

# **Технология монтажа электропроводок.**

*Вводом от воздушной линии электропередачи называется электропроводка, соединяющая ответвление от воздушной линии электропередачи с внутренней электропроводкой, считая от изолятора, установленного на наружной поверхности (стене, крыше) здания или сооружения, до зажимов вводного устройства внутри здания (рис. 2-1). Ответвление от воздушной линии (ВЛ) к вводу в здание при напряжении до 1000 В не является наружной электропроводкой и относится к ВЛ.*

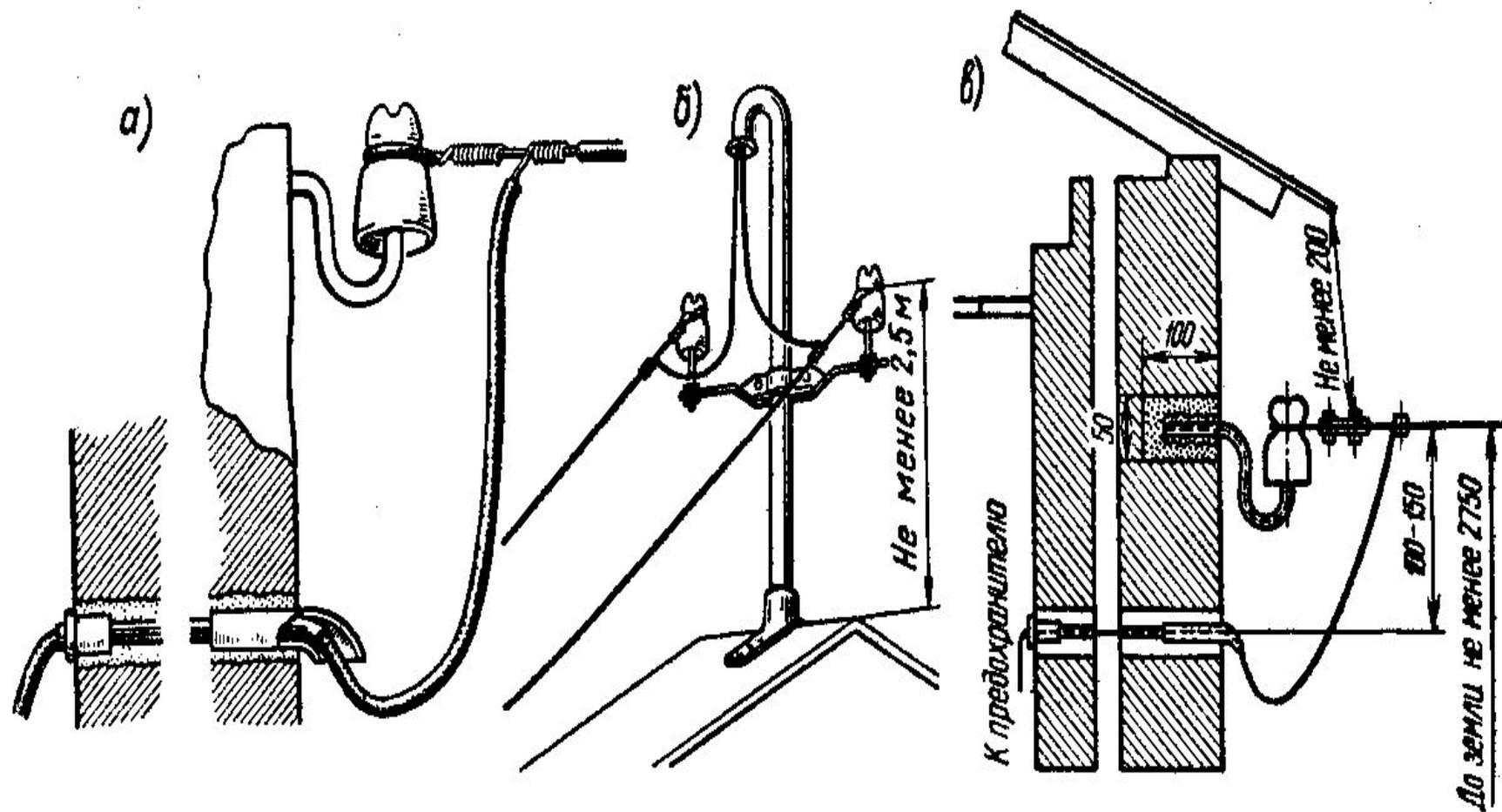


Рис. 2-1. Устройство ввода от воздушной линии:

а — ввод ниже крыши; б — ввод через крышу; в — ввод вблизи крыши

# ВИДЫ ЭЛЕКТРОПРОВОДОВ

ЭЛЕКТРОПРОВОДКОЙ называется совокупность проводов и кабелей с относящимися к ним креплениями, поддерживающими и несущими конструкциями.

Электропроводки принято классифицировать по расположению и по исполнению.

По расположению электропроводки делятся:

- внутренние;
- наружные.

По исполнению:

- скрытые;
- открытые.

**НАРУЖНЫМИ** считаются электропроводки, проложенные по наружным стенам зданий, между ними, под навесами, а также на опорах с тремя-четырьмя пролетами до 25м. каждый вне улиц и дорог. Наружные электропроводки выполняют кабелями и изолированными проводами.

**ОТКРЫТЫЕ** электропроводки прокладывают по поверхности стен, потолков, по конструкциям зданий, по станинам машин и оборудования.

**СКРЫТЫЕ** электропроводки выполняют в конструктивных элементах зданий, в стенах, полах, перекрытиях.

### **Достоинства открытой электропроводки:**

- использование для одной и той же нагрузки меньшего сечения кабелей и проводов, по сравнению со скрытой электропроводкой
- быстрый доступ к контролю состояния электропроводки и ее ремонту
- применение в пожароопасных помещениях (деревянные или с деревянной отделкой)

### **Недостатки открытой электропроводки:**

- располагается на видном месте, не сочетается с отделкой помещения и дизайном

## **Достоинства скрытой электропроводки:**

- скрыта от глаз
- не мешает дизайну и внутренней отделке помещения
- более безопасна, в плане случайного прикосновения к токоведущим жилам

## **Недостатки скрытой электропроводки:**

- ограничен доступ к электропроводке, ее ремонту и устранению неисправности (обрыв фазы или нуля)
- при монтаже скрытой электропроводки необходимо заранее проектировать расположение электроточек (светильники, розетки, выключатели)
- штробление каналов очень трудоемкое дело и требует соответствующего опыта
- необходимо большее сечение кабелей и проводов по сравнению с открытой электропроводкой (по таблице ПУЭ)

К проводкам предъявляют следующие требования:

1. Сроки службы, определяемые механической и электрической прочностью электропроводок:

- кабельных – 25 лет;

- выполненных проводами – 10-12 лет.

2. Конструктивное исполнение электропроводки должно предусматривать безопасность обслуживания и эксплуатации, пожарную безопасность, возможность замены проводов.

3. Электропроводки прокладываются так, чтобы они не загромождали помещения, не портили внешний вид оборудования.

4. Электропроводки должны быть экономичны.

Сечение проводов выбирают исходя из допустимой потери напряжения. Для большинства сельскохозяйственных сетей допустимую потерю напряжения  $\Delta U$  принимают равной 2,5% (0,2% потери на вводе в ОЩ и 2,3% в группе).

При условии, что нагрузка по фазам распределена равномерно и на всех участках проложен одинаковый провод, то площадь сечения жилы провода по потере напряжения определяют по формулам:

для сети

$$S = \frac{\sum Pl}{c \Delta U};$$

для одного участка

$$S = \frac{Pl}{c \Delta U};$$

где  $P$ -мощность на участке, кВт;  $l$ -длина участка, м;  $C$ -функция напряжения сети, материала жил и числа проводов (для медных проводов при однофазной линии-12, при трёхфазной-77)

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА МОНТАЖ ЭЛЕКТРОПРОВОДОК**

- прокладка проводов по нагреваемым поверхностям запрещена;
- открытые электропроводки должны прокладываться с учетом архитектурных линий помещений (карнизов, плинтусов и т.п.);
- электропроводки по стенам прокладывают только вертикально и только горизонтально на расстоянии 100-200мм от потолка, оконных проемов , дверей;
- выключатели устанавливают на высоте 0,8...1,7м со стороны дверной ручки;
- штепсельные розетки устанавливают на высоте до 1м над полом, расстояние не менее 0,5м от заземленных частей (трубопроводов, раковин и т.п.);
- в детских учреждениях выключатели и розетки устанавливают на высоте 1,8м;
- ≥ выключатели подключают так, чтобы неподвижный контакт подсоединялся к фазному проводу, подходящему от ввода или щитка;
- установка выключателей, предохранителей, автоматических выключателей в нулевых рабочих проводниках запрещена;
- штепсельные розетки подключают так, чтобы фазный провод подсоединялся к контакту левого гнезда, а нулевой – к правому;
- соединение проводов осуществляется только в коробках;
- до подачи напряжения в электропроводке проверяют сопротивление изоляции, которое должно быть 0,5МОм между каждым проводом и между двумя любыми проводами.

# ТЕХНОЛОГИЯ МОНТАЖА ЭЛЕКТРОПРОВОДОК

Вид электропроводки выбирается с учетом категории сельскохозяйственного помещения и характеристики проводов. В сельском хозяйстве принято использовать:

- электропроводки на изолирующих опорах (изоляторах, роликах);
- электропроводки защищенными проводами и кабелями, выполненные открыто по поверхности строительных оснований;
- струнные проводки;
- электропроводки на лотках и в коробах;
- электропроводки на тросах;
- прокладка электропроводок в каналах строительных конструкций;
- электропроводки в электротехнических плинтусах;
- электропроводки в стальных трубах (преимущественно тонкостенные электротехнические трубы, реже водогазопроводные);
- по сгораемым основаниям с подкладкой листового асбеста толщиной 3мм.

Подготовительные работы по монтажу электропроводок заключаются в составлении проекта производства работ (ППР), где предусматривается ведение работ в две стадии:

- работы по комплектованию и изготовлению отдельных узлов электросети – магистрали, стояки, проверка выполнения строительной организацией борозд и отверстий для электропроводок, ниш и проемов для щитов, закладных деталей и т.д.

- работы непосредственно на объекте: прокладывают узлы электропроводок, устанавливают и подключают выключатели, щитки, светильники, испытывают проводники под напряжением.

ППР должен содержать план размещения электропроводок в помещениях, принципиальные схемы, монтажные схемы, спецификацию на оборудование, материалы, инструменты и сметы.

## РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПОРЯДОК ОПЕРАЦИЙ

1. Разметка мест ввода, установка щитка и счетчика.
2. Разметка трассы проводки.
3. Разметка мест установки распределительных коробок.
4. Разметка конечных и промежуточных мест крепления провода.
5. Пробивка гнезд и проходов через стены.
6. Установка светильников, выключателей, розеток, распредкоробок.
7. Раскатка, отмеривание и отрезание провода.
8. Прокладка и крепление проводов.
9. Оконцевание жил проводов, присоединение к токоприемникам.
10. Контроль и пробное включение.

## Электропроводки на изолирующих опорах (изоляторах, роликах)

Изоляторы устанавливают «юбкой» вниз при всех способах их крепления. Далее устанавливают концевые изоляторы у проходов через стены и при переходе проводов с одной смежной стены на другую. Крюки и якоря с изоляторами закрепляют вмазкой.

Спуски проводов от механических повреждений защищают, закрывая их угловой сталью или прокладывая в трубах.

Провода закрепляют на штыревых изоляторах вязальной оцинкованной проволокой, на троллейбусных — промежуточными и концевыми держателями.

## Электропроводки на тросах

Электропроводки, выполненные изолированными и защищенными проводами и кабелями, подвешенными к стальному тросу диаметром 3—8 мм или специальными проводами АВТ; АВТУ; АВТВ; АВТВУ, которые имеют между тремя или четырьмя свитыми жилами собственный несущий оцинкованный трос, называют *тросовыми электропроводками*.

Для монтажа тросовых электропроводок сначала размечают места крепления анкерных и промежуточных конструкций вдоль помещения по линии расположения светильников или силовых электроприемников, выдерживая расстояния между подвесками, ответвительными коробками и светильниками по проекту и эскизам замеров на месте монтажа.

Крепят анкерные и натяжные устройства к основным строительным элементам здания (стенам, фермам и др.), устанавливают подвески для промежуточных креплений и крепят их к нижним поясам ферм, колоннам, перекрытиям, в щелях между уголками ферм или плит перекрытия. Затем заготавливают отрезки несущего троса, струны и оттяжки, оконцовывают их петлями с использованием гильз и обойм, собирают концевое крепление и заготавливают мерные отрезки проводов для линий электропроводки и питающей магистрали (по чертежам или эскизам замеров). После этого вводят провода в коробки, соединяют концы проводов в коробках или сжимах, крепят их к тросу (при незащищенных проводах) полосками через 0,3—0,35 м, перфорированной поливинилхлоридной лентой через 0,5 м, подвесками через 1,5 м с пластмассовыми клицами на два или четыре провода и обоймами для подвески светильников.

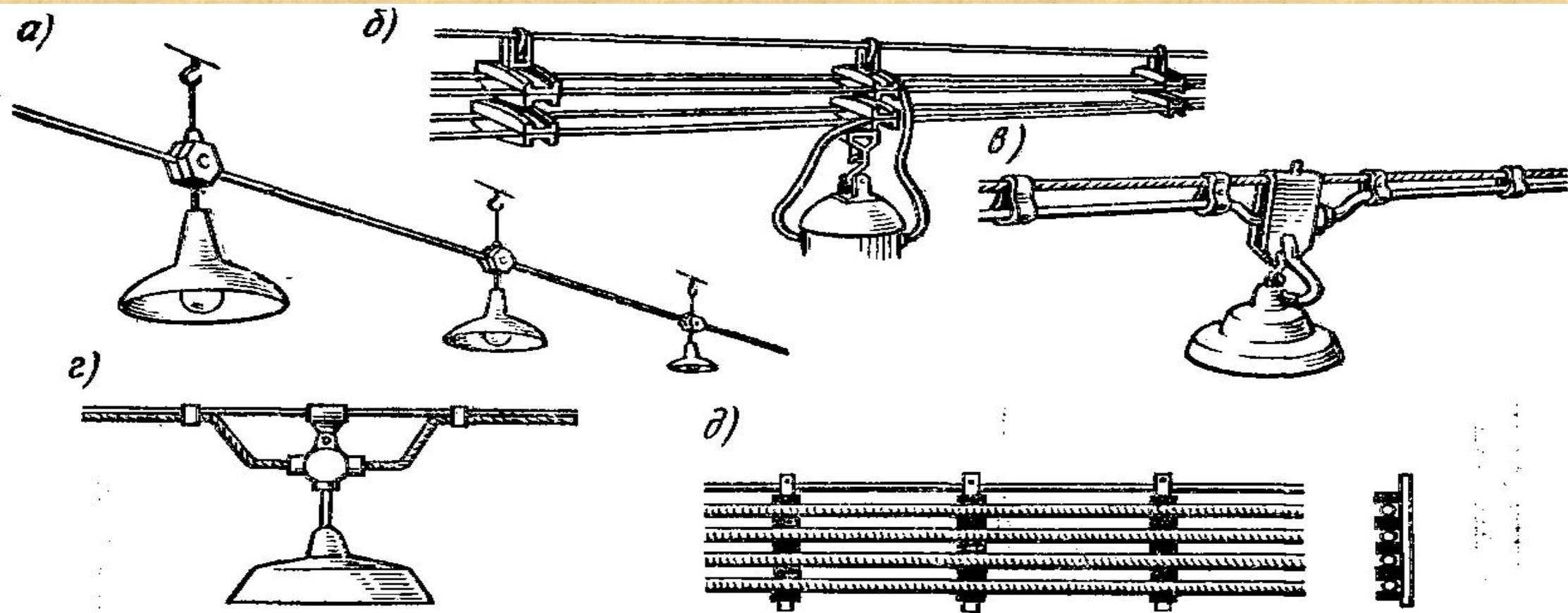


Рис. 2-18. Виды выполнения тросовых электропроводок:

*а* — проводом АРТ; *б* — изолированными проводами на подвесках из пластмассы на продольном тросе; *в* — многожильными проводами и кабелями небольших сечений на пластмассовых клицах на продольном тросе; *г* — то же, при непосредственном закреплении бандажом; *д* — подвеска силовых и контрольных кабелей на подвесных елочных конструкциях, укрепленных на тросе

Для прокладки заготовленных линий провода разматывают по полу с помощью специальных крестовин и поднимают их на высоту 1,3—1,5 м для выпрямления и подвески светильников. Далее провода поднимают на проектную высоту и закрепляют на анкерной конструкции один конец троса. Соединяют линию с ранее установленными промежуточными подвесками и оттяжками. Регулируют стрелу провеса и надевают трос на противоположное анкерное устройство. В местах соприкосновения оголенных участков троса и анкерного устройства их смазывают вазелином. Трос на конце линии заземляют в двух точках, присоединяя медные перемычки сечением  $2,5 \text{ мм}^2$  к нулевому проводу или шине, соединенной с контуром заземления. Несущий трос в качестве заземляющего проводника использовать нельзя. Далее мегаомметром на напряжение до 1000 В измеряют сопротивление изоляции электропроводки. Оно должно быть не менее 0,5 МОм

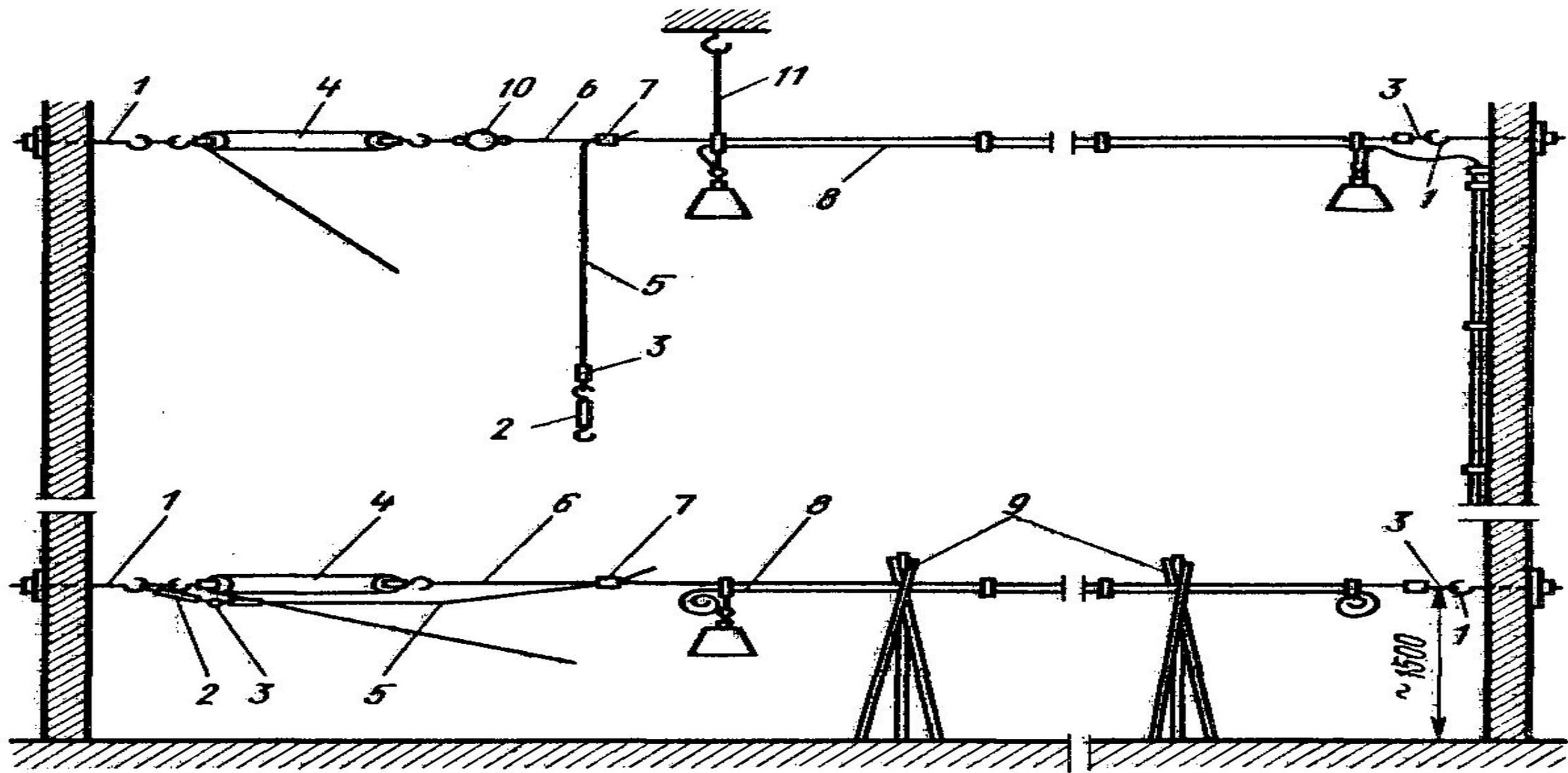


рис. 2-19. Схема сборки и подвески тросовых электропроводок на месте монтажа:  
 1 — временные и постоянные анкеры; 2 — натяжная муфта; 3 — концевые петли; 4 — специальная лебедка или полиспаст; 5 — свободный конец несущего троса; 6 — вспомогательный отрезок троса; 7 — клиновидный зажим; 8 — плеть тросовой электропроводки; 9 — инвентарные подставки; 10 — динамометр; 11 — вертикальная проволочная подвеска

## Электропроводки в трубах.

- В электропроводках используют стальные трубы: тонкостенные (сечением 15—20 мм) и водогазопроводные (сечением 15—80 мм). Тонкостенные трубы запрещается применять для прокладки в помещениях сырых, особо сырых, взрывоопасных, с химически агрессивной средой, в наружных установках, в земле.
- Главными видами *изолирующих труб*, применяемых в электропроводках, являются резиновые полутвердые (эбонитовые) и пластмассовые (винилпластовые, полиэтиленовые и полипропиленовые).

## Технология монтажа электропроводок в трубах.

- Подготовка трассы и прокладка труб.

*При открытой прокладке труб* на прямых участках все коробки располагают на одной линии, параллельной архитектурным линиям здания. При диаметре труб 15—20 мм их крепят через 2,5 м, при 25—32 мм — через 3 м, при 40—80 мм — через 3,5—4 м, при 100 мм — через 6 м. Расстояние от точек крепления труб электропроводок до угла поворота 150—200 мм, от труб отопления и горячего водоснабжения при параллельной прокладке не менее 100 мм. Трубы крепят скобами, хомутами, накладками.

*При скрытой прокладке труб* линии разметки трасс должны быть кратчайшими в любом направлении. Глубина заложения труб 20—50 мм. Расстояние между коробками на прямых участках не более 75 м, при одном изгибе — 50 м, при двух изгибах — 40 м, при трех — 20 м, между точками крепления в борозде — 700—800 мм. Трубы в бороздах «примораживают» алебастровым раствором с последующей заделкой штукатуркой. В полах, фундаментах трубы крепят к стальной арматуре или специальным опорам.

Нормализованными являются углы поворота 90; 105; 120; 135 и 150° и радиусы изгиба 200; 400 и 800 мм.

Соединение водогазопроводных труб производят муфтами на резьбе; тонкостенных — на накатной резьбе или манжетами, приваренными к трубам в двух-трех точках.

Соединение труб в местах изгиба не разрешается.

- При соединении труб их уплотняют фторопластовым уплотнительным материалом (лентой ФУМ шириной 10—15, толщиной 0,08—0,12 мм), наматывая его в два-три слоя по часовой стрелке на короткую резьбу трубы. Далее провода и кабели затягивают в трубы с помощью стальной проволоки, предварительно на концах труб устанавливают втулки.
- Затем заземляют трубы приваркой — не менее чем в двух точках обходными перемычками достаточной проводимости.

## Технология монтажа полимерных труб.

- Разметка трубных трасс.

Для *открытой* прокладки - при диаметре трубы 20 мм расстояние между точками их крепления 500 мм, при 25 мм—700 мм, при 32 мм —900 мм; при 40 мм—1100 мм; при 50 мм-1300 мм; при 63 мм—1500 мм; при диаметре 25 мм расстояние между осями параллельно прокладываемых труб 65 мм; при 50—105; при 70—140; при 80—150 мм.

При *скрытой* прокладке полимерных труб глубина замоноличивания труб бетонным раствором должна быть не менее 50 мм. Если нагрузка на полы незначительна, толщина слоя может быть уменьшена до 20 мм. Полиэтиленовые трубы прокладывают только скрыто. Пересечения с теплопроводом не допустимы.

- Виниловые трубы при изгибании предварительно нагревают, полипропиленовые — можно изгибать без нагрева, если температура окружающей среды выше 0° С.
- Полиэтиленовые трубы соединяют между собой полиэтиленовыми муфтами или муфтами из термоусаживающихся материалов; виниловые трубы — виниловыми муфтами или муфтами с раструбом, применяя клей БМК-5 или ПКФ-147.