

*Библиотека*  
**ЭЛЕКТРОМОНТЕРА**

Б. П. Рябикин

**СКРЫТЫЕ  
ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ**

ГОСЭНЕНЕРГОИЗДАТ

БИБЛИОТЕКА ЭЛЕКТРОМОНТЕРА

*Выпуск 9*

Б. П. РЯБИКИН

СКРЫТЫЕ  
ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МОСКВА 1959 ЛЕНИНГРАД

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

Демков Е. Д., Долгов А. Н., Ежков В. В., Смирнов А. Д.,  
Устинов П. И.

---

ЭЭ-3-3

*В брошюре описываются различные виды внутренних скрытых электропроводок в строительстве (проводки в стальных, стеклянных, резиновых трубках, беструбные проводки и др.). Даются указания по монтажу проводок. Приводятся данные о механизмах и приспособлениях, применяемых при монтаже.*

*Брошюра рассчитана на электромонтеров средней квалификации и бригадиров-электриков.*

---

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Введение . . . . .	.3
2. Классификация скрытых проводок и область их применения	4
3. Техническая документация для монтажа . . . . .	7
4. Выбор сечения проводов при скрытых проводках . . . . .	9
5. Проводка в стальных трубах . . . . .	10
6. Проводка в стеклянных трубах . . . . .	16
7. Проводка в бумажных и резиновых полутвердых трубках . . . . .	21
8. Проводка в элементах строительных конструкций. Проводка проводами марки ППВ . . . . .	23
9. Скрытые шинопроводы . . . . .	27
10. Скрытая проводка в жилом доме . . . . .	28
11. Механизмы и приспособления для монтажа скрытых электропроводок . . . . .	34
Литература . . . . .	40

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Внутренние электрические проводки могут быть выполнены либо открыто (прокладка по поверхности стен и потолков, по фермам, балкам и т. п.), либо скрыто (прокладка под штукатуркой, в полу, в элементах строительных конструкций и т. п.).

Скрытые проводки, получающие в настоящее время все более широкое распространение, имеют по сравнению с другими проводками ряд преимуществ, описанных ниже. Скрытая проводка безопасна в пожарном отношении, так как прокладываемые провода находятся в толще несгораемого материала и доступ к ним воздуха для поддержания горения затруднен.

Благодаря тому, что провода становятся недоступны для случайных прикосновений к ним, скрытая проводка значительно безопаснее и в смысле угрозы для здоровья и жизни людей.

При скрытой проводке возможность механического повреждения проводов весьма мала, провода защищены от сырости, высокой температуры, действия солнечных лучей и т. п. Благодаря этому повышается их надежность и долговечность по сравнению с другими видами проводок, а также надежность электроснабжения потребителя. Кроме того, при этом виде проводки значительно экономится проводниковый материал, так как часто прокладку проводов возможно производить по наикратчайшим трассам.

В современных жилых домах, административных и общественных зданиях, в музеях, картинных галереях, театрах и других зданиях культурно-бытового назначения, где к проводкам предъявляются требования эстетического порядка, скрытая проводка вообще является единственным возможным видом прокладки проводов.

К недостаткам скрытой проводки можно отнести невозможность без переделок присоединять дополнительные электроприемники, а также при некоторых видах проводки заменять провода.

## 2. КЛАССИФИКАЦИЯ СКРЫТЫХ ПРОВОДОК И ОБЛАСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Скрытые проводки по способу выполнения можно разделить на две группы. К первой относятся проводки в разного рода трубах: стальных, стеклянных, асбосцементных, резиновых и т. п., ко второй группе относятся проводки в элементах строительных конструкций, без труб.

Проводки в стальных трубах применяются большей частью в производственных помещениях для электроснабжения силовых электроприемников.

Прокладка проводов в стеклянных, бумажных, резиновых полутвердых и др. трубах, а также беструбные прокладки проводов получили распространение главным образом в жилых и общественных зданиях для осветительных сетей (рис. 1). Скрытые шинопроводы применяются как в производственных помещениях, так и в жилых домах для магистральной сети.

В настоящее время вместо проводов с медными жилами, начиная от сечения  $1,5 \text{ mm}^2$  и выше, широко внедряются провода с алюминиевыми жилами с сечением  $2,5 \text{ mm}^2$  и выше во всех помещениях, кроме взрывоопасных, а также внедряются новые провода с найритовой изоляцией.

Для проводок в стальных трубах обычно применяются провода АПРТО-500 (провод с алюминиевыми жилами, с резиновой изоляцией, одно- и многожильный в общей оплётке из хлопчатобумажной пряжи для прокладки в трубах) и ПРТО-500 (то же, но с медными жилами); при отсутствии указанных проводов для прокладки в трубах, а также для других видов прокладки — провода марок АПР-500 и ПР-500.

В условиях сырости и вредных выделений более надежны провода марки АПВ (провод одножильный с алюминиевой жилой с полихлорвиниловой изоляцией) и ПВ (то же, но с медной жилой); эти провода не следует применять в жарких помещениях.

Беструбная проводка в бетонных каналах, пустотах строительных блоков и панелей осуществляется проводами с резиновой изоляцией марок АПР-500 и ПР-500. Проводка под штукатуркой, в бороздах стен, по бетонным плитам междуэтажных перекрытий при наличии по ним подсыпки и т. п. производится проводом с найритовой изоляцией и алюминиевой жилой марки АПН, проводом с полихлорвиниловой изоляцией с алюминиевой жилой марки АППВ то же с медной жилой марки ППВ.

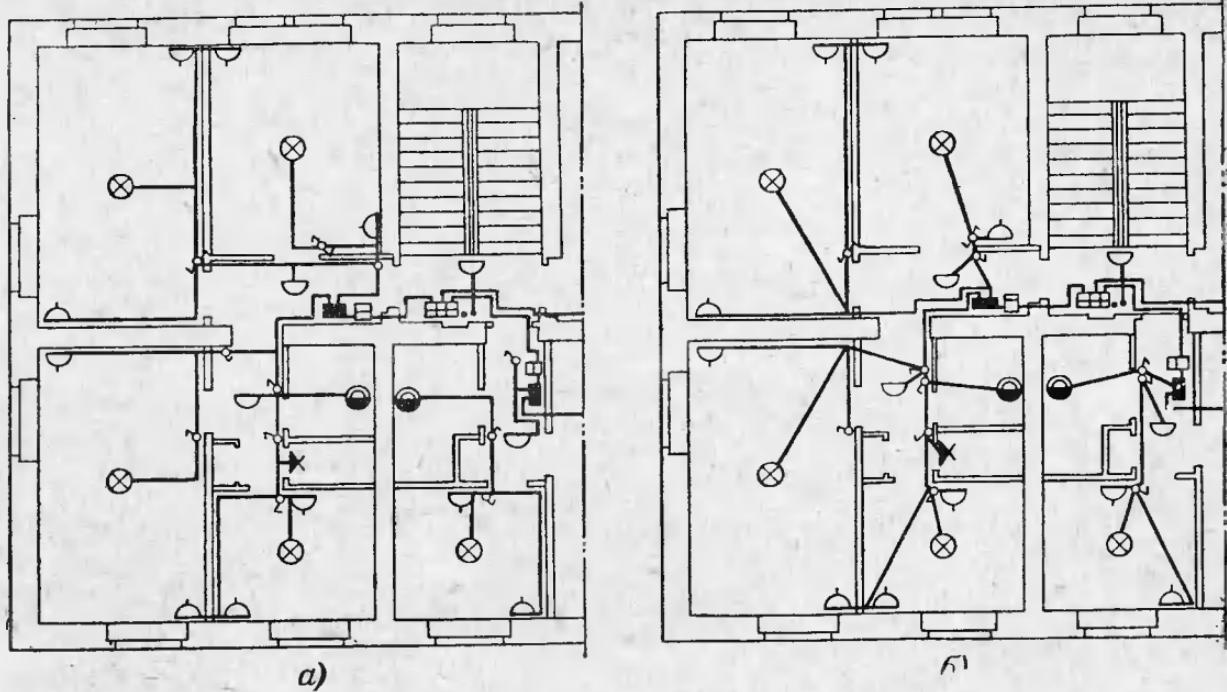


Рис. 1. План разводки электросети в квартире.  
а—открытая проводка; б—скрытая проводка.

Для скрытых шинопроводов применяются стальные профили различных сечений.

Некоторые виды скрытых проводок находятся пока еще в стадии освоения. К числу их относится проводка стальными стержневыми проводами со стеклоэмалевой изоляцией, закладываемыми в железобетонные блоки и панели при их изготовлении, проводка голыми проводами в многоканальных стеклянных трубках, проводка в специальных электротехнических панелях и пр.

Стержневые провода состоят из стальной проволоки-катанки длиной 5—6 м, покрываемой слоем стекловидной эмали (50% кремнезема, 20% щелочей и 30% специальных веществ, улучшающих сцепление эмали с металлом и создающих одинаковый коэффициент расширения).

Стержни закладывают в железобетонные балки, блоки, плиты перекрытия и панели стен при изготовлении последних на заводе по шаблонам согласно проекту внутреннего освещения здания. После сборки здания на стройплощадке стержни оказываютсястыкованными между собой на выходе из каждой панели, где при изготовлении на заводе делают небольшие выемки (ниши). Стыки сваривают газосваркой и покрывают эмульсией, которая затем оплавляется. После изоляции стыков ниши закрывают щитками и заделывают заподлицо со стеной.

Ответвление от магистралей к приборам производится также при помощи газосварки или специальных соединительных зажимов, благодаря чему возможно использование всех видов установочных материалов и арматуры.

Система скрытой осветительной электропроводки при помощи многоканальных стеклянных трубок позволяет использовать голые неизолированные провода, помещаемые в различные каналы. При этом достигается некоторая экономия, так как голый провод намного дешевле изолированного, на его производство не требуются текстиль, каучук, пропиточные вещества и другие материалы. Имеется ряд предложений о применении для скрытой проводки (под штукатуркой) изоляционных трубок с тонкой металлической оболочкой, а также трубок из оцинкованной кровельной стали толщиной 0,5—0,6 мм.

Большую степень индустриализации монтажа дает внедрение электротехнической панели. Она представляет собой стеновой блок с нишами или каналами для скрытой прокладки в них сетей освещения, радио, телефона и телевидения.

При всех видах скрытых проводок для уменьшения трудоемкости отдельных операций широко применяются механизированные инструменты.

### 3. ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ДЛЯ МОНТАЖА

Для производства электромонтажных работ необходим проект, согласованный с местной организацией Энергосбыта и принятый заказчиком к монтажу. В объем технической документации для выполнения монтажа скрытых электропроводок входят:

- а) пояснительная записка, в которой излагаются основные расчетные и конструктивные решения проводок и установочной аппаратуры (щитков, счетчиков, выключателей, светильников и т. д.) и другие сведения, относящиеся к данному проекту;
- б) чертеж условных обозначений, применяемых в проекте (в соответствии с ГОСТ 7621-55 и 7624-55);
- в) исчерпывающая спецификация на оборудование и материалы, необходимые для выполнения проекта;
- г) однолинейная расчетная схема (в сложных случаях — с трехлинейными участками);
- д) планы помещений с нанесением проводок и аппаратуры (масштаб планов 1 : 100 или 1 : 200);
- е) дополнительные чертежи (в случае необходимости) сложных узлов трубных прокладок, нетипового оборудования, специальные указания по монтажу и др.

Производство электромонтажных работ должно соответствовать требованиям «Технических условий на производство и приемку строительных и монтажных работ» Государственного Комитета Совета Министров СССР по делам строительства 1957 г., раздел XIII, «Электромонтажные работы». Монтаж электропроводок осуществляется в соответствии с рабочими чертежами проекта, причем принципиальные отклонения от проекта допускаются только по согласованию с проектной организацией. Отдельные мелкие отклонения (изменения трассы проводки в местах пересечений с другими прокладками в зависимости от местных условий, замена марки провода или аппаратуры, если это возможно по условиям среды и эксплуатации, и т. п.) могут быть допущены по согласованию производителя электромонтажных работ с заказчиком.

Электромонтажные работы должны выполняться индустриальными методами с максимальным применением

узлов электроконструкций, изготовленных в специализированных монтажно-заготовительных мастерских.

При монтаже электропроводов необходимо выполнять требования действующих правил по технике безопасности, а также действующих правил противопожарной охраны.

Согласно «Правилам устройства электроустановок» (ПУЭ) издания 1957 г. (гл. 1—8—28) в смонтированных электропроводках измеряется сопротивление изоляции проводов и проводятся испытания изоляции повышенным напряжением.

Измерение сопротивления изоляции проводов производится при снятых плавких вставках, при этом в силовых цепях должны быть отключены электроприемники, а также аппараты, приборы и т. п., в осветительных цепях лампы должны быть вывинчены, а штепсельные розетки, выключатели и групповые щитки присоединены. Сопротивление изоляции на участке между двумя смежными предохранителями или за последними предохранителями между любым проводом и землей, а также любыми двумя проводами должно быть не менее 0,5 *Мом* (500 тыс. *ом*).

В случае, если электропроводка не выдержала указанного испытания, проводится испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты. Величина испытательного напряжения — 1 000 *в* при продолжительности испытания 1 *мин*.

Перед предъявлением смонтированных электропроводок к сдаче заказчику персонал монтирующей организации производит внутреннюю проверку качества выполненных монтажных работ. Законченные скрытые работы должны быть своевременно осмотрены и приняты представителями заказчика по акту. Возможные отклонения от проекта, произведенные в процессе выполнения электромонтажных работ, фиксируются в специальной ведомости, которая передается заказчику при приемке электропроводок; соответствующие исправления следует сделать в чертежах расчетных схем и на планах.

Приемка монтажных работ производится путем:

- а) проверки соответствия выполненных работ проекту и требованиям действующих ПУЭ;
- б) проведения испытаний в необходимом объеме (см. выше);

в) проверки качества выполненных работ и их соответствия техническим условиям, а также исправного состояния смонтированного электрооборудования;

г) проверки дополнительной технической документации, составленной в процессе монтажа.

Смонтированные электропроводки принимаются заказчиком в эксплуатацию по акту непосредственно после вышеуказанных проверок и испытаний.

#### 4. ВЫБОР СЕЧЕНИЯ ПРОВОДОВ ПРИ СКРЫТЫХ ПРОВОДКАХ

Расчет сечения проводов при скрытых проводках ничем не отличается от обычных методов расчета, но ввиду того, что провода при прокладке в трубах находятся в худших условиях в отношении теплообмена, чем при открытой проводке, допустимые длительные токовые нагрузки для них соответственно снижаются.

Скрытая беструбная прокладка двух- и трехжильных проводок марки ГПВ (см. ниже) приравнивается по нагрузке соответственно прокладке одного, двух- или трехжильного провода в трубе.

Скрытая беструбная прокладка проводов в элементах строительных конструкций (см. ниже) может быть приравнена по нагрузке к соответствующей прокладке в трубах.

В табл. 1 приведены (в соответствии с табл. I-3-1 и I-3-2 ПУЭ) допустимые длительные токовые нагрузки на провода с резиновой или полихлорвиниловой изоляцией, принятые из расчета нагрева жил до  $+55^{\circ}\text{C}$  при окружающей температуре воздуха  $+25^{\circ}\text{C}$  при прокладке в трубах.

При пользовании табл. 1 следует иметь в виду, что при выборе сечений проводов, прокладываемых в трубах, для четырехпроводных линий (три фазных и нулевой провод) следует исходить из нагрузок, допускаемых нормами на три, а не на четыре провода в одной трубе.

Указанные в табл. 1 нагрузки, допустимые для четырех проводов в одной трубе, относятся к таким линиям и цепям, в которых все четыре провода могут быть нагружены одновременно длительно и притом наибольшим допустимым по нормам током.

При числе одновременно нагруженных проводников более четырех, проложенных в трубах (например, при прокладке в трубе двух четырехпроводных осветительных групп), нагрузки на проводники должны приниматься по табл. I-3-1 и I-3-2 ПУЭ, как для проводников, проложен-

Таблица 1

**Провода с резиновой или полихлорвиниловой изоляцией  
с медными и алюминиевыми жилами**

Сечение токопроводя-щего жилы, $\text{мм}^2$	Токовые нагрузки, $a$ , для проводов, проложенных в одной трубе <sup>1</sup>				
	два одножильных	три одножильных	четыре одножильных	один двухжильный	один трехжильный
1	14	13	12	13	12
1,5	17	15	14	16	13
2,5	24/18	22/17	22/17	22	19
4	34/25	31/25	27/20	28	24
6	41/32	37/28	35/27	35	30
10	60/45	55/42	45/35	50	45
16	75/55	70/55	65/50	70	60
25	100/75	90/70	80/60	90	75
35	120/90	110/85	100/75	110	90
50	165/125	150/115	135/105	140	120
70	200/155	185/145	165/125	175	155
95	245/190	225/175	200/155	215	190
120	280/215	255/195	230/175	260	220
150	320/245	290/225	—	—	—

<sup>1</sup> В числителе—для медных, в знаменателе—для алюминиевых проводов.

ных открыто (в воздухе), с введением (согласно II-1-8 ПУЭ) снижающих коэффициентов: 0,68—для 5—6; 0,63 для 7—9 и 0,6 для 10—12 проводников.

## 5. ПРОВОДКА В СТАЛЬНЫХ ТРУБАХ

За последнее время издан ряд директивных указаний по экономии стальных труб в электропроводках. Согласно этим указаниям допускается совместная прокладка в трубах проводов и кабелей (кроме бронированных) с использованием их для разных цепей, максимальное заполнение труб, применение при прокладке в трубах в сетях электрического освещения четырехпроводных групп вместо двухпроводных, применение других (не стальных) видов труб и открытой проводки, применение вместо водо-газопроводных (газовых) труб по ГОСТ 3262-55 электросварных труб по ГОСТ 1753-53 с толщиной стенок не менее 1,5  $\text{мм}$  (см. табл. 2), которые дают при монтаже электропроводок значительную экономию металла.

Стальные электросварные (тонкостенные) трубы допускаются к применению в сухих и влажных помещениях для прокладки в стенах, перекрытиях, подливках и подготовке

Таблица 2

## Сортамент стальных труб для электропроводок

Трубы стальные водо-газопроводные по ГОСТ 3262-55, дюймы	Трубы электросварные по ГОСТ 1753-53			
	Внутренний диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Наружный диаметр, мм	Вес 1 пог. м., кг
1/2	15	1,5	18	0,59
3/4	22	1,5	25	0,87
1	29,5	1,75	33	1,35
1 1/2	40,5	2,0	44,5	2,10
2	55,5	2,25	60	3,20

полов и в других строительных элементах сооружений, в фундаментах, за исключением случаев выхода труб в грунт или наружу.

Электросварные трубы можно использовать в качестве заземляющих проводников при диаметре их более 40 мм.

Прокладка электросварных (тонкостенных) труб не допускается:

- а) в сырых и особо сырых помещениях;
- б) во взрывоопасных помещениях и помещениях с химически активной средой;
- в) в наружных установках;
- г) в грунте внутри и вне помещений, в том числе и в качестве заземлителей.

При прокладке проводов в стальных трубах они должны быть проложены таким образом, чтобы была возможна их замена. Перед укладкой трубы предварительно очищаются от грязи, окалины, а внутренние поверхности — от заусениц, а также окрашиваются во всех случаях прокладки. Наружная поверхность труб тоже окрашивается, кроме случаев укладки труб в бетон. При обработке стальных труб строго соблюдаются допустимые радиусы изгиба труб (нормальный радиус изгиба равен десятикратному наружному диаметру трубы; при длине прокладки до 20 м и одном изгибе допускается шестикратный радиус).

Уплотнение стыков производится либо электросваркой, либо при помощи муфты с зажимными кольцами и накидными гайками. Возможно также соединение труб на резьбе (рис. 2).

Согласно I-7-71 ПУЭ стыки стальных труб при скрытой прокладке должны быть дополнительно приварены с каждой стороны в двух точках. В случае же использования

этих труб в качестве заземляющих проводников должны быть устроены металлические соединения между трубами и корпусами электрооборудования, в которые вводятся трубы. Соединительные муфты при этом ставятся только на сурике.

Для облегчения втягивания проводов в трубы в них вдувается тальк.

При большом объеме прокладок широко применяются индустриальные методы трубных заготовок по предвари-

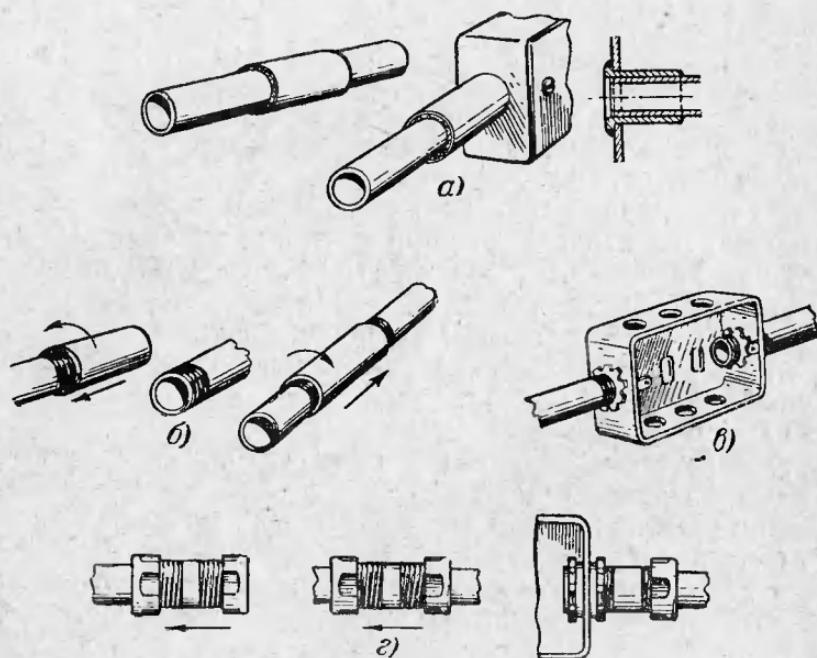


Рис. 2. Соединение стальных труб.

*а*—на сварке; *б*—на резьбе; *в*—с царапающими гайками, *г*—муфтой с зажимными кольцами.

тельно замеренным трубным трассам с использованием механизированного инструмента.

Выбор труб в зависимости от числа жил и сечений различных проводов производится по табл. 3 и 4, где размеры водо-газопроводных труб указываются в дюймах, а электросварных (тонкостенных) в миллиметрах.

Обозначения сложности прокладки (*A*, *B*, *V*) находятся соответственно по расчетным формулам, приведенным на рис. 3.

На 100 пог. м скрытой проводки в стальных трубах требуется примерно 105 м труб. Кроме того, для монтажа необходимы различные вспомогательные материалы, к числу

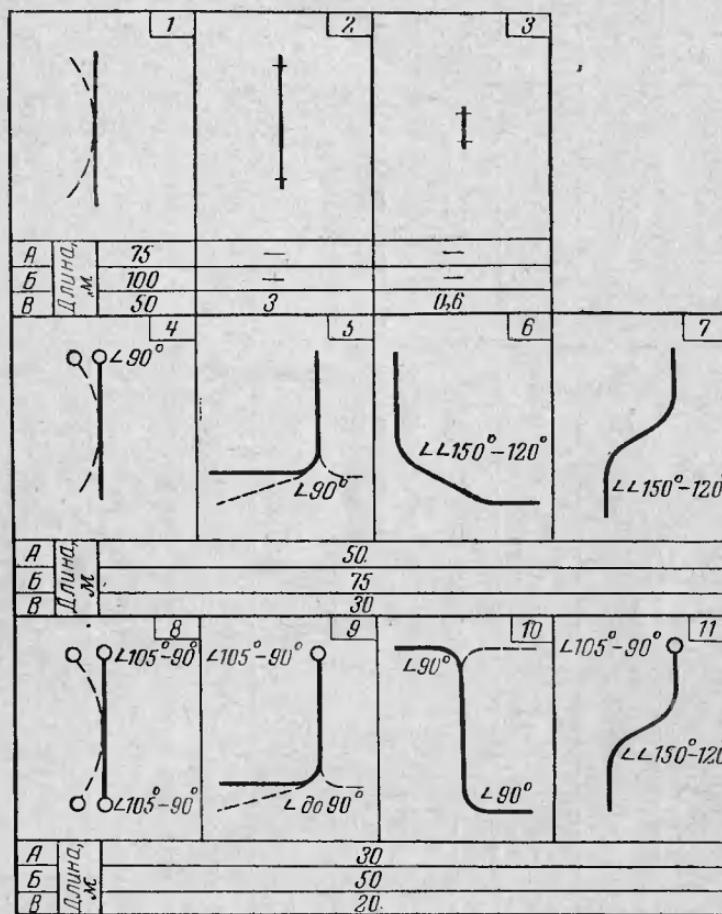


Рис. 3. Расчетные формуляры сложности затяжки проводов

(кружки в начале и конце линий обозначают, что труба загнута вверх или вниз. Пунктиром показаны другие возможные конфигурации проводов той же длины).

которых относятся: муфты соединительные для труб (20—25 шт. на 100 пог. м), контргайки, оконцеватели, а также лента изоляционная, сурик железный, олифа, пакля, тальк, скрипидар и т. д.

Таблица 3

Размеры труб\* в зависимости от сечений и числа одножильных проводов марок ПРТО-500, АПРТО-500, ПР-500, АПР-500, ПВ

Сечения проводов, $\text{мм}^2$	Обозначение по рис. 3	Размеры труб						
		$1\frac{1}{2}''$ 18 мм	$3\frac{1}{4}''$ 24 мм	$1''$ 33 мм	$1\frac{1}{4}''$ 44,5 мм	$1\frac{1}{2}''$ 60 мм	$2''$ 60 мм	$2\frac{1}{2}''$ 76 мм
при числе проводов в трубе								
1,5	A	5	10	17	30	40		
	B	4	8	13	24	31		
	B	6	12	19	34	45		
2,5	A	4	8	14	25	33	55	
	B	3	7	11	20	26	44	
	B	5	10	16	28	37	62	
4	A	4	7	12	21	28	46	
	B	3	6	9	17	22	37	
	B	4	8	13	23	31	52	
6	A	3	6	10	17	23	38	
	B	2	4	7	14	18	30	
	B	3	6	11	19	25	43	
10	A	1	3	4	8	11	18	
	B	1	2	3	6	9	15	
	B	1	3	5	9	12	21	
16	A	1	1	3	6	8	14	20
	B	1	1	2	5	6	11	18
	B	1	1	4	7	9	15	25
25	A	1	1	1	4	5	9	14
	B	1	1	1	3	4	7	12
	B	1	1	2	5	6	10	18
35	A		1	1	3	4	7	12
	B		1	1	2	3	6	10
	B	1	1	1	4	5	8	14
50	A		1	1	1	3	5	9
	B		1	1	1	2	4	7
	B		1	1	3	3	6	10
70	A			1	1	1	3	6
	B			1	1	1	3	7
	B			1	1	1	4	10

\* Размеры в дюймах для водогазопроводных труб и в миллиметрах для электросварных труб,

Таблица 4

**Размеры труб\* в зависимости от сечений и числа жил проводов марок ПРТО-500 и АПРТО-500**

Число жил в проводе по рис. 3	Размеры труб								
	$\frac{1}{2}''$	$\frac{3}{4}''$ 18 мм	1'' 24 мм	$1\frac{1}{4}''$	$1\frac{1}{2}''$ 44,5 мм	2'' 60 мм	$2\frac{1}{2}''$	3''	4''
при сечении жилы, $\text{мм}^2$									
2	A	1,5—6		10—16	25—35	50	70	95—120	
	B	1,5—2,5	4—6	10	16—25	35	50	70—95	120
	B	1,5—6		16—25	35—50		70—95	120	
3	A	1,5—4	6	10—16	25—35		50—70	95—120	
	B	1,5—2,5	4—6	10	16	25	35—50	70	95—120
	B	1,5—6	10	16	25—35	50	70	95—120	
4	A	1,5	2,5—6	10	16—25	35	50	70—95	120
	B	1,5	4—6		10—16		25—35	50—70	95
	B	1,5—4	6	10—16	25—35		50—70	95—120	120

\* Размеры в дюймах для водо-газопроводных труб и в миллиметрах для электросварных труб.

### Примеры пользования таблицами

1. Определить размеры труб для пяти одножильных проводов марки АПРТО-500 сечением  $4 \text{ mm}^2$  при длине трубопровода 28 м и числе изгибов 2.

По схеме 10 рис. 3 находим обозначение сложности прокладки A.

В табл. 3 по сечению  $4 \text{ mm}^2$  и обозначению A находим ближайшее большее число проводов 7 и по нему — размеры труб:

$\frac{3}{4}''$  — водо-газопроводная и

24 мм — тонкостенная электросварная.

2. Определить размеры труб для прокладки трехжильного провода марки ПРТО-500 сечением жилы  $25 \text{ mm}^2$  при длине трубопровода 20 м и одном изгибе.

По схеме 5 рис. 3 находим B.

В табл. 4 по числу жил (3), обозначению B и сечению жилы (25) находим размер водогазопроводной трубы  $1\frac{1}{4}''$ .

## 6. ПРОВОДКА В СТЕКЛЯННЫХ ТРУБАХ

Стеклянные толстостенные трубы (табл. 5) типа СТБ (С — стеклянные, Т — трубы, Б — безнапорные) применяются для скрытых проводок в осветительных и силовых сетях и сетях связи в жилых, общественных и других зданиях взамен труб металлических и резиновых полутвердых.

Таблица 5

**Сортамент стеклянных (электротехнических) труб типа СТБ**

Условный диаметр, дюймы	Внутренний диаметр, мм	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Вес 1 пог. м, кг	Применение		
					Диаметр резиновой полутвердой трубы для манжет, мм	Количество поставляемых на 100 пог. м стеклянных труб отводов	
						90°	135°
1/4	7—10	14—15	2,5	1,0	16	25	10
1/2	13—16	20—21	3,0	1,5	23	25	10
3/4	19—22	27—28	3,0	1,8	29	7	4
1	22—25	31—22	3,5	2,5	36	3,5	4
1 1/4	32—36	42—44	4,0	3,2	Манжеты из кровельной стали	4	3
1 1/2	36—40	47—49	4,0	4,0		5,5	2
2	48—52	60—63	4,5	5,0		8	2

Проводку в стеклянных трубах не разрешается выполнять в следующих помещениях: в хранилищах ответственных фондов, театрально-зрелищных предприятиях, взрывоопасных, сырых и особо сырых помещениях.

Прокладка труб в перекрытии производится по кратчайшим расстояниям там, где это позволяет конструкция перекрытия, а в стенах — только горизонтально и вертикально, придерживаясь архитектурных линий: карнизов, наличника дверей и т. п. Это требование необходимо строго выполнять при всех видах скрытой проводки, иначе проводку возможно будет легко повредить (особенно в жилых домах, например при забивании гвоздей в стену) и вызвать короткое замыкание проводов.

Трубы, прокладываемые параллельно, следует располагать одну от другой на расстоянии не менее 10 мм. Соединение труб между собой делается встык посредством отрезков резиновых полутвердых или полихлорвиниловых трубок длиной 40—50 мм соответствующего диаметра, так называемых манжет (рис. 4). Трубы диаметром более 1"

рекомендуется соединять при помощи манжет из кровельной стали. Стеклянные трубы и соединительные части можно применять с трубами и соединительными частями из другого материала (сталь, эbonит и др.).

В последнее время налажено производство специальных резиновых муфт, предназначенных для соединения стеклянных трубок. Эти муфты представляют собой полый резиновый цилиндр с внутренним кольцевым выступом посередине муфты и двумя бортиками на концах (рис. 4, г). С внутренней стороны выходные отверстия муфты имеют закругления с радиусами от 1 до 2 мм в зависимости от

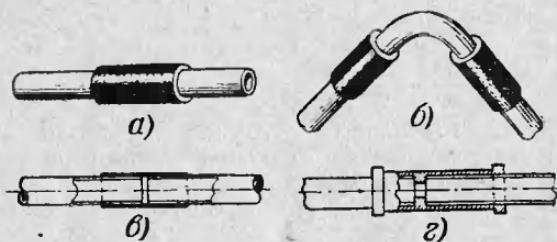


Рис. 4. Соединение стеклянных труб.

а и б—посредством эбонитовых манжет; в—посредством манжет из кровельной стали; г—посредством резиновой муфты.

диаметра муфты, благодаря которым облегчаетсястыкование труб. Внутренний кольцевой выступ дает возможность плотно застыковать трубы, препятствует смещению стыка и тем самым предохраняет провода от повреждения изоляции при протягивании их. Указанные муфты выпускаются для всех стандартных диаметров труб (от  $\frac{1}{2}$  до 3 дюймов включительно).

Устройство обходов осуществляется при помощи стеклянных фасонных частей (отводов) заводского изготовления с углами изгиба в  $90$  и  $135^\circ$ . Резка труб при монтаже производится специальными станками (см. ниже).

В местах сопряжения с распаечными коробками, а также при подводке к счетчикам, выключателям и штепсельным розеткам трубы оканчиваются пластмассовыми втулками с посадкой последних на горячем битуме или наращиваются кусками резиновых полутвердых трубок длиной до 100 мм, которые в коробке оканчиваются втулками (рис. 5).

Выбор диаметра стеклянных труб в зависимости от ко-

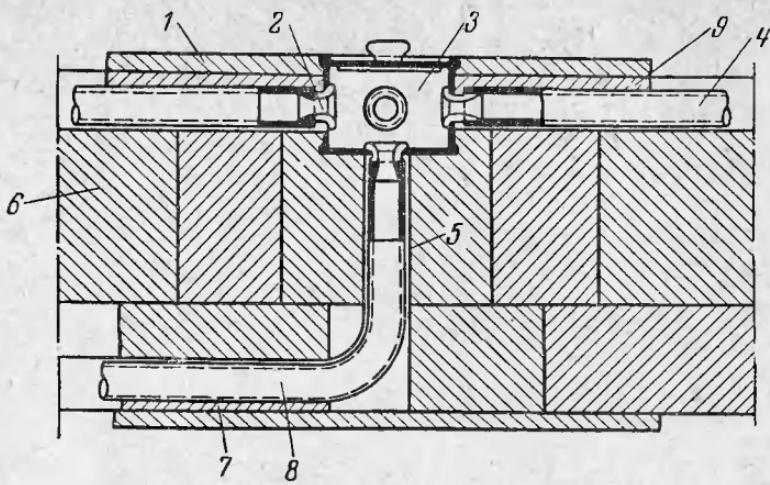


Рис. 5. Сопряжение стеклянных труб с распаечными коробками с проходом через кирпичную стену (разрез по горизонтали).

1—штукатурка; 2—втулка; 3—распаечная коробка; 4—стеклянная труба; 5—сквозное отверстие; 6—кладка; 7—борозды; 8—стеклянный отвод; 9—защитный слой из алебастрового раствора.

личества прокладываемых проводов и их сечения выполняется по табл. 3 и 4.

Разберем различные случаи прокладки стеклянных труб.

### Прокладка стеклянных труб в перекрытиях

В монолитных перекрытиях стеклянные трубы прокладываются в готовых бороздах, которые оставляются при изготовлении конструкции и после прокладки в них труб заливаются бетонным раствором. Толщина защитного слоя над поверхностью труб 40—50 мм. Допускается заделка труб и в процессе изготовления самих конструкций перекрытий.

По гладким плитам сборных железобетонных перекрытий прокладка труб и отводов выполняется одновременно с производством асфальтовой или бетонной стяжки. Допускается устраивать борозды в уложенных бетонных или асфальтовых стяжках и после укладки стеклянных труб; борозды эти заделываются бетонным раствором или асфальтом (рис. 6).

По ребристым перекрытиям (если плита укладывается ребрами вниз) и по перекрытиям из шлакобетонных плит

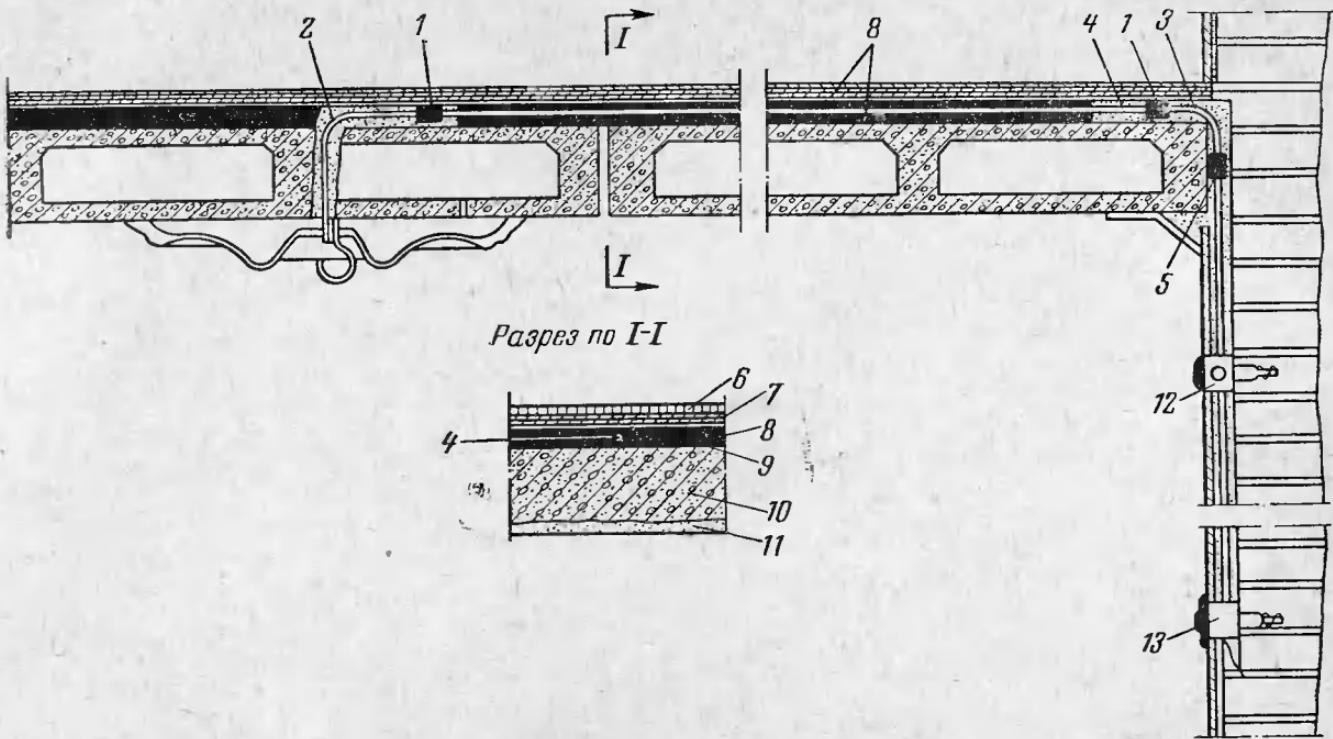


Рис. 6. Прокладка стеклянных труб по гладким плитам сборных-железобетонных перекрытий.  
 1—металлическая манжета; 2—стальной отвод из газовой трубы; 3—стеклянный отвод; 4—стеклянная труба; 5—эбонитовая манжетка; 6—паркет; 7—органическая сухая штукатурка; 8—асфальт; 9—битумный клей; 10—бетонная плита; 11—строительный гипс; 12—распаечная коробка; 13—выключатель.

трубы укладываются по их гладкой поверхности и крепятся гипсовым раствором.

Если плиты укладываются ребрами вверх, стеклянные трубы укладывают в толще засыпки по дну плиты; крепят их строительным альбастром.

Заделочный слой над поверхностью труб, уложенных по сборным железобетонным основаниям (плитам), выполняют из цементного раствора толщиной не менее 10 мм.

### Прокладка стеклянных труб по стенам и перегородкам

В кирпичных стенах трубы прокладываются в готовые борозды и заделываются по всей длине штукатурным раствором. Глубина борозды должна быть равна наружному диаметру трубы плюс 10 мм.

Прокладка труб по каркасным перегородкам с гипсошлаковым заполнением производится до засыпки заполнителя и крепления верхнего листа сухой штукатурки к каркасу перегородки. При креплении труб к деревянным каркасам перегородок по всей длине соприкосновения труб с деревянными конструкциями должны быть защитные прокладки из альбастра или штукатурного раствора толщиной не менее 10 мм, выступающие за края трубы не менее чем на 30 мм.

Трубы и распаечные коробки для скрытой электропроводки в шлако-гипсолитовых перегородках заделываются в процессе изготовления перегородок применительно к местам установки их. Если заделка труб при изготовлении стеновой панели невозможна, то в местах прокладки помещают деревянные рейки, которые после установки перегородок вынимаются. В образовавшиеся борозды укладывают трубы и замуровывают их гипсом.

При работе со стеклянными трубами следует строго соблюдать требования правил техники безопасности.

Погрузку и разгрузку стеклянных труб выполняют в рукавицах, особо обращая внимание на трубы с заостренными (изломанными) концами. Резку и обработку труб производят в защитных очках. Монтаж труб, особенно при ихстыковании и соединении, выполняют в матерчатых перчатках. При укладке труб в период асфальтирования пользуются брезентовыми рукавицами.

## 7. ПРОВОДКА В БУМАЖНЫХ И РЕЗИНОВЫХ ПОЛУТВЕРДЫХ ТРУБКАХ

К числу новых прогрессивных видов электропроводок относятся и проводки в бумажных трубках, которые допускают замоноличивание их в крупных стеновых блоках и панелях при изготовлении последних. Бумажные трубы могут вполне заменить резиновые и стеклянные, так как обладают достаточной прочностью и эластичностью. Они в несколько раз дешевле стальных газовых труб, применяющихся для скрытой проводки. Трубы изготавливаются внутренним диаметром от 17 до 48 мм, длиной 2 м из плотной бумаги, пропитанной жидким стеклом, со стенками толщиной 3,2—4,5 мм. Стенки трубок покрываются лаком.

Оконцевание бумажных трубок деревянными, пластмассовыми и другими втулками не требуется, так как бумажные трубы не имеют острых краев и заусениц, а соединения трубок при монтаже выполняются посредством бумажных муфт.

Гнуть бумажные трубы при монтаже не допускается. Соединения же их при изменении направления выполняются при помощи специальных соединительных частей или коробок из бумаги или другого изоляционного материала, изготавляемых по специальным техническим условиям. Для обеспечения герметичности все соединения трубок покрывают асфальтовым лаком или битумной массой.

Для изготовления бумажных труб рядом с электромонтажных организаций г. Москвы и г. Ленинграда сконструированы специальные станки. Первые образцы таких станков обладают производительностью около 1 000 пог. м труб за смену.

Благодаря непрерывности производственного процесса намотки и склейки слоев бумаги можно получить трубы любой длины. Диаметр изготавливаемых труб зависит только от диаметра сменяемой оправки и не требует переналадки станка.

По предварительным подсчетам стоимость изготовления одного станка силами монтажной организации составляет 3 000 руб., а стоимость 1 пог. м трубы диаметром 1" не превышает 25 коп.

При прокладке в резиновых полутвердых трубках провода могут укладываться либо каждый в свою трубку, либо все вместе в одну общую трубку. Разрешается выполнение скрытой проводки в резиновых полутвердых трубках с заранее затянутыми в них проводами. Наиболее

часто указанный вид проводки применяется для групповых осветительных сетей и силовых сетей, для питания электроприемников небольшой мощности.

Прокладка трубок в стенах и перегородках производится только в один слой в бороздах, заделываемых впоследствии штукатурным раствором. Размеры борозд определяются по табл. 6.

Таблица 6

**Размеры борозд для скрытой проводки при применении резиновых полутвердых трубок**

Внутренний диаметр трубы, мм	Глубина борозды, мм	Ширина борозды, мм, при числе трубок в борозде						
		1	2	3	4	5	7	9
9	15	20	35	50	70	85	115	145
11	17	22	40	55	78	95	130	165
13	20	25	45	65	90	110	150	190
16	23	28	51	75	102	125	171	217
23	32	40	70	100	140	170	240	300

В настоящее время изоляционные резиновые полутвердые трубы изготавливаются размерами согласно табл. 7, при этом по ГОСТ 3747 допускаются некоторые отклонения размеров внутреннего диаметра и толщины стенок.

Таблица 7

**Размеры изоляционных резиновых полутвердых трубок**

Внутренний диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Вес 1 пог. м трубы, кг	Внутренний диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Вес 1 пог. м трубы, кг
5	2,0	0,06	16	2,5	0,21
7	2,0	0,08	23	3,0	0,40
9	2,2	0,115	29	3,5	0,55
11	2,2	0,14	36	3,5	0,65
13	2,5	0,175			

При монтаже скрытой проводки в резиновых полутвердых трубках нужны различные вспомогательные материалы. К ним относятся фарфоровые втулки и воронки, латунная или медная лента толщиной 0,2—0,3 мм, электрокартон, тальк, припой и др.

Их количество зависит от длины проводки, а также от количества и сечения проводов, прокладываемых в трубах.

## 8. ПРОВОДКА В ЭЛЕМЕНТАХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ. ПРОВОДКА ПРОВОДАМИ МАРКИ ППВ

Кроме уже рассмотренных нами трубных видов скрытых электропроводок, получили широкое распространение и бесструбные проводки, т. е. с прокладкой проводов непосредственно в каналах элементов строительных конструкций.

На практике, особенно в жилищно-гражданском строительстве, для скрытой электропроводки часто используются пустоты плит перекрытия.

Строительные элементы, изготавляемые заводским способом, имеют каналы круглого сечения, предназначенные для электрических сетей. Эти каналы предусматриваются в вертикальных блоках лестничных клеток, горизонтальных блоках внутренней несущей стены и панелях внутриквартирных перегородок, т. е. во всех элементах строительных конструкций здания, где по проекту необходимо проложить провода (рис. 7).

В панелях внутриквартирных перегородок имеются каналы только для вертикальных спусков к штепсельным розеткам и выключателям. Для прокладки поперечных ответвлений от квартирных магистралей используются щели между перекрытиями и верхними панелями. Подводка проводов к светильникам производится в щелях между плитами перекрытий или (при недостаточной ширине щели) в пустотах плит перекрытий.

Недавно предложен способ бесструбной прокладки проводов в каналах, выполняемых строителями

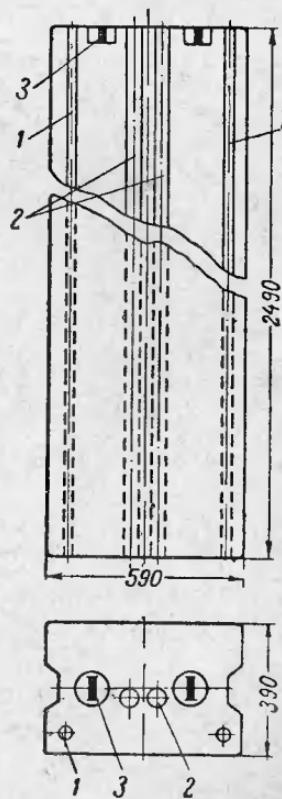


Рис. 7. Вертикальный  
электротехнический  
блок типа Э-1.

1—каналы для телефона и радио; 2—канал для сети электрического освещения; 3—рымы для подъема блока.

непосредственно при кладке кирпичных стен при помощи специальных шаблонов — отрезков стальных труб разных диаметров (от  $\frac{1}{2}$  до 2") и деревянных реек (рис. 8).

Отрезки труб (длиной около 1 м) для вертикальных каналов устанавливаются в начале кладки стен и постепенно вместе с кладкой стен перемещаются вверх. Кирпичная кладка вокруг трубы-шаблона заливается цементным раствором. Передвижение шаблона производится по воротом вокруг своей оси, поэтому в кладке остаются круглые каналы с гладкими поверхностями.

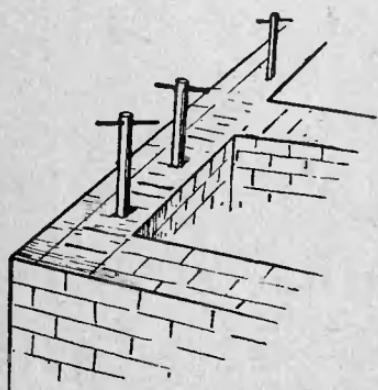


Рис. 8. Общий вид установленных труб-шаблонов в местах устройства вертикальных каналов в стене.

ченных электромонтажниками, строители оставляют по проекту колодцы и ниши для последующей установки в них щитков и других электроКонструкций.

Выполнение скрытой проводки с использованием каналов в элементах строительных конструкций зданий приводит к значительному удешевлению электромонтажа за счет экономии труб и почти полному исключению дырокобивных работ.

В каналах строительных конструкций допускается прокладывать провода с нормальной резиновой или полихлорвиниловой изоляцией (марок ПР-500, АПР-500, ПВ и АПВ и т. п.).

В горизонтальных каналах в подвальных и полуподвальных помещениях провода прокладывают с дополнитель-

Для устройства горизонтальных каналов используется зазор между рядами кирпичей. Канал образуется путем установки в намеченном месте по разметке электромонтажников деревянной рейки-шаблона. При удалении шаблона перед укладкой следующего верхнего ряда кирпичей зазор закрывается полоской плотной бумаги или пергамином для защиты канала от попадания раствора. Для затяжки проводов в горизонтальные каналы закладывается вспомогательная проволока.

При устройстве указанным образом горизонтальных и вертикальных каналов в местах, отмеченных электромонтажниками, строители оставляют по проекту колодцы и ниши для последующей установки в них щитков и других электроКонструкций.

тельной изоляцией (в резиновых или эbonитовых полутвердых трубах).

Технология монтажа проводов в каналах элементов строительных конструкций не отличается от прокладки их в трубах.

В настоящее время для скрытых электропроводок большое распространение получил провод марки ППВ — провод плоский с круглыми медными жилами с полихлорвиниловой изоляцией.

Указанные провода изготавливаются двух- и трехжильными с сечениями жил 1, 1,5 и 2,5  $\text{мм}^2$ .

Провода марки ППВ применяются для групповых (распределительных) осветительных линий и мелких силовых нагрузок (до 1 квт) в сетях напряжением до 380 в переменного и постоянного тока.

• Скрытая прокладка проводов марки ППВ разрешается в сухих и влажных помещениях, в том числе: в кухнях, лестничных клетках, в уборных и ванных комнатах, а также в подвалах жилых и общественных зданий.

Прокладка может производиться: под слоем мокрой штукатурки, под слоем сухой штукатурки, в каналах бетонных плит, в щелях между бетонными плитами, непосредственно по бетонным плитам с примораживанием провода алебастровым раствором и последующей шлаковой засыпкой, в бороздах, специально оставляемых в железобетонных крупноразмерных плитах с последующей заделкой борозд алебастровым раствором.

При прокладке провода марки ППВ не допускается непосредственное соприкосновение его с металлическими элементами зданий и сооружений (металлические конструкции, трубопроводы и т. п.).

Пересечения между собой проводов марки ППВ следует избегать. При необходимости такого пересечения изоляция провода в месте пересечения должна быть усиlena 3—4 слоями прорезиненной липкой ленты или листовым асбестом. Совместная прокладка нескольких проводов марки ППВ допускается только в один слой.

При прокладке проводов марки ППВ скрыто под штукатуркой необходимо наметить трассу так, чтобы впоследствии (в период эксплуатации) можно было легко определить месторасположение скрыто проложенных проводов и исключить тем самым случайное повреждение их, например, при забивке в стены гвоздей, костылей.

Выбор трассы производится, исходя из следующих условий:

а) горизонтальная прокладка провода по стенам осуществляется параллельно линиям пересечения стен с потолком на расстоянии не менее 10 см и не более 20 см от потолка или 5—10 см от карниза или балки;

б) вертикальная прокладка провода (спуски и подъемы, ответвления) выполняется перпендикулярно линии потолка. Провода, проходящие вертикально у окон и дверей, рекомендуется прокладывать в полосе шириной 10 см от края обрамления окна или двери;

в) прокладку провода по потолку следует осуществлять по кратчайшему расстоянию между ответвительной коробкой и светильником.

При прокладке проводов марки ППВ непосредственно по поверхности каменных стен и потолков, подлежащих оштукатуриванию, крепление проводов производится путем примораживания их алебастровым раствором; на деревянных, подлежащих оштукатуриванию поверхностях следует предварительно снять дранку по всей трассе прокладки на ширину, большую ширины, занимаемой проводами, на 10—15 мм, и уложить провод на слой листового асбеста толщиной не менее 3 мм. Асбест должен выступать не менее чем на 5 мм с каждой стороны провода или нескольких проводов. Ответвительные коробки, а также коробки для выключателей и штепсельных розеток устанавливаются заподлицо с поверхностью штукатурки (выверка производится по маякам). В каждой коробке нужно оставлять запас провода не менее 50 мм путем укладки изолированных жил его внутри коробки вдоль стенки в один-два круга (сколько позволяет диаметр коробки).

Под сухой штукатуркой по деревянным основаниям прокладка провода марки ППВ производится между двумя слоями листового асбеста или в сплошном слое алебастрового намета (10 мм) в зазоре между стеной и штукатуркой.

При прокладке же по каменным стенам и гипсолитовым перегородкам провода прокладываются в бороздах до нанесения на стены или потолки сухой штукатурки с последующей сплошной заделкой борозд штукатурным раствором.

После прокладки проводов до их окончательной заделки штукатуркой (мокрой или сухой) надо проверить проводку на отсутствие обрыва жил проводов. Такая же про-

верка производится вторично непосредственно после окончания штукатурных работ, во время которой необходимо отметить нулевую жилу.

В настоящее время на ряде строительных заводов при изготовлении бетонных панелей в них закладываются провода марки ППВ. Этот метод является наиболее прогрессивным, индустриальным, во много раз сокращающим трудоемкость электромонтажных работ.

В последнее время начат выпуск новых марок установочных проводов, применение которых рекомендовано наравне с проводами марки ППВ. К их числу относятся провода марок АПН и АППВ.

Провода установочные с алюминиевыми жилами с наричтовой резиновой изоляцией типа АПН выпускаются одно-, двух- и трехжильными. Одножильные провода имеют сечение 2,5, 4 или 6  $\text{мм}^2$ ; двухжильные и трехжильные — 2,5 и 4  $\text{мм}^2$ .

Провода установочные двух- и трехжильные с полихлорвиниловой изоляцией с алюминиевыми жилами типа АППВ выпускаются с сечениями 2,5 и 4  $\text{мм}^2$ .

## 9. СКРЫТЫЕ ШИНОПРОВОДЫ

За последнее время в жилищно-коммунальном строительстве в целях экономии проводов, кабелей и стальных труб, а также повышения индустриальных методов монтажа начали применяться в качестве магистральных линий многоэтажных зданий (более 4 этажей) шинопроводы из стальных или алюминиевых шин.

Скрытые шинопроводы имеют значительные преимущества по сравнению с другими видами электропроводок. К числу их относятся:

- 1) высокая надежность в эксплуатации;
- 2) значительная пропускная способность, что позволяет без замены обеспечить увеличение передаваемой мощности электроэнергии;
- 3) возможность использования в процессе строительства здания для целей механизации и временного электроснабжения;
- 4) экономия цветных металлов (в случае применения стальных шинопроводов);
- 5) снижение стоимости строительства.

Наиболее рациональным является следующее выполнение шинопроводов. Для вертикального «стояка» в кирпичной стене оставляют в процессе строительства борозду ши-

риной и глубиной в полкирпича. В борозду укладывается секция шинопровода, состоящая из четырех стальных шин соответствующего сечения любого профиля, смонтированных в изолирующих клицах и покрытых с наружной стороны по всей длине листовым асбосифером для предохранения от попадания на шины строительных материалов и т. п. (рис. 9).

После установки шинопровода в борозду она закладывается наглухо кирпичом. Если кладка кирпича ведется врасшивку, то борозду штукатурить не требуется.

Секции шинопроводов, равные высоте этажа, изготавливаются заранее на заводах или в мастерских. В процессе строительства производится лишь установка истыкование отдельных этажных секций электрической сваркой.

При кладке стен, кроме борозд, оставляются ниши для установки на шинопроводах коробок для щитков.

Шинопровод для горизонтальной магистрали «лежак» выполняется в асбосиментной трубе диаметром 100 мм с расположением шин из круглой стали по окружности трубы. Соединения горизонтальных и вертикальных шинопроводов производятся в стальных коробках.

Удельная нагрузка стальных шин не должна превышать 0,3—0,5 а/мм<sup>2</sup>. Для шин применяется полоса из мягкой стали марки Ст. 2 или Ст. 3 толщиной 3 мм, так как дальнейшее увеличение толщины шины лишь в незначительной степени увеличивает ее проводимость. Расстояние между шинами принимается не менее 20 мм.

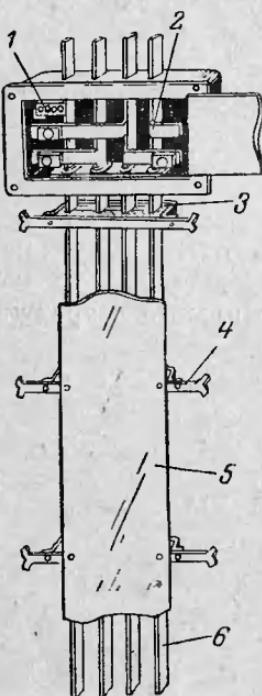


Рис. 9. Шинопровод для скрытой проводки (вертикальный стояк)  
1—зажимы нулевых проводов;  
2—фланец; 3—разъемная асбосиментная клица;  
4—скоба;  
5—асбосиментный лист;  
6—шины.

шее увеличение толщины шины лишь в незначительной степени увеличивает ее проводимость. Расстояние между шинами принимается не менее 20 мм.

## 10. СКРЫТАЯ ПРОВОДКА В ЖИЛОМ ДОМЕ

На примере современного типового жилого дома можно конкретно увидеть несколько способов разобранных ранее скрытых проводок, проследить, как они соединяются

(стыкуются) между собой при помощи распаечных коробок.

Кабельный ввод в дом осуществляется скрыто, через заложенную в стене асбосцементную трубу, доходящую до кабельного приемника под электрощитом. Чаще всего применяется труба диаметром 100 мм, позволяющая вводить кабели любых стандартных сечений. Если ввод в здание производится несколькими кабелями или здание присоединяется

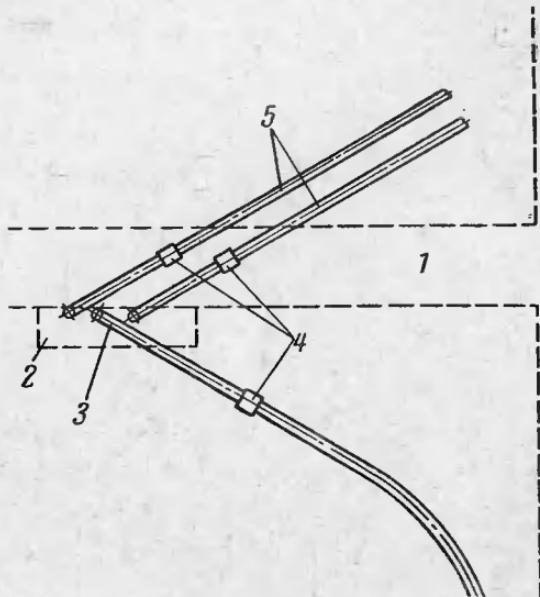


Рис. 10. Раскладка магистральных линий над щитовой в подготовке перекрытия.

1—стена; 2—проем в плите перекрытия; 3—труба стальная; 4—соединительные муфты; 5—трубы стеклянные, проложенные по перекрытию.

няется к сети по петлевой системе («шлейфом»), то закладывается несколько труб, каждая для одного кабеля, с учетом резерва.

От вводного распределительного щита магистральная сеть проводится по стенам в стальных трубах достыкования с горизонтальными участками магистральной сети. Последние прокладываются в стеклянных трубах, заложенных в подготовке перекрытия над подвалом (рис. 10). В случае отсутствия подвала стеклянные трубы горизонтальных магистралей прокладываются в подготовке перекрытия над первым этажом (т. е. в полу второго этажа).

Вертикальные участки питающей сети (квартирные стояки) также выполняются в стеклянных трубках соответствующего диаметра, прокладываемых в бороздах, предусмотренных строительной частью проекта.

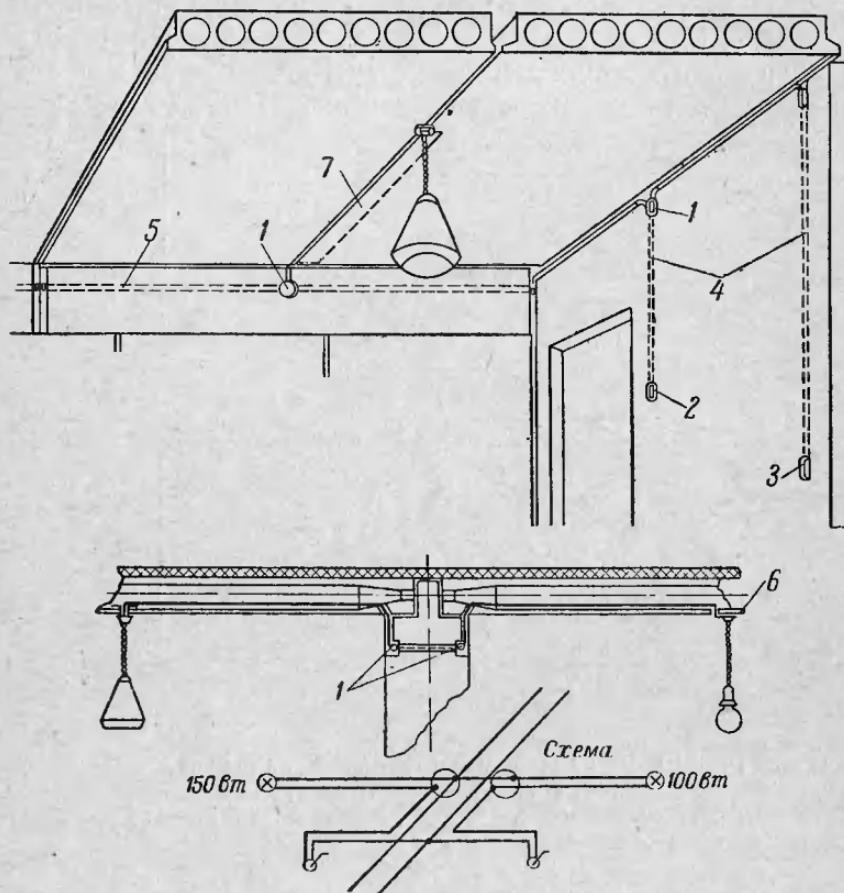
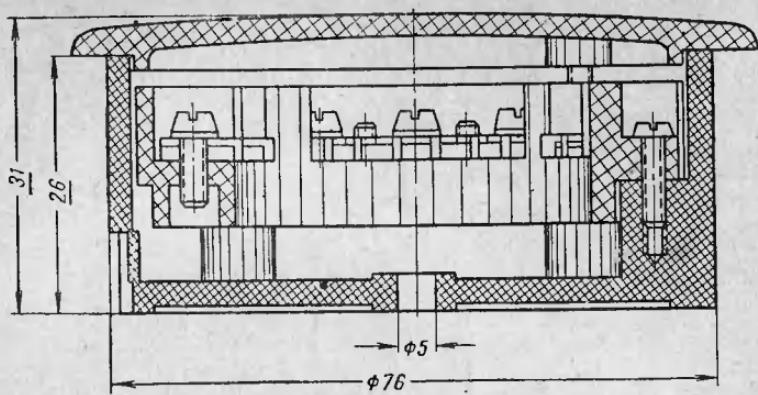


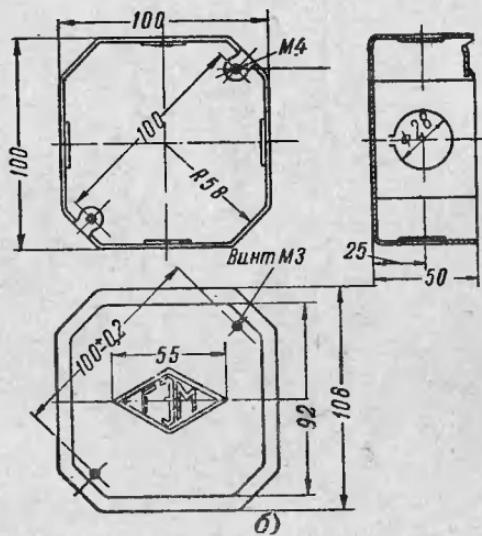
Рис. 11. Схема скрытой прокладки проводов электрического освещения в квартире.

1—гнезда для коробок; 2—гнездо для выключателя; 3—гнездо для штепсельной розетки; 4—каналы в перегородке; 5—канал в блоке; 6—потолочная розетка; 7—вариант ответвления к светильнику в пустотах плиты перекрытия.

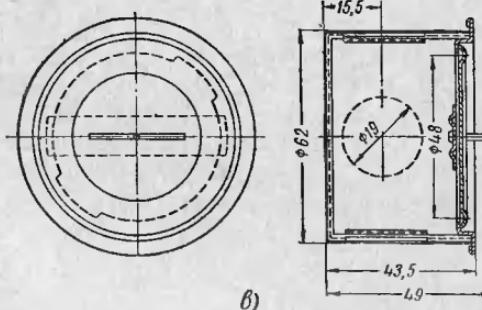
Групповая сеть в квартирах выполняется скрыто проводом марки АПР-500 сечением  $2,5 \text{ мм}^2$  в стеклянных трубах или проводом марки ППВ сечением  $1,5 \text{ мм}^2$  без труб. Горизонтальная часть групповой сети прокладывается непосредственно по плитам перекрытия и покрывается на всем своем протяжении защитным слоем бетона или алебастра.



*a)*



*b)*



*c)*

Рис. 12. Некоторые типы соединительных коробок.  
*a*—коробка пластмассовая для провода марки ППВ; *b*—стальная коробка типа У-74;  
*c*—стальная коробка типа У-418.

Вертикальная прокладка групповой сети производится либо в толще намета мокрой штукатурки, либо в бороздах гипсолитовых перегородок, предусмотренных по проекту при их изготовлении.

В некоторых случаях квартирная групповая сеть прокладывается в заранее предусмотренных каналах и в пустотах плит перекрытий (рис. 11).

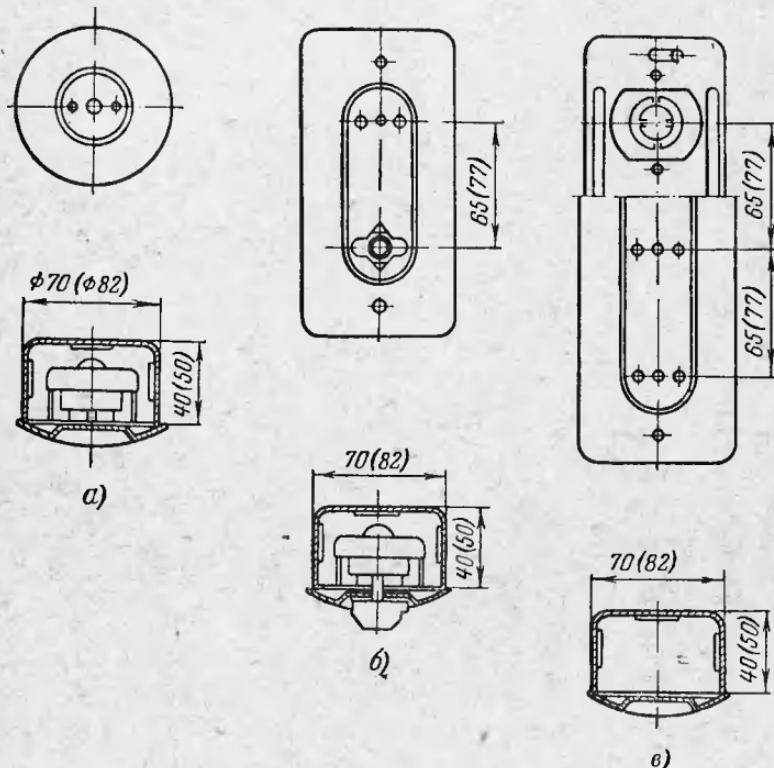


Рис. 13. Коробки для встраивания выключателей, переключателей и штепсельных розеток при скрытой проводке.  
а—для одного аппарата; б—для двух аппаратов; в—для трех аппаратов..

При скрытой проводке все соединения и ответвления (распайки) проводов осуществляются в коробках разных типов — пластмассовых, стальных, чугунных. Соединения стальных труб с ними выполняются на резьбе или при помощи сварки. Провода марки ППВ вводятся в пластмассовые коробки непосредственно.

На рис. 12 приведены некоторые типы соединительных коробок, которые применяются при скрытой проводке групповых сетей.

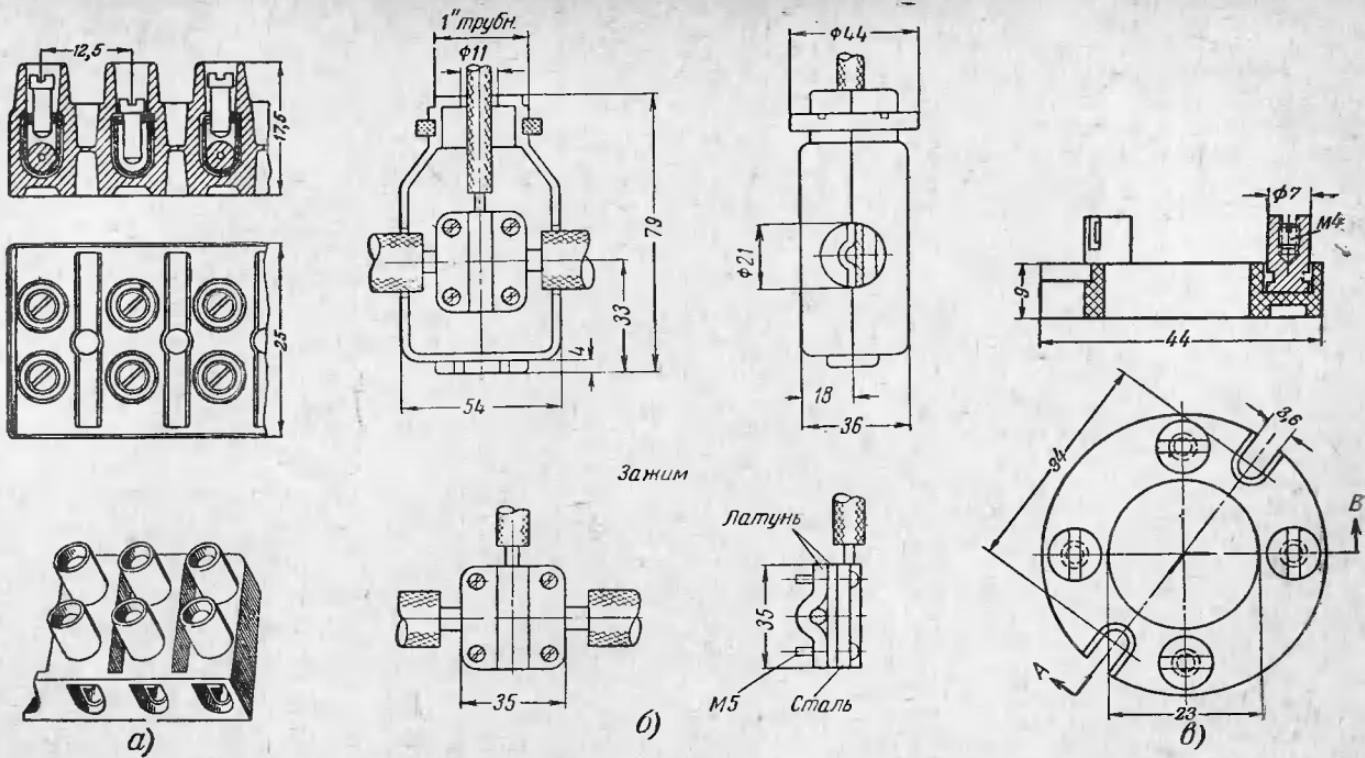


Рис. 14. Различные виды соединителей проводов.  
а—соединитель винтовой в пластмассовой оболочке; б—ответвительный зажим типа У-847; в—пластмассовый кольцевой вкладыш.

Штепельные розетки, выключатели и переключатели для скрытой установки монтируются при помощи специальных коробок по ГОСТ 8594-57 (рис. 13).

Соединения кабелей и проводов сечением до 2,5  $\text{мм}^2$  в коробках выполняются механическим путем на пластмассовом вкладыше, устанавливаемом в коробке; при больших сечениях проводов применяются особые зажимы. Используются также винтовые соединители в пластмассовой оболочке, которые выпускаются блоком из 12 зажимов с двумя винтами каждый. От блока ножом легко можно отделить любое необходимое количество зажимов.

Различные виды соединителей проводов при скрытой проводке представлены на рис. 14.

Следует отметить, что соединение жил в коробках может быть выполнено не только механическими зажимами, но также и сваркой, пайкой и опрессовкой.

## 11. МЕХАНИЗМЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ МОНТАЖА СКРЫТЫХ ЭЛЕКТРОПРОВОДОК

Кроме набора обычных электромонтажных инструментов, механизмов и приспособлений, при скрытых электропроводках применяются различные станки для обработки труб, электроинструмент для сверления гнезд и отверстий и выборки борозд в строительных конструкциях.

Обработка стальных труб производится на трубогибах, трубоотрезных и трубонарезных станках и передвижных монтажных приводах. При небольших объемах работ применяется и ручной слесарный инструмент: напильник, ножовка, клуппы для нарезания резьбы и т. д.

*Роликовый трубогиб* типа ТР-1 (рис. 15) предназначен для изгибаия стальных (газовых) труб диаметром  $1/2"$ ,  $3/4"$ , 1" и  $1\frac{1}{4}"$  с радиусом дуги изгиба в пределах четырех наружных диаметров труб, но не менее 80  $\text{мм}$ . Изгиб производится вручную, без нагрева.

Трубогиб состоит из швеллерной рамы сварной конструкции, на которой укреплен рычаг с двумя роликами, из которых один является обкатываемым шаблоном, а второй — обкатывающим. Третий ролик является упорным.

На каждый диаметр труб, изгибаемых на трубогибе, имеется свой ролик-шаблон. Упорный и обкатывающие ролики постоянные для всех диаметров труб.

*Трубогиб с электроприводом* предназначен для изгибаия стальных (газовых) труб диаметром до 50  $\text{мм}$  без на-

грева и диаметром более 50 мм с нагревом. Трубогиб состоит из чугунной станины, вала со шкивом и червячной шестерней, вала с основной шестерней и изгибающим роликом. На оси основной шестерни помещаются неподвижные сменные ролики-шаблоны. Трубы при изгибании помещаются между роликами и скобой. Кроме привода от электродвигателя (через ременную передачу), станок имеет и ручной привод.

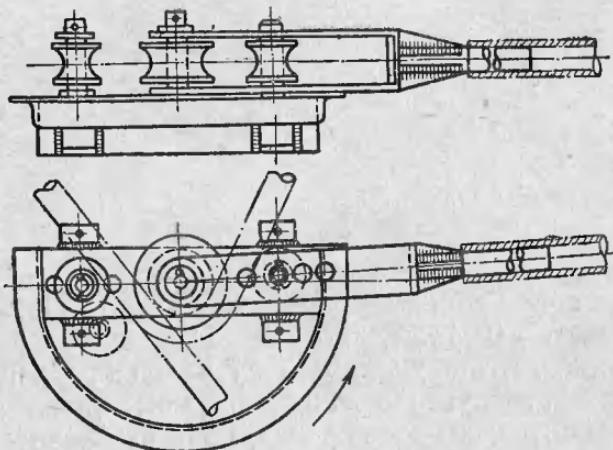


Рис. 15. Роликовый ручной трубогиб типа ТР-1.

*Передвижной монтажный привод типа ПМП-2* предназначен для механизации разного рода трудоемких монтажных процессов, производящихся вручную, как-то: резка и райберовка труб, гнутье труб и шин на винтовом шино-трубогибе, раскатка кабеля, перемещение и подъем тяжестей и т. п.

Привод состоит из электродвигателя, соединенного с зубчатым редуктором, установленным на тележке с двумя колесами. Управление приводом производится при помощи укрепленного на трубе переключателя. В настоящее время привод ПМП-2 не изготавливается.

Для монтажа стеклянных труб при скрытой проводке применяются следующие механизмы и приспособления:

1. Отрезной станок (рис. 16) состоит из металлической станины, стола, стального режущего диска и электродвигателя. На столе установлена линейка с делениями и упором, с помощью которой возможна отрезка труб необходимой длины. Электродвигатель мощностью 0,25 квт распо-

ложен под столом. Режущий диск — стальной, диаметром 180 мм, толщиной 2 мм.

2. Приспособление для резки стеклянных труб местным нагревом (рис. 17) представляет собой асбокементный корпус, состоящий из двух половин, связанных шарниром. По

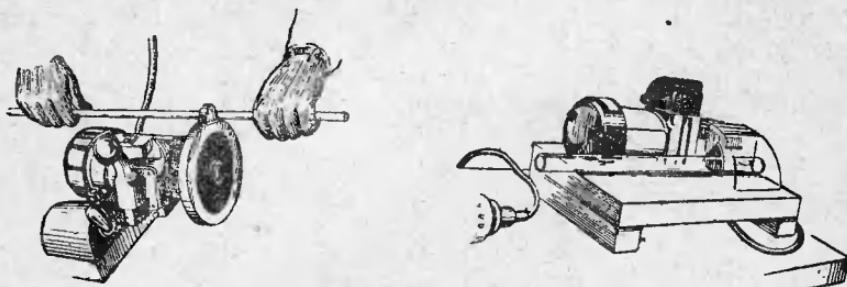


Рис. 16. Различные виды отрезных станков для стеклянных труб.

окружности корпуса в отверстиях уложена никромовая проволока, нагреваемая током от котельного трансформатора мощностью 0,25 квт.

Стеклянная труба укладывается на нижнюю половину корпуса при откинутой верхней половине, затем верхняя половина корпуса опускается, накрывая стеклянную трубу

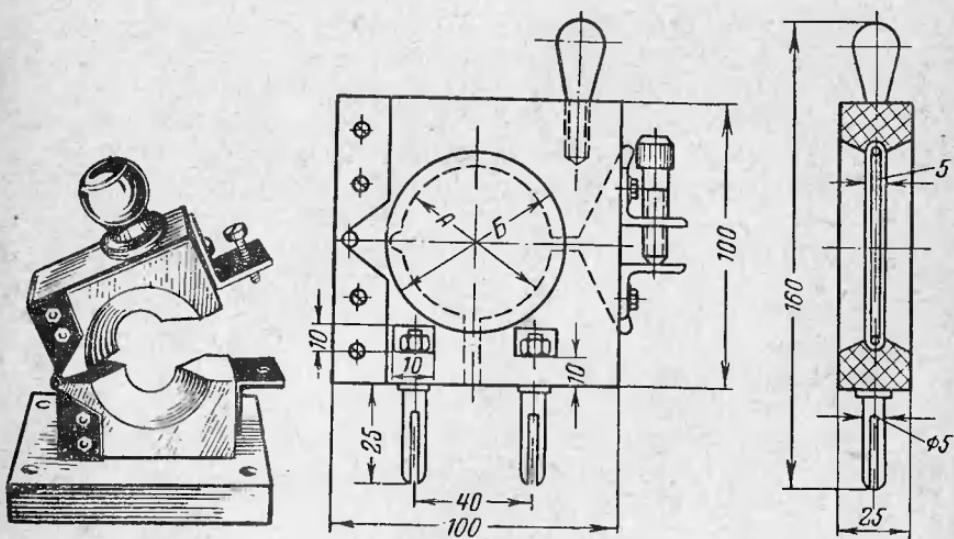


Рис. 17. Приспособление для резки труб местным нагревом (глубина канавки для укладки нагревателя равна половине диаметра проволоки).

и одновременно замыкая цепь нагревательного элемента. По окружности трубы образуется трещина, дающая ровный излом в точно назначенному месте. Размеры приспособления для резки труб приведены на рис. 17. Диаметры отверстий для никромовой проволоки, ее длина и диаметр в зависимости от диаметра стеклянной трубы приводятся в табл. 8.

Таблица 8

**Длина и диаметр никромовой проволоки приспособления для резки стеклянных труб в зависимости от их диаметров**

Условный диаметр трубы	A	B	Диаметр проволоки, мм	Длина проволоки, мм
8/4"	28	38	1,2	420
1"	33	43	1,2	420
1 1/2"	19	49	1,4	500

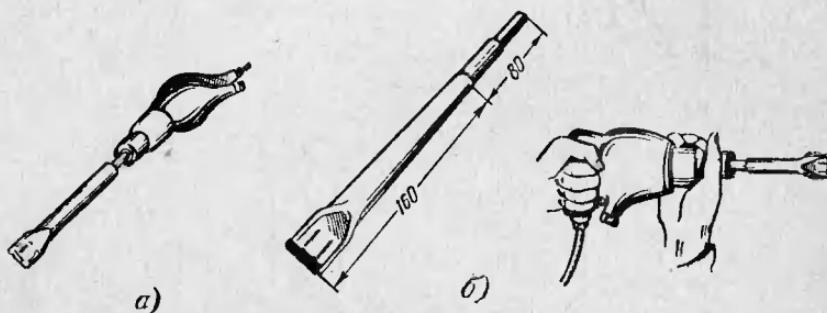
3. Приспособление для обработки торцов стеклянных труб состоит из электродрели с конусообразным карбогундовым камнем, закрепленным на шпинделе дрели. Верхушкой вращающегося конического камня обрабатывается кромка внутренней части трубы, а основанием — наружная кромка.

При скрытой электропроводке наибольшую трудоемкость представляют работы по сверлению отверстий в строительных конструкциях, выемке борозд для прокладки труб и проводов, разработке гнезд для закладываемых коробок и т. д. На указанных работах, помимо ручных пробойников, шлямбуров и др., широко применяется электрифицированный инструмент: электро- и пневмомолотки, электродрели, перфораторы со специальными наконечниками и коронками из твердых сплавов, механизмы для фрезеровки борозд.

К их числу относятся: скарпель с пластинками из твердого сплава ВК-9 для пробивки пневматическим молотком типа РБ или РМ борозд в кирпичных и бетонных конструкциях (рис. 18); коронка Литвинчева с пластинками типа ВК-2 или ВК-6 (к электродрелям типов И-38А или И-28) для сверления отверстий диаметром 80 мм под коробки, выключатели и штепсельные розетки скрытой электропроводки (рис. 19); коронки съемные с пластинками типа ВК-15 со штангой для пробивки пневматическим перфоратором - типа РП-17 отверстий диаметром 50—70 мм

в бетоне с гранитным наполнителем (рис. 20); электродрель типа И-28 со съемными сверлильными головками с державкой для сверления отверстий диаметром 25—30 мм в кирпиче.

Подробные данные механизированного инструмента приводятся в брошюре «Пробивка отверстий и борозд в бетоне» [см. Л. 7].



\* Рис. 18. Пробивка борозд в кирпиче или шлакобетоне.  
а—молоток типа РВ и РМ; б—скарпель.

В настоящее время ведется большая работа по созданию более эффективного инструмента, необходимого при монтаже скрытых проводок. Усовершенствуются старые типы переносных электродрелей, сверл, фрез, приспособле-

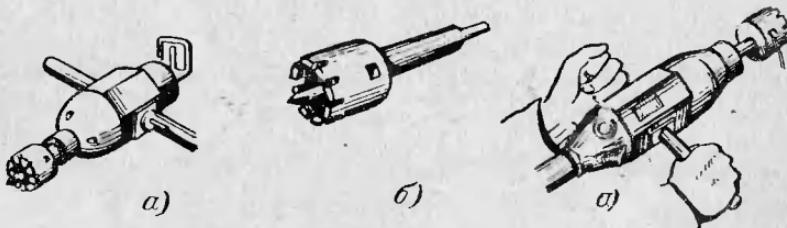


Рис. 19. Сверление гнезд под выключатели или штепсельные розетки в кирпиче.  
а—электродрель типа И-38А или И-28; б—коронка Литвинчева.

ний. Благодаря применению алюминиевых проводов в обмотках, замене стального корпуса пластмассовым, повышению уровня теплостойкости изоляции и т. п. удается снизить вес электроинструмента на 60—70%.

Совершенно новым и многообещающим является способ производства отверстий с применением ультразвука.

В Советском Союзе имеется опыт применения ультразвуковых установок для обработки твердых и хрупких материалов и сплавов. Ультразвуковые станки позволяют с большой производительностью сверлить и обрабатывать

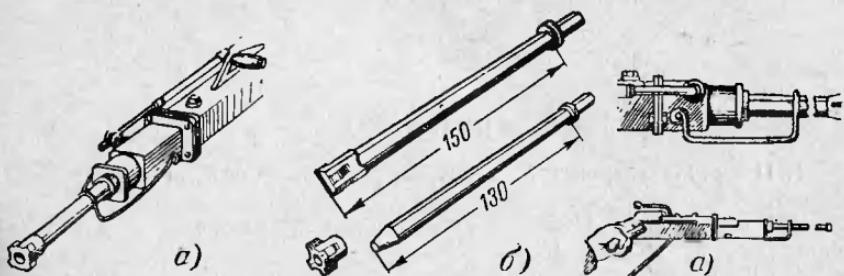


Рис. 20. Пробивка отверстий диаметром до 80 мм в бетоне.  
а—перфоратор типа РП-17; б—бур и съемная коронка.

отверстия любого сечения в таких материалах, как стекло, керамика, кварц и даже алмаз.

Широкое внедрение в практику монтажных работ совершенных электроинструментов позволит достичнуть высокой производительности, значительно облегчить труд монтера и поднимет культуру строительства.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Правила устройства электроустановок, Госэнергоиздат, 1957, 1958, 1959 гг.
2. Соловьев П. Ф., Проводки и осветительные электроустановки, Госэнергоиздат, 1957.
3. Справочник электромонтера, выпуск шестой: Механизмы и инструменты для электромонтажных работ, Госэнергоиздат, 1959 г.
4. «Промышленная энергетика» и «Светотехника», журналы за 1957, 1958 гг.
5. «Бюллетень Тяжпромэлектропроекта» за 1956, 1957, 1958 гг.
6. «Техническая информация монтажника» — бюллетень Главмосстроя за 1957, 1958 гг.
7. Славенчинский И. С. и Хромченко Г. Е., Пробивка отверстий и борозд в бетоне, Госэнергоиздат, 1959 г.

---

Автор — Рябиков Борис Павлович — Скрытые электропроводки.

Редактор А. Л. Фаерман

Техн. редактор Г. Е. Ларионов

Сдано в пр-во 4/V 1959 г.  
Формат бумаги 84×108<sup>1/32</sup>.  
T-07842 Тираж 22 000

Подписано к печати 4/VII 1959 г.  
2 п. л. Уч.-изд. л. 2,3.  
Цена 1 р. 15 к. Зак. 1046

Набрано в тип. Госэнергоиздата, Москва, Шлюзовая наб., 10.  
Отпечатано в тип. Москва, ул. Фр. Энгельса, 46.

## „БИБЛИОТЕКА ЭЛЕКТРОМОНТЕРА“

### Вышли из печати

- Карпов Ф. Ф.—Как выбрать сечение проводов и кабелей  
Найфельд М. Р.—Что такое защитное заземление и как  
его устраивать  
Хромченко Г. Е.—Соединение и оконцевание медных и  
алюминиевых проводов  
Шапиро Е. А.—Пружины электрических аппаратов  
Славенчинский И. С. и Хромченко Г. Е.—Пробивка  
отверстий и борозд в бетоне  
Лившиц Д. С.—Нагрев проводников и защита предохранителями  
в электросетях до 1 000 в  
Каминский Е. А.—Изоляция оперативных цепей  
Черепенин П. Г.—Монтаж асинхронных электродвигателей небольшой мощности

### Готовятся к печати

- Амосов Б. В.—Устройство и эксплуатация сварочных генераторов и трансформаторов  
Боярчиков М. А.—Магнитные усилители и их работа в системах автоматики  
Ильинский Н. В.—Расчет и выбор пусковых сопротивлений для электродвигателей  
Каминский Е. А.—Как сделать проект простейшей электроустановки  
Камиев В. С.—Как работают подшипники электрических машин  
Карпов Ф. Ф.—Как проверить допустимость подключения короткозамкнутого электродвигателя к сети  
Константинов Б. А. и Шультьева Г. Н.—Коэффициент мощности ( $\cos \phi$ ) и способы его повышения на промышленных предприятиях  
Ларионов В. П.—Грозозащита сооружений и зданий  
Образцов В. А.—Уход за контактами низковольтных аппаратов  
Ривлии Л. Б.—Как определить неисправность асинхронного электродвигателя  
Федотов Б. Н.—Схемы включения электрических счетчиков  
Харитонов М. Г.—Опыт обслуживания и ремонта КРУ Запорожского завода