; 0,75; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 16,0 и т. д.

В зависимости от марок стандартные сечения проводов имеют определенные значения. Если сечение провода неизвестно, то его рассчитывают по следующей формуле:

$$S = \pi r^2,$$

где S — сечение провода, мм²;
 π — число, равное 3,14;
 r — радиус провода, мм.

Диаметр проволоки токоведущей жилы (без изоляции) измеряют микрометром или штангенциркулем. Сечение жил многопроволочных проводов и кабелей определяют по сумме сечений всех проволок.

Установочные провода с пластмассовой изоляцией АПВ, ПВ изготавливают без оболочки и защитных покровов, так как пластмассовая изоляция не нуждается в защите от действия света, влаги и устойчива к легким механическим воздействиям. Для защиты проводов с резиновой изоляцией от механических повреждений, действия света и влаги применяют оболочки с фальцованным швом из алюминиевого сплава АМЦ или латуни (АПРФ, ПРФ, ПРФл) или оболочки из ПВХ-пластиката (ПРВД и др.).

Изоляция проводов рассчитана на определенное рабочее напряжение, при котором их можно длительно и безопасно эксплуатировать. Поэтому при выборе марки провода следует учитывать, что рабочее напряжение, на которое рассчитана изоляция провода, должно быть больше или равно номинальному стандартному значению напряжения питающей электросети 380; 220; 127; 42; 12 В. Обычно на-

пряжение сети садового домика равно 220 В, а установочные провода выпускаются на номинальное напряжение 380 В и выше. Поэтому все они могут использоваться для устройства электропроводок.

Установочные провода должны соответствовать подключаемой нагрузке. Для одной и той же марки и одного и того же сечения провода допускаются различные по величине нагрузки, которые зависят от условий прокладки. Например, провода или кабели, проложенные открыто, лучше охлаждаются, чем проложенные в трубах или скрыто под штукатуркой. Провода с резиновой изоляцией допускают длительную температуру нагрева их жил, не превышающую 65°C, а провода с пластмассовой изоляцией — 70°C.

Провода маркируют буквами, после которых цифрами записывают число и площадь сечения токопроводящих жил. При обозначении провода принята следующая структура. В центре ставится буква П, обозначающая провод, или ПП — плоский двух-или трехжильный провод. Перед буквами П или ПП может стоять буква А, обозначающая, что провод изготовлен из алюминиевых токопроводящих жил; если буквы А нет, то токопроводящие жилы изготовлены из меди. Вслед за буквой П или ПП стоит буква, характеризующая материал, из которого выполнена изоляция провода: Р — резиновая, В — поливинилхлоридная и П — полиэтиленовая изоляция (АПРР, ППВ и др.). Резиновая изоляция провода может быть защищена различными обо-

лочками: В — из ПВХ пластика, Н — негорючая хлорпреновая оболочка (найрит). Буквы В и Н ставят после букв материала изоляции провода — АПРН, ПРН, ПРВД.

Если провод имеет оплетку из хлопчатобумажной пряжи, покрытой лаком, то это обозначается буквой Л, а если пряжа пропитана противогнилостным составом, то буква в марке провода опускается. Букву Л ставят на последнем месте в обозначении марки провода. Провода, имеющие гибкие токоведущие жилы, имеют в маркировке букву Г, которая ставится после резиновой — Р или перед поливинилхлоридной — В изоляцией (ПРГИ и др.). Одно- и многожильные провода, предназначенные для прокладки в стальных трубах и имеющие оплетку, пропитанную противогнилостным составом, имеют в конце марки буквы ТО (АПРТО, ПРТО).

Поливинилхлоридная оболочка проводов с резиновой изоляцией выполняется маслостойкой. Плоские провода в разделительном основании могут иметь перфорацию шириной отверстия до 4 мм и длиной до 20 мм. Расстояние между краями отверстий — до 15 мм. Провода могут иметь метки, с помощью которых при монтаже легче различать жилы. Для устройства тросовых проводок внутри помещений и снаружи, устройства ответвлений от воздушных линий в жилые дома и постройки выпускаются специальные провода, имеющие несущий стальной трос, который расположен внутри провода, между его изолированными жилами. Тросовые провода выпускаются 2-, 3- и 4-жильными и имеют

резиновую изоляцию или изоляцию из поливинилхлоридного пластика. Токопроводящие жилы провода АВТ имеют изоляцию черного, синего, коричневого и других цветов. Установочные провода предназначены для эксплуатации при температуре окружающей среды от -40 до $+50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности $95 \pm 3\%$ (при температуре $+20^{\circ}\text{C}$).

Силовые кабели, так же как и провода, маркируют буквами, после которых цифрами записывают число и площадь сечения токопроводящих жил. Для электропроводок можно использовать силовые небронированные кабели с резиновой и пластмассовой изоляцией. Для защиты изоляции жил от света, влаги, химических веществ, а также механических повреждений кабели покрывают оболочками из различных материалов. Металлические оболочки из свинца, алюминия и стали не являются защитным покровом кабелей (бронью). При изоляции кабелей, изготовленной из влагонепроницаемых материалов (пластмассы и резины), вместо металлической оболочки может изготавливаться пластмассовая или резиновая оболочка.

Марки кабелей с резиновой изоляцией — АСРГ, СРГ, ВРГ, АВРГ, АНРГ, НРГ; с пластмассовой изоляцией — АВВГ, ВВГ, АПВГ, ПВГ, АПсВГ, ПсВГ, АПвВГ, ПвВГ. Первая буква в обозначении марок кабелей, за исключением буквы А, определяет материал: В — ПВХ пластикат, П — полиэтилен, Пс — самозатухающий полиэтилен, Пв — вулканизирующийся полиэтилен, Н — найритовый, С — свинцовый. Вторая буква определяет материал

изоляции: В — ПВХ-пластикат, Р — резиновая. Третья буква Г обозначает, что кабель небронированный.

Силовые кабели указанных марок предназначены для эксплуатации в стационарном состоянии при температуре окружающей среды от -50 до $+50^{\circ}\text{C}$ с относительной влажностью воздуха до 98 %. Кабели рассчитаны на длительно допустимую температуру их жил до 70°C . Кабели марок

АНРГ и НРГ имеют резиновую негорючую оболочку.

Для подключения переносных ламп, передвижных электрифицированных машин и переносных электроприборов к сети применяют гибкие кабели с резиновой изоляцией типа КГ, КГН, КЛГ, КЛГСН и др.

Технические данные и область применения проводов и кабелей приведены в таблице 6.

Таблица 6

Технические данные и область применения проводов и кабелей

| Марка провода, кабеля | Наименование провода, кабеля | Число жил | Сечение, мм^2 | Область применения |
|---|--|-----------|------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Незащищенные провода с резиновой изоляцией | | | | |
| ПРД | С медной жилой, с резиновой изоляцией, в оплетке из хлопчатобумажной пряжи, двухжильный | 2 | 0,75—6 | В осветительных сетях сухих помещений для прокладки на роликах |
| ПРТО | То же, но в оплетке, пропитанной противогнилостным составом, многожильный | 1 2, 3 | 0,75—120 1,0—120 | Прокладка в несгораемых трубах |
| АПРТО | То же, но с алюминиевой жилой, многожильный | 1, 2, 3 | 2,5—120 | То же |
| ПРИ | С медной жилой, с резиновой изоляцией, обладающей защитными свойствами | 1 | 0,75—120 | Прокладка в сырых и сухих помещениях |
| АПРИ | То же, но с алюминиевой жилой | 1 | 2,5—120 | То же |
| АППР | С алюминиевой жилой, с резиновой изоляцией, не распространяющей горения, с разделительным основанием | 2, 4 3 | 2,5—10 2,5 | Прокладка непосредственно по деревянным основаниям и конструкциям в сырых помещениях с агрессивной средой |
| Незащищенные провода с пластмассовой изоляцией | | | | |
| АПВ | С алюминиевой жилой, с ПВХ-изоляцией | 1 | 2,0—120 | Прокладка в трубах, монтаж силовых и осветительных сетей |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|--|------|--------|--|
| ПВ-1 | То же, с медной жилой | 1 | 0,5—95 | Прокладка в пустотных каналах негорючих строительных конструкций, монтаж силовых и осветительных сетей |
| АППВ | С алюминиевой жилой, с ПВХ-изоляцией, плоский, с разделительным основанием | 2, 3 | 2,0—6 | Для неподвижной открытой прокладки открыто по поверхности негорючих стен и потолков |
| ППВ | То же, с медными жилами | 2, 3 | 0,75—4 | То же |

Защищенные провода с резиновой изоляцией в пластмассовой и резиновой оболочках

| | | | | |
|------|--|------|---------|--|
| ПРВД | С медными жилами, с резиновой изоляцией, в ПВХ-оболочке, гибкий, двухжильный | 2 | 1,0—6 | Прокладка в осветительных сетях в сухих и сырых помещениях |
| ПРН | С медной жилой, с резиновой изоляцией, в негорючей резиновой оболочке | 1 | 1,5—120 | Прокладка в сухих помещениях, в пустотных каналах негорючих строительных конструкций и на открытом воздухе |
| АПРН | То же, с алюминиевой жилой | 1 | 2,5—120 | То же |
| АВТ | С алюминиевыми жилами, с ПВХ-изоляцией, с несущим тросом | 2, 3 | 2,5—4 | Наружная прокладка для ввода в жилые дома и хозяйственные постройки в I и II районах гололедности |
| АВТУ | То же, с усиленным тросом | 2, 3 | 2,5—4 | То же, в III и IV районах гололедности |

Провода в металлической оболочке

| | | | | |
|------|---|-----|-------|--|
| ПРФ | С медной жилой, с резиновой изоляцией в фальцованной оболочке из сплава АМЦ | 1—3 | 1,0—4 | В осветительных и силовых сетях сухих отапливаемых помещений |
| АПРФ | То же, с алюминиевой жилой | 1—3 | 2,5—4 | То же |
| ПРФл | То же, что марка ПРФ, но в латунной оболочке | 1—3 | 1,0—4 | * |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--|--------------|------------------|---------------------------------|
| Силовые небронированные кабели с резиновой изоляцией | | | | |
| АВРГ, АВРТГ | Кабель с алюминиевыми жилами, оболочка из ПВХ-пластиката | 2—4 | 2,5—300 | В осветительных и силовых цепях |
| ВРГ, ВРТГ | То же, с медными жилами | 1—4 | 1—240 | То же |
| АНРГ | Кабель с алюминиевыми жилами, оболочка — маслостойкая и нераспространяющая горения | 2—4 | 2,5—300 | » |
| НРГ | То же, с медными жилами | 1—4 | 1—240 | » |
| АСРГ | Кабель с алюминиевыми жилами, оболочка из свинца | 2, 3 3, 4 | 4—240 2,5—240 | » |
| СРГ | То же, с медными жилами | 2—4 | 1—185 | » |

| | | | | |
|---|--|-----|--------|---------------------------------|
| Силовые небронированные кабели с пластмассовой изоляцией | | | | |
| ПВГ | Кабель с медными жилами, изоляция из ПЭ, оболочка из ПВХ-пластиката | 1—4 | 1,5—50 | В осветительных и силовых цепях |
| АПВГ | То же, с алюминиевой жилой | 1—4 | 2,5—50 | То же |
| ВВГ | Кабель с медными жилами, изоляция и оболочка из ПВХ-пластиката | 1—4 | 1,5—50 | » |
| АВВГ | То же, с алюминиевой жилой | 1—4 | 2,5—50 | » |
| ПсВГ | Кабель с медными жилами, изоляция из самозатухающего ПЭ, оболочка из ПВХ-пластиката | 1—4 | 1,5—50 | » |
| АПсВГ | То же, с алюминиевыми жилами | 1—4 | 2,5—50 | » |
| ПвВГ | Кабель с медными жилами, изоляция из вулканизирующего ПЭ, оболочка из ПВХ-пластиката | 1—4 | 1,5—50 | » |
| АПвВГ | То же, с алюминиевыми жилами | 1—4 | 2,5—50 | » |

Гибкие кабели с резиновой изоляцией

| | | | | |
|-----------|---|----------|------------------|---------------------------------|
| КГ | С медными жилами, с резиновой изоляцией | 1 2,3 | 2,5—120 0,75— | Для подключения различных пере- |
|-----------|---|----------|------------------|---------------------------------|

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------|---|----------|-------------------------|--------------------|
| | ей, в резиновой оболочке | | 120 | движных механизмов |
| КГН | То же, в резиновой маслостойкой оболочке, не распространяющей горение | 1 2,3 | 2,5—120 0,75— 120 | То же |
| КПГ | То же, что КГ, но повышенной гибкости | 2,3 | 0,75— 120 | » |
| КПГСН | То же, что КПГ, но с профилированным резиновым сердечником в резиновой маслостойкой оболочке, не распространяющей горение | 3 | 2,5—120 | » |

СВЕТИЛЬНИКИ И ЭЛЕКТРОУСТАНОВОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА

Светильники. В настоящее время в быту широко применяют два вида источников света: лампы накаливания и трубчатые люминесцентные лампы низкого давления. Источники света размещают в осветительной арматуре, которая обеспечивает рациональное распределение светового потока, защиту глаз от чрезмерной яркости, крепление ламп и элементов присоединения ее к электросети, а также защиту от механических повреждений.

Осветительная арматура светильников с лампами накаливания состоит из плафона или колпака, патрона, соединительных проводов и крепежных деталей. Светильники с люминесцентными лампами сложнее по конструкции, имеют большую массу и размеры, сложную электрическую схему. Обычно эти светильники представляют собой металлический корпус, в котором смонтированы ламподержатели,

стартеродержатели, пускорегулирующая аппаратура, рассеиватель, соединительные провода и крепежные изделия.

Светильники бывают различных видов исполнения по степени защиты их от пыли и воды. По защите от пыли светильники подразделяют на пыленезащищенные, не имеющие защиты от попадания пыли, или у которых доступ ее возможен через неуплотненные соединения отдельных частей осветительной арматуры; пылезащищенные, ограничивающие доступ пыли внутрь всей осветительной арматуры или только к ее токоведущим частям; пыленепроницаемые, исключающие попадание пыли внутрь арматуры или к ее токоведущим частям.

По защите от воды светильники подразделяют на водонезащищенные; каплезащищенные, у которых лампа и токоведущие части защищены от капель воды, падаю-

щих сверху под углом не более 15°; дождезащищенные от капель и струй воды, падающих сверху под углом не более 60°; брызгозащищенные от капель и брызг воды любого направления; герметичные.

По способам установки светильники подразделяют на подвесные на шнурах, металлических трубах, декоративных цепях; настенные, бра; потолочные и встраиваемые в потолок (консольные); напольные (торшер) и т. п. Подвесные светильники обозначаются буквой С, потолочные — П, настенные — Н, консольные — К. Светильники общего применения для бытовых помещений имеют в условном обозначении букву Б. По светораспределению светильники подразделяют на прямого света — Н, рассеянного света — Р и др. Примеры расшифровки светильников: НПП—01×100 — настенный плафон прямого света, пыленепроницаемый, одноламповый, с лампой накаливания мощностью 100 Вт; БП-5-2×40 — бытовой, потолочный, рассеянного света, исполнение защищенное, 2-ламповый, мощность каждой лампы 40 Вт.

Для сырых и особо сырых помещений рекомендуется применять следующие осветительные приборы: потолочные — ПСХ-60, ПНП-2×100 и подвесные — НСПОЗ-1×60, ППЛ-100, ППР-100 с лампами накаливания 60 и 100 Вт; подвесные и потолочные ПВЛМ-1×40 и ПВЛМ-2×40 с одной или двумя люминесцентными лампами мощностью 40 Вт.

Лампы накаливания выпускаются на номинальных мощности от 15 до 1000 Вт. В условном обозначении типов ламп буквы и циф-

ры означают: В — вакуумные; Г — газополная моноспиральная (аргоновая); Б — биспиральная аргоновая; БК — биспиральная криптоновая; 125—135, 215—225, 220—230, 230—240, 235—245 — диапазон напряжения в вольтах; 15—1000 — номинальная мощность в ваттах. Для ламп в светорассеивающих колбах к первому элементу условного обозначения добавляют буквы, означающие: МТ — матированная; МЛ — молочная; О — опаловая. Например, обозначение БМЛ 220—230—100 ГОСТ 2239—79 расшифровывается так: лампа накаливания биспиральная аргоновая, в молочной колбе, на напряжение 220—230 В и номинальную мощность 100 Вт.

В зависимости от типа лампы средняя продолжительность горения лампы — от 1300 до 3400 ч. Несколько диапазонов ламп одного номинального напряжения 220 В выпускается для оптимального выбора лампы в зависимости от величины напряжения в доме.

Согласно ГОСТ 2239—79 в каждом ящике с лампами накаливания напряжением 215—225, 220—230, 230—240, 235—245 В, мощностью от 15 до 200 В должен быть вложен рекламный лист (приложение 2).

Спектральный состав видимого излучения люминесцентных ламп зависит от состава люминофора, в соответствии с чем лампы обозначают: ЛД — лампы дневного света; ЛБ — белого света; ЛБХ — холодно-белого цвета; ЛТБ — тепло-белого цвета; ЛДЦ — дневного цвета для осветительных установок, где требуется правильная цветопередача.

Сравнительная характеристика ламп накаливания и люминесцентных ламп

Лампы накаливания

Люминесцентные лампы

Достоинства

Непосредственное включение в сеть
 Малые габариты
 Небольшое снижение светового потока к концу срока службы (около 15 %)
 Мощность от 15 до 1000 Вт
 Независимость от условий среды
 Лампы работают при значительных отклонениях напряжения сети от номинального значения

Недостатки

Нормативный срок службы 1300—3400 ч
 Спектральный состав в основном желто-красного цвета
 Световая отдача от 7 до 19 лм/Вт
 Снижение срока службы при повышении напряжения. Например, при повышении напряжения на 5 % срок службы снижается примерно вдвое

Сравнительная характеристика ламп накаливания и люминесцентных ламп представлена в таблице 7.

Электроустановочные устройства. Резьбовые патроны применяют в светильниках с лампами накаливания. Патроны подразделяют на подвесные, арматурные с ниппелем или ниппельной гайкой, потолочные, настенные и др.

Для бытовых нужд промышленность выпускает патроны Р-14 с диаметром резьбы 14 мм для ламп накаливания мощностью до 40 Вт и патроны Р-27 с резьбой 27 мм для ламп от 15 до 300 Вт. Для помещений с нормальными условиями

Недостатки

Сложность схемы включения
 Большие габариты
 Снижение светового потока к концу службы до 54 %
 Мощность от 20 до 80 Вт
 Зависимость характеристик от температуры среды (не менее 5° С)
 Невозможность работы при снижении напряжения сети до 90 % от номинального
 Пульсация светового потока
 Возможное жужжание во время работы
 Помехи радиоприему

Достоинства

Нормативный срок службы 10 000 ч
 Различный спектральный состав при лучшей светоотдаче
 Световая отдача от 47 до 75 лм/Вт
 Меньшая чувствительность к повышению напряжения

среды патроны выпускают в пластмассовом корпусе, для сырых помещений — в фарфоровом корпусе. В патронах могут устанавливаться ниппели для ввинчивания стержней люстр, подвесов и т. п.

Выключатели и штепсельные розетки служат для включения в сеть светильников и бытовых приборов и выпускаются в различных исполнениях: для открытой и скрытой проводки; в обычном, брызгозащищенном, герметичном, взрывобезопасном и других исполнениях.

Выключатели могут быть одно- и двухклавишные, перекидные, кнопочные, барабанные и т. п. Выключатели имеют специальные от-

версия для ввода проводов или выламывающуюся подпрессовку в корпусе. Провода вводят в выключатели через отверстие в коробке для скрытой проводки. В выключателях брызгозащищенного исполнения провода вводят через сальниковые уплотнения. Контактные зажимы выключателей 1 А допускают присоединение к ним медных жил проводов сечением от 0,5 до 1 мм², а выключатели от 4 А и выше — медных и алюминиевых жил сечением от 1 до 2,5 мм². Выключатели, имеющие металлокерамические напайки на контактах, выдерживают 100 тыс. отключений, а выключатели без таких напайек — не менее 20 тыс. отключений.

Штепсельные соединения предназначены для присоединения бытовых электроприемников, электроинструментов и других приборов к электрическим сетям. Для включения приборов относительно небольшой мощности применяют штепсельные розетки с пластмассовым основанием. Для включения электроплиток, стиральных машин, пылесосов, электронагревателей и т. д. используют штепсельные розетки с фарфоровым основанием, более устойчивые к повышенной температуре.

Штепсельные вилки изготавливают в защищенном исполнении для открытой и скрытой электропроводки и в брызгозащищенном исполнении для открытой проводки. Они бывают двух- и трехполюсные, соответственно для одно- и трехфазных электрических приемников с номинальными токами 10 и 25 А и напряжением до 250 и 380 В. Двухполюсные штеп-

сельные вилки выпускают с цилиндрическими, плоскими и комбинированными контактами. Контакты штепсельных розеток последних выпусков позволяют включение штепсельных вилок с цилиндрическими и плоскими контактными штифтами, соответственно на 6 и 10 А, 250 В.

Штепсельные вилки изготавливают без заземляющего контакта для присоединения переносных электроприемников до 42 В и приемников напряжением выше 42 В в помещениях без повышенной опасности. Для заземления металлических корпусов переносных электроприемников напряжением выше 42 В в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных двух- и трехполюсные штепсельные вилки снабжают заземляющими контактами. Штепсельные вилки с заземляющим контактом не требуются для присоединения электроприемников с двойной изоляцией.

Для ввода проводов в края крышек штепсельных розеток защищенного исполнения для открытой установки предусмотрены два паза под углом 180° на линии, перпендикулярной оси крепления основания. Пазы перекрыты пленкой толщиной 0,7 мм, легко выламываемой при вводе проводов. В штепсельных розетках и вилках пыле- и брызгозащищенного исполнения предусмотрены сальниковые уплотнения для ввода проводов и кабелей.

Контактные зажимы двухполюсных штепсельных розеток допускают присоединение к ним медных и алюминиевых жил проводов сечением от 1 до 2,5 мм².

Промышленность выпускает также комбинированные электроустановочные устройства с набором

из двух или трех выключателей, двух или трех штепсельных розеток.

ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Ответвительные и соединительные коробки применяют для соединений проводов при открытой и скрытой проводках. Выбор типа коробок зависит от способа прокладки электропроводки (скрытая, открытая), от окружающей среды (с сальниковым уплотнением или без него), от материала токоведущих жил (алюминий, медь). Некоторые коробки поставляются с вкладышами, имеющими винтовые зажимы для медных и алюминиевых проводов, оконцованных колечком, и прижимной зажим только под медные провода, оконцованные в виде стержня.

Для протяжки, соединения и ответвления проводов сечением до 4 мм^2 применяют коробки У 197 и У 198 со стальным корпусом и пластмассовой крышкой, а также коробки У 191, У 192, У 194 и У 195 с пластмассовыми трудностгораемыми корпусами и крышками. Для выполнения соединений и ответвлений проводов и кабелей часто используют пластмассовые коробки У 409. Коробка состоит из корпуса и крышки, соединяемых на резьбе. Корпус имеет четыре сальниковых рожка с внутренней резьбой, в которые ввертывают пластмассовые гайки; для уплотнения под крышкой и в сальниковых рожках проложены резиновые уплотнительные кольца.

Для установки выключателей и штепсельных розеток, имеющих

распорные лапки, применяют стальные коробки КУВ-1М и пластмассовые Л 48. Их вставляют в отверстия кирпичных, гипсолитовых, железобетонных и других стен и перегородок.

При выполнении электропроводки на тросах используют ответвительные стальные коробки типа У 230, У 231, У 245 и У 246. Для ответвления от линий сети к светильникам без разрезания питающих проводов применяют стальные коробки У 257 защищенного исполнения со штепсельной розеткой У-94-0. Пластмассовые ответвительные коробки типа У 419 и У 420 применяют при открытых проводках, выполненных проводом АПРФ, ПРФ, ПРФл сечением до $2,5 \text{ мм}^2$.

Втулки и воронки из фарфора предназначены для дополнительной электрической изоляции проводов при прохождении их сквозь стены и перекрытия. Втулки используют только в сухих помещениях, воронки — в сырых и особо сырых помещениях для ввода проводов снаружи в строение и вывода их из строения, а также для изоляции проводов при обходе труб, пересекаемых проводков и других препятствий. Фарфоровые втулки обозначают буквами ВФК (короткая), ВФД (длинная), ВТК; воронки — буквой В.

Трубки полутвердые резиновые (эбонитовые) используют при

Таблица 8
Выбор диаметра резиновых полу-
твердых трубок

| Сечение токопроводящей жилы, мм ² | Количество проводов в одной трубке | |
|--|------------------------------------|----|
| | 1 | 2 |
| | Внутренний диаметр трубки, мм | |
| 1 | 9 | 11 |
| 1,5 | 9 | 11 |
| 2,5 | 11 | 13 |
| 4,0 | 11 | 16 |
| 6,0 | 13 | 16 |

скрытой прокладке изолированных проводов под слоем штукатурки и для прохода проводов через стены и междуэтажные перекрытия. Выбор диаметра изоляционных трубок приведен в таблице 8. Монтируют трубки при температуре не ниже 0°C.

При открытой и скрытой прокладке проводов в сырых помещениях, особо сырых и влажных помещениях применяют изоляционные трубки из винипласта или полиэтилена с наружным диаметром 16—50 мм. Для защиты и дополнительной изоляции проводов и кабелей предназначены трубки из поливинилхлоридного пластика типа ТВ-40, ТВ-50 и др. Трубки выпускаются с внутренним диаметром от 1 до 40 мм и толщиной стенки от 0,4 до 1,75 мм. Цифры в обозначении трубок указывают отрицательную температуру: —40 и —50°C, при которой они становятся хрупкими. Трубки из ПВХ-пластика выдерживают температуру до 70°C, не теряя своих изоляционных свойств.

Ролики фарфоровые предназначены для крепления изолированных проводов при выполнении осветительных проводок в основном на

сгораемых основаниях. Для нормальных помещений применяют ролики РШ-4, РП-2,5, РП-6; для сырых помещений — РСШ-4; РСВ-4; РСШ-10; РСВ-10.

Изоляторы служат для электрической изоляции и крепления проводов на воздушных линиях электропередач и линиях наружного освещения. Выпускаются изоляторы типа ШФН, НС, ТФ, РФО и др. В маркировке изоляторов буквы обозначают: Ш — штыревые, Ф — фарфоровые, С — стеклянные, Н — низковольтные, Т — телефонные, О — ответвительные.

Изоляционные ленты, колпачки. Для восстановления резиновой изоляции проводов, кабелей и шнуров в местах их соединения, ответвлений и оконцеваний, а также для усиления изоляции в местах, подверженных механическим воздействиям при перегибании, применяют прорезиненную ленту. Изоляционные поливинилхлоридные ленты ПХЛ и ЛВ используют для восстановления пластмассовой изоляции проводов и кабелей и изоляции мест соединений. Ленту ПХЛ выпускают толщиной 0,2—0,45 мм, шириной 10, 20, 30, 40, 50 мм. Она предназначена для эксплуатации при температуре от —50 до +50°C. Лента ЛВ-40, ЛВ-50 выпускается толщиной 0,55—1,5 мм и шириной 10—150 мм.

Для уплотнения мест вводов проводов в коробки и кабелей в соединительные муфты, усиления изоляции в местах, подверженных механическим воздействиям, применяют ленту изоляционную смоляную.

Для изоляции мест соединения проводов и кабелей сечением до

4 мм² вместо изоляционных лент можно использовать изолирующие колпачки из полиэтилена.

Крепежные изделия. Шурупы и винты предназначены для крепления различных крепежных элементов, изоляционных изделий и электроаппаратуры к опорным основаниям.

На кирпичные, бетонные стены электроустановочные изделия и крепежные детали устанавливают с помощью металлических и капроновых дюбелей. Размеры капроновых дюбелей и установочных материалов приведены в таблице 9.

Для крепления проводов и кабелей применяют полоски, ленты, пряжки, скобы, хомуты, накладки различных типов и модификаций.

Для пайки медных и токопроводящих жил сечением 1,0—10 мм² используют мягкие оловянисто-свинцовые припой марки ПОС (ГОСТ 21930—76 и ГОСТ 21931—76), состав которых приведен в таблице 10. В качестве флюса применяют канифоль или ее раствор в спирте (соотношение частей 1:1), а также паяльный жир. Применять для пайки медных проводов травленную соляную кислоту и нашатырь не разрешается, так как они разрушают провод в месте соединения.

Пайку алюминиевых токопроводящих жил выполняют припоями, приведенными в таблице 11.

Защитные пасты и смазки. Для защиты от окисления токопроводящих жил алюминиевых проводов и кабелей используют кварце- и цинковазелиновые пасты и смазку ЗЭС. Кварцевая и цинковая пыль, находящаяся в пастах, разрушает пленку окиси алюминия во время прессования и улучшает качество

Таблица 9
Дюбели капроновые

| Тип | Шуруп | Наибольшая толщина закреплённой детали, мм | Длина, мм | Диаметр, мм |
|-------|--------|--|-----------|-------------|
| У 656 | 3,5×30 | 7 | 25 | 6 |
| У 653 | 5×40 | 10 | 35 | 8 |
| У 678 | 5×60 | 10 | 45 | 8 |

соединения. Имеющийся в пасте вазелин не только является смазкой, но и защищает алюминий от образования пленки под воздействием влаги и кислорода. При отсутствии пасты ее приготавливают из равных весовых частей технического вазелина, не содержащего кислот и щелочей, и кварцевого песка или молотого кварца. Смазка ЗЭС — защитная электросетевая антикоррозионная смазка, не замерзает при температуре —50°С, не отпадает при изгибе смазанной детали, не стекает при температуре 100°С, не смывается при ливневых дождях. Смазка ЗЭС рекомендуется при монтаже различных болтовых и прессуемых контактных соединений, а также для защиты токопроводящих частей от коррозии. Смазка не подвержена воздействию пыли и песка.

Трубы. Для электропроводок применяют трубы водогазопроводные обыкновенные ГОСТ 3262—75, электросварные специальные для электропроводок ГОСТ 10704—76 (табл. 12). Специальные электротехнические трубы имеют наружное и внутреннее лаковое покрытие, очищены от сварочного

**Состав и температура плавления припоев, применяемых
при соединении, оконцевании и ответвлении медных жил пайкой¹**

| Марка оловянно-свинцового припоя | Масса составных частей, % ² | | | | | Температура плавления, ° С |
|----------------------------------|--|---------|---------------------|--------|--------|----------------------------|
| | олово | сурьма | примесей — не более | | | |
| | | | медь | висмут | мышьяк | |
| ПОС-61 | 59—61 | 0,6—0,8 | 0,8 | 0,1 | 0,05 | 225 |
| ПОС-50 | 49—50 | 1,0—1,2 | 0,1 | 0,1 | 0,05 | 230 |
| ПОС-40 | 39—40 | 1,5—2,0 | 0,1 | 0,1 | 0,05 | 235 |
| ПОС-30 | 29—30 | 1,5—2,0 | 0,15 | 0,1 | 0,05 | 245 |

¹ Для пайки рекомендуется применять припой ПОС-40, но в виде исключения допускается применение и других припоев, приведенных в таблице.

² Остальная масса до 100 % — свинец.

**Состав и температура плавления припоев, применяемых
при соединении, оконцевании и ответвлении алюминиевых жил**

| Марка припоя | Температура плавления, °С | Состав припоя, % | | | |
|--------------|---------------------------|------------------|-------|-------|----------|
| | | цинк | олово | медь | алюминий |
| А | 400—425 | 58—58,5 | 40 | 1,5—2 | — |
| ЦО-12 | 500—550 | 88 | 12 | — | — |
| ЦА-15 | 550—600 | 85 | — | — | 15 |

напыла внутри трубы. Эти трубы тонкостенные, электросварные и могут иметь на концах накатную трубную резьбу и соединительные муфты. Применяются также трубы без резьбы. Такие трубы используют в качестве защитных оболочек при прокладке их открыто без уплотнения в сухих нормальных помещениях; во влажных помещениях — скрыто и открыто с уплотнением соединений труб и мест ввода их в коробки, за исключением выхода труб наружу. В сырых, особо сырых и пожароопасных помещениях эти трубы применять не допускается.

Обыкновенные водогазопроводные (газовые) трубы используют для устройства электропроводок во взрывоопасных зонах.

Пластмассовые трубы изготавливают из винипласта, полиэтилена и полипропилена. Винипластовые трубы атмосферостойкие, водостойкие и трудносгораемые, однако обладают низкой теплостойкостью (до 80°С). Полиэтиленовые трубы горючи, подвержены старению, морозо- и влагоустойчивы, обычно светлого цвета. Полипропиленовые трубы хрупки при отрицательных температурах, но более прочные и термостойкие, чем полиэтиленовые. Пластмассовые трубы обладают достаточной механической прочностью, гладкой поверхностью, при их применении уменьшается вероятность замыкания проводов на землю, сокращаются затраты труда при монтаже (нарезание резьбы, окраска и т. д.). Область приме-

Таблица 12

Размеры стальных труб для электропроводок

| Услов- ный проход | Водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262—75 | | | Электросварочные по ГОСТ 10704—76 | | | | | | |
|-------------------------|--|---------------------------------|----------------|---|---------------------------------|----------------|--|-----------------------|----------------|---------------|
| | | | | специальные для элект- ропроводок для соеди- нения на накатной резь- бе стандартной муфтой | | | для соединения муфтой с растру- бами или манжетой | | | |
| дюйм, | наруж- ный диа- метр, мм | тол- щина стен- ки, мм | масса, кг/м | наруж- ный диа- метр, мм | тол- щина стен- ки, мм | масса, кг/м | наруж- ный диа- метр, мм | толщина стенки, мм | масса, кг/м | |
| 1/2 | 15 | 21,3 | 2,8 | 1,16 | 20 | 1,6 | 0,73 | 18 | 1,6 | 0,73 |
| 3/4 | 20 | 26,8 | 2,8 | 1,50 | 26 | 1,8 | 1,08 | 25 | 1,6—1,8 | 0,92— 1,04 |
| 1 | 25 | 33,5 | 3,2 | 2,12 | 32 | 2,0 | 1,48 | 30 и 33 | 1,8 и 2,0 | 1,25— 1,52 |

Таблица 13

Применение неметаллических труб

| Трубы | Вид прокладки и строительные основания | Разрешается | Запрещается |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Полиэтиле- новые, поли- пропилено- вые | Скрытая по несгорае- мым осно- ваниям | В сухих, влажных, сырых, особо сырых помещениях и в наруж- ных электропроводах непо- средственно по несгораемым перекрытиям и конструкциям | В пожаро- опасных по- мещениях и на чердаках |
| Винилхлор- овые | Открытая и скрытая по сгораемым, трудно- и несгорае- мым осно- ваниям | В сухих, влажных, сырых, осо- бо сырых помещениях и в на- ружных электропроводах: при открытой и скрытой электро- проводке непосредственно по несгораемым и трудносгорае- мым стенам, перекрытиям и конструкциям; при скрытой электропроводке по сгораемым стенам, перегородкам и конст- рукциям при условии прокладки труб по слою листового асбеста толщиной не менее 3 мм или по намету штукатурки толщиной не менее 5 мм, выступающих с каждой стороны трубы не менее чем на 10 мм, с последующим заштукатуриванием трубы сло- ем штукатурки толщиной не ме- нее 10 мм | В пожаро- опасных по- мещениях и на чердаках |

использования неметаллических труб приве-
дена в таблице 13.

Гибкие металлопровода (табл.

14) предназначены для защиты
от механических повреждений про-
водов и кабелей и в местах пере-

Размеры металлорукавов

| Номи- наль- ный диа- метр, мм | Внут- рен- ний диа- метр, мм | Из стальной ленты | | | | | Из алюминиевой ленты | | |
|--|---|---|---|----------------|---|----------------|---|----------------------------|-------------|
| | | мини- маль- ный ради- ус из- гиба, мм | оцинкованной нержавеющей | | | | мини- маль- ный ради- ус из- гиба, мм | наружный диаметр, мм | масса, кг/м |
| | | | на- руж- ный диа- метр, мм | масса, кг/м | на- руж- ный диа- метр, мм | масса, кг/м | | | |
| 15 | 13,9 | 100 | 18,9 | 0,21 | 19,9 | 0,30 | 85 | 19,3 | 0,113 |
| 18 | 16,9 | 100 | 21,9 | 0,25 | 22,9 | 0,35 | 100 | 22,3 | 0,136 |
| 20 | 18,7 | 100 | 24,0 | 0,28 | 25,1 | 0,38 | — | — | — |
| 22 | 20,7 | 130 | 26,0 | 0,29 | 27,7 | 0,44 | 120 | 27,0 | 0,156 |

сечений трубных проводок с разными препятствиями. Герметичные металлорукава МР предохраняют изоляцию проводов от проникновения влаги. Рукава выпускают трех видов: марки РЗ-Ц-Х из стальной оцинкованной ленты с хлопчатобу-

мажным уплотнением; РЗ-Ц-А из стальной оцинкованной ленты с асбестовым уплотнением; РЗ-АЛ-Х-Л из алюминиевой ленты с хлопчатобумажным уплотнением и медной луженой оплеткой.

КВАРТИРНЫЕ ЩИТКИ И АППАРАТЫ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕГРУЗОК И КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ

КВАРТИРНЫЕ ЩИТКИ

Квартирные щитки предназна- чены для учета и распределения электрической энергии, защиты линий от перегрузок и коротких замыканий. В дачных домиках устанавливают квартирные щитки с однофазными электросчетчиками или щиток и отдельно к нему счетчик типа СО-2, СО-5, СО-449 на номинальный ток 5 А и напряжение 220 В. Следует обращать внимание на значение номинального тока счетчика, так как наряду со счетчиками 5 А выпускаются счетчики 10 А (СО-446), которые не рекомендуется устанавливать на да- чках из-за большой погрешности. Такие счетчики предназначены для учета электроэнергии в кварти-

рах и домах, где установлены ста- ционарные электрические плиты 5 кВт и более.

В настоящее время выпускают- ся вводные квартирные щитки раз- ных модификаций и типов (ЩК, ЩО, ЩКИ и др.). Щитки могут быть открытого и закрытого испол- нения, соответственно для установ- ки на стене или в нишах. Их комп- лектуют предохранителями на одну, две группы или однополюсными автоматическими выключателями серии АБ-25, АК-1000 на две или три группы. В комплектацию щит- ка может входить однофазный счетчик учета активной энергии. Если счетчик отсутствует, то в щит- ке предусмотрено место и детали для крепления счетчика.

Просты и удобны в эксплуата-

при щитки типа ЩКИ-85УХЛЧ. Они комплектуются однофазным счетчиком и двумя или тремя однофазными автоматическими выключателями. Габариты щитка — $260 \times 150 \times 129$ мм. Автоматы и счетчик закрыты 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 питающих и отходящих проводов сверху или снизу, предусмотрена возможность их пломбирования. Его крепят к стене шурупами и эксплуатируют в помещениях с температурой от 1 до 25°C и относительной влажностью воздуха не более 80 %.

В случае отсутствия квартирного щитка заводского исполнения вместо него допускается установка электросчетчика и аппаратов защиты на деревянных, с подкладкой из фибры, стеклотекстолитовых или металлических панелях.

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.

АППАРАТЫ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕГРУЗОК И КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ

Для защиты электропроводок служат аппараты защиты, автоматически отключающие электрическую цепь при повреждении. В качестве аппаратов защиты применяют пробочные предохранители, предохранители автоматические резьбовые (ПАР) и автоматические выключатели (автоматы).

При эксплуатации электропроводок возможны ненормальные режимы работы (перегрузки) и короткие замыкания. Перегрузки в сети приводят к нагреванию проводов и кабелей выше допустимой для них температуры по условиям безопасности и надежности. ПУЭ устанавливают для проводов и кабелей с резиновой и пластмассовой изоляцией наибольшую допустимую температуру нагрева 65°C при длительной токовой нагрузке. Допустимые токовые нагрузки зависят от сечения проводника, его конструктивного исполнения, условий охлаждения и способа прокладки.

При перегрузках сети происходит постепенное старение изоляции проводников: высыхает, растрескивается и осыпается резина, оплавляются и размягчаются пластмассовая изоляция и оболочки, обугливаются бумажная оплетка и пряжа и т. д. Со временем ослабление изоляции приводит к коротким замыканиям между токоведущими жилами проводников, что может быть причиной пожара. Короткие замыкания могут быть не только от перегрузки сети. Неисправность выключателей и штепсельных

розеток, ненадежные соединения в ответвительных коробках, механическое повреждение в результате небрежного обращения с электропроводкой, неисправность бытовых электроприборов, не имеющих защиты, также могут привести к коротким замыканиям.

Все электрические сети должны иметь защиту от токов короткого замыкания с минимально возможным временем отключения. От перегрузок защищают сети внутри помещений, выполненные открыто, проложенные проводами с горючей оболочкой или изоляцией, например, на роликах и изоляторах проводами ПРД, ПВ, АПВ и т. п., а также осветительные сети жилых помещений, включая сети для бытовых и переносных электроприемников (утюгов, чайников, плиток, комнатных холодильников, электрокаминов и т. п.). Учитывая эти требования, электропроводка должна иметь защиту от токов короткого замыкания и от перегрузки.

Наилучшую защиту от токов короткого замыкания и перегрузок обеспечивают аппараты защиты типа ПАР и автоматические выключатели с комбинированным расцепителем. Для выбора по току аппаратов должно выполняться условие:

$$I_{н.к} \geq I_{дл},$$

где $I_{н.к}$ — номинальный ток комбинированного расцепителя, А;

$I_{дл}$ — длительно допустимый ток линии, А.

При использовании предохранителей с плавкой вставкой или автоматов с одним электромагнитным расцепителем номинальный ток плавкой вставки (расцепителя) выбирается из условия:

$$I_{пл. вст} \geq 0,8 I_{дл},$$

где $I_{пл. вст}$ — номинальный ток плавкой вставки или электромагнитного расцепителя.

При выборе аппарата защиты необходимо учесть, что Правилами пользования электрической энергии установлена максимальная присоединяемая мощность токоприемников садовых домиков 1,3 кВт.

Номинальный ток определяют по формуле

$$I = \frac{P}{U},$$

где P — мощность однофазного потребителя Вт;

U — номинальное напряжение сети, В.

$$I = \frac{1300 \text{ Вт}}{220 \text{ В}} = 5,9 \text{ А} \approx 6 \text{ А}.$$

Учитывая условия выбора защиты по формулам, а также максимально разрешаемую нагрузку электрических потребителей 6 А, устанавливают аппараты защиты сети следующих номинальных значений:

предохранители с плавкими вставками — на ток 6 А;

предохранитель автоматический резьбовой — на ток 6,3 или 10 А;

автоматические выключатели с различными расцепителями — на ток от 6 до 16 А. Устанавливать предохранители больше расчетного тока запрещается.

Приблизные предохранители. Защитное действие предохранителя основано на перегорании заключенного в нем плавкого элемента — плавкой вставки, расплавляющейся под действием тока, если он превышает номинальный ток плавкой вставки. Время срабатывания пре-

дохранителя зависит от величины тока перегрузки. При коротком замыкании предохранитель срабатывает практически мгновенно, при перегрузках предохранитель срабатывает не сразу, а через определенное время, в зависимости от кратности тока перегрузки. Так, например, при четырехкратной перегрузке время срабатывания 1—3 с, при двукратной — 10—20 с, а при номинальной нагрузке предохранитель не срабатывает.

Пробочные предохранители бывают различных конструкций и исполнений. Наиболее совершенны предохранители с передним присоединением.

У пробочного предохранителя со сменными плавкими вставками в головку предохранителя помещена фарфоровая или стеклянная вставка, внутри которой находится калиброванная проволока. Фарфоровая гильза предназначена для защиты от ошибочной установки замкнутой по току сменной плавкой вставки. Все вставки имеют одну и ту же длину, но разные диаметры. В предохранителях на ток 6 А диаметр отверстия фарфоровой гильзы позволяет устанавливать только вставку диаметром 6 мм. Наружный диаметр вставки на 10 А имеет диаметр 8 мм, 15 А — 10 мм, 20 А — 12 мм.

Все предохранители пробочного типа присоединяют к сети так, чтобы при вывинченной пробке предохранителя винтовая гильза предохранителя оставалась без напряжения. Для этого провод от счетчика подключают к центральному контакту, а провод нагрузки (электропроводки) — к контакту гильзы предохранителя.

Простота конструкции, надежность срабатывания при коротких замыканиях являются достоинством предохранителей пробочного типа и со сменной плавкой вставкой. Недостатком их является необходимость каждый раз заменять перегоревшую пробку или плавкую вставку, а также большое время срабатывания при перегрузках в сети.

Предохранители автоматические резьбовые и автоматические выключатели. В настоящее время широкое применение нашли предохранители автоматические резьбовые (ПАРы) на номинальный ток 6,3 и 10 А. Они имеют такой же контактный цоколь, как у обычной предохранительной пробки, и заворачиваются в предохранительную колодку вместо пробки. Их можно использовать во всех квартирных щитках, имеющих защиту пробочными предохранителями.

ПАРы дороже предохранителей с пробками и плавкими вставками, но обладают следующими достоинствами:

- удобны в эксплуатации и рассчитаны на многократное действие; обеспечивают мгновенное отключение токов короткого замыкания;

- надежно защищают от перегрузок в сети;

- используются в качестве выключателя с помощью кнопок;

- по положению кнопок можно определить включенное или отключенное положение сети;

- имеют блокировку от повторного включения на поврежденный участок сети.

Защита от перегрузки осуществляется при помощи биметал-

лической пластинки, работающей как тепловое реле, размыкающей цепь при небольших длительных перегрузках. Защита от больших перегрузок и токов короткого замыкания осуществляется при помощи электромагнитного реле. Оба реле — биметаллическое и электромагнитное — соединены между собой последовательно.

На крышке ПАРа имеются две кнопки. Нажатием большой кнопки автомат вводят в действие, нажатием малой — выключают. При отказе в работе данные аппараты защиты разборке и ремонту не подлежат и заменяются новыми.

В настоящее время квартирные щитки комплектуют однофазными автоматическими выключателями (автоматами). Автомат представляет собой устройство, совмещающее функции предохранителя и выключателя. Роль предохранителя в автомате выполняет токовое, тепловое, электромагнитное или комбинированное (тепловое и электромагнитное) реле, называемое расцепителем. При прохождении через автомат токов, превышающих номинальный ток расцепителя, реле срабатывает и разрывает цепь тока. Тепловой расцепитель служит для защиты от перегрузки. При небольших перегрузках он срабатывает за большое время. По мере увеличения перегрузки время срабатывания уменьшается, а при коротких замыканиях оно очень мало. При срабатывании теплового расцепителя следует подождать некоторое время, необходимое для охлаждения биметаллической пластинки, перевести механизмы в положение «Отключено», а затем включить автомат. Электромагнитный расце-

питель действует как реле максимального тока без выдержки времени, т. е. при достижении током заданного значения мгновенно отключает автоматический выключатель. Комбинированный расцепитель представляет собой сочетание теплового (защита от перегрузки) и электромагнитного расцепителей (отсечка при коротком замыкании).

На каждом автомате имеется надпись, указывающая значение номинального тока и уставки расцепителя.

Аппараты защиты устанавливают, как правило, на квартирных щитках после счетчика. Счетчик, электропроводка ввода и провода ответвления от воздушной линии к дому защищаются автоматическими выключателями, установленными на КТП.

В жилых домах в сетях напряжением 220 В зануление не применяется, поэтому плавкие вставки и пробки устанавливают как в фазном, так и в нулевом проводе двухпроводной сети. При использовании ПАРов их устанавливают также в фазном и нулевом проводах. Если имеется в наличии один ПАР, то его располагают в фазном проводе, а в нулевом проводе может стоять предохранитель с плавкой вставкой или пробкой. Фазный провод определяют с помощью указателя напряжения типа ИН-91. Вывернув пробки из предохранителя, необходимо указателем напряжения коснуться центрального контакта. При прикосновении к фазному проводу индикатор светится, в нулевом проводе свечение отсутствует. Перед проверкой необходимо убедиться, что в сети есть напряжение.

Однофазные автоматические выключатели устанавливаются только в фазном проводе. Нулевой провод ввода заводят в этом случае на специально предусмотренную на щитке клемму, к которой подсоединяют также нулевые провода внутренней электропроводки. Как правило, в щитках заводского исполнения уже выполнена внутренняя коммутация щитка, автоматы соединены со счетчиком.

При перегорании пробки, плавкой вставки, срабатывании ПАР или автоматического выключателя необходимо выяснить причину срабатывания, устранить повреждение

и затем включить аппарат защиты в сеть.

Автоматический выключатель подключают к сети таким образом, чтобы на подвижных токоведущих частях при отключенном автомате не было напряжения. Предохранители пробочного типа подключают так, чтобы подводящий электроэнергию проводник от счетчика был присоединен к контактному винту, расположенному на дне гнезда. К винтовой гильзе подключают отходящий проводник от осветительной сети домика. Такой порядок подключения обусловлен требованиями техники безопасности.

ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

СОЕДИНЕНИЕ И ОКОНЦЕВАНИЕ ПРОВОДОВ И КАБЕЛЕЙ

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.

Соединения 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. Изменение 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 и кабелей для монтажа электропроводок, осложняют выполнение надежного соединения. Основными причинами осложнения являются повышенные (по сравнению с медью) текучесть и окисляемость алюминия с образованием токонепроводящих пленок. Пленка окиси алюминия тугоплавкая, имеет температуру плавления около 2050°C (для алюминия 660°C), на контактных поверхностях создает большое переходное сопротивление. Эту пленку перед выполнением соединения необходимо удалить с контактных поверхностей и принять меры против повторного ее возникновения. Все это создает определенные трудности при соединении алюминиевых проводов. У проводников из меди также образуется окисная пленка, но

в отличие от алюминия она легко удаляется и незначительно влияет на качество контактного соединения.

Большая разница коэффициентов линейного теплового расширения алюминия по сравнению с другими металлами также приводит к нарушению контакта. Учитывая это свойство, алюминиевые провода нельзя опрессовывать в медных наконечниках или присоединять к медным контактам аппаратов. При длительной эксплуатации алюминий под давлением приобретает текучесть. Поэтому винтовые и болтовые контактные соединения при монтаже нельзя пережимать, а во время эксплуатации требуется периодическая проверка качества контактного соединения.

Контакты алюминиевых жил с другими металлами на открытом воздухе подвержены атмосферным воздействиям. Под влиянием влаги, содержащейся в окружающей среде, на контактных поверхностях образуется водяная пленка со свойствами электролита, в результате чего на металлах образуются раковины. Интенсивность образования раковин увеличивается при прохождении тока через место соприкосновения металла. Особенно неблагоприятны в этом отношении соединения алюминия с медью и латунью. Поэтому такие контакты необходимо защитить от проникновения влаги или покрыть их третьим металлом — оловом или припоем типа ПОС. Для герметизации соединения его можно покрыть защитными пастами или смазками.

Соединение **алюминиевых**

Т а б л и ц а 15
Размеры колец

| Диаметр винта, мм | Длина зачищенного провода, мм | Внутренний диаметр 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 |

и медных проводов винтовыми сжимами. Для электропроводок в дачных условиях этот способ соединения наиболее приемлем, так как не требует специального инструмента и аппаратуры. Конструкция контакта должна обеспечить постоянное давление и ограничить выдавливание проводов. Собирать зажим при присоединении алюминиевых проводов необходимо со всеми заводскими деталями (винт, пружинящая шайба, шайба, контактная пластина), так как отсутствие любой детали обязательно приведет к ухудшению контакта. Для присоединения провода к зажиму снимают с конца жилы изоляцию. Нож держат под углом 10—15° к поверхности жилы, для того чтобы, срезая изоляцию, он скользил по поверхности жилы. Держать нож перпендикулярно нельзя, так как можно надрезать жилу. Провод зачищают до металлического блеска и смазывают кварцево-вазелиновой пастой, загибают конец в виде колечка. Загибать провод следует по часовой стрелке, т. е. по направлению вращения винта. Внутренний диаметр кольца должен быть несколько больше, чем диаметр контактного винта (табл. 15).

Оконцевание алюминиевых жил под винтовой зажим выполняют

провода в виде кольца, для медных жил — в виде кольца и стержня. Многопроволочные медные гибкие жилы сечением 1—2,5 мм² после обжатия в кольцо или стержнем обязательно пролуживают припоем ПОС-40.

Алюминиевые или медные провода электропроводки соединяют с медными проводами осветительной арматуры с помощью специальной зажимной колодки. Провода зажимают между пластинами, имеющими насечки и отверстия с резьбой для зажимных винтов. На винты надевают пружинящие разрезные шайбы. В светильниках патроны для ламп накаливания имеют контактные зажимы под кольцо, а также зажимы втычного типа для присоединения прямых концов медных жил проводов. Провода, выходящие из патрона, дополнительно изолируют ПВХ-трубкой.

Соединение и ответвление проводов скруткой. Способ соединения проводов скруткой прост по исполнению, но требует обязательно последующей пропайки соединения. Провода при скрутке имеют мало контактных точек, и при протекании тока через соединение контакт перегревается, что может быть причиной пожара. Поэтому соединение скруткой без пропайки не допускается. Пайка обеспечивает надежность электрического контакта и необходимую механическую прочность.

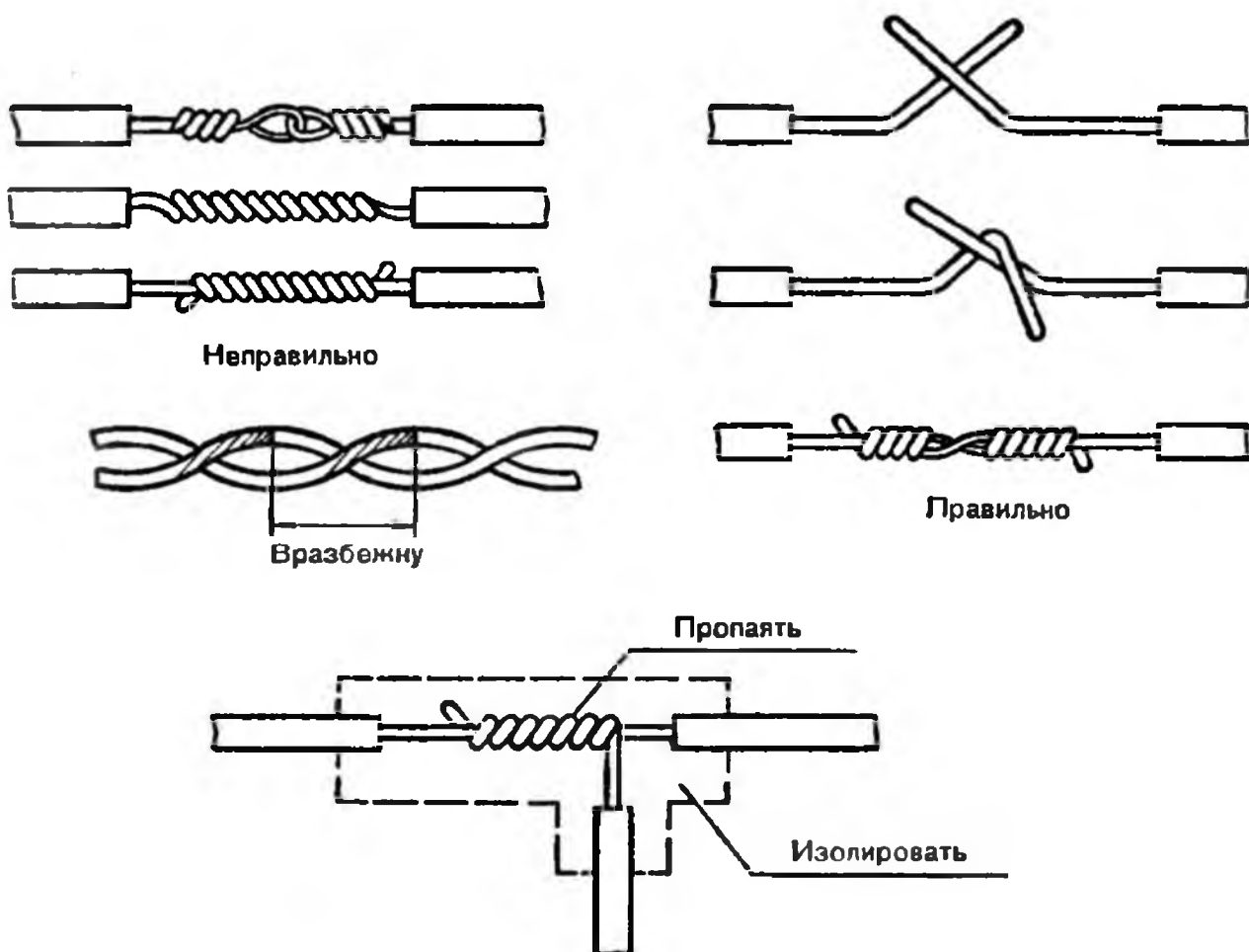
Для получения качественной пайки необходимо правильно выбрать припой, удалить пленку окиси соединяемых контактных поверхностей. При соединении медных жил пленка окиси удаляется перед пайкой, а при соединении алю-

миниевых жил — в процессе пайки.

Температура разогрева места пайки должна быть на 30—50°С выше температуры плавления припоя и флюса. Низкая температура дает так называемую «холодную пайку», обладающую малой механической прочностью и создающую ненадежный электрический контакт. Паяльник при пайке нельзя перегревать. Канифоль в этом случае начинает гореть и вместо того, чтобы очищать поверхность, загрязняет ее. Во избежание повреждения изоляции участок жилы длиной 2—3 мм до среза не облуживают.

Особенностью пайки и сварки алюминиевых жил является то, что в процессе пайки пленка окиси с поверхности соединяемых жил удаляется механически под слоем расплавляемого припоя или химически — путем применения специальных флюсов, которые при определенной температуре разрушают пленку окиси. По окончании пайки остатки флюса тщательно удаляют, так как они могут вызвать разрушение контакта. Паяные соединения алюминиевых жил в условиях влажного воздуха не рекомендуются из-за возможной коррозии. От воздействия влаги места пайки предохраняют защитными покрытиями.

Соединение и ответвление однопроволочных и многожильных медных проводов ПР, ПРВД, ПРД применяют в открытых проводках на роликах и изоляторах. Такой способ используют также в электропроводках плоскими проводами ППВ и др., когда ответвительные коробки не имеют выпадной с контактными зажимами. Способы



Р и с . 2. Способы соединения и ответвления проводов

соединения и ответвления медных проводов показаны на рисунке 2. Для соединения двух кусков провода необходимо плотно скрутить проволоочки токопроводящих жил и скрестить провода. Концом левого провода делают 6—8 оборотов вокруг правого, а концом правого также делают 6—8 оборотов вокруг левого, но в другом направлении. Места соединения скруткой должны быть длиной не менее 10—15 диаметров соединительных жил. Соединения обжимают плоскогубцами, припаивают припоем ПОС-30 или ПОС-40. Пропаянную скрутку изолируют на всю длину соединения с обязательным захватом незачищенной изоляции провода. Соединение между собой двух скрученных проводов выполняют вразбежку.

Пайки алюминиевых проводов выполняют паяльником припоем А; если применяют другие припой, то используют паяльную лампу. Припой А устойчив против коррозии, удобен при пайке и обслуживании жил. Окисная пленка алюминия разрушается механическим путем, когда палочкой припоя натирают провод, поэтому флюса при пайке не требуется. При пайке однопроволочных алюминиевых жил сечением 2,5—10 мм² соединение и ответвление проводят в виде двойной скрутки с желобком. С жил снимают изоляцию, зачищают наждачной бумагой до металлического блеска, соединяют внахлестку двойной скруткой с образованием желобка в месте касания жил. Соединение нагревают паяльной лампой или паяльником до

температуры начала плавления припоя. Палочкой припоя А с усилием протирают желобок с одной стороны. В результате трения пленка окиси сдвигается и желобок заполняется припоем. Аналогично заполняют припоем желобок с другой стороны. После остывания место соединения изолируют.

Опрессовка. Этот способ обеспечивает надежный электрический контакт, необходимую механическую прочность, прост в исполнении. Опрессовку выполняют ручными клещами, механическими и гидравлическими прессами с помощью сменных матриц и пуансонов. Для соединения жил проводов служат гильзы ГАО, ГА, для оконцевания — наконечники ТА, ТАМ и др.

Алюминиевые жилы в соединительных гильзах опрессовывают по следующей технологии:

выбирают 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 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 гильзы;

зачищают концы токоведущих жил наждачной бумагой или щеткой из кордоленты до металлического блеска, протирают тканью, смоченной в бензине, и сразу же закрывают кварцево-вазелиновой пастой;

надевают на подготовленные и опрессованные 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 гильзы в матрицу и проводят опрессовку;

изолируют соединение, предварительно обработав острые края гильз.

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.

Для опрессовки медных жил и кабелей с много- и однопроволочных проводов снимают изоляцию (20—25 мм), укладывают соединяемые жилы параллельно, не скручивая их между собой, затем обворачивают их двумя слоями медной или латунной фольги толщиной 0,2 и шириной 18—20 мм, обжимают место соединения пресс-клещами один раз.

Опрессовку одно- и многопроволочных жил сечением 4 мм² и более выполняют в медных трубчатых наконечниках типа Т или соединительных медных гильзах типа ГМ. Все операции проводят в той же последовательности, что и для алюминиевых проводов и кабелей, за исключением наложения кварцево-вазелиновой или цинково-вазелиновой пасты.

Для опрессовки медных и алюминиевых жил проводов и кабелей применяют клещи ПК-2 (2,2—10 мм²), ПК-2М (1—2,5 мм²).

Запрещается проводить опрессовку при помощи молотка и зубила.

ВНУТРЕННИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ

Выполнение внутренних электропроводок состоит из следующих операций:

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

К внутренним относятся электропроводки в погребах, подвалах и чердачных помещениях.

Разметочные работы. Разметку выполняют до начала штукатурных, окрасочных, побелочных и других отделочных работ. При разметке учитывают удобство пользования и обслуживания проводки в эксплуатации, а также соблюдение правил электро- и пожарной безопасности.

Трассы проводов при скрытой прокладке должны легко определяться при эксплуатации проводок. Чтобы исключить вероятность случайного повреждения проводки при установке настенных светильников, часов, бра и т. д., трассу скрытой прокладки проводов выбирают, исходя из следующего:

горизонтальную прокладку по стенам осуществляют параллельно линиям пересечения стен с потолком на расстоянии 100—200 мм от потолка или на расстоянии 50—100 мм от карниза или балкона. Магистральи штепсельных розеток прокладывают по горизонтальной линии, соединяющей штепсельные розетки;

спуски и подъемы к выключателям, штепсельным розеткам и светильникам выполняют вертикально на расстоянии 100 мм параллельно линиям дверных и оконных проемов или углов помещения;

скрытую прокладку проводов по перекрытиям (в штукатурке, в щелях и пустотах плит или под плитой перекрытия) выполняют по кратчайшему расстоянию между наиболее удобным местом перехода на потолок от ответвительной коробки к светильнику. Разметку трасс скрытых проводок, углубленных в борозды стен и потолков, можно проводить по кратчайшему направлению от вводов к электрооборудованию и светильникам;

провода и кабели прокладывают в местах, где исключена возможность их механического повреждения, в иных случаях они должны иметь защиту.

Выключатели освещения или шнуры при предосторожных выключателях устанавливают:

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

как правило, с левой стороны на расстоянии 100 мм от дверного проема;

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;

под потолком;

на высоте 1,5—1,8 м от пола помещения.

Штепсельные розетки намечают 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 частей (трубопроводы отопления, воды, газа, раковины и т. п.); для кухонь это расстояние не нормируется.

Требования к установке штепсельных розеток:

не нормируется высота установки штепсельных розеток в комнатах и кухнях;

не нормируется высота установки штепсельных розеток с защитным контактом, предназначенных для присоединения кондиционеров и электроаппаратов, требующих заземления;

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 каждые полные и неполные 10 м² жилой площади, в кухнях — две розетки независимо от площади.

Во влажных, сырых и особо сырых помещениях (кухни, ванные комнаты, туалеты и т. п.) 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 ванных 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. Применение защищенных проводов в металлической оболочке, а также проводов, проложенных 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.

Места установки светильников можно разметить двумя способами. При первом способе разметку проводят на полу и найденные точки крепления с помощью отвеса переносят на потолок. При втором способе разметку ведут непосредственно на потолке. Для определения места установки в центре помещения одного светильника натягивают на полу (потолке) два шнура из противоположных углов помещения. Затем точку их пересечения при помощи отвеса переносят на потолок. Если в помещении требуется установить два светильника, то вначале на полу (потолке) определяют среднюю линию, которую делят на четыре части. Две первые точки от центра будут местом крепления светильников.

После того как закончена разметка мест установки вводного щитка со счетчиком, выключателей, штепсельных розеток, мест крепления светильников, размечают линии прокладки проводов. Линии отбивают, как правило, с помощью шнура. Шнур натирают

порошковым мелом, углем или ультрамарином. 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. Линии под одиночные крепежные изделия (ролики, изоляторы, скобы, тегрепы и т. д.) размечают по центрам установки шурупов и винтов. Места установки крепежных деталей отмечают короткими линиями, проводимыми поперек отбитой шнуром линии. Поперечными линиями отмечают места установки опорных конструкций и крепежных деталей в следующей последовательности: сначала у коробок, на поворотах, у проходов и затем точки промежуточных креплений.

Места установки крепежных деталей, поддерживающих и закрепляющих провода и кабели, располагают вдоль трассы симметрично на одинаковом расстоянии, не превышающем максимально допустимые СНиП. Места крепления проводов и кабелей при вводе их в коробку или от прохода через стену располагают на расстоянии 50—100 мм, а на изгибах — на расстоянии 10—15 мм от начала изгиба.

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, штетсельных розеток и выключателей.

Проходы проводов и кабелей через внутренние и наружные стены, перегородки и междуэтажные перекрытия выполняют в трубе или проеме, обеспечивающих возможность смены электропроводки. Проходы небронированных кабелей, защищенных проводов сквозь негорючие стены и междуэтажные перекрытия выполняют в металлических или неразрезанных изоляционных полутвердых резиновых, поливинилхлоридных трубках или в отрезках пластмассовых труб, а сквозь горючие — в изоляционных трубах, заключенных в отрезки стальных труб. Концы отрезков металлических труб оконцовывают втулками или воронками. Установка изоляционных трубок необходима не только для обеспечения смены проводов, но и для усиления изоляции незащищенных проводов. Провода с фальцованным швом АПРФ, ПРФ, ПРФл разрешается прокладывать через деревянные стены непосредственно без дополнительной защиты.

Проходы могут быть открытыми и закрытыми. Открытые проходы проводов и кабелей делают в зданиях с деревянными стенами и перекрытиями и, как правило, в зданиях с бетонными стенами и перекрытиями. Если здание кирпичное, то проход можно выполнить скрыто в борозде, выбитой в стене, но не под слоем штукатурки.

При выполнении проходов через стены и перекрытия необходимо учитывать среду примыкающих помещений. При проходе из одного сухого помещения в другое все про-

вода одной линии допускается прокладывать в одной изоляционной трубе. При проходе из сухого помещения во влажное, сырое помещение или из сырого во влажное необходимо каждый провод прокладывать в отдельной изоляционной трубе. Для стока воды отверстия выполняют с небольшим уклоном в сторону влажного, сырого помещения или наружу. Со стороны сухого помещения их обрамляют изоляционной фарфоровой или пластмассовой втулкой, а со стороны влажного, сырого или снаружи — фарфоровой воронкой. Втулки и воронки замазывают алебастровым или цементным раствором так, чтобы буртик втулки плотно лежал на поверхности стены, а выходное отверстие воронки полностью выходило из стены и было направлено вниз. Втулки применяют для защиты отверстия прохода в стене от разрушения во время эксплуатации, они должны плотно входить в проделанное отверстие. Втулки надевают на изоляционную трубку. Соединение проводов при выходе из сухого, влажного помещения в сырое или наружу здания выполняют в сухом или влажном помещении у ролика или в ответственной коробке, устанавливаемой у прохода.

С целью предотвращения прогнивания и скопления воды и распространения пожара открытые проходы кабелей и проводов через наружные стены помещений или через стены между отапливаемыми и неотапливаемыми помещениями, а также через внутренние стены сырых, особо сырых помещений после прокладки электропроводок следует уплотнить легкоусаживаемыми

нестораемыми материалами. Воронки с обеих сторон заливают изолирующим составом, например битумной массой. Открытые проходы через внутренние стены нормальных невзрыво- и непожароопасных помещений можно не уплотнять.

Открытые проходы изолированных проводов через междуэтажные перекрытия выполняют в изоляционной трубке с защитой от механических повреждений на высоту не менее 1,5 м в стальной трубе. Проходы защищенных проводов и кабелей делают в стальных трубах. При скрытой прокладке проводов через междуэтажное перекрытие в борозде провода пропускают в изоляционных трубах, а выходы оконцовывают фарфоровыми воронками.

Запрещается применять провода ПРД, ПРВД при выполнении проходов через междуэтажные перекрытия, где требуется защита провода от механических повреждений при выходе его на верхний этаж. Эти провода не прокладывают в стальных трубах. Если необходимо выполнить проход через междуэтажное перекрытие, то для этого используют одножильные изолированные провода АПВ, АРПИ и т. д. Изолированные трубы в проходах и обходах не должны иметь разрывов по длине. Их заделывают с наружными краями втулок и воронок. Запрещается делать проходы в деревянных стенах в стыках между бревнами.

Пересечение проводов и кабелей между собой не рекомендуется. В открытых электропроводках при пересечении незащищенных проводов с незащищенными и защищенными изолированными про-

водами при расстоянии между ними менее 10 мм накладывают дополнительную изоляцию на незащищенный провод. На него надевают отрезок неразрезанной поливинилхлоридной трубки или накладывают три-четыре слоя изоляционной ленты.

В зданиях с кирпичными стенами пересечение проводов выполняют скрыто в заштукатуриваемых бороздах. Для этого скрученные двухжильные провода одной из пересекаемых линий укладывают в борозду, надев на них изоляционную или поливинилхлоридную трубку. В местах ввода и вывода провода из борозды его оконцовывают фарфоровыми воронками, надеваемыми на изоляционные трубки.

Если проводку выполняют одножильными проводами, например АПРИ, то каждый провод помещают в отдельной изоляционной трубке. Скрученные провода ПРВД можно прокладывать вместе в одной трубке.

Вокруг металлических конструкций зданий, балок, труб и особенно трубопроводов с горячими жидкостями могут образовываться конденсат и ржавчина, которые разрушают изоляцию проводов. Поэтому при пересечении защищенных и незащищенных проводов и кабелей с трубопроводами расстояние между ними должно быть не менее 50 мм или провода и кабели в местах пересечения прокладывают в изоляционных или металлических трубах, заделываемых в борозду. При расстоянии от проводов и кабелей до трубопроводов менее 250 мм провода и кабели дополнительно защищают от меха-

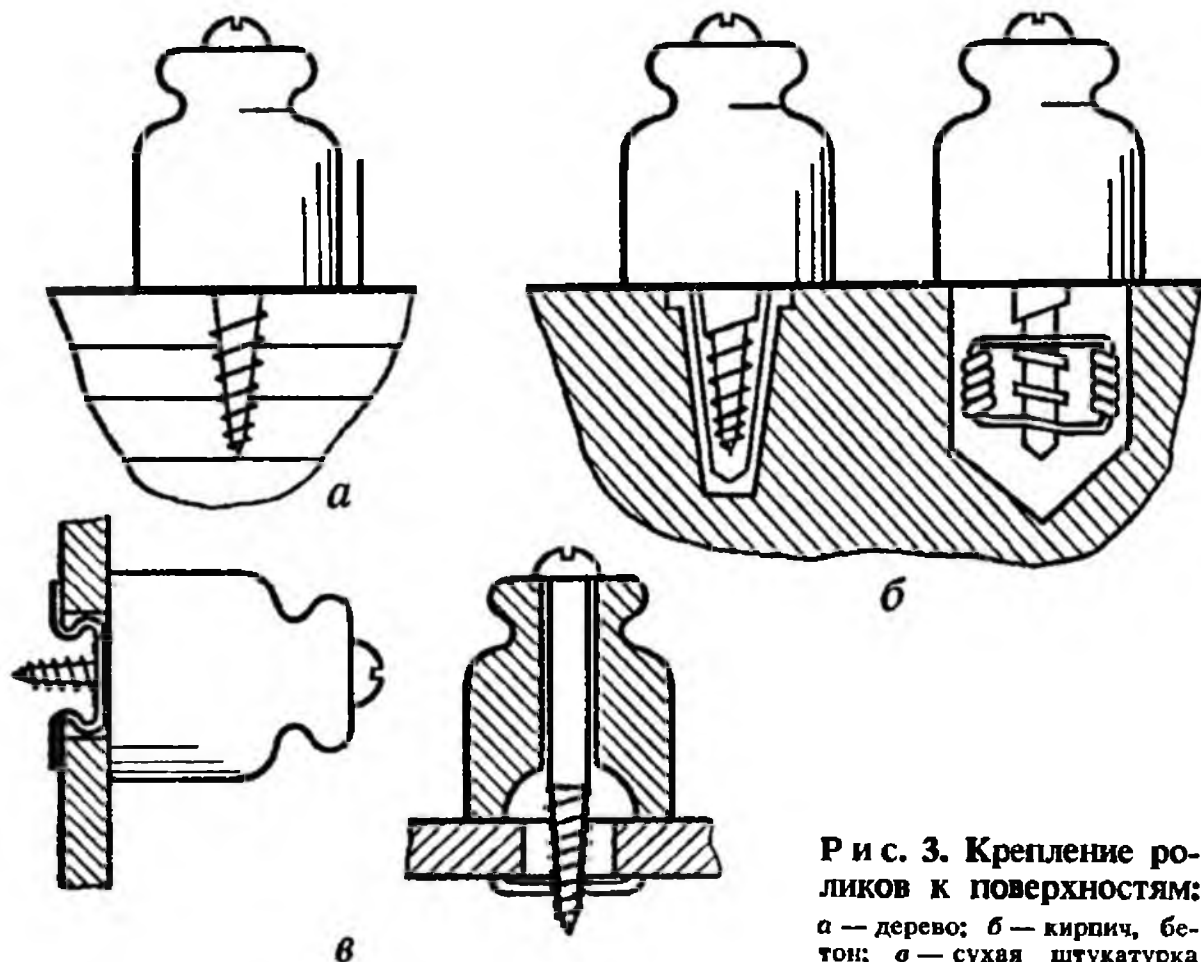
нических повреждений длиной не менее 250 мм в каждую сторону от трубопровода.

При параллельной открытой прокладке расстояние от проводов и кабелей, а также от ответвительных коробок скрытой прокладки до трубопроводов должно быть не менее 100 мм. При пересечении с трубопроводами провода и кабели защищают от воздействия высокой температуры.

Для присоединения к светильникам, штепсельным розеткам, выключателям открытой установки скрыто проложенных проводов и кабелей на места выхода их из стен, перегородок и перекрытий надевают изоляционные трубки, фарфоровые или пластмассовые втулки или воронки. Это требование обусловлено тем, что в процессе электромонтажных и строительных работ изоляция в месте выходов проводов и кабелей из-за их многократного изгибания может быть нарушена.

Монтаж электропроводок.
Электропроводки на роликах и изоляторах. Крепление роликов и изоляторов. На любых строительных основаниях ролики крепят шурупами с полукруглой головкой, которые не раскалывают ролик при его закреплении. Допускается закреплять ролики гвоздями, но при этом обязательно подкладывают под шляпки гвоздей эластичные шайбы. Крюки и кронштейны с изоляторами закрепляют только в основном материале стен, а ролики для проводов сечением до 4 мм² включительно крепят на штукатурке или обшивке деревянных зданий.

Ролики крепят к деревянным



Р и с. 3. Крепление роликов к поверхностям:
а — дерево; б — кирпич, бетон; в — сухая штукатурка

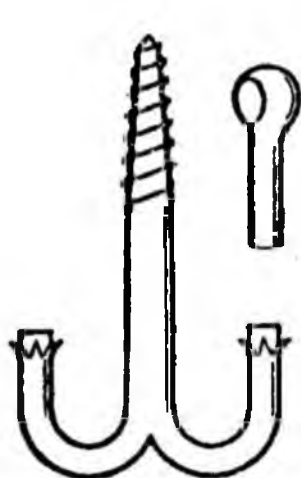
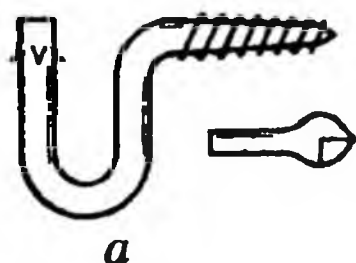
стенам шурупами, к кирпичным и бетонным стенам крепление выполняют на дюбелях, спиральных или при помощи отрезков ПВХ-трубок (рис. 3). Шурупы вворачивают в отверстие, предварительно наколотое шилом или просверленное сверлом меньшим диаметром, чем шуруп. При креплении роликов к кирпичным или бетонным стенам в них проделывают отверстие (шлямбуром или сверлом с напайкой из твердосплавного металла) глубиной 35—40 мм, а на шуруп навивают спираль из вязальной проволоки. Спираль наматывают таким образом, чтобы шуруп свободно ввинчивался и вывинчивался из нее. Спираль должна иметь выступающие части для лучшего прихвата раствором. После этого шуруп с навитой спиралью вставляют в отверстие и закрепляют в нем раствором. В сухих по-

мещениях применяют гипсовый или алебастровый раствор, в сырых — цементный. Отверстие перед установкой шурупа со спиралью необходимо предварительно очистить от пыли, слегка смочить водой. Чтобы избежать схватывания раствора с шурупом, его после начального схватывания следует повернуть на 1—2 оборота или совсем вывернуть. После того как раствор затвердеет, шуруп выворачивают и вновь укрывают вместе с роликом.

Существует ряд других способов крепления роликов на кирпичных и бетонных основаниях. В настоящее время наиболее удобным и надежным является способ крепления роликов с помощью самозапирающихся распорных металлических, патронных и полиэтиленовых дюбелей. Капроновые, полиэтиленовые дюбеля выпускаются под шурупы диаметром 3,5

Р и с. 4. 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



и 5 мм. Дюбеля имеют цилиндрическую форму с наружными кольцевыми ребрами и продольные разрезы. Ребра обеспечивают надежное закрепление дюбеля в отверстии при ввинчивании в него шурупа. Диаметр отверстия не должен превышать диаметр дюбеля более чем на 1—2 мм. Глубина отверстия должна быть такой, чтобы дюбель находился в кирпиче или бетоне, а не только в штукатурке.

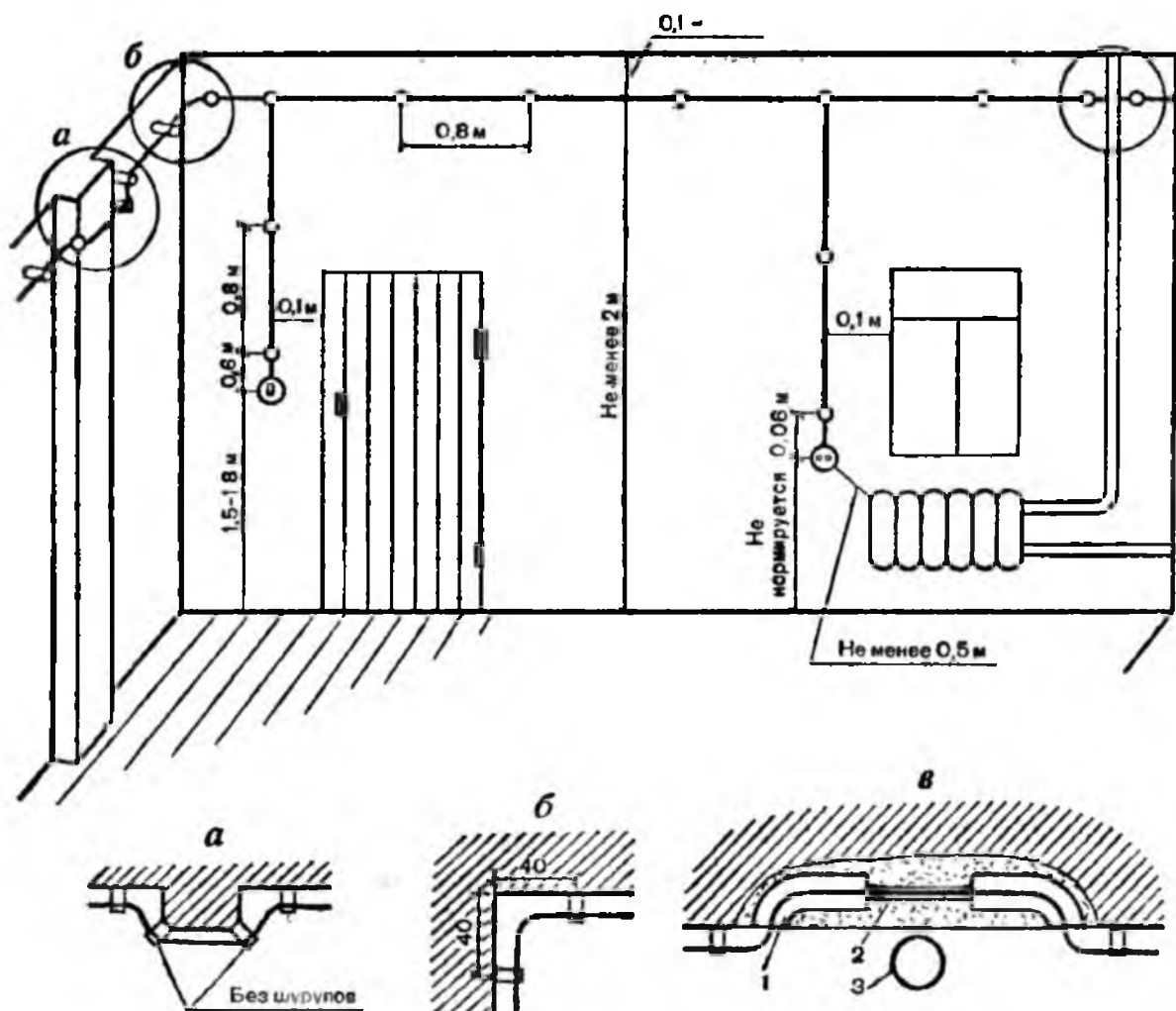
Для крепления роликов к сухой штукатурке изготавливают специальные закрепы. При монтаже в поверхности проделывают отверстие, в которое вставляют закрепу с двумя загнутыми концами. Закрепу заводят за противоположную от ролика поверхность штукатурки, после чего в него вворачивают шуруп с роликом.

Изоляторы закрепляют с помощью крюков, якорей и полуякорей (рис. 4). Крюки крепят к стенам непосредственно или с помощью скоб. Якоря и полуякоря крепят к потолкам. Перед креплением крюка к деревянной стене в ней просверливают отверстие глубиной $\frac{3}{4}$ длины резьбовой части крюка. В кирпичном и бетонном

основании проделывают отверстие, заполняют его цементным раствором и затем устанавливают крюк. Если крюк прикрепляют с помощью скобы, то ее сначала укрепляют алебастром, а затем окончательно замазывают цементным раствором.

Установку изоляторов на крюках, якорях и полуякорях проводят при помощи пенькового волокна, пропитанного олифой с тертым суриком, другими схватывающимися составами или с помощью колпачков из синтетических материалов.

Разметку трасс и элементов проводки выполняют в соответствии с требованиями, предъявляемыми к открытым электропроводам. Разметочные расстояния по прокладке трасс, установке выключателей, обходу препятствий показаны на рисунке 5. Ролики устанавливают на расстоянии 800 мм друг от друга, от потолка и от смежной стены — на расстоянии, равном 1,5—2 высотам ролика. Между параллельно прокладываемыми проводами расстояние должно быть не менее 35 мм, а высота от пола — не менее 2 м.



Р и с. 5. Разметочные расстояния электропроводки на роликах:

а — для прокладки трасс; б — для установки выключателей; в — для обхода препятствий;
1 — воронка; 2 — резиновая полутвердая трубка; 3 — труба отопления

Электропроводки скрученными двухжильными проводами ПРД, ПРВД. Прокладку и крепление провода производят после установки роликов. Один конец провода привязывают к крайнему ролику, затем провод протягивают вдоль линии, отмечают на нем места ответвлений и при необходимости вплетают дополнительные жилы. После этого провод снимают, присоединяют к нему ответвления, снова натягивают и окончательно привязывают к крайнему ролику с другой стороны. Для равномерной натяжки провода его сначала надевают на средние ролики.

Провода к роликам привязы-

вают хлопчатобумажной тесьмой, шнуром или тонким ватиком в определенных точках линии: на ответвлениях, конечных и угловых роликах, на переходах с потолка на стену, при переходах с одной стены на другую, на выступах поверхности и у проходов. На промежуточные ролики провод надевают, но не привязывают. Узлы вязок помещают под проводом. Провода соединяют опрессовкой или скруткой с последующей пропайкой.

Установочные материалы при монтаже проводок проводами ПРД, ПРВД приведены в таблице 16.

Электропроводки одножильны-

Таблица 16

**Размеры и типы установочных материалов к электропроводке
проводами ПРД, ПРВД**

| Сечение жил, мм ² | Внутрен- ний диа- метр тру- бок, мм | Тип фар- форовых роликов | Тип фар- форовых штулок | Тип фар- форовых воронок | Длина шурупов диамет- ром 3,5—4,5 мм с полу- круглой головкой, мм | | |
|---------------------------------|--|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---|-----------------------------------|----|
| | | | | | по дереву | по клер- пичу или бетону | |
| 1—1,5 | 9 | РШ-4 | ВФД-9 | В-16 | 40 | 60 | 40 |
| 2,5 | 11 | РП-2,5 | ВФД-11 | В-25 | 40 | 60 | 40 |
| 4—6 | 13 | РП-6 | ВФД-13 | В-35 | 50 | 70 | 50 |

ми 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 электропроводах. В сухих и влажных помещениях провода прокладывают на роликах типа РШ-4, РП-2,5, РП-6 и т. д., в сырых помещениях и в наружных электропроводах используют ролики для сырых помещений типа РСШ-4, РСВ-4 и т. д.

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 двухжильным скрученным проводом. Для каждой жилы следует устанавливать самостоятельный ряд роликов. Расстояние между роликами в ряду — 35 мм, вдоль трассы — 800 мм. Провода привязывают мягкой проволокой ко всем роликам и изоляторам крестом или хомутом. Вязальная проволока в сырых поме-

щениях и наружных электропроводах должна иметь антикоррозийное покрытие. Диаметр стальной оцинкованной проволоки для вязки проводов сечением 2,5 мм² — не менее 0,6 мм. В местах вязки под провод накладывают два-три слоя изоляционной ленты. Провода к роликам закрепляют медными жилами остающихся обрезков проводов. Для крепления к промежуточным роликам можно использовать кольца, нарезанные из поливинилхлоридной трубки диаметром 40 мм, толщиной стенки 1,5—2,0 мм. Ответвление проводов выполняют только на роликах и изоляторах.

Установочные материалы при монтаже проводок одножильными проводами приведены в таблице 17.

Электропроводки плоскими проводами АППВ, ППВ, на роликах. В сельской местности допускается прокладка плоских проводов АППВ, ППВ по неоштукатуренным деревянным стенам, потолкам и перегородкам на роликах аналогично прокладке шнуровых проводок. При прокладке на роликах плоских проводов без разделительного

Размеры и типы установочных материалов при электропроводке проводов АПВ, ПВ, АПРИ, ПРИ

| Сечение провода, мм ² | Внутренний размер ПВХ-трубки, мм | Тип фарфоровой втулки | Тип фарфоровой воронки | Тип фарфорового ролика | Шурупы | | Диаметр вязальной проволоки, мм |
|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-------------|-----------|---------------------------------|
| | | | | | диаметр, мм | длина, мм | |
| 1—2,5 | 7 | ВФД-7 | В-10 | РП-2,5 | 4,5 | 40 | 0,7 |
| 4 | 7 | ВФД-7 | В-10 | РП-6 | 4,5 | 50 | 0,7 |
| 6 | 9 | ВФД-9 | В-16 | РП-6 | 4,5 | 50 | 1,0 |

основания в местах крепления провода выполняют такие продолжные разрезы по линии соприкосновения жил проводника, чтобы через получившееся отверстие могла пройти головка ролика. Провод надевают на головку ролика и привязывают тесьмой так же, как и при монтаже электропроводок проводами ПРД, ПРВД. Плоские провода АППВ, ППВ закрепляют на роликах следующим образом.

При установке ролика под шляпку шурупа подкладывают полоски из листового металла шириной 15 мм, покрытого антикоррозийным составом. Провод кладут на шляпку шурупа с прокладкой между шляпкой шурупа и проводом пластин из изоляционного картона шириной 17 мм. После укладки провода концы металлической и картонной пластин загибают.

Электропроводка плоскими проводами. Плоские провода АППВ, ППВ АППР и т. п. разрешается прокладывать открыто и скрыто в сухих, влажных, сырых помещениях садового домика и надворных постройках.

Открытая прокладка. Плоские провода имеют светостойкую изоляцию, поэтому их можно применять в открытых электропроводках непосредственно по

стенам, перегородкам и потолкам, покрытым сухой гипсовой или мокрой штукатуркой, по негорючим стенам и перегородкам, оклеиваемым обоями, непосредственно поверх обоев и под ними. Плоские защищенные провода АППР и кабели в оболочке из труднотгораемых и негорючих материалов с креплением скобами прокладывают непосредственно по деревянным стенам, перегородкам, потолкам и другим сгораемым конструкциям. Разрешается прокладка по деревянным и другим сгораемым конструкциям незащищенных проводов с ПВХ-изоляцией с подкладкой под провода изолирующих негорючих материалов, например асбеста толщиной не менее 3 мм, выступающего с каждой стороны провода не менее чем на 10 мм. Допускается прокладка плоских проводов АППВ, ППВ по неоштукатуренным деревянным стенам, перегородкам и потолку на роликах.

Скрытая прокладка плоских проводов производится: по негорючим стенам и перегородкам, подлежащим затирке или покрываемым мокрой штукатуркой,— в заштукатуриваемой борозде или под штукатуркой;

по негорючим стенам и перегородкам, покрытым сухой гип-

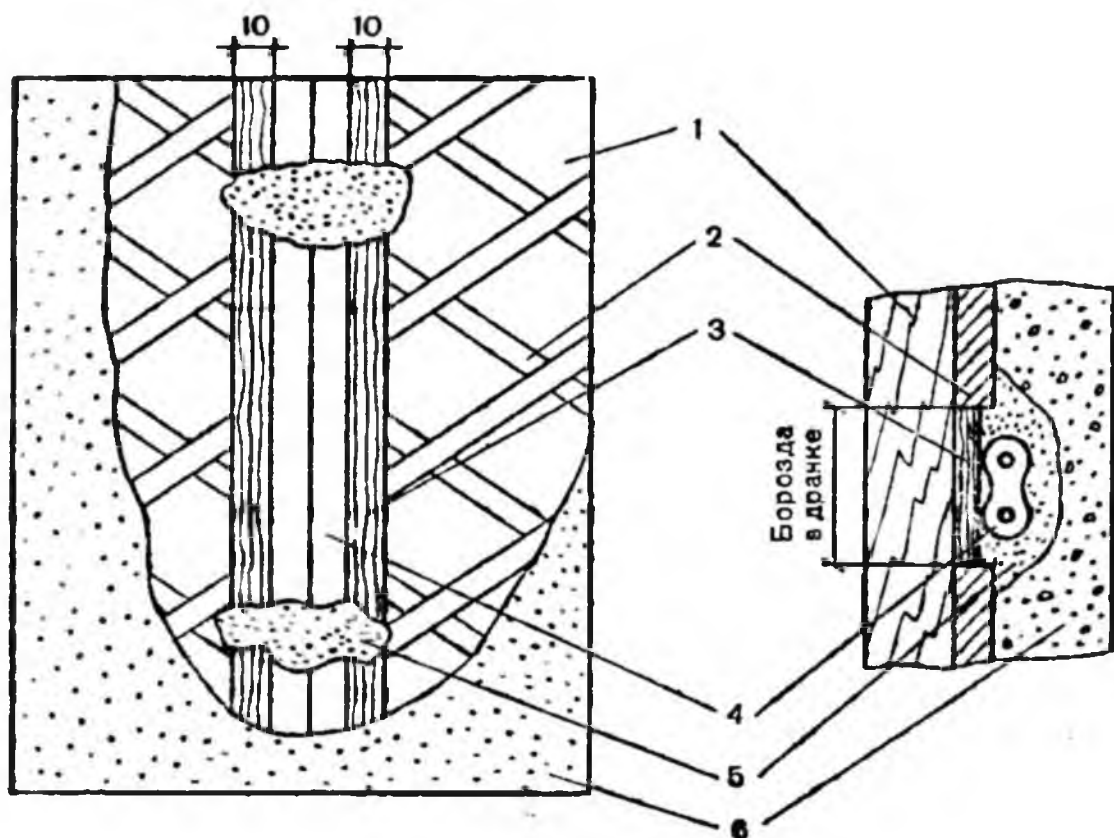


Рис. 6. Прокладка проводов скрыто по деревянному основанию:
 1 — деревянное основание; 2 — дранка; 3 — асбестовая прокладка толщиной не менее 3 мм; 4 — провод; 5 — алебастр; 6 — мокрая штукатурка

совой штукатуркой в заштукатуриваемой борозде, — в сплошном слое алебастрового намета или под слоем листового асбеста толщиной не менее 3 мм;

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 или нескольких проводов;

по деревянным стенам и перегородкам, покрываемым слоем сухой гипсовой штукатурки, — в за-

зоре 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 (рис. 6);

в перегородках из сухой гипсовой штукатурки на деревянном каркасе, отнесенных противопожарными нормами к труднестроемым материалам, — скрыто в пластмассовых трубах.

Скрытую проводку по перекрытиям проводят:

под слоем мокрой штукатурки по потолку из востраемых плит;

в бороздах, специально оставляемых в железобетонных крупно-размерных плитах, с последующей заделкой борозд алебастровым раствором;

в зазорах между сборными железобетонными плитами с последующей заделкой их алебастровым раствором;

в каналах пустотных железобетонных плит;

по потолку стораемых перекрытий под слоем мокрой штукатурки — по намету штукатурки толщиной не менее 5 мм или с прокладкой между плитами перекрытий и проводами слоя листового асбеста толщиной не менее 3 мм;

по потолку стораемых перекрытий при применении сухой гипсовой штукатурки провода укладывают в сплошном слое алебастрового намета толщиной не менее 10 мм или между двумя слоями асбеста толщиной не менее 3 мм. Асбест должен выступать не менее чем на 10 мм с каждой стороны провода или нескольких проводов.

Изоляцию плоских проводов выполняют из материала, который при температуре 150—190°C размягчается и плавится. Токопроводящие жилы плоских проводов находятся на близком расстоянии друг от друга, поэтому при нагревании изоляция может расплавиться и между жилами произойти короткое замыкание. Кроме того, плоские провода не имеют защиты изоляции от механических повреждений, и наличие скрытого ее повреждения в эксплуатации может привести к аварии. По этим причинам не разрешается применение плоских проводов при открытой прокладке в помещениях пожаро- и взрывоопасных, особо сырых и на чердаках; при скрытой прокладке — в помещениях особо сырых.

Плоские провода нельзя при-

менять также для зарядки осветительных арматур и подвески на них ламповых патронов.

При скрытой электропроводке запрещается замонеличивание в строительных конструкциях проводов всех марок, прокладка плоских проводов под слоем штукатурного цементного раствора, в заштукатуриваемой борозде, когда в штукатурные растворы или бетонные смеси добавляют поташ, мылонафт и другие вещества, разрушающие изоляцию и алюминиевые жилы.

Технология прокладки плоских проводов. При монтаже проводов плоскими проводами выполняют ряд операций: правку, разметку трасс, прокладку, крепление, изгибание и пересечение, проходы через стены и т. д.

Для правки плоских проводов один конец провода зажимают в тиски или закрепляют каким-либо другим способом, после чего провод протягивают через суконку или рукавицу. При правке однопроводных проводов с ПВХ-изоляцией (ПВ, АПВ и др.) протягивать провод с большим усилием не рекомендуется, так как можно сдвинуть изоляцию.

Прокладку проводов выполняют участками: квартирный щиток — ответвительная коробка — штепсельная розетка; 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. На конце жил кусачками разрезают разделительное основание (если оно есть) длиной 80—100 мм. У

трехжильного провода разрезается перемычка между вторым и третьим проводами. Провод укладывают с легким натяжением по всей длине прямого участка от коробки до поворота трассы. При повороте провода разделительное основание вырезают для прижима углу правильной формы. После укладки провод на другом конце участка временно закрепляют, дополнительно выправляют и затем закрепляют окончательно.

При монтаже проводки должна быть обеспечена возможность свободного выполнения соединений и присоединений 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 разделенными жилами вводят в коробки с запасом 50—70 мм. После этого провод у коробки закрепляют. При параллельной прокладке провода укладывают с промежутком 3—5 мм.

Асбестовые прокладки крепят до начала работ по монтажу проводов, закрепляя их гвоздями через 200—250 мм в шахматном порядке. При прокладке нескольких групп проводов полоска может быть общей с учетом расстояния между проводами каждой группы не менее 5 мм.

При применении трехжильных проводов АППВ, ППВ жилы, разделенные узкой пленкой, следует использовать для цепей разных фаз, а третью жилу, удаленную от них, — в качестве нулевого провода.

Крепление плоских проводов при открытой прокладке выполняют гвоздями, металлическими и пластмассовыми скобами, хомутами, полосками, лентами, шурупами, дюбелями, а также приклеиванием специальным клеем. Гвозди диаметром 1,4—1,8 мм, длиной 20—25 мм, со шляпкой до 3 мм забивают на расстоянии 200—300 мм друг от друга, точно по средней линии пленки между жилами провода. При этом используют молоток массой до 200 г с применением оправки и какого-либо приспособления, защищающего провод от повреждения при ударах.

Во влажных неотопливаемых помещениях под шляпки гвоздей рекомендуется подкладывать фибровые, резиновые или другие подобные им шайбочки. Скобы устанавливают на прямолинейных участках трассы на равных расстояниях. Скобки на прямых участках и поворотах располагают перпендикулярно осевой линии проводов. Скобы из пластмассы, резины крепят на расстоянии не более 400 мм друг от друга.

Для крепления плоских проводов непосредственно по основаниям применяют полиэтиленовые скобки типа У 641 и У 642. В строительное основание ручной оправкой вбивают дюбель — гвозди ДРГ-35 (или гвозди диаметром 3,5 мм в деревянное или другое нетвердое основание) так, чтобы между головкой дюбеля и основанием осталось расстояние 6—7 мм. Скобку накладывают на провод и совмещают прорезь отверстия для крепления скобки с выступающей частью дюбеля. При нажатии на скобку пальцем она защелкивается вокруг дю-

белая и оказывается надетой на него. Закачивают крепление провода забиванием легкими ударами молотка по дюбелю до входа его шляпки в углубление на скобе. Эластичность скобки позволяет положить под нее провод как до ее установки на дюбеле, так и после.

При отсутствии специальных полиэтиленовых крепежных скобок плоские провода можно закрепить с помощью металлических бандажных скобок, предварительно закрепленных по слою асбеста, если основание сгораемое. Полоски нарезают из тонкого стального листа шириной 10 мм и толщиной 0,3—0,5 мм, имеющего антикоррозионное покрытие. При закреплении провода необходимо подложить под бандажную металлическую полосу изоляционную прокладку. Ширина изоляционной прокладки должна быть на 1—2 мм больше, чем ширина металлической полоски. Концы полоски крепят в замок при помощи пружины. При закреплении в замок длина полоски должна быть на 10 мм больше, чем при закреплении под пружину.

При скрытой прокладке крепление проводов гвоздями не допускается. Закрепление проводов выполняют в отдельных местах алебастровым раствором. По гипсолитовым и плакобетонным основаниям провод можно укладывать в бороздах с последующей заделкой их алебастровым раствором.

С целью сохранения целостности жилы и изоляции плоских проводов при повороте трассы проводки в плоскости стены или потолка на угол 90° изгибание проводов можно проводить следующими способами:

при открытой проводке сближают жилы между собой путем сплющивания разделительного основания без вырезания или разрезания его вдоль провода посередине между жилами. Изгибание провода выполняют специальным приспособлением гофрировкой внутренней жилы в месте изгиба. Перекрещивание жил между собой в углах не разрешается.

При скрытой прокладке проводят:

изгибание на ребро. Разделительное основание между жилами в зависимости от сечения и числа жил провода разрезают на длину 40—60 мм и одну (две) жилу отводят внутрь угла, чтобы исключить соприкосновение изоляции каждой жилы;

изгибание по плоской стороне. Провод изгибается по плоской стороне на 90° без разрезания разделительного основания, при этом не должно быть плотного прилегания жил друг к другу. Во избежание такого прилегания очередное крепление провода к строительному основанию проводят вблизи, но не в месте изгиба. Изгибание провода без разделительного основания выполняют на ребро с радиусом, обеспечивающим плавность изгиба без коробления изоляции.

Открытая прокладка плоскими проводами с применением клея. При монтаже проводок можно выполнить крепление установочных изделий, деталей для крепления проводов, кабелей к стенам и потолкам с помощью различных клеев: КНЭ-2/60 (кумарононатриевый электротехнический) и БМК-5К на основе ак-

риловой смолы с наполнителем каолином. Клей поставляют в тубах емкостью 0,1 дм³. Применение приклеивания рекомендовано при монтаже электропроводок установочными плоскими проводами всех сечений.

Запрещается приклеивать провода непосредственно к строительному основанию. Провода крепятся с помощью специальных крепежных деталей, изготовленных из полистирола с рифленой опорной поверхностью.

Непосредственно можно приклеивать детали и изделия, несущие только статическую нагрузку: пластмассовые ответвительные коробки, пластмассовые и металлические детали для проводов, деревянные подрозетники для выключателей и штепсельных розеток, розетки для звонковых кнопок, настенную осветительную арматуру. Площадь опорной поверхности этих деталей и изделий должна быть не менее 6 см², а их масса — не более 200 г. Крепежные детали и изделия можно приклеивать к бетонным, асбоцементным, керамзитовым, кирпичным, керамическим (в том числе и с глазурованной поверхностью), металлическим и деревянным основаниям. Максимально допустимая нагрузка на одну приклеенную крепежную деталь не должна превышать 2 кг. Детали нельзя приклеивать по оплутанному, окрашенному, побеленному, пропитанному маслом и сырым основаниям.

Поверхность строительного основания в местах приклейки должна быть ровной, сухой, очищенной от грязи, пыли и краски, а также не должна намокать в процессе

эксплуатации. Приклеиваемые детали должны быть сухими и чистыми. 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 по площади, несколько превышающей размер приклеиваемой детали. Затем нанести клей на приклеиваемую деталь и прижать ее на 3—5 с к строительному основанию. Приступать к электромонтажным работам можно через 24 ч. Клей можно применять только при температуре выше 0°С и в помещениях с относительной влажностью не более 75 %.

Выполняя монтажные работы с применением клея, необходимо соблюдать правила пожарной безопасности, принятые для легковоспламеняющихся жидкостей, избегать попадания клея на кожу рук, лицо и в глаза.

Электропроводка защищенными проводами и небронированными кабелями. Для монтажа электропроводок непосредственно по основаниям применяют защищенные провода с резиновой изоляцией АПРН, ПРН в полиэтиленовой оболочке; АПРФ, ПРФ, ПРФл в оболочке с фальцованным швом из алюминиевого сплава АМЦ или латуни; небронированные кабели АВВГ, ВВГ, АПВГ, АПсВГ, ПсВГ, АПлВГ, ПлВГ с пластмассовой изоляцией и кабели АСРГ, СРГ, АВРГ, ВРГ, АНРГ, НРГ с резиновой изоляцией.

При выполнении электропроводок по несгораемым и трудносгораемым основаниям все марки за-

защищенных проводов и кабелей прокладывают непосредственно по основаниям как при открытой, так и при скрытой проводке.

Электромонтажные работы по деревянным стенам, перегородкам, потолкам и другим сгораемым конструкциям можно проводить:

- непосредственно по основаниям;
- с подкладкой под провода и кабели негорючих материалов;
- в сплошном слое негорючих материалов.

Способ прокладки проводов и кабелей по сгораемым основаниям зависит от материала оболочки. Разрешается непосредственная прокладка проводов и кабелей по сгораемым основаниям при соблюдении следующих условий:

- при открытой прокладке защищенных проводов и кабелей их оболочку выполняют из трудносгораемых или негорючих материалов, например, проводов АПРН, ПРН, АПРФ, ПРФ, ПРФЛ; кабелей АНРГ, ННГ, АВВГ, ВВГ и др.;
- при скрытой прокладке защищенных проводов и кабелей их оболочку выполняют только из негорючих материалов (проводов АПРН, ПРН; кабелей АНРГ, ННГ и др.).

Кабели в поливинилхлоридной и резиновой оболочках в местах выхода наружу необходимо защищать от воздействия солнечных лучей и от повреждения их грызунами. Не допускается оставлять в незащищенном виде выведенные и разделанные концы кабелей. На них могут образовываться трещины из-за подверженности изоляционных резин старению под действием солнечных лучей.

Защищенные провода и кабели

прикладывают строго параллельно линиям сопряжения стен, перегородок, потолка, проемам дверей и окон. Крепят провода и кабели непосредственно по основаниям стен и потолков металлическими или капроновыми скобами. Одиночные горизонтальные провода и кабели крепят скобами с одной лапкой, на вертикальных участках — двумя или одной, на потолках, углах, у вводов — только двумя. Расстояние между скобами крепления при горизонтальной прокладке должно быть не более 500 мм, при вертикальной прокладке — не более 700—1000 мм, в зависимости от сечения токоведущих жил. Скобы у выключателей, штепсельных розеток, ответвительных коробок, проходов и т. д. устанавливают на расстоянии 50—70 мм и на расстоянии 10—15 мм от начала изгиба.

Соединение и ответвление проводов и кабелей выполняют в соединительных коробках. Перед вводом в коробку концы проводов и кабелей разделяют и подготавливают их для соединения ответвления внутри коробки. Длину разделки выбирают такой, чтобы после закрепления провода или кабеля их оболочка проникала внутрь коробки на 1,5—3,0 мм.

При разделке кабеля АВРГ, ВРГ делают кольцевой и продольный надрезы оболочки ножом, затем ее разгибают, начиная от конца кабеля, и удаляют. Разделку кабеля АСРГ, СРГ со свинцовой оболочкой проводят путем выполнения кольцевого и продольного надрезов оболочки ножом примерно на половину ее толщины. При надрезании оболочки необходимо сле-

дить за тем, чтобы не была повреждена изоляция кабеля, поэтому прорезать оболочку насквозь запрещается. После выполнения надрезов следует, начиная от конца кабеля, разогнуть оболочку в одну сторону и удалить ее до кольцевого надреза. На расстоянии 4—5 мм от среза оболочки на поясную изоляцию накладывают бандаж из суровых ниток, который покрывают склеивающим лаком или эмалью. Запрещается выполнять разделку кабеля АСРГ, СРГ способом, при котором оболочку надрезают кольцом, а затем напламывают и стягивают.

Технология прокладки проводов ПРФ, АПРФ, ПРФл с фальцованным швом имеет некоторые специфические особенности из-за жесткости внешней металлической оболочки. При креплении провода лапку скобки устанавливают всегда под проводом. При горизонтальной прокладке проводов по стенам шов металлической оболочки должен быть направлен вниз и по возможности обращен к опорной поверхности. Этим полностью исключается случайное затекание в него влаги. При вертикальной прокладке проводов по стенам, а также при прокладке проводов по потолку необходимо, чтобы шов оболочки прилегал к опорной поверхности.

Изгибание провода следует выполнять с соблюдением допустимых радиусов изгиба специальными клещами типа КТ-2. Пуансон и матрицу выбирают в соответствии с диаметром провода. Несколько первых вдавливаний проводят непостоянным сгибанием клещей, а последующие — сжатием до отка-

за. Места вдавливания располагают близко одно от другого, но с таким расчетом, чтобы последующее вдавливание не пересекалось с предыдущим. Провода следует изгибать осторожно во избежание повреждения изоляции и оболочки.

Разделку проводов с фальцованным швом выполняют следующим образом. Ножом делают разрез шва и от места разреза — кольцевой надрез вокруг оболочки. Прорезать оболочку насквозь нельзя, чтобы не повредить изоляцию. Ножом разворачивают всю оболочку, начиная с места разреза шва. Накладывают бандаж из суровых ниток так же, как и при разделке кабеля АСРГ. В направлении, обратном намотке, бумагу обрывают руками (не ножом) по всей длине разделки до бандажа. Последней операцией разделки является срезание бумажного наполнителя. Остальные монтажные операции выполняют так же, как и при прокладке небронированных кабелей.

Запрещается прокладка проводов в алюминиевой оболочке (сплав АМЦ) по свежештукатуренным и свежескрашенным поверхностям. Перед прокладкой по таким поверхностям провода предварительно окрашивают быстросохнущими масляными красками, лаками или эмалью.

Электропроводки в стальных и пластмассовых 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 не-

благоприятных условий окружающей среды. Для защиты от механических повреждений можно выполнить сам трубопровод негерметичным, а для защиты от внешней среды трубопровод выполняют герметичным. Герметичность трубопровода обеспечивается уплотнением мест соединения как самих труб между собой, так и их присоединения к ответственным коробам и различным электроприборам.

Во избежание перегрева стальных и пластмассовых трубопроводов их прокладывают ниже труб отопления. 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. Для стока влаги, которая может конденсироваться в трубах, последние прокладывают на горизонтальных участках трассы с некоторым уклоном в сторону коробки.

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

Минимальные сечения токопроводящих жил изолированных проводов, прокладываемых в трубах, составляют 1,0 мм² для медных и 2,0 мм² — 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 ко-

робками 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, наружных электропроводках.

Трубы перед монтажом очищают от ржавчины, грязи и 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° не рекомендуется, так как при сложной конфигурации трубопровода и большей его протяженности трудно протолкнуть провода или кабели 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, клинцами, 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 ящиков. 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 скрытой прокладке стальных труб в сухих и влажных помещениях в стенах, перекрытиях и полах уплотняют места соединения труб и места ввода труб в коробки.

При открытой и скрытой прокладке в сырых, особо сырых, пожароопасных помещениях, чердаках и наружной установке соединения стальных труб также необходимо уплотнять. Уплотнение мест соединения труб и мест ввода в коробки выполняют стандартными муфтами на резьбе с помощью ленты ФУМ (фторопластовый уплотняющий материал) или пенькой на олифе, сурьке.

На одном конце соединяемых труб должна быть длинная резьба (сгон), обеспечивающая навертывание муфты и контргайки. При отсутствии стандартных муфт допускается приварка гильз из обрезков труб (меньшего диаметра, привариваемых к соединяемым трубам по всему периметру края гильз.

При открытой прокладке стальных труб в сухих непыльных помещениях соединение самих труб, а также соединение труб с коробками проводят без уплотнений: раструбами, манжетами на винтах и болтах, гильзами из отрезков труб или свернутыми из листовой стали, привариваемых к трубе в нескольких точках.

Пластмассовые трубы, прокладываемые открыто, крепят скобами, допускающими свободное перемещение труб при температуре изменения длины. Расстояние между скобами принимают следующим:

Наружный диаметр трубы, мм

Расстояние между скобами, мм

| | | | |
|-----|-----|-----|------|
| 20 | 25 | 32 | 40 |
| 500 | 700 | 900 | 1100 |

Расстояние между осями параллельно прокладываемых труб должно быть не менее 65 мм при диаметре до 25 мм. Скобы крепят с помощью шурупов и капроновых дюбелей. Пластмассовые трубы соединяют с помощью того же материала, из которого они изготовлены, или раструбами.

Выход полиэтиленовых и полипропиленовых труб наружу выполняют из тонкостенных стальных труб, если отсутствует возможность механических повреждений — коленами из винипластовых труб. Трасса прокладки неметаллических труб должна проходить так, чтобы она не пересекалась с горячими поверхностями.

Монтаж квартирных щитов, выключателей, тепловых розеток и светильников. *Квартирные щитки.* Квартирный щиток устанавливают на капитальной стене или стене, имеющей жесткую конструкцию, в местах удобных для доступа и обслуживания. Он должен располагаться в стороне от зоны возможных механических воздействий (открывающихся дверей, ставней и т. п.) и от трубопроводов отопления, газа, воды не ближе чем на расстоянии 0,5 м. Щиток крепят на прочном основании строго вертикально с уклоном не более 1°. 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 случайное повреждение, например под лестницами, щиток помещают в шкаф с окошком для счетчика или в нишах. Конструкция шкафа должна обеспечивать удобный доступ к зажимам счетчика и воз-

можность его замены. Счетчик крепят на лицевой стороне панели.

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

Щиток монтируют на деревянном основании на прокладке из асбеста толщиной не менее 3 мм или металлическом листе.

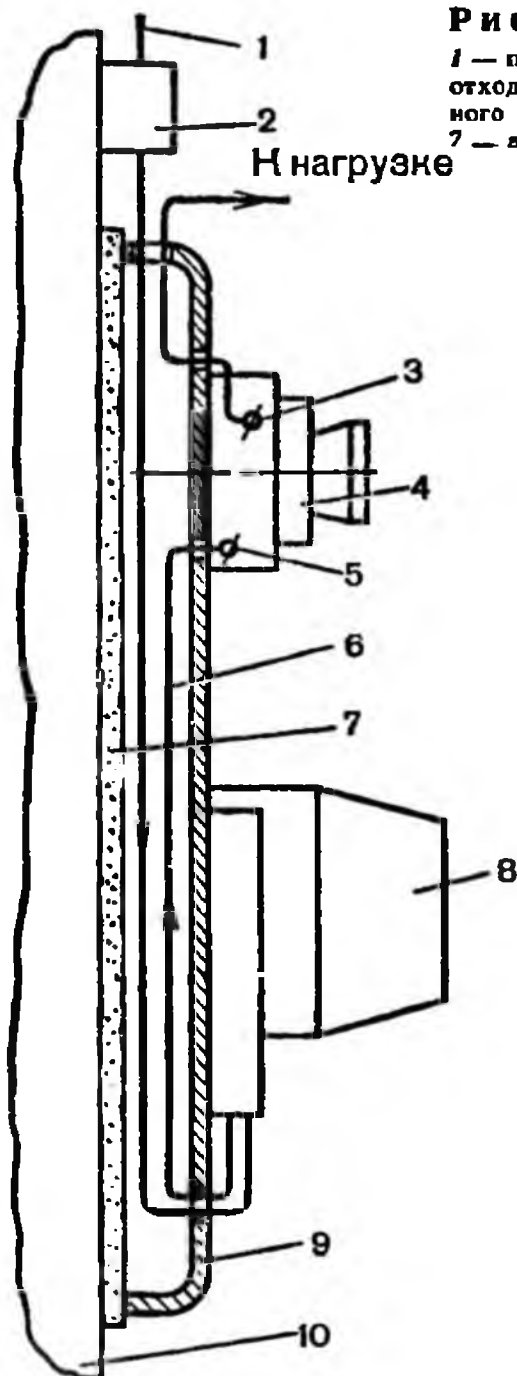
Ниже приводится пример монтажа квартирного щитка с предохранителями. Панель щитка штампуют из стали или пластмассы размером 360×170×27 мм. В верхней части панели размещают предохранители, под предохранителями устанавливают счетчик. Счетчик крепят тремя не выступающими из прорезей каркаса винтами. В нижней части щитка под счетчиком имеются четыре отверстия диаметром 8 мм, обрамленные пластмассовыми втулками для ввода проводов к зажимному устройству счетчика. В верхней части каркаса имеются наметки для ввода проводов внутренней электропроводки дома. Щиток (рис. 7) монтируют после завершения работ по устройству внутренней электропроводки и ввода в здание в следующей последовательности:

в верхней части щитка открывают наметки для ввода в них проводов внутренней проводки;

два одножильных изолированных провода (медный — 2,5 мм², алюминиевый — 4 мм²) присоединяют одним концом к нижним клеммам предохранителей, а другим — выводят через второе и четвертое отверстия на лицевую панель щитка. На провода предварительно надевают изоляционные поливинили-

Р и с. 7. 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



хлоридные трубки. Провода ввода, подключаемые непосредственно к зажимам счетчика, зачищают от изоляции по длине 20—25 мм и прочно закрепляют в гнездах устройств счетчика. Провода, подключаемые к винтовым зажимам предохранителей, автоматов, оконцовывают колечком по диаметру крепежного винта, а если жилы проводов гибкие, то оконцовывают наконечником. В обоих случаях под винт обязательно подкладывают металлическую шайбу.

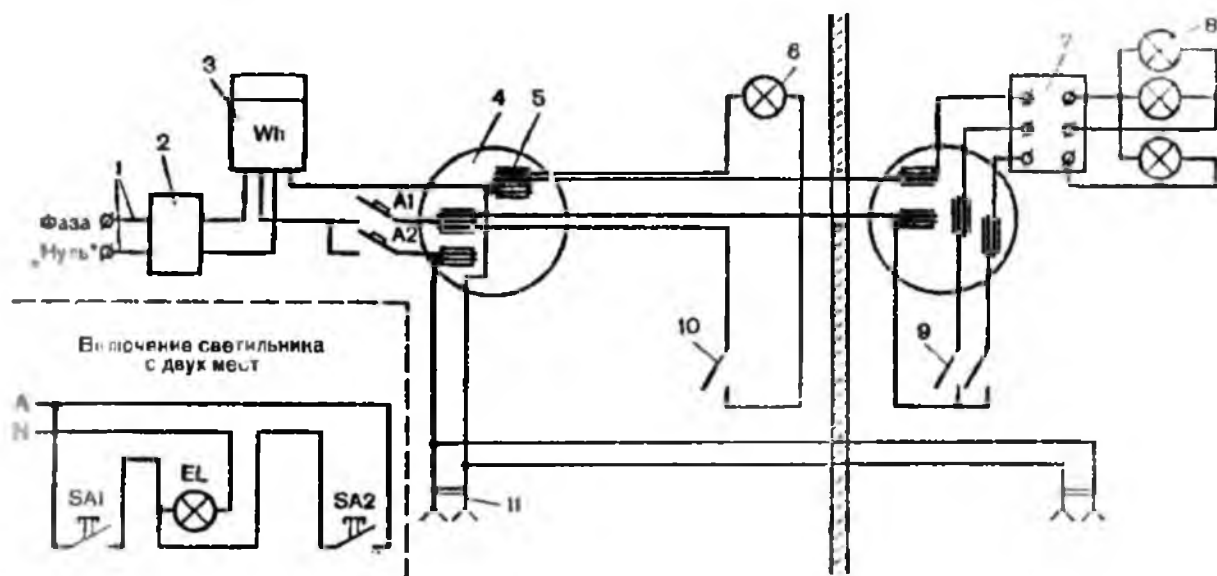
Два провода выводят через первое и третье отверстия панели на лицевую сторону для последующего подключения их к клеммам счетчика. Через первое отверстие заводят фазный провод ввода, через третье — нулевой. На провода ввода надевают изоляционные трубки или оконцовывают их втулками.

Закрепляют щиток к опорному основанию шурупами строго вертикально. Отрезают лишние концы проводов внутренней электропроводки, надевают на них изоляционные трубки и затем вводят через подготовленные ранее отверстия в верхней части щитка. Концы проводов очищают от изоляции, оконцовывают колечком (наконечником) и подключают к верхним зажимам предохранителей.

Провода ввода, ранее выведенные на лицевую сторону панели, загибают вверх, обрезают на уровне горизонтальных шлицев для крепления счетчика, снимают изоляцию с концов жил на длину 20—25 мм и вводят в первую фазную и третью нулевую клеммы на зажимной колодке счетчика. Провода прочно зажимают винтами, затем закрывают крышку зажимной колодки.

На предохранителях устанавливают защитные крышки. Закрывают металлические защитные крышки и устанавливают пробки или ПАРы.

При монтаже квартирного щитка с автоматическими выключателями последние включают только



Р и с. 8. Подключение выключателей, штепсельных розеток, светильников:

A1 — автоматический выключатель сети светильников; *A2* — тоже, сети штепсельных розеток, *1* — провода ввода; *2* — отключающий аппарат; *3* — счетчик; *4* — соединительная коробка; *5* — соединение проводников; *6* — светильник ламповый; *7* — зажим люстровый; *8* — светильник трехламповый; *9* — выключатель двухполюсный; *10* — выключатель однополюсный; *11* — штепсельная розетка

в фазные провода, при этом перед счетчиком должен быть установлен отключающий аппарат. В квартирных щитках с пробочными предохранителями для повышения пожарной безопасности пробки устанавливают в фазном и нулевом проводах.

Выключатели и штепсельные розетки. Выключатели устанавливают в рассечку фазного провода, что позволяет быстро обесточить электросеть при коротком замыкании. Этим также обеспечивается электробезопасность при замене ламп, патронов. При монтаже выключателей обращают внимание на то, чтобы их включение производилось нажатием на верхнюю часть клавиши или верхнюю кнопку. Штепсельные розетки подключают параллельно магистральным проводам сети.

Схемы присоединения одно- и двухклавишного выключателя, штепсельной розетки, включение и отключение светильника с двух мест показаны на рисунке 8.

Выключатели и розетки при открытой проводке устанавливают на прокладках из токонепроводящего материала толщиной не менее 10 мм (подрозетники) и закрепляют на них шурупами 3,5×26 мм. Указанные прокладки могут быть конструктивной частью самих электроустановочных изделий. Подрозетники крепят к деревянной стене шурупами с потайной головкой 4,5×50 мм, к кирпичной или бетонной — 5×20 или 5×40 мм. На сгораемых основаниях рекомендуется устанавливать дополнительно на деревянные подрозетники прокладку из асбеста толщиной 2—3 мм, которая обеспечивает защиту от загорания подрозетника при неисправности контактного соединения в выключателе или штепсельной розетке. Подрозетники можно приклеивать клеем БМК-5 или КНЭ-2/60. Выключатели и штепсельные розетки брызгозащищенного исполнения крепят на стене или на стальной скобе. Скобы к кирпичным и бе-

тонным стенам крепят шурупами или дюбелями. Ввод проводов или кабелей через салыниковое уплотнение выполняют снизу.

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

При скрытой электропроводке выключатели и штепсельные розетки устанавливают в металлические коробки типа У-196, КП-1,2 диаметром 69 мм и высотой 40 мм, вмазанные в стену алебастровым раствором.

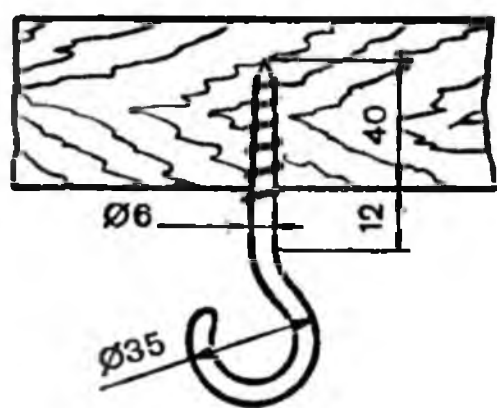
Чтобы закрепить выключатель или штепсельную розетку в коробке, снимают с них декоративную крышку, присоединяют провода, немного вывинчивают винты из пластинок распорных скоб и задвигают выключатель или розетку в коробку. При заворачивании винтов лапки раздаются и прочно закрепляют выключатель или штепсельную розетку в коробке. Винты заворачивают до упора поочередно, не допуская перекоса, с таким условием, чтобы не расколоть основание. После закрепления основания выключателя или штепсельной розетки на них закрепляют декоративные крышки.

Светильники. Светильники располагают по возможности в местах, удобных и безопасных для обслуживания. Проводники вводят так, чтобы в местах ввода они не подвергались механическим повреждениям, а контакты патронов были разгружены от механических усилий.

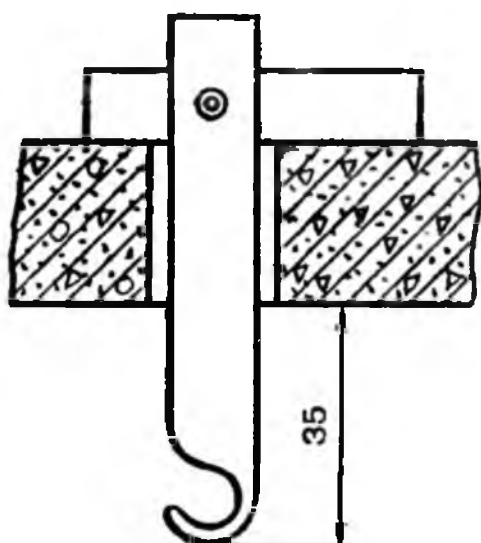
Светильники заряжают мед-

ными гибкими проводами с сечением жил не менее $0,5 \text{ мм}^2$ внутри зданий и 1 мм^2 — для наружной установки и соединяют с проводами сети при помощи штепсельного разъема 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. 9). Непосредственная подвеска светильников на проводах запрещается. Крюк в потолке должен быть изолирован с помощью поливинилхлоридной трубки. Изоляция крюка необходима для предотвращения появления опасного потенциала в металлической арматуре бетонных плит или стальных труб электропроводки при нарушении изоляции в светильнике. В случае крепления крюков к деревянным перекрытиям и изолирование крюка не требуется. Внешний диаметр полукольца должен быть 35 мм, расстояние от перекрытия до начала изгиба — 12 мм. При изготовлении крюков из круглой стали диаметр проволоки составляет не менее 6 мм. В пустотелых и сплошных железобетонных плитах устанавливают крюки другой конструкции. Для установки крюка в пустотелой плите проделывают отверстие, затем фиксируют крюк. В сплошных железобетонных перекрытиях светильник подвешивают к шпильке, пропускаемой насквозь через все перекрытия.



а



б

Р и с. 9. Крюки для подвески светильников:

а — на деревянных потолках; б — на пустотелых железобетонных плитах

Все приспособления для подвеса светильников испытывают на прочность в течение 10 мин усилием (нагрузкой), равным пятикратной массе светильника. Детали крепления подвеса при этом не должны иметь повреждений и остаточных деформаций.

Электропровода в погребах и подвалах. Погреба и подвалы на дачных участках в основном выполняют из негорючих материалов и конструкций. 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 сырым помещениям, а по степени опасности поражения людей электрическим током — к особо опасным помещениям. Поэтому, как и в чердачных помещениях, к электропроводке в погребах и подвалах предъявляются повышенные требования.

Открытую электропроводку не-

защищенными проводами непосредственно по основаниям, на изоляторах и роликах выполняют при напряжении 42 В на высоте не менее 2 м от уровня пола, при напряжении выше 42 В — на высоте не менее 2,5 м. Высота открытой прокладки защищенных изолированных проводов и кабелей в трубах от уровня пола не нормируется. При скрытой проводке запрещается применять стальные трубы с толщиной стенок 2 мм и менее. Способы прокладки проводов и кабелей приведены в таблице 18.

Электропровода в чердачных помещениях. Чердачным помещением называется помещение над верхним этажом здания, потолком которого является крыша здания и которое имеет несущие конструкции (кровлю, фермы, стропила, балки и т. п.) из горючих материалов. Помещения, расположенные непосредственно под крышей, перекрытия и конструкции которых выполнены из негорючих

Таблица 18

Способы прокладки проводов и кабелей в погребах и подвалах

| Марка проводов и кабелей | Сырые и особо сырые помещения | |
|--|---|--|
| | открытая проводка | скрытая проводка |
| АПВ | На роликах, непосредственно, на изоляторах, в стальных и винипластовых трубах | В стальных и винипластовых трубах — непосредственно; в полиэтиленовых трубах — замоноличенно в сплошном слое штукатурки, алебастрового, цементного раствора или бетона толщиной не менее 10 мм |
| АЛПВ, ППВ | Непосредственно | То же |
| АПРН, ПРН | В винипластовых трубах | » |
| АПРТО, ПРТО | В стальных трубах | В стальных трубах |
| Защищенные изолированные провода и кабели | Непосредственно | То же |
| СРГ, АВРГ, ВРГ, АНРГ, НРГ, АПВГ, ПВГ, АВВГ* | | |

* Только в сырых погребах и подвалах.

материалов, не являются чердачными помещениями.

Электропроводки на чердаках выполняют в основном для прокладки вводов от воздушных линий в здание к зажимам квартирного щитка. В домах садоводско-городнических товариществ 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 там 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 трудногорючих 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 600 мм, изоляторов — не более 1000, между проводами —

не менее 50 мм. Высота роликов должна быть не менее 30 мм. Ролики устанавливают на подшитых к стропилам досках толщиной 25 мм и выше.

Скрытая — в стенах и перекрытиях из негорюемых 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 негорюемыми перекрытиями при условии прокладки их в стальных трубах или скрыто в негорюемых стенах и перекрытиях. Транзитные линии на чердаках длиной до 5 м разрешается также выполнять проводами с алюминиевыми жилами.

При прокладке стальных труб необходимо исключить проникновение пыли внутрь труб и соединительных (ответвительных) коробок, для чего применяют уплотненные резьбовые соединения. Трубы можно соединять при помощи муфт с резьбой без уплотнений только в сухих и непыльных чердаках. Трубы прикладывают с уклоном так, чтобы в них не могла скапливаться влага, в том числе от конденсации паров, содержащихся в воздухе.

Соединение и ответвление 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, допускаются при условии прокладки как линии, так и ответвлений открыто в стальных трубах, скрыто в негорюемых стенах и перекрытиях.

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

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

На чердаках запрещается прокладывать любые неметаллические трубы: полиэтиленовые, полипропиленовые, винилхлоридовые.

НАРУЖНЫЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ

Наружной электропроводкой является электропроводка, проложенная по наружным стенам зданий и сооружений, под навесами, а также между зданиями на опорах (не более четырех пролетов длиной до 25 м каждый) вне улиц и дорог. Наружная электропроводка может быть открытой и скрытой.

Провода наружной электропроводки должны быть недоступны для случайного прикасания к ним или ограждены. Незащищенные изолированные провода наружной электропроводки в отношении прикосновения следует рассматривать как незащищенные. Внутренние изолированные сети следует выполнять изолированными проводами, при этом расстояние от проводов до земли должно быть не менее 2,75 м.

Незащищенные изолированные провода наружной электропроводки располагают или ограждают так,

чтобы к ним не могли прикасаться люди, которые находятся на балконах, террасах, крыльце. От указанных мест эти провода, проложенные открыто по стенам, должны находиться на расстоянии не менее, м:

| | |
|--|------|
| при горизонтальной прокладке: | |
| над балконом, крыльцом | 2,5 |
| над окном | 0,5 |
| над балконом и под окном (от подоконника) | 1,0 |
| при вертикальной прокладке: | |
| до окна | 0,75 |
| до балкона | 1,0 |
| от земли | 2,75 |

На защищенные провода и кабели это не распространяется.

При выполнении наружной электропроводки на опорах около здания расстояние от проводов до балкона и окна должно быть не менее 1,5 м при максимальном отклонении провода. В случаях, если не представляется возможным выдержать вышеуказанные безопасные расстояния, провода необходимо надежно оградить от прикосновения.

Над проезжей частью провода подвешивают на расстоянии не менее 6 м от поверхности земли (дороги), а над непроезжей частью, пешеходными дорожками — не менее 3,5 м.

Расстояние между проводами должно быть: при пролете до 6 м — не менее 0,1 м; при пролете более 6 м — не менее 0,15 м.

По стенам дома изолированные провода прокладывают на изоляторах или в трубах, а под навесами, где исключается попадание на провода дождя или снега, — на роликах типа РС, специально предназначенных для этих целей. Высо-

та подвеса проводов должна быть не менее 2,75 м от уровня земли, причем расстояние между проводами и стеной должно быть не менее 50 мм. Расстояние между точками крепления проводов к изоляторам, установленным на стенах, не должно превышать 2 м.

Провода и кабели наружной электропроводки в трубах и гибких металлических рукавах прокладывают в соответствии с требованиями, изложенными в разделе «Электропроводки в трубах», причем во всех случаях с уплотнением. Прокладка проводов в стальных трубах в земле вне здания не допускается.

Чтобы исключить повреждение проводов при сбрасывании снега с крыши дома, их лучше размещать не в горизонтальной, а в вертикальной плоскости, один над другим. При этом расстояние от проводов до выступающей части здания (свесы крыши и т. п.) должно быть не менее 0,2 м.

Пересечение проводов с водосточными трубами и другими препятствиями выполняют в стальной трубе или скрыто в борозде в стене. На концах прохода (обхода) с двух сторон устанавливают фарфоровые воронки раструбом вниз и заливают их изоляционной мастикой.

При устройстве наружной электропроводки на территории садового участка особое внимание обращают на исключение возможности соприкосновения проводов с кронами деревьев.

Наружную электропроводку прокладывать по крышам зданий не допускается.

Ответвление от воздушных

линий электропередачи. Электроэнергия от воздушной линии (ВЛ) к внутренней проводке здания подается через три элемента:

отъезжающие от воздушной линии;

ввод от воздушной линии;

квартирный щиток.

Ответвлением от воздушной линии напряжением до 1 кВ к вводу называется участок проводов от опоры до ввода, т. е. от изоляторов на опоре ВЛ к изоляторам, установленным на здании (на стене, трубостойке и т. д.).

Вводом от воздушной линии электропередачи называется электропроводка, соединяющая ответвление от воздушной линии с внутренней электропроводкой, т. е. от изоляторов, установленных на наружной поверхности здания (стене, трубостойке и т. д.) до зажимов квартирного щитка.

Квартирный щиток — это обычно вводный щиток, на котором установлены счетчик электрической энергии и арматура защиты (пробочные предохранители, автоматические выключатели и т. д.). Квартирный щиток предназначен для питания групповых сетей домиков, т. е. сетей, питающих светильники и розетки.

Для ответвления к вводам допускается применение неизолированных и изолированных проводов не менее следующих сечений: для медных проводов — 4 мм^2 при пролете до 10 м и 6 мм^2 — при пролете от 10 до 25 м; для алюминиевых проводов и проводов из алюминиевых сплавов независимо от длины пролета — 16 мм^2 ; для стальных, биметаллических проводов — 3 мм^2 при пролете до 10 м и

4 мм^2 — при пролете от 10 до 25 м.

Длина ответвления от воздушной линии к вводу в здание должна быть не более 25 м. При большем расстоянии устанавливают дополнительную опору. Установка подставной опоры и монтаж проводов на ней не отличаются от таких же работ, как и на ВЛ. Ответвление длиной до 25 м рекомендуется выполнять изолированными проводами. Ответвление длиной более 25 м можно выполнять неизолированным проводом, но от последней опоры до здания применяют изолированный провод. Стрелы провеса проводов ответвления должны быть не более 0,6 м при пролете до 25 м. На садовых участках, застраиваемых в основном одноэтажными зданиями, при выборе проводов для устройства ответвления от ВЛ следует отдавать предпочтение проводам с атмосферостойкой изоляцией.

Для устройства ответвления от опоры ВЛ широкое применение нашли также провода АВТ с алюминиевыми жилами и несущим стальным тросом. Для этих проводов наименьшее допустимое сечение токопроводящей жилы должно быть не менее 4 мм^2 при длине пролета 10 м и не менее 6 мм^2 — при пролете от 10 до 25 м.

В соответствии с требованиями ПУЭ сечение проводов ввода в здание должно быть не менее $2,5 \text{ мм}^2$ для медных и 4 мм^2 — для алюминиевых проводов.

Провода соединяют зажимами или пайкой. Простую скрутку выполнять нельзя, так как этот способ соединения не обеспечивает надежного электрического контакта при длительной его эксплуата-

ции. Под воздействием внешней среды (дождь, снег, пыль, содержащиеся в воздухе химически активные элементы) такое соединение быстро выходит из строя. Основными признаками, свидетельствующими об ухудшении электрического контакта в соединении, являются его нагрев и искрение, которые создают помехи для радиоприема. Нагрев и искрение контакта могут привести к пожару, к обрыву провода ответвления на землю, если не принять срочных мер по устранению неисправности. Соединения проводов из разных металлов или разных сечений выполняют с применением переходных зажимов. Переходные зажимы и участки проводов, на которых установлены такие зажимы, не должны испытывать механических усилий от натяжения проводов.

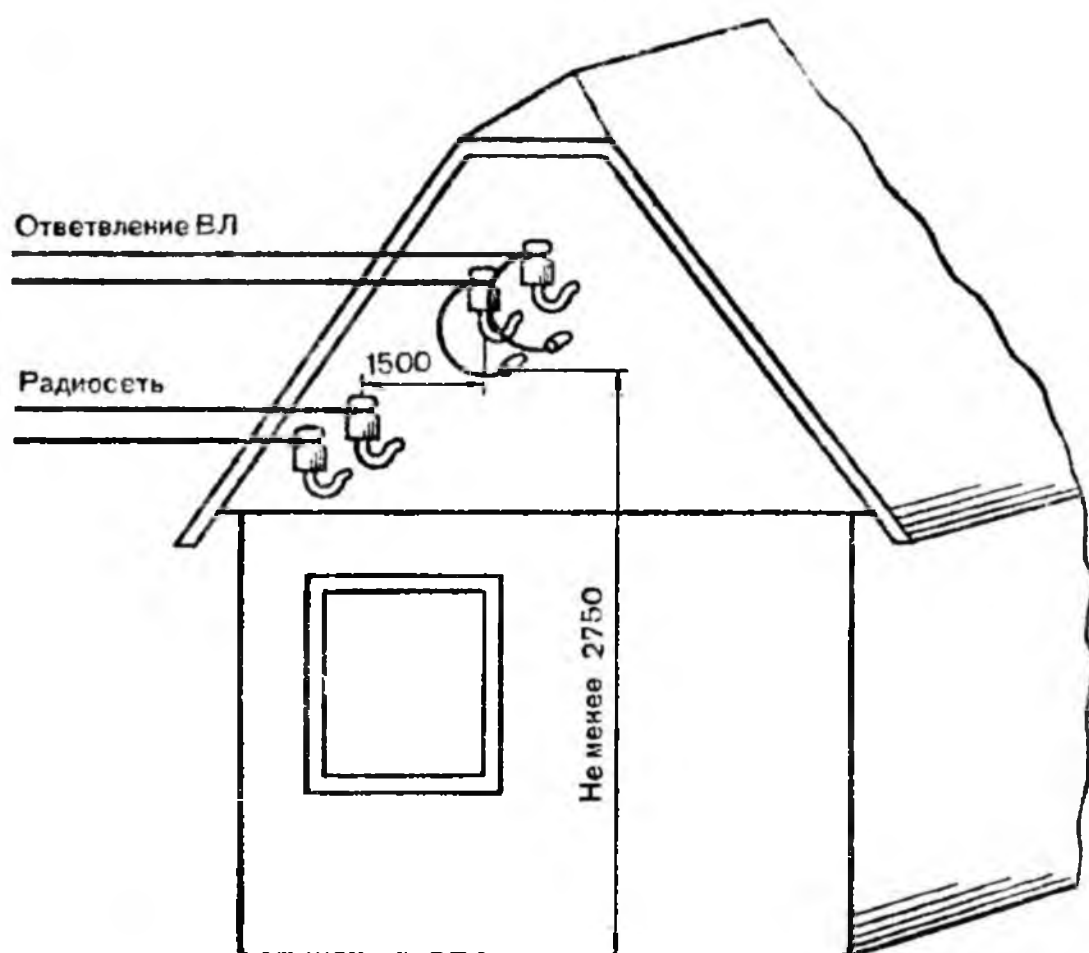
Расстояние от проводов при наибольшей стреле провеса до земли и проезжей части улиц должно быть не менее 6 м, независимо от того, каким проводом (изолированным или неизолированным) выполнено ответвление. Расстояние от проводов до земли может быть уменьшено в труднодоступной местности до 3,5 м и в недоступной местности (склоны гор, скалы, утесы и т. п.) — до 1 м. При пересечении непроезжей части улиц ответвлениями от ВЛ к вводам расстояние от проводов до тротуаров и пешеходных дорожек можно уменьшить до 3,5 м. При невозможности соблюдения указанного расстояния устанавливают дополнительную опору или конструкцию на здании. Расстояние проводов при наибольшей стреле их провеса или наибольшем отклонении

до деревьев, кустов и прочей растительности должно быть не менее 1 м.

Расстояние от проводов ввода до поверхности земли должно быть не менее 2,75 м, т. е. монтаж провода можно провести на такой высоте, чтобы расстояние от проводов около ввода до поверхности земли составляло более 2,75 м. Незащищенные изолированные провода также прокладывают на безопасной высоте 2,75 м от поверхности земли. Для соблюдения расстояния от проводов до земли в случае необходимости около здания устанавливают дополнительную опору.

Расстояние между проводами у изоляторов ввода, а также от них до выступающих частей здания должно быть не менее 200 мм. Расстояние по горизонтали между проводами ВЛ и проводами линий связи и радиосети, телевизионными кабелями и спусками от радиоантенны на вводах должно быть не менее 1,5 м. При этом провода ВЛ от опоры до ввода и провода ВЛ в здание не должны пересекаться с проводами ответвлений от линии связи и радиосети. Их располагают выше проводов линий связи и радиосети (рис. 10).

Вводы рекомендуется выполнять через стены, но допускается делать и через крыши в стальных трубах (трубостойках), при этом расстояние проводов ответвления и ввода до крыши должно быть не менее 2,5 м. Ввод через стену проще в исполнении и доступен для осмотра. Ввод через крышу применяется в тех случаях, когда высота здания столь мала, что не позволяет установить вводные изоляторы на безопасном в



Р и с. 10. Ввод в дом проводов радиосети и ответвления от ВЛ

эксплуатации расстоянии проводов от земли (как над пешеходной дорожкой, так и над проезжей частью). При устройстве такого ввода монтируют трубостойку с растяжками и укрепляют ее на чердаке или в перекрытии с помощью крепежных приспособлений. Чтобы выдержать необходимые расстояния, общая длина трубостойки должна быть 4,5—5,2 м. Целостность кровли при этом нарушается в нескольких местах, и необходимы работы по заделке и герметизации кровли.

В целях безопасности эксплуатации вводов, выполненных через трубостойку, ее необходимо заземлить (занулить). Для этого заземляющий провод одним концом специальными зажимами соединяют к нулевому проводу ответвления, а другой конец — к за-

земляющему болту на трубостойке.

Даже заземленная трубостойка в неблагоприятных условиях (дождь, снег, сырость и т. д.) представляет опасность при случайном прикосновении к ней человека, так как при неравномерной загрузке фаз на ВЛ в нулевом проводе воздушной линии, а следовательно, и на трубостойке, растяжках и на металлической кровле появляется напряжение. Поэтому трубостойку лучше не ставить на крыше, а крепить к стене. Если конструкция здания позволяет выполнить воздушный ввод через стену, то этот вариант предпочтителен.

Провода ответвления к изоляторам на опорах ВЛ и вводах в здание крепят с помощью различных зажимов, бандажной скруткой или закруткой конца провода. Крепление проводов способом

бандажной вязки применяют для голых алюминиевых проводов марки А 16—А 50, способом закрутки конца провода — только для стальных голых проводов ПСО.

При соединении проводов с применением зажимов необходимо иметь в виду, что для алюминиевых проводов следует применять зажимы из алюминия, для стальных проводов — зажимы из стали. Для соединения стальных и алюминиевых проводов используют зажимы типа ОАС. Эти зажимы состоят из двух частей и обеспечивают хороший контакт между проводами, они герметичны и надежны в эксплуатации. Для присоединения алюминиевых и сталесоединительных проводов сечением 16—50 мм² применяют болтовые плашечные зажимы типа ПАБ. Соединение проводов этими зажимами не требует специальной квалификации и оборудования, их монтируют при помощи гаечных ключей. В эксплуатации такие соединения следует периодически осматривать и подтягивать, так как из-за деформации проводов давление в контакте ослабевает. Перед монтажом соединения необходимо очистить поверхность проводов и желобков плашек, промыть бензином, насухо вытереть и покрыть смазкой ЗЭС или кварцево-вазелиновой пастой. Смазанные провода укладывают в желобки плашек и закрепляют болтами с гайками. При затяжке соединения следят, чтобы между корпусом и плашками оставался зазор. Желательно через сутки болты зажимов подтянуть.

Для ответвления проводов с медными и алюминиевыми жилами от магистралей ВЛ можно приме-

нять ответвительные сжимы типа У 730, У 732, У 733 в тройниковых и крестообразных карболитовых корпусах. Сжимы изготавливают для ответвлений проводов сечением 1,5—10 мм² от магистралей 4—150 мм². Ответвления выполняют в такой последовательности: с участка магистрального и конца ответвляемого провода на длине, соответствующей размеру контактной части сжима, снимают изоляцию, зачищают до металлического блеска жилу и сразу же смазывают ее тонким слоем смазки ЗЭС или кварцево-вазелиновой пасты. Разбирают ответвительный сжим и протирают контактные части тканью, смоченной в бензине. Собирают сжим на магистральном проводе ВЛ, провод ответвления к вводу вводят в сжим перпендикулярно магистральному и равномерно затягивают четыре винта до плотного сжатия пластинами токопроводящей жилы.

Удаляют подпрессовку в обеих половинках пластмассового корпуса и закрывают ими смонтированный сжим. Обе половины корпуса стягивают пружинами или резьбовыми кольцами.

Соединение проводов на магистралях ВЛ, ответвлении и вводах в здание должно осуществляться квалифицированным персоналом.

Ввод от проводов ответвления воздушной линии в здание. Каждый провод ввода присоединяют зажимом к концу провода ответвления, который при монтаже на изоляторе специально оставляют свободным длиной не менее 200 мм. В настоящее время запрещается присоединение провода ввода

непосредственно к натянутому проводу ответвления. При установке зажима на свободный конец провода ответвления нет опасности обрыва на землю провода ответвления из-за его перегорания в случае некачественного контакта. Провод ответвления в этом случае остается целым, а провод ввода — обесточенным и отсоединенным. Обрывы проводов необходимо немедленно устранять, так как при обрыве нулевого провода на фазном проводе остается напряжение 220 В. Электроприемники в доме не работают (нет цепи тока), но они находятся под напряжением. При случайном прикосновении к голым токоведущим частям внутренней электропроводки и электробытовых приборов человек окажется под опасным напряжением.

Провода ввода от изоляторов до квартирного щитка должны быть цельными, не иметь соединений и подключаться непосредственно к зажимам электрощитка. Ввод в здание следует обязательно выполнять изолированными проводами в металлических трубах или кабелями с негорючей оболочкой сечением 4 мм² для алюминия и 2,5 мм² — для меди.

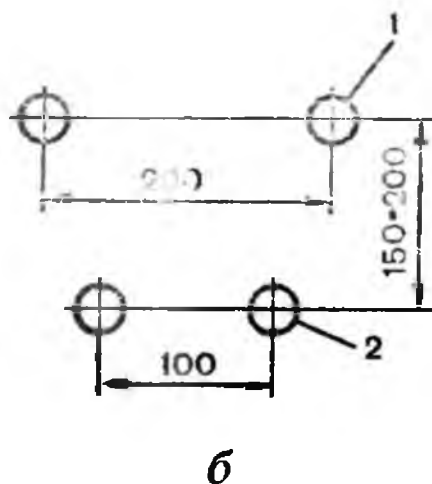
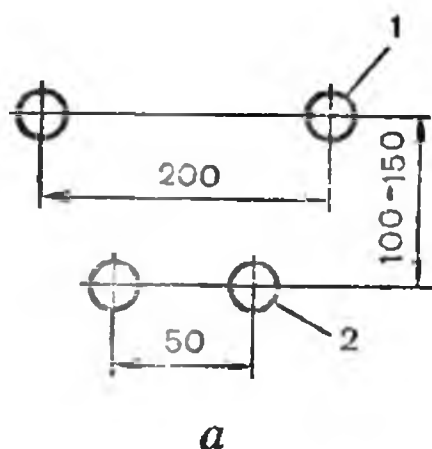
При выполнении ввода через стену каждый провод заключают в отдельную изоляционную поливинилхлоридную или резиновую полутвердую резиновую трубку. С наружной стороны на изоляционные трубки плотно устанавливают фарфоровые воронки раструбом вниз, внутри здания — втулки. Входные отверстия воронок и втулок после прокладки проводов заливают изоляционной массой. Раздельный ввод проводов и их

дополнительная изоляция в трубках обеспечивают надежность эксплуатации, так как исключаются короткие замыкания между проводами при нарушении изоляции. Причинами повреждения изоляции могут быть атмосферные явления (вода, колебания температуры воздуха, солнце, ветер и т. д.); механические повреждения при ремонтах и сбрасывании снега с крыш; само «старение» изоляции при длительной эксплуатации и т. д.

В кирпичных и гипсобетонных стенах пробивают или предусматривают при строительстве одно общее отверстие, которое расширяют с наружной стороны для установки двух фарфоровых воронок на расстоянии не менее 50 мм. В рубленых и брусчатых деревянных стенах сверлят два отверстия на расстоянии 100 мм. Отверстия сверлят только в бревнах, в стыках бревен и брусьев их делать запрещается. Для удобства монтажа ввода и правильного расположения проводов воронки размещают ниже изоляторов на расстоянии 100—150 мм для кирпичных и 150—200 мм для деревянных стен (рис. 11).

Изоляторы устанавливают на крюки или штыри следующим образом: на штыревую часть крюка ровным плотным слоем по ходу резьбы наматывают паклю, пропитанную суриком с олифой. Изолятор наворачивают на крюк полностью до конца резьбы, а затем отворачивают на 1/2 оборота для предотвращения раскола изолятора. Пакля не должна выступать из-под навернутого изолятора.

В настоящее время широко применяют другой способ крепления



Р и с. 11. Разметка отверстий для крюков и воронок ввода:

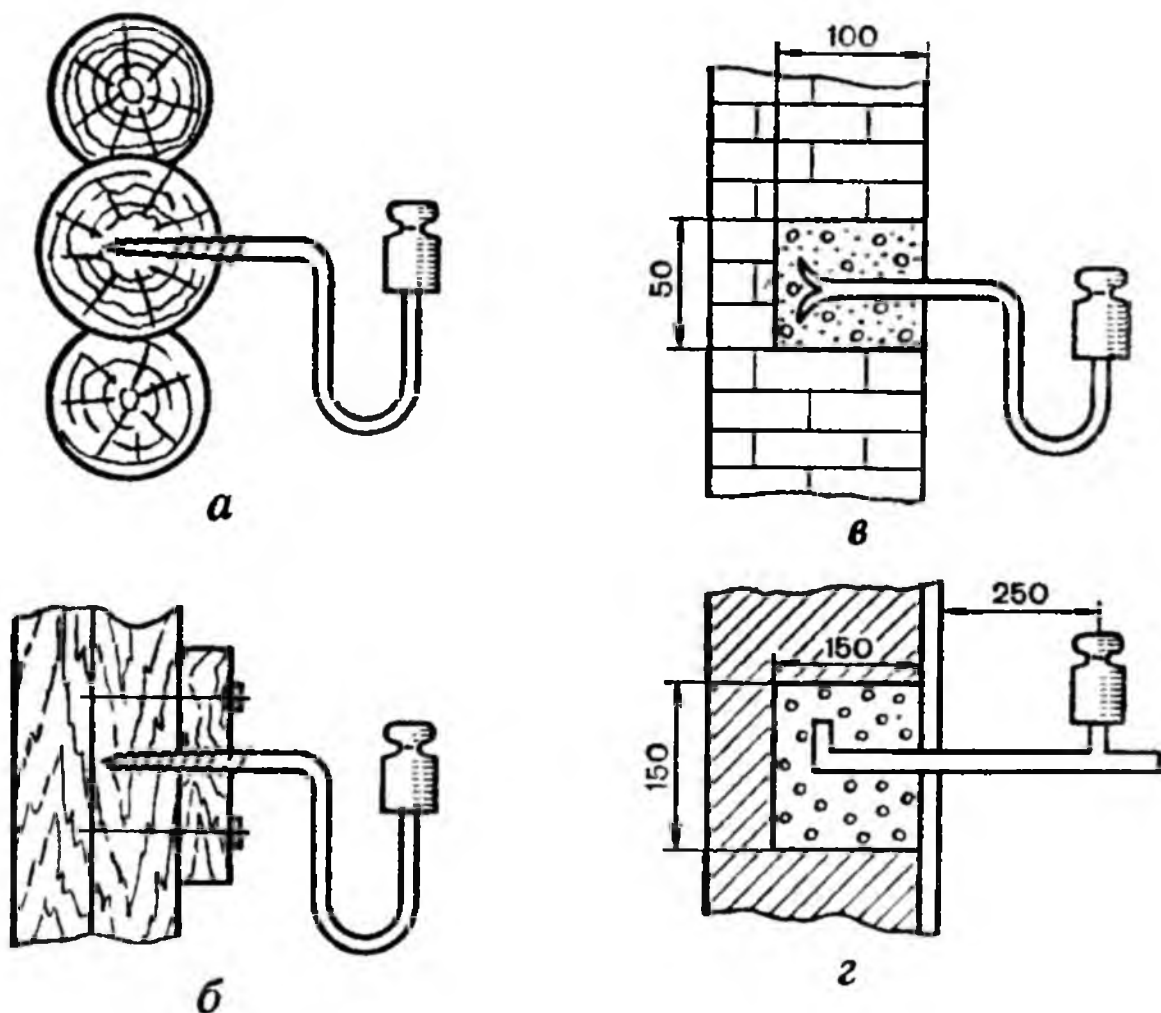
а — через кирпичные стены; *б* — через деревянные стены; 1 — отверстия для крюков; 2 — отверстия для воронок

стали $50 \times 50 \times 5$ мм. Штыри и крюки крепят к кронштейну сваркой или же на резьбе гайками. В кирпичные и бетонные стены крюки и кронштейны вмазывают цементным раствором. Для получения цементного раствора одну часть цемента смешивают с двумя-тремя частями чистого песка. Затем в эту смесь добавляют воду до тех пор, пока не получится густая масса. Если в растворе мало песка, то при затвердении масса растрескивается и крошится. Схватывание цемента происходит через 12 ч. При установке крюка пробивают в стене гнездо 40×40 мм глубиной не менее 100 мм, на резьбовую часть крюка наворачивают спираль из обожженной проволоки. Для прочности заделки перед заполнением гнезда цементным раствором резьбовую часть крюка со спиралью и само гнездо смачивают водой.

изоляторов на крюках и штырях, при котором вместо намотки пакли используют специальные полиэтиленовые колпачки с резьбой на наружной стороне. Нагретый в горячей воде колпачок насаживают на крюк (штырь) легкими ударами деревянного молотка, а затем вручную по резьбе наворачивают изолятор до упора, не допуская при этом его перекоса. Можно крепить изоляторы на крюки или штыри путем армирования их в растворе из 40 % портландцемента марки не ниже М 400 и 60 % тщательно промытого речного песка. При армировании запрещается применять добавки жидкого стекла для ускорения схватывания раствора.

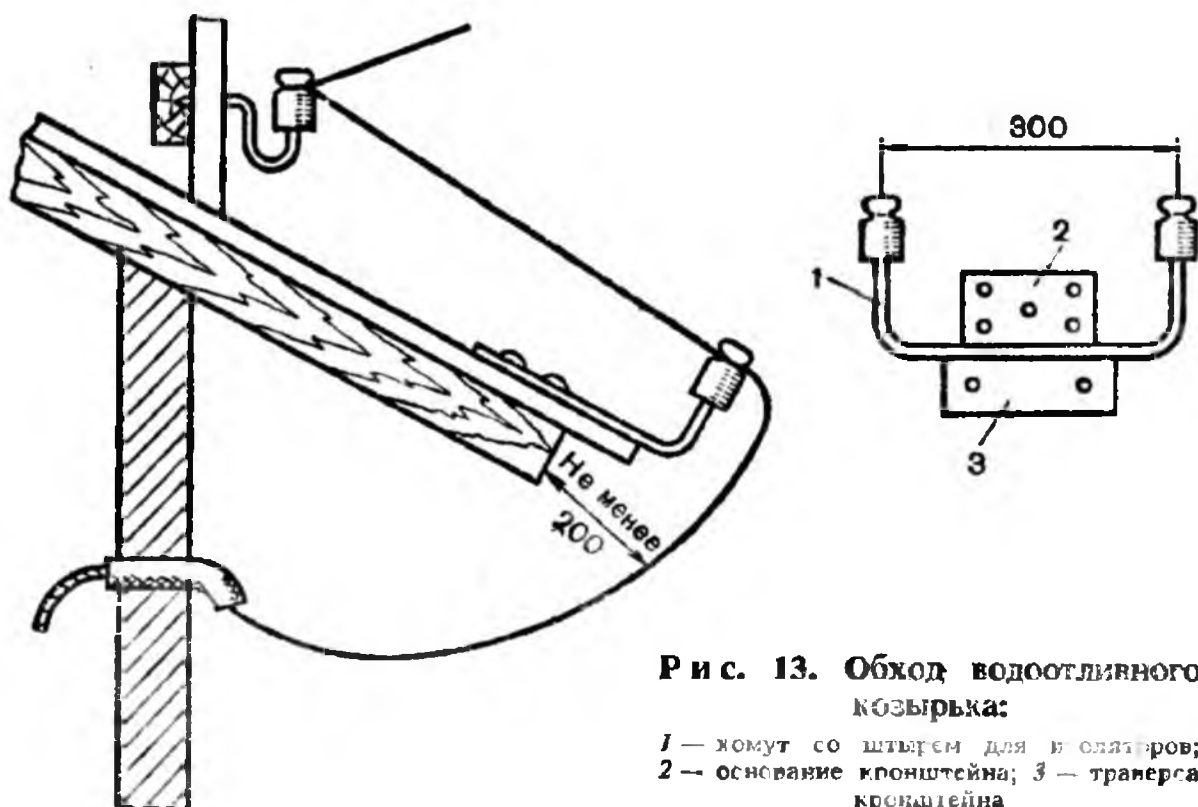
Крюки или штыри с изоляторами крепят непосредственно к стенам или на кронштейне. Кронштейны обычно выполняют из угловой

В деревянные стены крюки ввинчивают в отверстие, равное 0,6 диаметра крюка и глубиной 60—70 мм, кронштейны крепят сквозными болтами (с шайбами) с гайками. В зданиях, где вводные изоляторы крепят к тонким деревянным стенам, предварительно закрепляют деревянные бруски напротив мест установки крючьев, в которых предварительно делают глухие отверстия и вворачивают крюки. Способы крепления крюков и кронштейнов показаны на рисунке 12. Если в здании имеется водоотливной козырек (рис. 13), то изоляторы отстыковывают от ВЛ к вво-



Р и с. 12. Крепление вводных изоляторов:

а — рубленая стена; *б* — деревянно-щитовая стена; *в, г* — кирпичная стена (соответственно на крюках и кронштейнах)

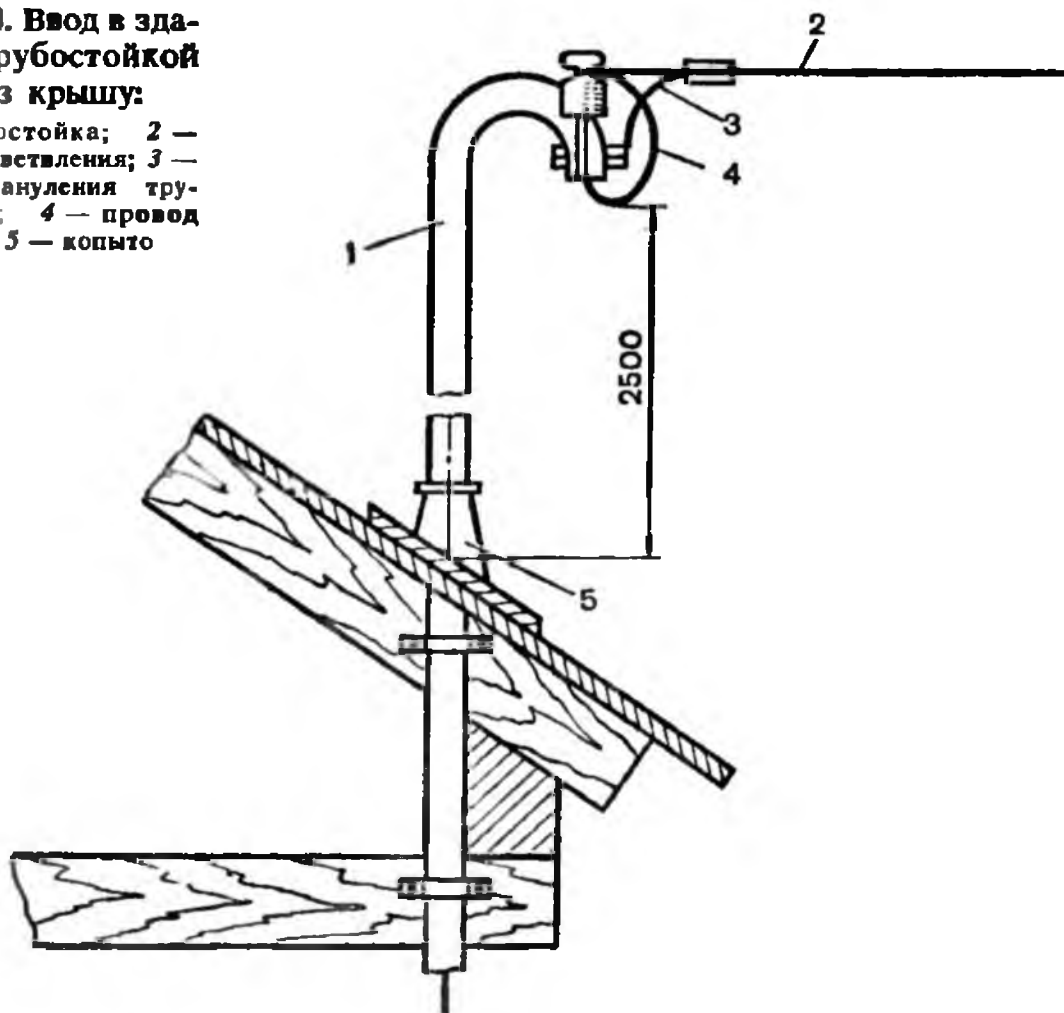


Р и с. 13. Обход водоотливного козырька:

1 — жомут со штырем для изоляторов;
2 — основание кронштейна; *3* — траверса кронштейна

Р и с. 14. Ввод в здание трубостойкой через крышу:

1 — трубостойка; 2 — провод отвлечения; 3 — провод зануления трубостойки; 4 — провод ввода; 5 — копыто



ду располагаются выше козырька. При этом обход самого козырька выполняют изолированными проводами, укрепленными на кронштейне. Кронштейн имеет основание 2, траверсу 3, хомут со штырем 1. Эти детали скрепляют гайками хомута или сваркой. Кронштейн крепят к водоотливному козырьку гвоздями размером 4×70 мм.

При использовании для устройства ввода в дом или хозяйственных построек провода марки АВТ процесс существенно упрощается, так как на стене здания требуется устанавливать только один изолятор. Провод крепят несущим тросом к изолятору с использованием плашечного натяжного зажима и вводят в здание без разрешения жил через одно отверстие в изоляционной трубке, оконцованной воронкой и втулкой.

Ввод через трубостойку. Ввод с помощью трубостойки выполняют через стену или через крышу (рис. 14). Для трубостоек применяют водогазопроводные трубы не менее $1/2$ " или стальные трубы с внутренним диаметром не менее 15 мм.

Верхний конец трубостойки загибают на 180° , чтобы в нее не могла попасть влага. Под изгибом трубы приваривают или крепят с помощью хомутов траверсу с двумя штырями по концам для установки на них входных изоляторов. Для траверс к трубостойкам диаметром 20 мм используют стальной уголок $45 \times 45 \times 5$ мм длиной 500 мм. На трубостойку наваривают заземляющий болт М10 для присоединения к нему заземляющего проводника диаметром 6 мм. При выполнении отвлечения стальным проводом допускается нулевой

провод, не разрезая, заглушить на изоляторе и присоединить к болту заземления или же приварить к трубе. Трубостойка в нижнем конце трубы должна иметь уклон примерно 5° к месту изгиба, где просверливают отверстие диаметром 5 мм для вывода конденсируемой влаги. Длину трубы выбирают, исходя из конструкции здания с учетом допустимых расстояний проводов ввода до поверхности земли не менее 2,75 м, до крыши — 2,5 м. Трубостойку устанавливают и крепят таким образом, чтобы усилие от натяжения проводов ответвления от ВЛ на траверсу передавалось ей давлением, т. е. чтобы место сварки не подвергалось разрыву.

Для ввода проводов из трубостойки в стене сверлят только одно отверстие, в которое трубостойку вставляют нижним концом. На провода, выходящие из трубостойки, надевают изоляционную трубку, а на эту трубку при выходе из стены внутри здания — втулку, которую замазывают заподлицо со стеной алебастровым или цементным раствором. Если помещение, куда вводят провода из трубостойки, сырое, то вместо фарфоровых втулок устанавливают фарфоровые воронки отверстием вниз. Кронштейн трубостойки крепят к стене гвоздями. Верхний конец трубостойки оконцовывают пластмассовой или деревянной втулкой. При установке трубостойки на крыше к ней приваривают опорное кольцо, которым опирают трубостойку на промежуточную конструкцию в виде копыта. Промежуточная конструкция уплотняет место прохода через крышу и одновременно сохраняет кры-

шу от повреждения при раскачивании трубостойки. Внизу трубостойку крепят не менее чем двумя скобами к конструкции здания. Крепление к конструкции должно быть жестким, чтобы трубостойка не «висла» на крыше.

Внутренняя поверхность трубостойки должна быть чистой и окрашена асфальтовым лаком. Снаружи трубостойку также окрашивают. Перед затяжкой проводов трубостойку продувают тальком и закладывают в трубу стальную проволоку или тросик. Протертые тальком провода должны проходить через трубу без затруднений. После протяжки проводов концы трубы заливают изоляционной или кабельной массой МБ или набивают портландцементной влагостойкой замазкой. Свободный нижний конец трубы также подлежит замазке. Верхний конец трубы крепят двумя оттяжками длиной по 2 м из стальной проволоки диаметром 5 мм. Оттяжки присоединяют к крыше сквозными болтами $M10 \times 200$ мм, пропуская их через специальные лапки, устанавливаемые на концах оттяжек. Траверсу с изоляторами крепят к трубостойке хомутом.

Болт заземления и контактные соединения смазывают смазкой ЗЭС. Присоединение заземляющего проводника к заземляющему болту на трубостойке выполняют обязательно с использованием пружинных шайб, исключая самопроизвольное откручивание гайки при действии ветровых нагрузок, раскачивающих трубостойку. Крепление траверсы хомутом к трубостойке также выполняют с применением пружинных шайб.

Кабельные вводы в здание при прокладке кабелей в земле выполняют в асбоцементных безнапорных трубах диаметром 100 мм на глубине не менее 0,5 м и не более 2 м от поверхности земли. Трубы прокладывают с уклоном в сторону улицы. В одну трубу затягивают один силовой кабель.

Электропроводки на тросах. К тросовым проводкам относятся такие проводки, которые выполняют специальными проводами АВТУ, АВТ с несущим тросом, защищенными и незащищенными изолированными проводами и небронированными кабелями, подвешенными к натянутому стальному тросу. При этом используют стальной трос диаметром 3—6,5 мм или оцинкованную стальную проволоку диаметром 5—6 мм. Диаметр троса зависит от длины и нагрузки на трос.

Тросовая проводка может иметь различное применение на садовом участке, например для подвода электроэнергии к внутренней электропроводке в летней кухне, сарае и других подсобных постройках или для питания отдельных электроприемников и механизмов с электроприводом, применяемых на территории участка. Проводки этого вида обладают рядом достоинств по сравнению с другими рассмотренными выше видами электропроводок. К ним относятся прежде всего простота исполнения монтажных работ, небольшой объем дыропробивных работ для установки крепежных деталей, надежное крепление к основаниям. Тросовые проводки легко демонтируются и используются вновь вместе с проводами и крепежными деталями.

Для концевого крепления стальных тросов применяют анкеры или сквозные болты. Анкеры к бетонным или железобетонным стенам можно крепить дюбелями с распорной гайкой, а к кирпичным и деревянным — сквозными болтами с применением опорных площадок (пластин).

Для соединения троса с анкерами на его концах делают петли. Петли выполняют с помощью тросового зажима типа К 299, К 676 и ковша, если в качестве троса используют стальной канат; в случае применения катанки — зажимом или стальной обоймой, заранее надетой на катанку и затем сваренной. Выполнять петли закруткой не допускается из-за уменьшения прочности троса в месте скрутки. При общей длине тросовой петли более 10—15 м на одном из концов несущего троса устанавливают натяжную муфту, с помощью которой окончательно натягивают трос и регулируют необходимую стрелу провеса проводки. При необходимости устанавливают дополнительное крепление несущего троса с помощью вертикальных или горизонтальных оттяжек, также изготавливаемых из стальной проволоки диаметром 2—6 мм. Стрела провеса для пролета 6 м должна быть 100—150 мм, а для пролета 12 м — 200—250 мм.

Несущий трос специального тросового провода АВТ прикрепляют к строительным основаниям с помощью анкерных креплений аналогично отдельным несущим тросам. Несущий трос заземляют в двух точках на концах линии, присоединяя его к нулевому проводу гибкой медной перемыч-

кой сечением 2,5 мм². Не разрешается использовать несущий трос в качестве заземляющего проводника.

Незащищенные изолированные провода АВП, ПВ закрепляют на проволоке или тросе стальными оцинкованными скобами и полосками. Расстояние между скобами по длине трассы должно быть 200—300 мм, толщина скобок и полосок — не менее 1,5, ширина — 15 мм. Скобки и полоски должны иметь защитное покрытие от коррозии. Провода в местах крепления проводов обвертывают двумя-тремя слоями изоляционной ленты или подкладывают прокладки из электрокартона или рубероида между скобой и проводом. Ширину прокладок выбирают с таким расчетом, чтобы она выступала из-под скобок с обеих сторон на 1,5—2,0 мм. Для крепления проводов к тросам или проводам можно использовать пластмассовые изоляционные подвески У 930—У 934, устанавливаемые на расстоянии не более 1,5 м. Для крепления небронированных кабелей применяют подвески У 954—У 959, размещая их по длине не более 0,5 м.

Все металлические части тросовой проводки, такие, как оголенные части троса, натяжные устройства, тросовые зажимы, концевые анкерные конструкции, подвески и оттяжки, во избежание коррозии покрывают защитной электросетевой смазкой или солидолом. Для соединения проводов и кабелей тросовых линий и выполнения ответвления к светильникам и токоприемникам в зависимости от окружающей среды и

исполнения проводки применяют пластмассовые ответвительные коробки типа КОР 73, пыленепроницаемые У 409 и специальные металлические коробки для тросовых проводов марки АРТ типа У 245, которые одновременно используют для подвески тросового провода и светильника. Эти коробки имеют разъемные металлические корпуса, что позволяет устанавливать их на провод с двух сторон без протягивания провода через патрубки коробки. Внутри коробки имеется анкерное устройство в виде седла, на которое при монтаже выводят несущий трос провода с целью ослабления натяжения токоведущих жил провода для последующего присоединения к ним ответвления. Соединение жил проводников в этих коробках осуществляется сжимами в пластмассовом корпусе типа У 730 М — У 734 М, поставляемыми в комплекте с ответвительными коробками.

При укладке металлического корпуса коробки на трос необходимо освободить его от изоляции. При выполнении ответвления к нулевой жиле кроме нулевого провода ответвления присоединяют также заземляющий проводник, который заводится кольцом под болт подвески и далее под заземляющий болт осветительной арматуры или силового токоприемника. Жилы при этом зачищают до блеска и смазывают кварцево-вазелиновой пастой.

После окончания монтажных работ проверяют все элементы тросовой проводки, особенно обращая внимание на контактные соединения в ответвительных коробках, заземление троса и других

элементов проводки, а также на надежность закрепления анкерных устройств и троса. Затем окончательно натягивают трос и подключают тросовую проводку к питающей сети.

ИНСТРУМЕНТ.

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ, ПРИБОРЫ

При устройстве электропроводок применяют различные инструменты в соответствии с выполняемым видом работ.

Для разметки необходимо иметь отвесы, уровень, линейки, измерительную рулетку 5—10 м, рулетку разметочную 5—10 м из капронового шнура, шест разметочный, шаблоны и др.

При производстве дыропробивных работ и монтаже электроустановочных и крепежных изделий применяют молотки, кувалды, зубила, шлямбурсы диаметром $1/2$ —1", буравы, электрические и ручные дрели, штангенциркуль, набор различных отверток, монтерский нож, плоскогубцы, круглогубцы, бокорезы, кусачки, ножницы для резки металла, керн, шило, шпатель, клещи для снятия изоляции, ножовочные станки, гипсовку, мастерок, паяльник 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 кордожиты, бензиновые паяльные лампы, паяльники и т. д.

Для проверки цепей при монтаже необходимо иметь специальные приборы. Для определения наличия напряжения в сети применяют однополюсные и двухполюсные указатели напряжения до

1000 В. Однополюсные указатели напряжения УНН-1м, УНН-90, ИН-90, ИН-91 предназначены для проверки наличия напряжения и определения фазных проводов в электроустановках переменного тока при подключении электросчетчиков, выключателей, патронов электроламп, предохранителей и т. п. Они работают по принципу протекания емкостного тока. Двухполюсные указатели напряжения МИН-1, УНН-10 предназначены для проверки наличия и отсутствия напряжения в электроустановках переменного тока и работают по принципу протекания активного тока. Элементы указателя напряжения помещены в два корпуса из изоляционного материала, соединены между собой гибким проводом повышенной надежности. Кроме того, выпускаются двухполюсные пробники напряжения ПН-1, позволяющие по величине светящегося столба сигнальной лампы определить величину измеренного напряжения, фазный и нулевой провода.

Для измерения сопротивления изоляции сети используют мегомметры типа М-4100/4, рассчитанные на напряжение 500 В. Сопротивление заземляющих устройств проверяют прибором типа М 416.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

ОБЯЗАННОСТИ ПРАВЛЕНИЯ САДОВО-ОГОРОДНИЧЕСКОГО ТОВАРИЩЕСТВА И ЛИЦА, ОТВЕТСТВЕННОГО ЗА ЭЛЕКТРОХОЗЯЙСТВО

Обслуживание действующих электроустановок, выполнение ремонтных, монтажных или наладочных работ и испытаний должны осуществляться специально подготовленным электротехническим персоналом. Действующими электроустановками считаются такие установки или их участки, которые находятся под напряжением полностью или частично или на которые в любой момент может быть подано напряжение включением коммутационной аппаратуры. Квалифицированный обслуживающий персонал — это лица, прошедшие проверку знаний в объеме, обязательном для данной работы, и имеющие квалификационную группу по технике безопасности, предусмотренную правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

Ответственность садово-огороднического товарищества и энергоснабжающей организации за состояние и обслуживание электроустановок определяется актом разграничения балансовой принадлежности электросетей и эксплуатационной ответственности сторон, который прилагается к договору о пользовании электроэнергией. Если электрические сети и трансформаторная подстанция находятся на балансе товарищества, то эксплуатация осуществляется

его управлением, если на балансе энергоснабжающей организации, — то ее персоналом, включая и ответвления от ЛЭП-0,4 кВ к садовому домику.

Правление товарищества должно иметь в штате лицо, ответственное за общее состояние электрохозяйства, а также осуществляющее контроль за состоянием электропроводок на индивидуальных участках и в садовых домиках. Это лицо, именуемое в дальнейшем «лицо, ответственное за электрохозяйство», обязано обеспечить выполнение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. Назначение лица, ответственного за электрохозяйство, проводят совместно с соответствующими отделениями Энергонадзора. Лицо должно иметь IV или V квалификационную группу в зависимости от того, какие электроустановки находятся на балансе садово-огороднического товарищества: V — для электроустановок напряжением выше 1000 В, IV — в электроустановках напряжением до 1000 В. При отсутствии электротехнического персонала, соответствующего требованиям Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, эксплуатация электроустановок запрещается.

Лицо, ответственное за электрохозяйство обязано обеспечить:

надежную, экономичную и безопасную работу общесооперативных электроустановок;

организацию и своевременное проведение планово-предупредительного ремонта и профилактических испытаний электрооборудования и сетей с соблюдением всех требований техники безопасности;

периодические осмотры, проведение мелкого ремонта, вызываемого производственной необходимостью в порядке текущей эксплуатации;

правильное ведение документации, расчетов за электроэнергию;

наличие и своевременную проверку средств защиты;

выполнение предписаний Энергонадзора в установленные сроки;

своевременное представление установленной отчетности предприятию Энергонадзора.

На стадии проектирования электроснабжения товарищества необходимо удостовериться в том, что в проектном решении заложено обеспечение напряжения в каждом садовом домике соответственно ГОСТ 13109—67, т. е. $100 \pm 5\%$ номинального (отклонение напряжения в сельских электрических сетях допускается $\pm 7,5\%$ номинального напряжения).

Лицо, ответственное за электрохозяйство, несет персональную ответственность за нарушения в работе электроустановок, находящихся на балансе товарищества, а также за неправильную ликвидацию любых нарушений на обслуживаемом им оборудовании.

Ответственность за несчастные случаи, происшедшие от поражения электрическим током, несет лицо, ответственное за электрохозяйство, и правление (председатель) товарищества.

Ответственность за техническое состояние, технику безопасности и эксплуатацию общекооперативных нужд (насосная, наружные электросети, комплектная трансформаторная подстанция, наружное освещение, помещение охраны и т. д.) лежит на правлении садово-огороднического товарищества. Непосредственно эту работу проводит лицо, ответственное за электрохозяйство товарищества.

В целях обеспечения сохранности электрических сетей напряжением до 1000 В и предотвращения несчастных случаев правление товарищества должно быть ознакомлено с Правилами охраны электрических сетей напряжением до 1000 В, которые являются обязательными при эксплуатации ВЛ.

При приемке в эксплуатацию вновь сооруженной воздушной линии электропередачи до 1000 В (ВЛ) электромонтажной организацией должна быть передана садово-огородническому товариществу следующая документация:

проект линии с расчетами и изменениями, внесенными в процессе строительства и согласованными с проектной организацией;

исполнительная схема сети с указаниями на ней сечений проводов и их марок, защитных заземлений, средств грозозащиты, типов опор и др.;

акты осмотра выполненных переходов и пересечений, составленные вместе с представителями заинтересованных организаций;

акты на работы по устройству заземлений и заглублению опор;

описание конструкций заземлений и протоколы измерения сопротивления заземлителей;

паспорт линии, составленный в установленной форме;

инвентарная опись вспомогательных сооружений линий, складского аварийного запаса материалов и оборудования;

протокол контрольной проверки стрел провеса и габаритов ВЛ в пролетах и пересечениях.

Перед приемкой в эксплуатацию вновь сооруженной ВЛ или вышедшей из капитального ремонта ВЛ проверяют;

техническое состояние и соответствие ее проекту;

равномерность распределения нагрузки по фазам;

заземляющие и грозозащитные устройства;

стрелы провеса и вертикальные расстояния от нижней точки провода в пролетах и пересечениях до земли.

Для охраны ВЛ, за исключением ответвлений и вводов в здания, устанавливают охранную зону в виде участка земли, ограниченного параллельными прямыми, отстоящими на 2 м с каждой стороны от проекций крайних проводов до поверхности земли при неотклоненном их положении. В пределах охранной зоны ВЛ без письменного согласия правления товарищества запрещается:

осуществлять строительные и монтажные работы, проводить посадку и вырубку деревьев, складировать материалы и т. п.;

проводить погрузочно-разгрузочные работы;

устраивать проезды для машин и механизмов, имеющих общую высоту с грузом или без груза от поверхности дороги более 4,5 м.

Трассу ВЛ периодически очи-

щают от поросли и деревьев и содержат в безопасном в пожарном отношении состоянии. Обрезку деревьев, растущих в непосредственной близости к проводам, проводит садово-огородническое товарищество. Приближение веток деревьев к проводам ВЛ ближе чем на 1 см не допускается.

Правление товарищества обязано проводить разъяснительную работу по охране ВЛ, принимать меры к приостановлению работ в охранной зоне, выполняемых кем-либо с нарушениями, и привлекать к ответственности в установленном порядке этих нарушителей.

Ответственное лицо за электрохозяйство товарищества обязано обеспечить проведение технического обслуживания, текущих и капитальных ремонтов. Техническое обслуживание включает в себя осмотры ВЛ, профилактические проверки и измерения, устранение мелких повреждений.

Осмотры проводят не реже одного раза в 6 месяцев. Внеочередные осмотры ВЛ проводят после сильных бурь, ураганов, морозов, пожаров в зоне трассы и других стихийных бедствий. При осмотре линий и вводов лицо, ответственное за электрохозяйство, должно обращать внимание:

на наличие ожогов, трещин и боя изоляторов, обрывы и оплавления жил проводов, целостность вязок, регулировку проводов;

на состояние опор и крен их вдоль или поперек линий;

на целостность бандажей на деревянных опорах;

на состояние стоек железобетонных опор и приставок;

на наличие и целостность заземляющих устройств;

на состояние соединений, наличие набросов и касание проводами ветвей деревьев;

на состояние вводных ответвлений;

на состояние концевых кабельных муфт и спусков;

на чистоту и состояние трассы, наличие деревьев, угрожающих падением на линию, и т. п.

Капитальный ремонт проводят в сроки, устанавливаемые в зависимости от конструкции ВЛ, технического состояния ее элементов и условий эксплуатации, но не реже одного раза в 6 лет.

В целях своевременной ликвидации аварийных повреждений в наружных электросетях товарищество должно иметь аварийный запас материалов и деталей согласно установленным нормам.

Запрещается набрасывать на провода, приставлять и привязывать к опорам и проводам посторонние предметы, влезать на опоры, загромождать подходы к ним и сбрасывать на провода снег с крыш домов и сооружений.

Организации и частные лица, проводящие какие-либо строительные или монтажные работы, которые могут вызвать повреждения наружных электросетей, обязаны не позднее чем за 3 дня до начала выполнения работ согласовать их проведение с правлением товарищества и принять меры к обеспечению сохранности этих сетей. Выполнение работ вблизи воздушных линий электропередач с использованием различных механизмов допускается только при условии, что расстояние по воз-

духу от механизма или от его подъемной или выдвижной части, а также от поднимаемого груза в любом их положении (в том числе и при наибольшем подъеме или вылете) до ближайшего провода, находящегося под напряжением, будет не менее 1,5 м. Расстояние от кабеля на территории товарищества до места земляных работ определяет в каждом конкретном случае правление товарищества.

При невозможности соблюдения условий, обеспечивающих безопасность работ, с участка электрической сети должно быть снято напряжение.

Члены садово-огороднических товариществ, обнаружившие оборванный, лежащий на земле или провисший провод, а также опасность падения опор или обрыва проводов, обязаны немедленно сообщить об этом лицу, ответственному за электрохозяйство, или правлению товарищества.

Должностные лица и граждане, виновные в невыполнении Правил охраны электрических сетей напряжением до 1000 В, а также в нарушении нормальной работы наружных электросетей привлекаются к ответственности в установленном порядке.

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИЕЙ

Расчеты за пользование электрической энергией производятся по установленному тарифу на основании показаний электросчетчика.

Граница ответственности за состояние и обслуживание электро-

установок между электропроводкой потребителя и наружными электросетями садово-огороднического товарищества устанавливается при воздушном ответвлении на первых изоляторах, установленных на здании или трубостойке; при кабельном вводе — на наконечниках питающего кабеля на вводе в здание. Надзор за состоянием соединения на границе ответственности осуществляет электромонтер садово-огороднического товарищества.

Потребитель несет ответственность: за техническое состояние, технику безопасности и эксплуатацию находящихся в его ведении электроустановок; за целостность счетчика; за рациональное расходование электроэнергии, а также за своевременное выполнение предписаний инспектора Энергонадзора и лица, ответственного за электрохозяйство садово-огороднического товарищества.

В целях обеспечения надежной и безопасной эксплуатации электроустановки потребитель обязан: усвоить необходимые технические знания по технике безопасности и эксплуатации электроустановок; проводить проверку состояния, профилактические испытания и ремонт принадлежащих ему электроустановок в объемах и в сроки согласно действующим нормам, правилам техники безопасности и технической эксплуатации; своевременно платить за потребленную электроэнергию согласно показаниям счетчика; обеспечивать доступ к электроустановке представителям органов энергетического надзора и лицу, ответственному за электрохо-

зяйство товарищества, для контроля за расходованием электрохозяйства; выполнять в установленные сроки предписания и указания инспектора Энергонадзора и лица, ответственного за электрохозяйство, об устранении недостатков в устройстве, эксплуатации и обслуживании электроустановки; немедленно сообщить лицу, ответственному за электрохозяйство товарищества, или персоналу электросетей о всех неисправностях в работе или повреждении электросчетчика, о поражении электрическим током людей или животных, о всех неисправностях в наружных электрических сетях; не производить на трассах линий земляные работы без предварительного разрешения правления кооператива.

При обнаружении неточностей показаний электросчетчика потребитель должен заявить об этом в правление кооператива и в течение 10 дней установить новый электросчетчик.

Осуществление контроля инспекторами государственного энергетического надзора не освобождает садово-огороднические товарищества от обязанностей по контролю и надзору за техническим состоянием и эксплуатацией потребителей электрической энергии и не снимает ответственности с самих потребителей за соблюдение требований ПУЭ, ПТЭ и ПТБ, правил пожарной безопасности, а также за рациональное использование электроэнергии.

Потребитель и правление садово-огороднического товарищества обязаны обеспечивать сохранность находящихся на их территории электроустановок (насосные, на-

ружные электросети и т. д.), свободный доступ и подъезд к ним, не допускать на трассах воздушных и кабельных линий возведения построек и складирования материалов.

Правление кооператива имеет право, предварительно предупредив потребителя, прекратить подачу ему электроэнергии в следующих случаях: неудовлетворительного состояния электроустановок потребителя, угрожающего аварией, пожаром и создающего угрозу для жизни людей и за не выполнение требований правления по устранению недостатков в электроустановке; самовольного присоединения токоприемников к наружным электрическим сетям; нарушения схемы подключения счетчика; недопущения инспектора Энергонадзора, лица, ответственного за электрохозяйство, к электроустановке потребителя или к электросчетчику.

Если в садовом домике проживает несколько семей, то заинтересованные лица могут установить контрольные электросчетчики.

В садовом домике, в котором проживает несколько семей, электропроводка для освещения мест общего пользования подключается к расчетному электросчетчику. Параллельная электропроводка и установка дублирующих осветительных точек в местах общего пользования запрещаются.

Подход к электросчетчику должен быть свободным. На электросчетчике не разрешается размещать какие-либо предметы.

При обнаружении у потребителя изменения схемы включения электросчетчика, срыва пломбы, его повреждения, искусственного

торможения диска и других нарушений правление кооператива обязано провести перерасчет за пользование электроэнергией потребителем за время, прошедшее со дня последней проверки, но не превышающее срока исковой давности.

Если потребитель в целях хищения электроэнергии оборудовал скрытую электропроводку, обнаружить которую ответственному лицу за электрохозяйство при предыдущих посещениях не представилось возможным, то потребителю делают перерасчет за пользование электроэнергией со дня открытия расчетного счета, но не свыше срока исковой давности.

Нарушения, допущенные потребителем при пользовании электроэнергией, оформляют двухсторонним актом лица, ответственного за электрохозяйство, и потребителя в двух экземплярах, один из которых вручается потребителю.

Акт считается действительным и при отказе потребителя от подписи. На основании акта правление кооператива определяет количество недоучтенной электроэнергии.

Перерасчет проводится:

по осветительным токоприемникам — исходя из числа часов горения, в зависимости от географической широты расположения садово-огороднического товарищества;

при наличии у потребителей штепсельных розеток (независимо от количества розеток и токоприемников) — из расчета использования мощности 600 Вт 24 ч в сутки, при наличии нагревательных приборов или другого бытового электрооборудования мощностью

более 600 Вт — по фактической мощности подключенного электрооборудования из расчета использования его 24 ч в сутки.

При неоплате неучтенной электроэнергии в десятидневный

срок потребителю прекращают подачу электроэнергии и правление кооператива передает иск в суд о взыскании с потребителя предъявленной суммы в принудительном порядке.

НЕИСПРАВНОСТИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Электрооборудование дачного домика состоит из электропроводки, электроустановочных устройств и приемников электрической энергии.

Электропроводка. Внешними признаками неисправности электропроводки или электроприемников являются специфический запах горячей резины или пластмассы, искрение, перегрев штепсельных розеток и вилок.

Повреждения и неисправности в электропроводке и ее элементах могут происходить из-за небрежного и неосторожного с ней обращения, в результате некачественно выполненных работ, при физическом износе электроустановочных изделий, проводов и кабелей.

Не допускается замазывание провода известью при ремонте, так как систематическое попадание на провода воды ухудшает их изоляцию и может привести к короткому замыканию. Вода проникает в трещины, впитывается в гигроскопичные материалы, смешивается с грязью, растворяет кислоты и щелочи, образуя электролиты. Последние разрушают не только изоляционные материалы, но и металлы.

Не допускается завешивать провода коврами, порттьерами, гарди-

нами и другими легковоспламеняющимися вещами. Нельзя подвешивать провода на гвозди, оттягивать их проволокой или веревкой.

При техническом обслуживании внутренних электропроводок проверяют натяжение и закрепление проводов и кабелей. Обвисшие и незакрепленные провода и кабели подтягивают и надежно закрепляют. При обнаружении поврежденных роликов, изоляторов, изоляционных трубок, фарфоровых воронок и втулок их немедленно заменяют другими. Поврежденные участки проводки также заменяют новыми в соответствии с нормами и правилами для данного вида проводки и способа ее прокладки. Заменяют поврежденную проводку на участке от ближайшего ответвления в коробке или на изолирующей опоре до места ее повреждения. Заново проложенный провод присоединяют в тех же точках электропроводки, что и до ремонта.

При осмотре наружных электропроводок, вводов и ответвлений от воздушной линии контролируют: наличие ожогов, сколов и трещин на изоляторах; целостность вязок, состояние соединений; натяжение проводов и соответствие ПУЭ расстояний между проводами и землей, проводами и строительными

Т а б л и ц а 19

Количество осмотров проводов в течение года

| Конструктивное исполнение электропроводки | Характеристика помещений | |
|--|--------------------------|------------------------|
| | нормальные и влажные | сырые и особенно сырые |
| Открытые проводки незащищенными проводами АПВ, ПВ, АППВ, ППВ и др. | 4 | 12 |
| Проводки защищенными проводами ПРВД, ПРН, АПРФ и др. | 2 | — |
| Проводки в стальных трубах проводами АПРТО, ПРТО, ПВ и др. | 2 | 4 |
| Скрытые проводки проводами АППВ, ППВ и др. | 2 | 4 |

конструкциями; наличие набросов ветвей деревьев на провода.

Выявленные при осмотре неисправности, дефекты, повреждения немедленно устраняют.

Электропроводку и ее элементы периодически осматривают и проверяют. Количество периодических осмотров (табл. 19) электропроводам зависит от ее конструктивного исполнения и характеристики помещений.

Электроустановочные устройства. К электроустановочным устройствам относятся штепсельные розетки, выключатели, вилки, патроны, предохранители и т. д.

Однополюсный выключатель для включения и отключения стационарного светильника устанавливают в рассечку фазного провода. Это требование не распространяется на переносные светильники, присоединяемые вилкой к штепсельной розетке.

При техническом обслуживании выключателей могут быть обнаружены отломанные контактные пружины или металлокерамиче-

ские напайки, трещины в основаниях и крышках. Такие выключатели ремонту не подлежат и заменяются новыми.

В штепсельных розетках со временем ослабевают пружины, сжимающие контактные гнезда, в результате чего штепсельное соединение греется, контакты искриваются нагаром и оплавляются. Для надежной работы штепсельного соединения необходимо сжать или заменить пружины и обеспечить контакт, при котором штифты штепсельных вилок плотно держатся в гнездах розетки. При отсутствии запасных сжимных пружин, наличии трещин и сколов в основании и крышке штепсельные розетки подлежат замене.

При выдергивании штепсельной вилки из скрытой розетки она вместе с проводами может выпасть из коробки. Вставлять ее обратно можно, только предварительно обесточив электросеть. При закреплении штепсельной розетки в коробке необходимо следить за тем, чтобы провода не попали под рас-

порные лапки. Винты крепления лапок заворачивают поочередно и равномерно.

Иногда в одну розетку через тройник-разветвитель подключают одновременно несколько мощных электроприборов. Этого делать не рекомендуется, так как большая нагрузка на подводящие к розетке провода приводит к быстрому высыханию изоляции.

Некоторые штепсельные розетки имеют внутренний предохранитель из тонкой проволоки. Такие розетки удобны в эксплуатации, так как в случае короткого замыкания предохранитель перегорает и отключается только та розетка, в которую был включен неисправный прибор. Защита на квартирном щитке (предохранители, автоматические выключатели) при этом не срабатывает, и вся электропроводка в домике не обесточивается. Для замены предохранителя в штепсельной розетке используют медную проволочку соответствующего диаметра.

Светильники с лампами накаливания. Большое влияние на нормальную работу осветительных приборов оказывает величина подводимого напряжения. Обычно садово-огородническое товарищество получает электроэнергию от трансформаторной подстанции, расположенной на его территории или недалеко от него. Напряжение вблизи подстанции может быть 230—240 В, в середине поселка — 225—235, еще дальше — 215—225 В. Промышленность выпускает лампы накаливания с несколькими диапазонами напряжений: 215—225, 220—230, 225—255, 230—240 В. Зная установившуюся

величину напряжения в домике, следует приобретать лампочки соответствующего диапазона. Это обеспечит нормальную яркость света и долговечность работы лампы.

Изменение напряжения в сети также отрицательно влияет и на работу люминесцентных ламп. При повышении напряжения ток в цепи лампы увеличивается, что приводит к преждевременному разрушению электропроводов. При снижении напряжения на 10—15 % лампа может не зажечься или ее включение будет сопровождаться многократным миганием.

Учитывая большое влияние величины напряжения на работу источников освещения, необходимо выполнять электропроводку так, чтобы напряжение у ламп внутреннего и наружного освещения было не менее 95 % и не более 105 % номинального напряжения.

Наиболее распространенной неисправностью осветительной сети является перегорание электрической лампочки. Для выяснения причины перегорания следует проверить, горят ли лампочки в других помещениях. Если погасла только данная лампочка, то ее заменяют новой; если погасли все лампочки — выясняют причины неисправности, описанные на с.

Лампа накаливания часто не выворачивается из патрона из-за того, что заржавел цоколь или колпачок патрона. В этом случае выворачивают предохранительные пробки или отключают автоматические выключатели и обесточивают линию. Затем, осторожно вращая колбу лампы, отрывают проволоки, на которых она висит. Плоскогубцами выворачивают цо-

коль. В тех случаях, когда не удается вывинтить, разбирают патрон.

Если новая лампочка завинчивается туго, то не следует применять большие усилия, так как при этом можно раздавить колбу лампы или оторвать цоколь. Необходимо проверить, есть ли касание цоколя с центральным контактом, при необходимости немного отогнуть его. При плохом контакте цоколь — патрон возможен приваривание цоколя лампы к патрону, недопустимый перегрев лампы, патрона, светильника и проводов, введенных в светильник.

При замене перегоревших ламп нельзя ввертывать лампы больших мощностей, чем допустимые для данного типа светильника. Более мощная лампа выделяет большее количество тепла, что приводит к недопустимому нагреву арматуры и к порче (растрескивание эмали или стекла), снижает срок ее службы.

Причиной, по которой не горит электrolампочка, может быть неисправность в патроне. Патрон заменяют при обесточенной линии. При перезарядке патрона необходимо тщательно проводить оконцовку провода. После зачистки от изоляции многожильный провод скручивают. Чтобы не было торчащих в стороны проволочек, их свивают в колечко. Желательно колечко облудить. Место зачистки изоляции и провод до колечка обматывают изоляционной лентой. Правильная перезарядка необходима и при присоединении проводов и шнуров к бытовым электроприборам. В случае неаккуратной оконцовки проводов возможно короткое замыкание между тор-

чащими жилками или достаточно одной жилке коснуться наружных частей арматуры (прибора), чтобы при прикосновении к ним человек попал под напряжение.

Светильники с люминесцентными лампами. Люминесцентные светильники представляют собой сложное устройство со многими конструктивными элементами и большим количеством контактов. Поэтому неполадки при эксплуатации люминесцентных ламп бывают очень разнообразными. Большинство из них выявляется при первом зажигании ламп, но в дальнейшем возникают различные нарушения в работе отдельных звеньев схемы. Возможные неполадки в работе люминесцентных ламп и способы их устранения приведены в таблице 20.

Люминесцентные лампы вынимают из патронов с большой осторожностью, чтобы не повредить цоколь и не разбить стекло лампы, так как в лампе находится ртуть, которая является сильным ядом.

При эксплуатации люминесцентных ламп необходимо знать, что характер газового разряда в значительной степени определяется величиной давления газа или паров, в которых протекает разряд. При понижении температуры давление паров в лампе падает и процесс зажигания и горения лампы ухудшается, а при температуре ниже 5°C лампа вообще не зажигается. Люминесцентные лампы рассчитаны на эксплуатацию при температуре окружающего воздуха $15\text{--}40^{\circ}\text{C}$, а оптимальной является температура $20\text{--}25^{\circ}\text{C}$.

Неисправности в светильниках

Возможные неисправности в светильниках с люминесцентными лампами, причины и способы их устранения

| Неисправность | Причина | Способ обнаружения неисправности | Способ устранения неисправности |
|---|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Лампа не зажигается | На патроне светильника со стороны питающей сети нет напряжения, низкое напряжение сети | Проверить индикатором или вольтметром наличие и величину напряжения | Проверить питающую сеть и обеспечить нормальное напряжение |
| Лампа не зажигается. На концах лампы нет свечения | Плохой контакт между штырьками лампы и контактами патрона или между штырьками стартера и контактами стартеродержателя Неисправность лампы, обрыв или перегорание нитей Неисправность стартера — стартер не замыкает цепь накала катодов лампы Неисправность в электрической схеме светильника Неисправность ПРА | Поправить лампу и стартер в их держателях Установить заведомо исправную лампу Отсутствует свечение в стартере Проверить все соединения в схеме Если обрыва проводов, нарушения контактных соединений и ошибок в схеме не обнаружено, то, очевидно, неисправен ПРА Вынуть стартер, свечение с обоих концов прекратится Лампу вынимают и вставляют в светильник, поменяв местами концы | Обеспечить хороший контакт Заменить лампу Заменить стартер Устранить обнаруженные неисправности Заменить ПРА |
| Лампа не зажигается, концы лампы светятся | Неисправность стартера | Неисправность стартера | Заменить стартер |
| Лампа мигает, но не зажигается, имеется свечение на одном конце | Ошибки в схеме; замыкание в цепи или патроне, закорачивающее лампу; замыкание выводов электродов лампы | Лампу вынимают и вставляют в светильник, поменяв местами концы | Проверить, есть ли замыкание в патроне со стороны несветящегося элект- |

| | | | |
|--|--|---|---|
| Лампа не мигает и не зажигается, свечение имеется на обоих концах электрода | Ошибка в схеме, неисправность стартера (пробой конденсатора для подавления радиопомех или залипание контактов стартера) | Лампы. Если светится ранее не светящийся электроод, то лампа исправна Свечение отсутствует на том же конце лампы Установить неисправный стартер | Заменить стартер |
| Лампа мигает и не зажигается | Неисправен стартер; ошибки в схеме; низкое напряжение сети; потеря эмиссии электродов лампы | Проверить вольтметром напряжение сети | Заменить стартер; заменить лампу; обеспечить нормальное напряжение сети |
| При включении лампы на ее концах наблюдается оранжевое свечение; через некоторое время свечение исчезает и лампа не зажигается | Неисправна лампа, в лампу попал воздух | — | Заменить лампу |
| Лампа попеременно зажигается и гаснет | Неисправность лампы | — | Заменить лампу, если мигание продолжается, то заменить стартер |
| При включении лампы пегоргают спирали ее электродов | Неисправность ПРА (нарушена изоляция или межвитковое замыкание в обмотке), в электрической схеме имеется замыкание на корпус | Произвести тщательный осмотр электрической схемы; проверить изоляцию проводки по отношению к корпусу светильника | Заменить ПРА; устранить замыкание |
| Лампа зажигается, но чегаснет | Замыкание на корпус светильника в электрической цепи | Проверить изоляцию | Устранить замыкание на корпус |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|--|--|
| рез несколько часов работы появляется почернение ее концов | чекской схеме Неисправность ПРА | проводки Амперметром проверить величину пускового и рабочего тока | корпус Если сила тока превышает нормальные величины, заменить ПРА Заменить лампу; проверить напряжение сети; проверить контактные соединения; заменить ПРА |
| Лампа зажигается. При ее горении начинается вращение разрядного шнура и проявляются перемещающиеся спиральные и змеевидные полосы | Неисправна лампа; сильные колебания напряжения сети, неплотные контакты; лампу охватывают магнитные силовые линии рассеяния ПРА | — | |

с люминесцентными лампами необходимо устранять сразу же после их обнаружения, так как неисправный элемент схемы может явиться причиной выхода из строя других элементов.

Техническое обслуживание светильников, как правило, проводят одновременно с техническим обслуживанием электропроводок.

В состав работ по техническому обслуживанию светильников входят следующие операции:

- проверка крепления;
- проверка соответствия мощности установленных ламп;
- проверка состояния изоляции проводов в местах ввода их в светильники;
- удаление пыли и грязи с armатуры светильника;
- снятие стекол и электроламп и их промывка;
- замена стекол, имеющих трещины и сколы;
- снятие корпуса патрона, зачистка контактов, подтягивание ослабевших зажимов;
- осмотр состояния осветительной armатуры и замена неисправных деталей;
- окраска металлических частей armатуры;
- проверка у герметичных светильников уплотняющих элементов, при необходимости замена резиновых прокладок и сальников, потерявших эластичность.

Все виды работ проводят при отключенном напряжении; по окончании технического обслуживания в светильники устанавливают лампы и проверяют исправность работы светильников «на свет».

При осмотре квартирных щит-

ков необходимо обращать внимание на состояние контактов в местах присоединения проводов. Ненадежное соединение приводит к нагреву и обгоранию контакта, разрушению изоляции и образованию искрения. Такие контакты очищают от копоти, наплыва металла и туго затягивают. Автоматические выключатели, ПАРы и плавкие вставки предохранителей должны соответствовать нагрузкам и сечениям проводов и кабелей. В предохранителях на контактных поверхностях не должно быть следов окиси, грязи, пыли. Не подлежат ремонту и заменяются новыми аппараты защиты с поврежденными корпусами.

Квартирные щитки со шкафами должны иметь исправные замки, надежное уплотнение дверей. Не разрешается хранить в этих шкафах посторонние предметы. Электросчетчики не должны иметь повреждений корпуса, смотровых стекол, клеммных крышек и др. Шкафы, аппараты защиты и все доступные места регулярно очищают от пыли и грязи. Счетчик обладает погрешностью показаний, величина которой указана знаком на лицевой панели. Например, цифра 2 означает, что при истинном расходе электроэнергии, например 100 кВт·ч, показания счетчика могут быть 98 или 102 кВт·ч. На счетчике устанавливают две пломбы: одну — на винтах, крепящих кожух счетчика, другую — при установке или замене счетчика.

Исправность счетчика можно определить и по вращению его диска. При отключении нагрузки диск счетчика должен останавли-

ваться, совершив не более одного оборота. Если же диск после отключения всех токоприемников продолжает вращаться, то счетчик следует снять и проверить. Если он окажется исправным, то это значит, что изоляция электропроводки повреждена и имеет место значительная утечка тока. В этом случае необходимо прекратить пользование электроэнергией, установить причину тока утечки, обнаружить место повреждения изоляции.

Эксплуатация электропроводки с повышенными токами утечки опасна, особенно если под током утечки могут оказаться сырые стены здания.

Определить правильность показаний счетчика можно в домашних условиях. Для этого отключают все светильники, нагревательные и другие электроприборы. На 10—15 мин включают один потребитель с заведомо известной мощностью, например электролампочку 60—100 Вт, и определяют фактический расход электроэнергии. Полученный расход должен совпадать с показаниями счетчика с учетом погрешности последнего.

Внешними признаками перегрузки счетчика являются: специфический запах подгоревшей изоляции, ненормальное гудение счетчика, пожелтение стекла смотрового окошка. Жужжание счетчика, если оно не сопровождается самоходом, не является признаком неисправности.

Действия при перегорании предохранительных пробок, отключении ПАРов или автоматических выключателей. Срабатывание средств защиты происходит из-за

коротких замыканий в электропроводке и токоприемниках или от перегрузки. Чтобы быстро и точно определить место замыкания, пользуются методом последовательного включения нагрузок. Для этого отключают все электроприемники, затем прикасаются рукой к предохранительным колодкам. Колодка, в которой сгорела пробка, будет теплой. Заменяют сгоревшую пробку, включают ПАР или автоматический выключатель. Если защита опять сработает сразу, то наиболее вероятным местом короткого замыкания является электропроводка или штепсельная розетка, так как они постоянно находятся под напряжением. Если срабатывание защиты сразу не произойдет, то поочередно включают осветительные приборы, затем другие токоприемники до возникновения короткого замыкания. В светильниках повреждение чаще всего бывает в патронах. В том случае, когда защита срабатывает через некоторое время (короткого замыкания нет), необходимо отключить часть электроприемников большей мощности, так как нагрузка сети превышает номинальный ток.

Нельзя ставить вместо заводской пробки перемычки или комки проволоки, так как они не сгорают даже при больших токах, в результате чего может загореться изоляция и произойти пожар.

Включение в сеть приемников электрической энергии. Перед включением в сеть любого бытового электроприбора убеждаются, что напряжение, на которое рассчитан прибор, соответствует напряжению электросети. Нельзя вклю-

чать в сеть приборы, не соответствующие данному напряжению сети. Приборы, рассчитанные на напряжение 127 В, непригодны для напряжения 220 В. Приборы, рассчитанные на напряжение 220 В и включенные в сеть 127 В, работать не будут. Приобретая новые электроприборы, следует обратить внимание на потребляемый ими ток или мощность и перед включением в сеть подсчитать, выдержат ли предохранители и электропроводка включение этих приборов.

В приборах со съёмными шнурами не рекомендуется часто отсоединять провод от прибора, так как контакты в колодке расшатываются и ослабевают.

Соединительные шнуры. Наиболее часто во время эксплуатации изнашивается и повреждается присоединительный шнур электроприемника. Основными неисправностями соединительных шнуров является излом или обрыв жил проводников, а также нарушение изоляции, в результате чего возможно короткое замыкание. Поэтому перед каждым включением проверяют состояние изоляции и оплетки шнура, особенно в местах входа его в вилку, штепсельный разъем или в приборы. Шнур или гибкий провод не должен перекручиваться, на нем не должны образовываться узлы, закрутки и т. д. В таких местах изоляция шнура быстро изнашивается и оголяются токоведущие жилы. Оголенные места шнура тщательно изолируют. Если оголенных мест много, то шнур полностью заменяют.

Обрыв токоведущих жил по длине устраняют путем перезарядки шнура. Для этого шнур в месте

обрыва или излома жилы разрезают с разбежкой 10—20 мм, жилы зачищают и соединяют. Каждую жилу изолируют в отдельности, а затем накладывают общую изоляцию. При повреждении шнура в месте ввода в электроприбор конец шнура с контактными кольцами укорачивают на 60—80 мм, зачищают концы шнура от изоляции на длину 20 мм и делают контактные кольца. Концы шнура с контактными кольцами покрывают по длине 10 мм изоляционной лентой так, чтобы из изоляции выступало кольцо и 1—2 мм жилы, после чего шнур подсоединяют к прибору.

Силовые ящики. В садово-огороднических товариществах, особенно в период строительства, используют силовые ящики типа ЯРВ. Наиболее часто в этих ящиках повреждается место контакта ножей с губками. Контактные поверхности должны быть всегда чистыми, так как слой окиси или грязи на них создает дополнительное сопротивление, что вызывает нагрев контакта. Ножи должны плотно входить в губки; неплотное прилегание также может вызвать нагрев контакта и их обгорание.

При многократных включениях и отключениях губки и ножи рубильника обгорают. Если временно не проводится их техническое обслуживание, то требуется их замена и ремонт. Профилактические работы в данном случае заключаются в чистке контактных поверхностей от копоти, наплывов и т. д. Одновременно проверяют правильное сочленение всех деталей. Нельзя допускать перекашивание ножей. Все болтовые соединения должны быть хорошо

затянуты, а шарнирные соединения — очищены от грязи и смазаны техническим вазелином. Смазывать ножи и губки нельзя, так как при возникновении электрической дуги смазка будет сгорать и загрязнять поверхности.

Профилактические испытания. При испытаниях проверяют целостность жил и правильность фазировки — подключение фазы на выключатель и на патроны старой конструкции. Не реже одного раза в 3 года проверяют изоляцию сети мегомметром напряжением 500 или 1000 В. Сопротивление изоляции измеряют между каждым проводом и землей и между каждым двумя проводами при снятых плавких вставках и отключенной сети; лампы должны быть вывинчены, а штепсельные розетки, выключатели и групповые щитки присоединены. Наименьшее сопротивление изоляции — 0,5 МОм. Если сопротивление изоляции проводов меньше 0,5 МОм, то необходимо определить причину и исправить поврежденный участок или элемент проводки. При проверке сопротивления изоляции проверяют исправность замыкающих проводов.

Сопротивление изоляции электропроводки нельзя измерять при отрицательных температурах.

Необходимость капитального ремонта электропроводок определяется общим техническим состоянием проводов и кабелей, крепежных изделий и т. д. Основными показателями при этом являются:

сопротивление изоляции проводов и кабелей менее 0,5 МОм и утечка тока более 20 мА;

низкая механическая проч-

ность изоляции токопроводящих жил (высыхание, растрескивание, осыпание, хрупкость);

перегрев провода, кабеля и соединений при нагрузках в сети, близких к номинальной, или значительных перегрузках.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Электробезопасность. Основными причинами поражения электрическим током являются: прикосновение к неизолированным проводам, контактам, соединениям и другим токоведущим частям; появление напряжения на корпусах, которые в нормальных условиях не находятся под напряжением; случайное появление напряжения на отключенных для ремонта или профилактики токоведущих частях; возникновение шагового напряжения в зоне растекания тока при замыкании изолированного проводника с землей или токопроводящим полом.

Повышенной восприимчивостью к электрическому току отличаются люди, страдающие заболеваниями кожи, сердечно-сосудистой системы, нервными расстройствами, а также находящиеся в состоянии алкогольного опьянения. Сырая, дождливая погода, туман, увлажненная обувь и одежда, перегревание организма повышают опасность поражения электрическим током.

Небрежное отношение к монтажу и эксплуатации электропроводки и питающихся от нее электроприборов может привести к несчастному случаю или пожару.

Неквалифицированные лица,

Все работы, связанные с осмотром, техническим обслуживанием электроустановок и их ремонтом, выполняют при строгом соблюдении правил техники безопасности и правил электробезопасности.

не имеющие специального инструмента, защитных средств и необходимых материалов, не могут быть допущены к монтажу или ремонту любых видов электропроводок, а также к самовольному подключению ввода от воздушной или кабельной линии.

Характерными дефектами монтажа являются неправильная сборка электрических цепей, замена фазного провода на нулевой, прокладка незащищенных проводов (АПВ, АППВ и др.) в доступных местах: по земле, плитусам, на чердаках и т. п.

Наружные электросети, находящиеся на территории садово-огороднического товарищества, в отношении поражения электрическим током являются особо опасными территориями. Каждая ЛЭП имеет свою охранную зону в виде участка земли, ограниченного параллельными прямыми, отстоящими от проекций крайних проводов на поверхность земли (при неотклоненном их положении) на 2 м с каждой стороны. Вдоль подземных кабельных линий охранную зону устанавливают в виде участка земли, ограниченного параллельными прямыми, отстоящими от крайних кабелей на 1 м с каждой стороны.

В результате неудовлетвори-

тельной эксплуатации наружных электрических сетей, несвоевременного и низкого качества их ремонта, отсутствия контроля за состоянием трасс провода линии провисают или обрываются. При соприкосновении с оборванными или провисшими проводами человек попадает под действие электрического тока.

Опасно не только касаться, но и подходить на расстояние ближе 8—10 м к лежащему на земле оборванному проводу воздушной линии. Человек попадает в зону растекания тока, и к ступням будет приложено напряжение (так называемое «шаговое» напряжение). Выходить из зоны растекания тока можно только на сомкнутых вместе ногах или прыжками на одной ноге.

Обнаружив оборванные или провисшие провода ВЛ, следует оградить место повреждения, предупредить всех об опасности повреждения и немедленно сообщить об этом электромонтеру или в районное учреждение электрических сетей. Телефон учреждений электрических сетей должен быть написан на дверцах шкафа КТП.

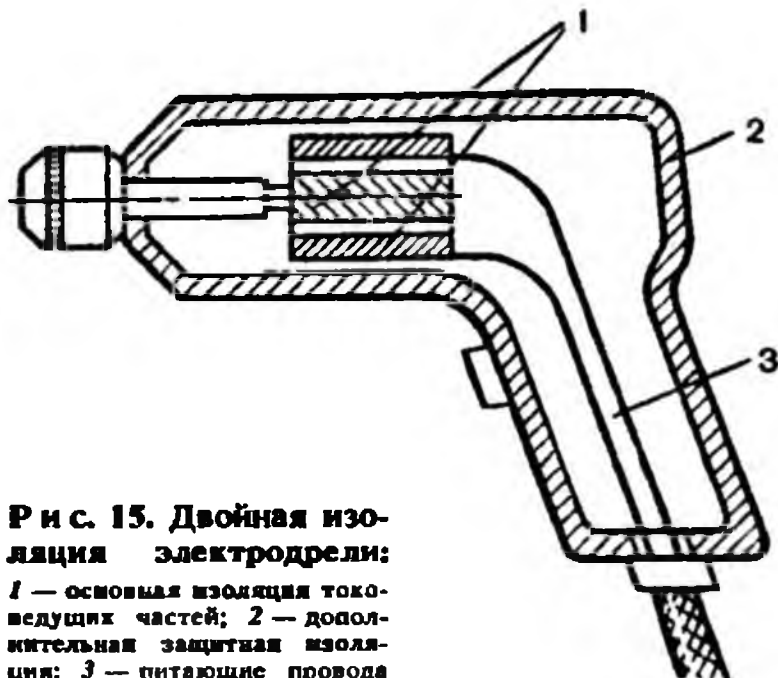
Опасность поражения электрическим током может возникнуть и тогда, когда наружные электросети исправны, но расстояние от человека до провода сокращено. Например, имеют место случаи, когда на недопустимом расстоянии под проводами выполняют работы длинномерными предметами, вблизи ответвлений и вводов в здание неправильно устанавливают теле- и радиоантенны, несвоевременно обрезают кроны деревьев, растущих под проводами. Все это

может привести к несчастному случаю.

Большую опасность электрический ток представляет вне дачного домика (на улице, сарае, гараже и т. п.), где земля сырая и хорошо проводит электрический ток.

В настоящее время широкое применение находят циркулярные пилы, насосы, электродрели и другие бытовые приборы и механизмы. В основном это переносные, передвижные механизмы, которыми пользуются на открытом воздухе или в сырых помещениях. В этих случаях запрещается применять незащищенные провода АППВ, АПВ и др. вместо кабелей КРПТ или ШРПС, специально предназначенных для этих целей. Нельзя передвигать включенное в электрическую сеть оборудование, так как при передвижении может натянуться питающий кабель, а его изоляция при этом нарушится. Запрещается чистить, смазывать, регулировать и ремонтировать электрооборудование во время работы электродвигателей. Для предупреждения несчастных случаев при работе с механизмами необходимо строго руководствоваться всеми указаниями, изложенными в инструкции завода-изготовителя.

Недопустимо применять на открытом воздухе провода и кабели, предназначенные для внутренней установки. Чайниками, утюгами, настольными лампами, пылесосами и другими бытовыми электроприборами можно пользоваться только в сухих помещениях. Настольной лампой нельзя пользоваться как переносным светильником.



Р и с. 15. Двойная изоляция электродрели:

1 — основная изоляция токоведущих частей; 2 — дополнительная защитная изоляция; 3 — питающие провода

Можно пользоваться переносными светильниками только заводского изготовления. При эксплуатации различных приборов и материалов очень важно применение двойной изоляции. Под двойной изоляцией понимается такая изоляция, когда токоприемник имеет две изоляции токоведущих частей — рабочую (основную) и защитную (дополнительную), каждая из которых рассчитана на номинальное напряжение. На корпусе изделия с двойной изоляцией на видном месте наносят специальный знак — квадрат в квадрате. Защищенные провода и кабели не имеют двойной изоляции, а только два слоя покрытий. Один слой — изоляция токоведущих жил, второй — оболочка, которая служит для защиты от внешних воздействий и герметизации.

Принцип создания двойной изоляции показан на рисунке 15. Применение двойной изоляции, например в электродрели, снимает необходимость в заземлении или занулении и облегчает обслуживание. Однако двойная изоляция

имеется только у электродрели, а не у питающего кабеля или шнура. Поэтому требуется соответствующий уход и профилактика как самого изделия, так и связанных с ним кабелей или шнуров, изоляция которых в процессе эксплуатации приходит в негодность.

Некоторые владельцы дачных участков применяют для выполнения различных работ однофазные сварочные трансформаторы как собственного, так и заводского исполнения. Использование сварочных установок без соблюдения необходимых правил техники безопасности, при неправильном подключении их к сети приводит к электрическим травмам. Категорически запрещается подключать сварочные трансформаторы к сети до ввода в дом, так как такое присоединение не создает надежного контакта, связано с работой на высоте.

Главным условием безопасного применения электроэнергии в помещениях садового домика является исправное состояние изоляции электропроводки, электро-

приборов, выключателей, штепсельных розеток, ламповых патронов, а также шнуров, с помощью которых включаются в сеть электроприборы. Не допускается подвешивать электропроводку на гвоздях, различных предметах, закладывая провод за трубы, перекручивать провода; нельзя вешать на провода предметы домашнего обихода; вытаскивать за шнур вилку из штепсельной розетки — все это приводит к повреждению изоляции. Штепсельную вилку при отключении прибора следует брать одной рукой за корпус вилки, а не за провод; вторая рука придерживает крышку розетки. Этим не нарушается крепление розетки, особенно при скрытой электропроводке.

Особую осторожность необходимо соблюдать при эксплуатации штепсельных розеток. Не допускается установка штепсельных розеток в ванных комнатах, за исключением специальных розеток, подключаемых к сети через разделительные трансформаторы. Такие розетки предназначены только для подключения электробрить. При наличии в доме заземленных металлоконструкций или различных трубопроводов целесообразно в кухнях штепсельные розетки располагать на расстоянии более 0,5 м от этих конструкций. Для обеспечения безопасности при небольших размерах кухни указанные металлические части можно оградить изоляционными решетками, например деревянными.

При ремонте помещений категорически запрещается белить и окрашивать провода и кабели, так как при этом нарушается изоля-

ция, ухудшаются условия охлаждения, затрудняется визуальный осмотр внешней поверхности проводки. Кроме того, если не обесточена сеть, а провод или кабель имеют поврежденную изоляцию, то при проведении окрасочных работ можно попасть под напряжение, опасное для человека. При скрытой электропроводке нельзя вбивать в стены гвозди для подвески светильников, картин и других предметов в произвольно выбранных местах. Это может привести к повреждению изоляции электропроводки и поражению человека электрическим током.

Люстры и другие светильники и электрические лампочки чистят, стоя на непроводящих ток сухих табуретах, резиновом коврике, сухой ветоши. Запрещается чистить осветительную арматуру при включенном свете, а также мокрой или влажной ветошью. При открытой электропроводке необходимо соблюдать осторожность при перемещении и установке мебели, холодильников и т. п.

Нельзя ремонтировать поврежденные выключатели, патроны, штепсельные розетки, устранять ослабленные соединения в ответственных коробках под напряжением. Во избежание несчастных случаев при таких работах обесточивают электропроводку, отключают автоматические выключатели или выворачивают пробки, предупреждают окружающих о ремонтных работах, принимают меры, исключающие подачу напряжения. В случае ремонта и осмотра неотключаемых токоведущих частей предусматривают специальные приспособления, инструмент с изо-

лампированными ручками, резиновые коврики, решетки для изоляции работающего от земли и т. д.

При пользовании переносными лампами, электроинструментом, приборами не следует одновременно касаться каких-либо заземленных частей, например батарей отопления, металлических конструкций. При повреждении изоляции через тело человека в этом случае пройдет электрический ток по цепи: поврежденный электроприбор — человек — металлическая конструкция. Чайники и самовары наполняют водой при отключенном приборе во избежание поражения током.

Несчастные случаи могут произойти при применении оголенных концов провода вместо вилки, электроплиток с открытой спиралью, самодельных электронагревательных приборов, при замене электроламп под напряжением.

Особую осторожность необходимо соблюдать в подвалах, ваннах, душевых, туалетах и других сырых и особо сырых помещениях садового домика.

В помещениях с бетонными, цементными и земляными полами, а также в горячих и особо сырых помещениях (бани и т. п.) запрещается установка холодильников, электроплит и пользование переносными электроприборами и светильниками.

На изоляцию проводов отрицательно воздействует влага. Во влажных условиях на изоляции образуется проводящий слой и появляются токи утечки, при отсутствии влаги токи утечки исчезают. При повышенном нагреве проводников от перегрузок и наличии

токов утечки вода с поверхности проводов испаряется, а на изоляции остаются следы соли. При постоянно повторяющемся процессе концентрация соли повышается и проводимость по поверхности изоляции увеличивается. Появляются мельчайшие искры, дальнейшее воздействие тока утечки приводит к обугливанию изоляции, дуговым разрядам, способным воспламенить изоляцию и привести к пожару.

Не допускается устанавливать выключатели и штепсельные розетки, пользоваться различными электронагревательными приборами, стиральными машинами, переносными светильниками, не соответствующими требованиям техники безопасности.

Во избежание несчастных случаев при пользовании электрической энергией необходимо периодически осматривать состояние изоляции, замерять сопротивление изоляции электропроводки. При осмотрах следует обращать внимание на место соединения проводов и контактов с осветительной арматурой, прочность закрепления проводов и светильников, исправность и целостность штепсельных розеток, вилок, а также внешний вид открытой электропроводки.

Заземление. Электрическую энергию по линиям сельских электрических сетей 6—10 кВ подают по трем проводам на первичную обмотку трансформатора КТП. От КТП к потребителям садово-огороднического товарищества электроэнергию подают уже по четырем проводам — трем фазным и одному нулевому. Среднюю точку (нулевой потенциал) трансформатора, установленного в КТП,

наглухо присоединяют к контуру заземления. Контур заземления вокруг КТП выполняют по разным схемам в зависимости от характеристики грунта.

Заземляющее устройство может быть любой конструкции, так как ПУЭ нормированы сопротивление заземляющего устройства, толщина стенок заземлителей и сечение или диаметр соединительных проводников. Заземляющее устройство устраивают около ТП, соединяют с ним нейтраль трансформатора и четвертый нулевой провод, а в садовом домике осуществляют зануление, т. е. электробытовые приборы и механизмы, подлежащие заземлению согласно заводской инструкции, присоединяют к нулевому проводу, который заземлен на ТП.

Заземление применяют для защиты людей от поражения электрическим током при повреждении изоляции. В жилых помещениях садового домика, а также в кухнях заземление металлических корпусов стационарно установленного осветительного оборудования, машин, механизмов и бытовых электрических приборов мощностью до 1,3 кВт не требуется. Обязательно заземляют корпуса водонагревателей, стационарных электроплит, приборы и машины мощностью более 1,3 кВт и металлические трубы электропроводок.

Металлические части светильников и механизмов, устанавливаемых в особо сырых помещениях, заземляют специально проложенным проводом, который подсоединяют к нулевому проводу в ближайшей к светильнику ответвительной коробке.

В одном помещении не должно быть электроприемников, работающих с заземлением или без него. На электроприемниках, подлежащих заземлению, имеется специальный знак. Запрещается эксплуатировать бытовые электроприборы без заземления, если оно предусмотрено инструкцией завода-изготовителя. Прокладка отдельного заземляющего проводника от опоры воздушной линии до ввода в дом не требуется. При устройстве в доме сети заземления провод присоединяют к нулевому проводу на вводном изоляторе в дом, т. е. обязательно до счетчика или до отключающего аппарата, установленного перед счетчиком. Сеть зануления выполняют без разрывов проводом сечения не менее фазного, в ней запрещается устанавливать какие-либо аппараты защиты. При монтаже и в процессе эксплуатации нельзя менять местами заземляющий и рабочий нулевые провода, так как это может привести к поражению электрическим током. Запрещается использовать в качестве заземляющих проводников трубы из тонколистовой стали с фальцем, оболочку проводов ТПРФ, металлорукавов, свинцовых оболочек кабелей, сетей водопровода, отопления, газоснабжения и канализации. При устройстве сети заземления в доме рекомендуется на ближайшей к нему опоре воздушной линии электропередачи смонтировать повторное заземление нулевого провода. Заземлители выполняют из стали. Для обеспечения механической прочности заземлителей электроды должны иметь размеры не менее приведенных в таблице 21.

Таблица 21

Минимальные размеры электродов заземлителей

| Электрод | Минимальный размер, мм |
|-------------------------|--|
| Круглый | Диаметр 10 |
| Круглый оцинкованный | Диаметр 6 |
| Прямоугольный | Сечение 48 мм ² , толщина 4 |
| Угловая сталь | Толщина 4 |
| Водогазопроводная труба | Толщина стенок 3,5 |

Заземление как средство защиты от поражения электрическим током не эффективно при случайных соприкосновениях к фазному проводу или пробое изоляции на корпусе электрооборудования. Поэтому наряду с заземлением применяют более совершенное и надежное средство защиты людей от поражения электрическим током — устройство защитного отключения (УЗО). Промышленность выпускает УЗО, предназначенные для работы с электроинструментом и другими передвижными электрифицированными машинами, а также для установки на вводе квартиры или садового домика. Для установки на вводе домика рекомендуется УЗО—К75.

случайном прикосновении человека к неизолированной токоведущей части изменяются электрические параметры или может возникнуть ток замыкания на землю. Изменение любого из этих параметров до определенного предела, характерного для аварийной ситуации, при которой возникает опасность поражения человека электрическим током, является сигналом, вызывающим автоматическое отключение поврежденной электроустановки от источника питания.

Применение УЗО уменьшает вероятность загораний из-за неисправностей электроустановок, так как оно постоянно контролирует состояние изоляции и ток утечки, обеспечивая тем самым по-

Техническая характеристика УЗО — К75

| | |
|------------------------------------|-----------------|
| Номинальное напряжение сети, В | 220±15 % |
| Номинальный ток нагрузки, А | 10—25 |
| Время срабатывания, с, не более | 0,04 |
| Ток уставки, мА | 2—30 |
| Потребляемая мощность, Вт | 1,5 |
| Габариты, мм | 186×120× ×55 |
| Масса с металлическим корпусом, кг | 1,17 |

Принцип действия УЗО основан на том, что при замыкании фазы на корпус электрооборудования, снижении сопротивления изоляции фазы относительно земли ниже определенного предела, проявлении в сети более высокого напряжения,

жаробезопасность садового домика. Одним из преимуществ установки УЗО является устранение имеющих случаев хищения электроэнергии при подключении к счетчикам вместо нулевого рабочего провода заземленных трубопроводов.

Для обслуживания УЗО во время эксплуатации требуется квалифицированный персонал, что является одним из недостатков применения УЗО. В случае неисправности УЗО электроустановка остается без всякой защиты. Однако наличие самоконтроля исправности устройства, высокое качество исполнения, периодические проверки работоспособности УЗО обеспечивают не только электро- и пожаробезопасность, но и повышают культуру эксплуатации электрооборудования.

Одним из средств обеспечения электробезопасности при работе с электрифицированным инструментом является применение разделяющих трансформаторов. В них электрическая связь заменена магнитной, токоприемники полностью изолируются от влияния первичной сети (токи утечки, повреждение изоляции, емкостные проводимости и т. д.)

Эксплуатация разделяющих трансформаторов имеет ряд особенностей. От трансформатора может питаться только один токоприемник ограниченной мощности (не более 15 А на первичной обмотке). Вторичная цепь не должна быть протяженной. Если токоприемник переносной, то провод должен быть шлангового типа. Вторичная обмотка трансформатора не заземляется, но корпус самого трансформатора заземляется в зависимости от режима работы нейтрали питающей сети.

Грозозащита. Под грозозащитой понимают монтаж специальных устройств, предназначенных для обеспечения безопасности людей, сохранности зданий от возмож-

ных повреждений и загораний при воздействии молнии.

Наряду с прямыми ударами молнии возможны заносы грозовых разрядов по наружным электрическим и радиотрансляционным сетям.

В условиях садово-огороднических товариществ с одно- и двухэтажной застройкой и отсутствием экранирующих высоких зданий, труб вероятность прямых ударов молнии в наружные электрические сети повышается. Часто эти сети выполняют на деревянных опорах, которые имеют очень хорошую изоляцию по отношению к земле. Разряды молнии, ударяя в такие линии, не уходят по опорам в землю, а распространяются по проводам во всех направлениях. Наибольшее количество ударов молнии приходится на те места, которые находятся на границе различных грунтов (рис. 16). Высокий потенциал проникает по проводам внутрь здания, где происходит «стекание» разрядов с выключателей, штепсельных розеток, громкоговорителей, электроприборов, присоединенных к сети, на землю или на заземленные части здания (водопроводные, отопительные трубы, металлоконструкции и т. д.).

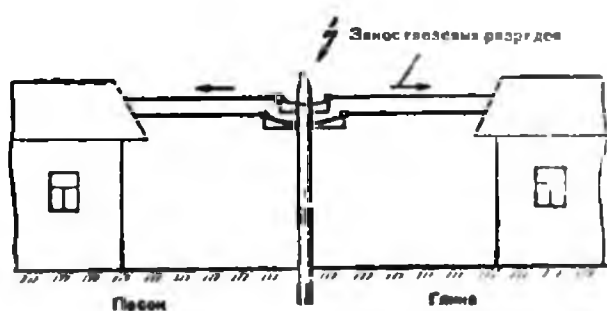
Осуществлять грозозащиту каждого садового участка и домика нецелесообразно — достаточно установить на возвышенных местах на территории садово-огороднического товарищества молниеотводы с надежным заземлением. Однако некоторые владельцы садовых домиков проводят монтаж устройства грозозащиты на своих участках.

Для защиты домов от прямых

ударов молнии применяют стержневые и тросовые молниеотводы. Молниеотвод — это устройство, притягивающее к себе удар молнии и отводящее ток в землю. Защитное действие молниеотвода основано на свойстве молнии поражать в первую очередь более высокие и хорошо заземленные металлические предметы. В условиях садово-огороднических товариществ наиболее применимы молниеотводы стержневого типа. Они имеют защитную зону в виде конуса и защищают от грозовых разрядов на расстоянии, равном высоте опоры. Поэтому чем выше молниеотвод, тем большую площадь он защищает.

Стержневой молниеотвод состоит из молниеприемника, опоры, токопровода и заземлителя. На верхней части опоры устанавливают молниеприемник (прокат металла любого профиля сечением не менее 100 мм^2 и длиной 200 мм), который надежно соединен с металлическим проводником — токопроводом. Токопровод соединяют с заземлителем, выполняемым из круглых стальных электродов, угловой стали, водогазопроводных труб или других металлических предметов. Молниеотвод можно устанавливать отдельно или на крыше дома, при этом высота молниеотвода должна быть такая, чтобы все сооружения попадали в защитную зону. При устройстве молниеотводов, устанавливаемых непосредственно на здании, количество спусков токоприемников должно быть не менее двух, проходящих по противоположным скатам крыши.

Если около дома растут высо-



Р и с. 16. Занос грозовых разрядов в здание

кие деревья, то их можно использовать как опору для устройства молниезащиты.

При монтаже молниезащиты необходимо технически правильно выполнить заземление; величина его сопротивления обязательно должна соответствовать нормам. В противном случае молниеотвод, «притягивая» к себе грозовые разряды, будет являться не средством защиты, а средством разрушения дома и возможного поражения людей.

Кроме установки стержневых молниеотводов защитить дом от грозовых разрядов можно с помощью прокладки молниеприемников по коньку крыши и всем выступающим частям здания. Если крыша дома выполнена из токопроводящего материала, то в качестве молниеприемника используют стальную проволоку диаметром 5—8 мм, которую натягивают над коньком крыши на расстоянии не менее 250 мм. Проволоку крепят к стойкам на торцах строения. Для лучшей защиты можно на этих стойках дополнительно укрепить вертикальные молниеприемники. Все молниеприемники (над коньком, дымовыми трубами, выступающими краями фронтонов и т. д.) соединяют с заземлителями-токопроводами, кото-

рые прокладывают по наружной поверхности стен по кратчайшему расстоянию. Токопроводы не должны иметь петель и острых углов. Токопроводы соединяют с молниеприемником и заземлителями сваркой. В зданиях длиной до 10 м допускается выполнять только один токопровод и один заземлитель.

Для защиты дома с металлической крышей установка специальных молниеприемников не требуется. Если над крышей выступают неметаллические части (дымовые трубы и т. п.), то на них устанавливают молниеприемники, которые надежно соединяют с крышей. Крышу через токопроводы заземляют не менее чем в двух местах.

Защита от угрозы заноса грозовых разрядов внутрь домов осуществляется установкой на опорах воздушных линий электропередач 0,4 кВ устройств грозозащиты. По длине линии на опорах монтируют заземляющие проводники, которые соединяют нулевые провода и крючья фазных проводов с заземлителем. Сопротивление заземляющих устройств должно быть не более 30 Ом, а расстояние между ними — не более 200 м для районов с числом грозовых дней в году менее 40 и 100 м — для районов с числом грозовых дней в году более 40. Заземляющие устройства также монтируют на конечных опорах ЛЭП и протяженных ответвлениях. Для грозозащиты в сетях глухозаземленной нейтралью используют заземляющие устройства повторных заземлений нулевого провода.

Сопротивление заземляющих устройств проверяют при сдаче

их в эксплуатацию, а затем через каждые 3—5 лет.

Во время грозы нельзя приближаться или прикасаться к опорам, на которых имеются заземляющие устройства. Не рекомендуется также приближаться к ЛЭП, трансформаторным подстанциям и отдельно стоящим молниеотводам.

Запрещается подключать садовые домики к электросети, в которой не смонтированы грозозащитные устройства, так как заносы грозовых разрядов при ударе молнии в сеть могут проходить независимо от того, находится линия под напряжением или нет. При нахождении во время грозы внутри дома лучше находиться на расстоянии от электропроводки, выключателей, штепсельных розеток, так как даже выполненная по всем правилам грозозащита не может полностью гарантировать занос грозовых разрядов во внутреннюю электропроводку дома.

Пожарная безопасность электроустановок связана с применением горючих изоляционных материалов, резины, пластмасс, лаков и т. п. Причинами их воспламенения могут быть электрические искры, дуги, короткое замыкание и перегрузка проводов, неисправности электроприборов и аппаратов, машин и механизмов с электроприводом.

Наиболее пожароопасным видом электроустановки является электропроводка, так как именно в ней чаще всего происходят перегрузки и короткие замыкания, а некоторые виды изоляции проводов и кабелей способны распространять горение при загорании от

посторонних источников. Перегрузка возникает вследствие подключения к электропроводке токоприемников, суммарный номинальный ток которых превышает допустимый для данного сечения проводника. Кроме того, загорания при перегрузках связаны с падением напряжения в контактах. Чем больше падение напряжения в контактах, тем выше их нагрев и вероятность воспламенения проводов, присоединяемых к контактам. Короткие замыкания могут происходить при механическом повреждении проводов, чаще всего из-за небрежного монтажа. Если в электропроводке имеются неплотные контакты, места с оплавленной или обугленной изоляцией, то при металлическом замыкании жил провода или кабеля и загроможденной защите в месте короткого замыкания происходит значительное повышение температуры и воспламенение изоляции. От коротких замыканий могут возгораться только двухполюсные электроустановочные устройства (патроны ламп накаливания, вилки, штепсельные розетки и др.), в которых возможно замыкание между фазой и нулем. В этом случае возникающая электрическая дуга является причиной пожара.

Неправильное применение в электропроводках контактных зажимов может привести к плохим и ненадежным контактам и, как следствие, к пожару. Контактные зажимы стационарно устанавливаемых электроустановочных устройств (настенные выключатели и штепсельные розетки, патроны, предохранители и др.) рассчитаны на присоединение медных и алю-

миниевых проводов. Контактные зажимы переносных токоприемников (патроны Ц14, Ц27 с ниппельной шейкой, розетки для удлинителей, вилки и т. д.) рассчитаны на присоединение только медных проводов.

В целях предупреждения возникновения пожара запрещается соприкосновение электронагревательных приборов (утюгов, каминов, электроплиток и т. д.) непосредственно со сгораемыми материалами, сушка на них каких-либо сгораемых предметов. Необходимо следить за износом токопроводящих жил и изоляции соединительных шнуров к приборам.

Такие же меры пожарной безопасности соблюдают и при эксплуатации светильников. Если колба лампы накаливания покрыта пылью, то температура ее поверхности может достигать 250—300°С. В случае соприкосновения колбы лампы с тканью, бумагой, деревом в зоне касания возможен сильный нагрев. При эксплуатации светильников возможны ослабления контактов и связанные с этим искрения и местный нагрев. Иногда короткие замыкания происходят в местах ввода проводов в светильники, а также в патронах. В люминесцентных светильниках пожароопасными являются пускорегулирующие аппараты (ПРА), стартеры, конденсаторы, светорассеиватели из органического стекла.

При тушении пожара с электропроводкой, электроприборами, машинами и механизмами с электрическим приводом их обязательно обесточивают. Тушить пожар при наличии напряжения в сети

менным огнетушителем и водой запрещается. В этих случаях пожар

тушат углекислотными огнетушителями или песком.

ПРАВИЛА ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШЕМУ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

При поражении человека электрическим током основную роль играют сила тока, напряжение и длительность действия. В настоящее время выделяют четыре степени клинического состояния поражения электрическим током. Первая степень характеризуется судорожным сокращением мышц без потери сознания. При второй пострадавший теряет сознание. При третьей степени нарушается сердечная деятельность и дыхание, а четвертая заканчивается смертью. Иногда после травмы отмечается лишь кратковременная потеря сознания или оглушение.

Спасение пострадавшего от электрического тока в большинстве случаев зависит от быстроты освобождения его от тока, а также от быстроты и правильности оказания пострадавшему первой помощи.

Никогда не следует отказываться от оказания помощи пострадавшему и считать его мертвым из-за отсутствия дыхания, сердцебиения, пульса. Доврачебная помощь должна оказываться непрерывно до прибытия врача. Только врач имеет право решить вопрос о целесообразности или бесполезности дальнейших мероприятий по оживлению пострадавшего и вынести заключение о его смерти.

Последовательность действий при оказании первой помощи

следующая: быстро освободить пострадавшего от действия электрического тока; определить состояние пострадавшего; оказать первую помощь при нахождении пострадавшего в сознании или в бессознательном состоянии, но с сохранившимся устойчивым дыханием и пульсом; в зависимости от состояния пострадавшего приступить к выполнению искусственного дыхания и наружного массажа сердца отдельно или одновременно; поддерживать дыхание и пульс пострадавшего до прибытия медицинского работника; одновременно с вышеуказанными мероприятиями вызвать «скорую помощь» или принять меры для транспортировки пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

При поражении электрическим током необходимо как можно быстрее освободить пострадавшего от действия тока, так как от продолжительности этого действия зависит тяжесть электротравмы. Прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением, вызывает в большинстве случаев непроизвольное судорожное сокращение мышц и общее возбуждение, которое может привести к потере сознания, к нарушению или полному прекращению деятельности органов дыхания и кровообращения. Если пострадавший держит провод руками или креп-

ко захватил предмет, его пальцы, так сильно сжимаются, что высвободить провод или предмет из его рук становится невозможным. Поэтому первым действием оказывающего помощь должно быть немедленное отключение участка электросети, которого касается пострадавший. Отключение проводят разъединением штепсельного разъема, выключателем, рубильником или другим отключающим аппаратом, а также путем вывертывания пробок или отключения автоматических выключателей на квартирном щитке. Если невозможно быстро отключить электроустановку из-за удаленности отключающих аппаратов, то можно перерубить или перерезать провода (каждый провод в отдельности) любым режущим инструментом с рукояткой из изолирующего материала. Можно также воспользоваться инструментом и с металлической рукояткой, предварительно обернув ее сухой тканью.

При нахождении пострадавшего на высоте отключение установки и тем самым освобождение от тока может вызвать его падение. В этом случае необходимо принять меры, предупреждающие падение пострадавшего или обезопасить падение.

При отключении электроустановки может одновременно погаснуть электрический свет. В связи с этим необходимо позаботиться об освещении от другого источника (фонарь, факел, свеча и т. д.).

Если отключить установку или перерезать провода достаточно быстро нельзя, то принимают меры к освобождению пострадавшего от тока под напряжением. Во всех

случаях оказывающий помощь не должен прикасаться к пострадавшему без надлежащих мер предосторожности, так как пострадавший является проводником электрического тока. Для отделения пострадавшего от токоведущих частей или провода напряжением до 1000 В пользуются сухой одеждой, канатом, палкой, доской или каким-либо другим сухим предметом, не проводящим электрический ток. Нельзя применять для этих целей металлические или мокрые предметы. Чтобы отделить пострадавшего от токоведущих частей, можно также взяться за его одежду (если она сухая и отстает от тела пострадавшего), например за полы пиджака или пальто, стараясь при этом не прикасаться к окружающим металлическим предметам и частям тела, не прикрытым одеждой. Оттаскивая пострадавшего за ноги, нельзя касаться его обуви или одежды, не изолировав свои руки, так как обувь и одежда могут быть сырыми и проводить электрический ток. Для изоляции рук следует надеть диэлектрические перчатки или обмотать руки шарфом, опустить рукава пиджака или пальто, использовать прорезиненную материю (плащ) или просто сухую материю. Можно также изолировать себя, встав на сухую доску, стопку книг или какую-либо другую, непроводящую электрический ток подстилку, сверток одежды и т. п.

Отделяя пострадавшего от токоведущих частей, рекомендуется действовать по возможности одной рукой.

Для отделения пострадавшего от земли или токоведущих частей

напряжением выше 1000 В лучше всего обращаться к специалистам, так как меры безопасности, указанные выше (при напряжении до 1000 В), недостаточны. Вокруг упавшего провода напряжением выше 1000 В в радиусе до 8—10 м возникает участок электризованной почвы. Из-за разности электрических потенциалов земли человек попадает под шаговое напряжение, когда его ноги касаются земли в двух точках на расстоянии шага. Приблизиться в такой ситуации к пострадавшему можно только на сомкнутых вместе ногах («гусиный шаг») или прыгать на одной ноге. С пострадавшего снимают провод сухой палкой или подталкивают под него доски, фанерный щит. Снять напряжение с пострадавшего можно при помощи замыкания проводов накоротко между собой проволокой или мокрой веревкой или заземлением их. Один конец проволоки заземляют (присоединяют к металлической опоре, заземляющему спуску и т. д.), а на другой прикрепляют груз и набрасывают на токоведущие провода. Если пострадавший касается одного провода, то часто достаточно заземлить только его.

После освобождения пострадавшего от действия электрического тока необходимо оценить его состояние. Признаки, по которым можно быстро определить состояние пострадавшего, следующие: сознание — ясное, отсутствует, нарушено; цвет кожи, губ, глаз — розовые, синюшные, бледные; дыхание — нормальное, отсутствует, нарушено; пульс на сонных артериях — определяется хорошо или плохо, отсутствует; зрачки —

узкие или широкие. Определение состояния пострадавшего должно быть проведено за 15—20 с.

Цвет кожных покровов и наличие дыхания (по подъему и опусканию грудной клетки) оценивают визуально. Нельзя тратить время на прикладывание ко рту и носу зеркала, блестящих металлических предметов. Об утрате сознания также, как правило, судят визуально.

Пульс на сонной артерии прощупывают подушечками второго, третьего и четвертого пальцев руки, располагая их вдоль шеи.

Ширину зрачков при закрытых глазах определяют следующим образом: подушечки указательных пальцев кладут на верхние веки обоих глаз и, слегка придавливая их к главному яблоку, поднимают вверх. При этом глазная щель открывается и можно определить ширину зрачков.

Если у пострадавшего отсутствуют сознание, дыхание, пульс, кожный покров синюшный, а зрачки широкие (0,5 см в диаметре), то можно считать, что он находится в состоянии клинической смерти и следует немедленно приступить к его оживлению с помощью искусственного дыхания по способу «изо рта в рот» или «изо рта в нос» и наружного массажа сердца.

Если пострадавший дышит редко и судорожно, но у него прощупывается пульс, необходимо сразу же начать делать искусственное дыхание. Не обязательно, чтобы при проведении искусственного дыхания пострадавший находился в горизонтальном положении.

Если пострадавший в сознании, но до этого был в обмороке или находился в бессознательном сос-

тоянии, но с сохранившимся устойчивым дыханием и пульсом, то его следует уложить в удобное положение, расстегнуть одежду, стесняющую дыхание, создать приток свежего воздуха; согреть тело, если холодно; обеспечить прохладу, если жарко; создать полный покой, непрерывно наблюдая за пульсом и дыханием; удалить лишних людей. Пострадавшему нельзя двигаться, а тем более продолжать какую-либо работу, так как отсутствие тяжелых симптомов после поражения электрическим током не исключает возможности последующего ухудшения состояния пострадавшего.

Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, но с сохранившимися устойчивыми дыханием и пульсом, то его следует уложить горизонтально, на спину, на что-нибудь твердое, расстегнуть одежду, создать приток свежего воздуха, дать понюхать нашатырный спирт, обрызгать его водой и обеспечить полный покой. Одновременно срочно вызывают врача. При нахождении пострадавшего в бессознательном состоянии необходимо наблюдать за его дыханием и в случае нарушения дыхания из-за западания языка выдвинуть нижнюю челюсть вперед, взявшись пальцами за ее углы, и поддерживать ее в таком положении, пока не прекратится западание языка. При возникновении у пострадавшего рвоты поворачивают его голову и плечи налево.

Переносить пострадавшего в другое место следует только в тех случаях, когда ему или лицу, оказывающему помощь, продолжает угрожать опасность или

когда оказание помощи на месте невозможно (например, на опоре).

В случае невозможности вызова врача пострадавшего следует срочно доставить в лечебное учреждение на транспорте или носилках. Перевозить пострадавшего можно только при удовлетворительном дыхании и устойчивом пульсе. Если состояние пострадавшего не позволяет его транспортировать, необходимо продолжать оказывать помощь.

Искусственное дыхание. Наиболее эффективным способом искусственного дыхания является способ «изо рта в рот» или «изо рта в нос», так как при этом обеспечивается поступление достаточного объема воздуха в легкие пострадавшего.

Если сознание пострадавшего не возвращается и он не дышит или дышит очень плохо (редко, судорожно, слабеет деятельность сердца, не прощупывается пульс), то ему делают искусственное дыхание и массаж сердца.

До проведения искусственного дыхания необходимо провести ряд подготовительных мероприятий: быстро освободить пострадавшего от стесняющей дыхание одежды — расстегнуть ворот, развязать галстук или шарф и т. д.; обеспечить проходимость верхних дыхательных путей, которые в положении на спине или бессознательном состоянии всегда закрыты запавшим языком. Для предотвращения западания языка нижняя челюсть пострадавшего должна быть слегка выдвинута вперед. Чтобы раскрыть пострадавшему гортань, следует запрокинуть его голову назад, подложить под затылок од-

ну руку, а другой надавить на лоб пострадавшего так, чтобы подбородок оказался на одной линии с шеей. При указании положении головы обычно рот раскрывается; если рот пострадавшего крепко стиснут, то раскрыть его надо посредством выдвижения нижней челюсти. Для этого надо четыре пальца обеих рук поставить позади углов нижней челюсти и, упираясь большими пальцами в ее край, выдвинуть нижнюю челюсть вперед так, чтобы нижние зубы стояли впереди верхних. Если таким образом раскрыть рот не удастся, то в углы рта между задними коренными зубами осторожно вставляют дощечку, металлическую пластинку, ручку ложки и с их помощью разжимают зубы; быстро освобождают рот пострадавшего от посторонних предметов (соскользнувшие протезы, песок и т. д.) и слизи, которые необходимо удалять пальцем, обернутым платком, тканью, бинтом и т. д.

После проведения указанных действий приступают к вдуванию воздуха в рот или нос. Вдувать воздух можно через марлю, салфетку или носовой платок. Оказывающий помощь располагается сбоку от головы пострадавшего, делает глубокий вдох открытым ртом, полностью охватывает губами открытый рот пострадавшего и с силой вдувает воздух, одновременно пальцами руки, находящейся на лбу, зажимает пострадавшему нос, чтобы обеспечить поступление всего вдуваемого воздуха в легкие. При этом обязательно надо наблюдать за грудной клеткой пострадавшего. Как только грудная клетка поднимется, вдувание воздуха приостано-

навливают, происходит пассивный выдох у пострадавшего, его грудная клетка опускается.

Если челюсти пострадавшего плотно стиснуты и открыть рот не удастся, следует проводить искусственное дыхание «изо рта в нос», плотно закрыв при этом рот пострадавшего.

Если у пострадавшего хорошо определяется пульс и необходимо проводить только искусственное дыхание, то интервал между вдуваниями должен составлять 5—6 с.

Кроме расширения грудной клетки, показателем эффективности искусственного дыхания может служить порозовение кожных покровов, а также появление сознания и самостоятельного дыхания.

При проведении искусственного дыхания оказывающий помощь должен следить за тем, чтобы воздух не попал в желудок пострадавшего. При попадании воздуха в желудок, о чем свидетельствует вздутие живота «под ложечкой», осторожно надавливают ладонью на живот между грудиной и пупком. При этом может возникнуть рвота; тогда необходимо повернуть голову и плечи пострадавшего набок.

Маленьким детям вдувают воздух одновременно в рот и в нос, охватывая своим ртом и нос ребенка. Чем меньше ребенок, тем меньше ему нужно воздуха для вдоха и тем чаще следует производить вдувание по сравнению со взрослым человеком (до 15—18 раз в 1 мин). Поэтому вдувание должно быть неполным и менее резким, чтобы не повредить дыхательные пути ребенка.

Искусственное дыхание продолжают до тех пор, пока пострадавший полностью очнется, или до прибытия врача. В этом случае вдвухать воздух следует одновременно с началом собственного вдоха пострадавшего. Прекращают искусственное дыхание после восстановления у пострадавшего достаточно глубокого и ритмичного самостоятельного дыхания.

При искусственном дыхании нельзя допускать охлаждения пострадавшего, оставлять его на сырой земле, каменном, бетонном или металлическом полу. Под пострадавшего следует подстелить что-нибудь теплое, а сверху укрыть его.

В случае отсутствия не только дыхания, но и пульса на сонной артерии делают подряд два вдвухания и приступают к наружному массажу сердца.

Наружный массаж сердца. Наружный массаж сердца поддерживает кровообращение как при остановившемся сердце, так и при нарушении ритма его сокращений. В положении человека на спине (на твердой поверхности) позвоночник является неподвижным основанием. Если надавливать на грудную клетку, то сердце будет сжиматься между грудиной и позвоночником и из его полостей кровь будет выталкиваться так же, как это происходит при его естественном сокращении.

Показанием к проведению массажа сердца является остановка сердечной деятельности, для которой характерно сочетание следующих признаков: появление бледности или синюшности кожных покровов, потеря сознания, отсутствие пульса на сонных артериях,

прекращение дыхания или судорожные неправильные вдохи. При остановке сердца пострадавшего укладывают на ровное жесткое основание: скамейку, стол, пол, в крайнем случае подкладывают под спину доску. Затем обнажают грудную клетку, снимают пояс, подтяжки и другие стесняющие дыхание предметы одежды. Оказывающий помощь должен встать с правой или левой стороны пострадавшего и занять такое положение, чтобы иметь возможность наклониться над ним. Если пострадавший уложен на столе, оказывающий помощь встает на низкий стул, а если пострадавший находится на полу, то оказывающий помощь становится рядом на колени.

Если помощь оказывает один человек, то он располагается сбоку от пострадавшего и, наклонившись, делает два быстрых энергичных вдвухания (по способу «изо рта в рот» или «изо рта в нос»), затем поднимается, оставаясь на этой же стороне от пострадавшего, ладонь одной руки кладет на нижнюю половину грудины (отступив на два пальца выше от ее нижнего края), а пальцы приподнимает. Ладонь второй руки он кладет поверх первой или вдоль и надавливает. Руки при надавливании должны быть выпрямлены в локтевых суставах.

Надавливание следует производить быстрыми толчками, так, чтобы смещать грудь на 4—5 см, продолжительность надавливания — не более 0,5 с. В паузах рук с грудины не снимают, пальцы остаются прямыми, руки выпрямлены в локтевых суставах.

Если массаж делает один человек, то на каждые два вдувания он производит 15 надавливаний на грудину.

При участии в оживлении двух человек соотношение «дыхание — массаж» составляет 1:5. Во время искусственного вдоха пострадавшему тот, кто делает массаж сердца, надавливание не производит, так как усилия, развиваемые при надавливании, значительно больше, чем при вдувании; надавливание при вдувании приводит к безрезультатности искусственного дыхания.

Если после каждого надавливания на грудину у пострадавшего пульсируют стенки артерий, то это первый признак, что наружный массаж сердца оказался эффективным.

При правильном проведении искусственного дыхания и массажа сердца у пострадавшего появляются следующие признаки оживления:

улучшение цвета лица, приобретение розовый оттенок;

появление самостоятельных дыхательных движений, которые становятся более равномерными по мере продолжения мероприятий по оказанию помощи;

сужение зрачков.

Степень сужения зрачков может служить наиболее верным показателем эффективности оказываемой помощи. Узкие зрачки у оживляемого указывают на достаточное снабжение мозга кислородом, и наоборот, начинающееся расширение зрачков свидетельствует об ухудшении снабжения мозга кровью и необходимости более эффективных мер по оживлению

пострадавшего. Для этого ноги пострадавшего следует поднять примерно на 0,5 м от пола и оставить их в таком положении на все время наружного массажа сердца. Такое положение ног пострадавшего способствует лучшему притоку крови в сердце из вен нижней части тела. Для поддержания ног в поднятом положении под них следует что-либо подложить.

О восстановлении деятельности сердца у пострадавшего судят по появлению у него собственного регулярного пульса. Для проверки пульса прерывают массаж на 2—3 с, и если пульс сохраняется, то это указывает на самостоятельную работу сердца. При отсутствии пульса во время перерыва необходимо немедленно возобновить массаж.

Длительное отсутствие пульса и ритма сердца при самостоятельном дыхании и узких зрачках указывает на фибрилляцию сердца. В этих случаях необходимо продолжать мероприятия по оживлению пострадавшего до прибытия врача или до доставки пострадавшего в лечебное учреждение, продолжая массаж в машине.

Даже кратковременное прекращение массажа сердца (1 мин и более) может привести к непоправимым последствиям.

После появления первых признаков оживления наружный массаж сердца и искусственное дыхание следует продолжать в течение 5—10 мин, приурочивая вдувание к моменту собственного вдоха.

Первая помощь детям до 12 лет имеет особенности. Детям от года до 12 лет массаж сердца производят одной рукой и делают от 70 до 100 надавливаний в 1 мин в за-

висимости от возраста; детям до 1 года — от 100 до 120 надавливаний в 1 мин двумя пальцами (вторым и третьим) на середину грудины. Объем вдоха необходимо соразмерить с возрастом ребенка. Новорожденному достаточно объема воздуха, находящегося в полости рта у взрослого.

Оказание первой доврачебной помощи пострадавшему от электрических ожогов от действия электрического тока или электрической дуги. Ожоги от действия тока возникают в результате контакта человека с токоведущей частью и при преобразовании электрической энергии в коже в тепловую. Ожоги от действия электрической дуги обусловлены воздействием на тело электрической дуги, обладающей высокой температурой (более 3500°C) и большой энергией. В таких случаях могут возникать обширные ожоги и обугливание больших участков тела. Электрические ожоги являются распространенным проявлением электроtraum и возникают у 60—65 % пострадавших.

При оказании помощи пострадавшему нельзя касаться руками обожженных участков кожи или смазывать их мазями, жирами,

маслами, вазелином, присыпать питьевой содой, крахмалом и т. п. Нельзя вскрывать пузыри, так как, удаляя их, можно содрать обожженную кожу и тем самым создать благоприятные условия для заражения раны.

При небольших по площади ожогах первой и второй степени следует наложить на обожженный участок кожи стерильную повязку.

Одежду и обувь с обожженного места нельзя срывать, а необходимо разрезать ножницами и осторожно снять. Если обгоревшие куски одежды прилипли к обожженному участку тела, то поверх них следует наложить стерильную повязку и направить пострадавшего в лечебное учреждение.

При тяжелых и обширных ожогах пострадавшего необходимо завернуть в чистую простыню или ткань, не раздевая тепло укрыть, напоить чаем и создать покой до прибытия врача.

Обожженное лицо необходимо закрыть стерильной марлей.

При ожогах глаз следует делать холодные примочки из раствора борной кислоты (половина чайной ложки кислоты на стакан воды) и немедленно направить пострадавшего к врачу.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

В отделение Энергонадзора _____

г-на _____

_____ ,

проживающего по адресу _____

тел. _____

Заявление-обязательство

В принадлежащем мне садовом домике № _____ садово-огородни-
ческого товарищества _____ электроустановка сооруже-
на в соответствии с Правилами устройства электроустановок и СНиП.

Прошу произвести осмотр, присоединить к сети и допустить электро-
установку в эксплуатацию.

Знаниями, необходимыми для содержания электроустановки в по-
рядке и безопасной эксплуатации, владею. Обязуюсь выполнять Правила
пользования электроэнергией, беру на себя следующие обязательства:

1. Обеспечить сохранность расчетного счетчика и пломб на нем;
о всех замечаниях, неисправностях в работе счетчика сообщать в прав-
ление кооператива, Энергонадзору.

2. Оплачивать за потребляемую электроэнергию в установленные
сроки.

3. Содержать в исправном состоянии электропроводку и бытовые
электрические приборы и аппараты, соблюдать технические инструкции,
рационально и бережно использовать электрическую энергию.

Установлен счетчик

(тип)

(зав. №)

(год выпуска)

(показания)

(подпись)

Знания гр. _____ в части основных требований безопас-
(ф., и., о.)
ной эксплуатации электроустановок проверены
_____ 19 ____ г.

(подпись инспектора Энергонадзора или лица,
ответственного за электрохозяйство кооператива)

Приложение 2

Рекламный лист, вкладываемый в ящик с лампами накаливания напряжением 220 В, мощностью до 200 Вт.

Уважаемый покупатель!

Если Вам приходится менять электролампы чаще одного раза в год, значит у Вас в квартире повышенное или нестабильное напряжение.

Покупая лампы, обратите внимание на маркировку, которая определяет оптимальное напряжение эксплуатации.

При нормальном напряжении сети применяются лампы с маркировкой 215—225 и 220—230 В.

При частой замене ламп 230—240 В и в труднодоступных местах, где часто пользуетесь светом, применяйте лампы с маркировкой 235—245 В.

Помните: если лампы накаливания служат более 2 лет, значит, они горят с недокалом и их эксплуатация неэффективна. В этом случае применяйте лампы, рассчитанные на более низкое рабочее освещение.

В современных условиях электрификация садовых участков позволяет устраивать основное и дополнительное отопление и освещение теплиц, парников; механизировать процессы обработки почвы, выращивания плодово-ягодных культур и растений; широко применять аппараты нагрева и механизированной подачи воды.

Электрообогрев теплиц и парников. Применение электрообогрева теплицы является наиболее эффективным способом обогрева из-за простоты обслуживания, возможности автоматизации, регулирования температуры, влажности и т. п. Как уже указывалось выше, теплицы и парники из-за высокой влажности и токопроводящих полов относятся к помещениям особо сырым и особо опасным с точки зрения поражения электрическим током. Поэтому монтаж электропроводки и электроприборов должны выполнять только специалисты-электрики.

Для обогрева теплицы наряду с электрокалориферами, электрорадиаторами и т. п. лучше всего применять электропровода подпочвенного обогрева. В качестве нагревательного элемента используют стальной неизолированный провод, непосредственно прокладываемый в грунте или в трубах, а также специальные нагревательные провода типа ПОСХВ, ПОСХВТ, ПНВСВ. Провод ПОСХВ состоит из жилы (стальная телеграфная катанка диаметром 1,1 мм) и слоя полихлорвиниловой изоляции. Наружный диаметр провода — 2,9 мм, масса — 14,9 г/м. Длина провода в зависимости от мощности нагревателя, включаемого в сеть 220 В, ориентировочно равна 160—230 м.

Провод повышенной надежности ПНВСВ состоит из стальной оцинкованной проволоки диаметром 0,6 мм, изолированной поливинилхлоридным пластиком и лавсановой или фторопластовой пленкой. Сверху имеется защитная оболочка из поливинилхлоридного пластика. Наружный диаметр — 4,5 мм, масса — 30 г/м. Длина провода 60—70 м, включенного в сеть 220 В, обеспечивает мощность нагревателя 1 000 Вт.

В зависимости от местных условий удельная установленная мощность нагревательного устройства в теплице равна 100—300 Вт/м². Для монтажа устройства в теплице делают яму глубиной 2 штыка лопаты. На дно ямы насыпают песок слоем 50 мм. С небольшим натяжением раскладывают провод на расстоянии 70—100 мм без соприкосновений и пересечений. Затем провод опять засыпают слоем песка 30—50 мм, после чего насыпают слой культурной почвы.

В качестве нагревательного элемента можно использовать стальную оцинкованную неизолированную проволоку диаметром 4—7 мм. Питание в этом случае осуществляется от понижительного трансформатора 380/50 В.

Дополнительное освещение теплиц и парников. Использование дополнительного освещения значительно расширяет многие технологические приемы по выращиванию рассады овощей, плодов.

Если применение освещения лампами накаливания позволяет расширить светлое время по уходу за растениями, то применение люминесцентного освещения расширяет возможности по увеличению роста, интенсивности облучения и т. д.

Для облучения растений применяют люминесцентные лампы общего назначения типа ЛБ, ЛД, ЛХ мощностью 30, 40 Вт, лампы типа ДРЛ мощностью 125, 250, 400 Вт, а также лампы ЛФ 40-1 и ЛФ 40-2 мощностью 40 Вт со специальным люминофорным покрытием. Полезная отдача этих ламп на 40—50 % больше, чем люминесцентных ламп общего назначения. В спектре лампы ЛФ 40-1 преобладает красное излучение, а в спектре лампы ЛФ 40-2 — синий.

Светильники подвешивают над верхней частью растений на высоте не менее 100—150 мм.

Электрифицированные машины для выполнения садово-огородных работ значительно сокращают затраты труда на обработку почвы, деревьев, кустарников, скашивание травы и т. д.

Электрорыхлитель почвы Ш63 предназначен для обработки почвы на глубину 20 см. Электрорыхлитель заменяет лопату, мотыгу, культиватор и борону. Ширина обработки почвы 250 мм. Производительность — 40—70 м²/ч, привод — электрическая сверлильная машина ИЭ-1023А, масса — 8 кг.

Для обработки почвы на участках, теплицах, а также для приготовления смесей, из которых делают торфоперегнойные горшочки, используют самоходную электрическую фрезу ФС-0,7А и электрокультиватор ЭК-1500. Привод фрезы — электродвигатель мощностью 3 кВт, напряжение 380 В, мощность культиватора 1,5 кВт, напряжение 220 в.

Электрические опрыскиватели предназначены для химической борьбы с вредителями и болезнями растений, побелки деревьев, дезинфекции и дезинсекции. Их можно использовать для полива, мойки автомашин, покрасочных работ, подачи воды из водоемов и т. д. Электрические опрыскиватели выпускают переносными (СОМ-1, ОЭС-1, ОЭ-201, «Каскад», «Универсал») и передвижными (ОЭП-60, ЭОС-3, ЭОС-5). Потребляемая мощность опрыскивателей от 55 до 300 Вт, дальность распыления жидкости 1,5—3,0 м, производительность 1—5 л/мин, масса от 3 до 35 кг. Опрыскиватели «Универсал» и «Каскад» (масса 3,8 и 3 кг) являются самыми миниатюрными и предназначены для опрыскивания растений дезинфицирующими растворами, а также побелки помещений.

Для скашивания травы высотой до 150—200 мм с одновременным ее измельчением применяют электрические газонокосилки ГК-1000, ЭК-1000 и модели 1501. Мощность двигателей газонокосилок ГК-1000 и ЭК-1000 — 305 Вт, напряжение — 220 В; модели 1501 — 750 Вт и 380 В. Масса 23, 12 и 36 кг.

В условиях садово-огороднических товариществ в основном применяется централизованная система водоснабжения. При необходимости индивидуального водоснабжения используют центробежные, центробежные самовсасывающие или вихревые и вибрационные насосы.

Вибрационные насосы «Малыш», «Малютка», «Родничок», «Струмок», «Риони», НЭБ-1 не имеют трущихся поверхностей, вращающихся деталей и не требуют смазывания. Высота подъема воды у этих насосов от 30 до 45 м. Центробежные и вихревые насосы «Кама», «Агидель», «Урал», «Поток», «Аракс», ЦМББ-1,6/15, БЦНМ-3,5/17, БЦН-4/17, 1СЦВ-1,5М и др. имеют высоту всасывания от 6 до 8 м. Самовсасывающие центробежные вихревые насосы 1СЦВ-1,5М, ЕС-1,8/18, «Оазис-1» и вибрационные насосы включают сразу же после их погружения без предварительной заливки водой. Центробежные насосы должны иметь на конце всасывающего трубопровода обратный клапан. Если насос пускают в работу после монтажа или ремонта, то в его корпус и всасывающий трубопровод предварительно заливают воду.

Горячее водоснабжение. Для получения горячей воды для хозяйственных нужд применяют электроводонагреватели проточного и емкостного (аккумуляционного) типа. Проточные электроводонагреватели дают на выходе горячую воду сразу же после включения, для обеспечения подачи воды, нагретой до 70° С, требуется нагреватель мощностью 2—4 кВт. Кухонный проточный водонагреватель «Бира» ЭВН-2 имеет мощность 2 кВт, номинальное напряжение 220 В, массу 7 кг.

Водонагреватели типа УНС-10, УНС-40, УНС-60, УНС-100 имеют мощность нагревателя 1,25 кВт. В зависимости от вместимости бака 10, 40, 60, 100 л время нагрева составляет от 1 до 7,5 ч.

У населения широкое применение находят емкостные аккумуляционные электронагреватели типа ЭВАН-100/1,25 и ЭВБО-10/1,0. Вместимость бака и мощность нагревателей указана в маркировке и соответственно равна 100 и 10 л; 1,25 и 1,0 кВт. Время нагрева — 7,8 и 0,5 ч. Водонагреватель ЭВАН-100/1,25 предназначен для установки в ванной комнате, а ЭВБО-10/1,0 для установки на кухне и подогрева воды для хозяйственных нужд.

Отопительные электроприборы, предназначенные для обогрева помещений, просты и безопасны в эксплуатации, компактны и гигиеничны, при их применении легко автоматизировать управление микроклиматом каждого помещения. Они не потребляют кислорода из воздуха и не выделяют продуктов сгорания.

Наиболее распространенным электроотопительным прибором являются каминные настенного (ЭКС), напольного (ЭКП) и универсального (ЭКУ) исполнения. Они создают комфортные условия в небольшой зоне. Промышленность выпускает около тридцати видов каминов, отличающихся друг от друга внешним видом, конструкцией, типом нагревательного элемента, формой отражателя, наличием и числом ступеней регулирования мощности. Мощность выпускаемых каминов — от 0,5 до 1,25 кВт, масса — от 0,935 до 32 кг.

Маслонаполненные электрорадиаторы бывают панельные и секционные. Электрорадиаторы снабжены автоматическим устройством для поддержания заданной температуры. Мощность приборов от 0,5 до 1,25 кВт. Промышленность выпускает панельные электрорадиаторы типа ЭРМБ-0,5/220, ЭРМБ-0,75/220, ЭРМБ-1/220, ЭРМБ-1,25/220 с бесступенчатым регулированием мощности и секционные радиаторы типа ЭРМС-1,0 и ЭРМС-1,25/220 со ступенчатым регулированием мощности. У всех радиаторов нагревательные элементы несменяемые; только один радиатор ЭРМС-1,0/220 имеет сменный нагревательный элемент.

Электроконвекторы при соблюдении определенных требований безопасности можно использовать для сушки грибов, фруктов и белья. Промышленность выпускает электроконвекторы «Крым-1» ЭПВС-0,75/220, «Крым-2» ЭПВС-1,0/220, «Комфорт-2» ЭВУ-1,25/220, «Поток-4» ЭВУС-1,25/220, «Салют» ЭВПС-1,25/220. Мощности указаны в маркировке и соответственно равны 0,75; 1,0; 1,25 кВт.

Выпускаются также комбинированные отопительные приборы, сочетающие в себе элементы каминов и конвекторов — «Уголек-2», «Мрия», «Салют-3», «Салют-4м» мощностью 1,25 кВт. Электрокамин-радиатор «Очаг» имеет мощность камина 1,0 кВт и радиатора — 0,5 кВт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

К а м и н с к и й Е. А. Квартирная электропроводка и как с ней обращаться.— М.: Энергоатомиздат, 1984.

К р ю к о в В. И. Эксплуатация электроустановок жилых домов.— М.: Стройиздат, 1985.

Правила пользования электрической и тепловой энергией.— 3-е изд.— М.: Энергоатомиздат, 1982.

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.— 4-е изд.— М.: Энергоатомиздат, 1986.

Правила устройства электроустановок.— 6-е изд.— М.: Энергоатомиздат, 1985.

СНиП 3.05.06.— 85. Электротехнические устройства. Правила производства и приемка работ.— М.: Стройиздат, 1985.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----|
| Электроснабжение садово-огороднических товариществ | 3 |
| Проектирование электропроводок | 5 |
| Технические требования к электропроводкам | 10 |
| Допуск потребителей к эксплуатации электропроводок | 18 |
| Провода и кабели | 19 |
| Светильники и электроустановочные устройства | 25 |
| Электромонтажные изделия и вспомогательные материалы | 29 |
| Квартирные щитки и аппараты защиты от перегрузок и коротких замыканий | 34 |
| Квартирные щитки | 34 |
| Аппараты защиты от перегрузок и коротких замыканий | 37 |
| Электромонтажные работы | 39 |
| Соединение и оконцевание проводов и кабелей | 39 |
| Внутренние электропроводки | 44 |
| Наружные электропроводки | 69 |
| Инструмент, приспособления, приборы | 82 |
| Техническое обслуживание | 83 |
| Обязанности правления садово-огороднического товарищества и лица, ответственного за электрохозяйство | 83 |
| Основные правила пользования электрической энергией | 86 |
| Неисправности электрооборудования и способы их устранения | 89 |
| Техника безопасности | 99 |
| Правила оказания первой помощи пострадавшему от электрического тока | 110 |
| Приложения | 118 |

Петриков Л. В.

**П30 Электрификация садового участка.— М.: Росагро-
промиздат, 1990.— 124 с.: ил.**

ISBN 5-260-00522-8

В книге рассмотрены вопросы электроснабжения садовых участков, технология выполнения электромонтажных работ, различные виды электропроводок. Даны рекомендации по устранению неисправностей. Приведены сведения по технике безопасности.

Рассчитана на широкий круг читателей.

3701000000—015

Scan Odinokov Waleriy 16.06.2008

П ————— 81—91

М104(03)—91

БЕК 40.7

Производственное издание

Петриков Леонид Васильевич

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ САДОВОГО УЧАСТКА

Scan Odinokov Waleriy 16.06.2008

Зав. редакцией **З. М. Чуприна**

Редактор **А. Г. Степкина**

Художественный редактор **Н. А. Болдырева**

Обложка художника **А. Е. Каждана**

Технический редактор **И. Е. Курносенко**

Корректор **Г. Д. Кузнецова**

ИБ № 3220

Сдано в набор 05.10.90. Подписано в печать 10.04.91. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага тип. № 2. Гарнитура Таймс. Печать высокая. Усл. печ. л. 6,72. Усл. кр.-отт. 6,93. Уч.-изд. л. 8,69.

Тираж 50 000 экз. Заказ № 1333. Изд. № 1636. Цена 80 коп.

Росагропромиздат, 117218, Москва, ул. Кржижановского д. 15, корп. 2

Книжная фабрика № 1 Министерства печати и массовой информации РСФСР. 144003, г. Электросталь Московской области, ул. Телосяна, 25.

80 коп.

