

*Библиотека*  
**ЭЛЕКТРОМОНТЕРА**

**В. К. БАЛУЕВ**

**ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ  
ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ПЕРЕНОСНЫХ  
ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК**

**ГОСЭНЕРГОИЗДАТ**

**У 47295**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

---

В брошюре освещаются вопросы техники безопасности при эксплуатации переносных электротехнических средств, встречающихся в производстве, на строительстве, в транспорте, а также при монтажных и ремонтных работах. Поясняются вопросы техники безопасности при употреблении электрифицированного инструмента, электросварке, использовании переносных осветительных средств и зарядке аккумуляторов.

Кроме специальных вопросов, приводятся сведения по общим правилам техники безопасности и защитным заземлениям.

Книга предназначена для электромонтеров, работающих во всех областях народного хозяйства, где применяются переносные электротехнические средства.

---

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение . . . . .	2
Условия безопасной работы с электрифицированным инструментом и переносным оборудованием . . . . .	3
Электросварка . . . . .	21
Переносные осветительные средства . . . . .	26
Переносные аккумуляторные батареи . . . . .	30
Литература . . . . .	3 стр. обл.

---

Владимир Константинович Балув

### ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЕРЕНОСНЫХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Редактор *Е. Д. Демков*

Техн. редактор *Н. И. Борунов*

Сдано в набор 27/VII 1960 г.

Подписано к печати 14/IX 1960 г.

T-11672 Бумага 84×108<sup>1/32</sup>

1,64 печ. л.

Уч.-изд. л. 2

Тираж 41 000 экз. Цена 70 коп. (с 1/1 1961 г. цена 7 коп.). Зак. 2388

---

Типография Госэнергоиздата. Москва, Шлюзовая наб., 10.

БИБЛИОТЕКА ЭЛЕКТРОМОНТЕРА

---

*Выпуск 31*

В. К. БАЛУЕВ

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ  
ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ПЕРЕНОСНЫХ  
ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

56274K  
УДК 629.5



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МОСКВА 1960 ЛЕНИНГРАД



## ВВЕДЕНИЕ

Переносное электрооборудование получило в настоящее время широкое распространение в народном хозяйстве, в частности, при строительных работах, где применяются вибраторы, молотки, пилы, сверлилки, долбежники и пр., а также переносные осветительные установки. В машиностроительной промышленности нашли применение разнообразные электроинструменты — гайковерты, резьбо-нарезатели, ключи, отвертки, шлифовальные, полировальные машины и др.

В настоящее время нет такой отрасли промышленности, где не применялось бы переносное электрооборудование.

Переносное электрооборудование любого назначения стало насущной необходимостью при производстве различных работ прежде всего потому, что его применение повышает производительность труда, оно надежно в работе, легко управляемо и может использоваться в любом месте, где есть электроэнергия.

Переносное электрооборудование и электроинструмент эксплуатируются работниками различной специальности — металлургами, строителями, работниками сельского хозяйства и др. Подавляющая часть этих работников имеет малое представление об опасности поражения электрическим током. С переносным электрооборудованием чаще всего приходится работать в условиях с повышенной опасностью или особо опасных, т. е. в таких условиях, которые способствуют увеличению электропроводимости человека и протеканию через его организм опасного для жизни тока в случае прикосновения к токоведущим частям.

Условиями, обуславливающими опасность поражения человека электрическим током, являются повышенная влажность или сырость, высокая температура, токопроводящие полы, наличие заземленных конструкций, с которы-

ми возможно соприкосновение при одновременном прикосновении к токоведущим частям, и т. п. В большинстве случаев переносное электрооборудование выпускается на номинальное напряжение выше 36 в — на 127, 220 и даже 380 в. Поэтому на исправность переносного электрооборудования и на надежное защитное заземление его корпусов должно обращать серьезное внимание. Персонал, эксплуатирующий переносное электрооборудование, должен быть обучен правилам безопасной работы с ним.

Чаще всего причиной несчастных случаев является грубое нарушение правил безопасности, хотя все производственные участки обеспечиваются инструкциями по технике безопасности, знание которых обязательно для всех работающих. Несчастные случаи являются также следствием недостаточного надзора со стороны руководящего состава и электромонтеров.

Статистика показывает, что наибольшее число электротравм (около 85%) приходится на установки с напряжением до 1 000 в в результате прикосновения к токоведущим частям и в том числе при работе с инструментами несовершенной конструкции и переносными электрическими лампами.

Данная брошюра предназначена для электромонтеров, обслуживающих переносное электрооборудование, с целью повышения их знаний по электробезопасности и обучения безопасным методам работы работников, эксплуатирующих это оборудование.

## **УСЛОВИЯ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ С ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫМ ИНСТРУМЕНТОМ И ПЕРЕНОСНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ**

На строительной площадке, в помещениях и на открытом воздухе преимущественно приходится работать в условиях, характеризующихся наличием влажности, заземленных металлических конструкций, токопроводящих полов (бетонных, земляных и др.), т. е. в таких условиях, которые по степени опасности поражения людей электрическим током относятся к помещениям повышенной опасности и особо опасным.

Это обстоятельство обязывает электромонтеров, обслуживающих электрифицированный инструмент и другое переносное электрооборудование, содержать их в полной исправности, чтобы при работе с ними исключить возможность поражения людей электрическим током. Для этого

электромонтеры должны хорошо изучить инструкции по обслуживанию применяемого переносного электрооборудования, пройти практическое обучение по обращению с ним под руководством опытных инструкторов и хорошо знать вопросы электробезопасности и оказания первой помощи пострадавшим.

Рабочие, эксплуатирующие электроинструмент и другое переносное электрооборудование, должны быть обучены безопасным методам работы. Прежде чем допускать рабочих к самостоятельной работе, руководящим персоналом должно быть проверено их знание по правилам технической эксплуатации электрооборудования и технике безопасности.

Периодически мастер и электромонтеры должны проверять рабочих в отношении выполнения ими этих правил.

При работе с переносным электрооборудованием в условиях повышенной опасности или особо опасных важнейшим мероприятием, исключающим поражение человека электрическим током, является выполнение защитного заземления металлических корпусов электрооборудования, особенно тогда, когда они имеют номинальное напряжение выше 12 или 36 в.

Корпусы электрооборудования, с которыми человек имеет постоянное соприкосновение, могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции токоведущих частей или снижения сопротивления изоляции от воздействия дождя или сырости.

Для того чтобы обезопасить человека от поражения электрическим током, в случае, если корпус переносного электрооборудования окажется под напряжением, последний должен иметь защитное заземление (рис. 1). Защитное заземление представляет собой надежное электрическое соединение с «землей» металлических корпусов переносного электрооборудования.

Назначение защитного заземления заключается в том, чтобы зашунтировать человека весьма малым сопротивлением и тем самым обеспечить протекание через организм неопасного для жизни тока.

Для питания электроинструмента в комплект его входит шланговый гибкий провод с заземляющей жилой. Свободный конец провода оканчивается штепсельной вилкой. Сечение токопроводящих жил шланговых проводов подбирается по току токоприемника и практически менее  $1,5 \text{ мм}^2$  не применяется. Заземляющая жила провода присоеди-

няется с одной стороны к металлическому корпусу электроинструмента, а с другой стороны — к специальному заземляющему штырьку штепсельной вилки.

При отсутствии шланговых проводов допускается в виде исключения применять многожильные гибкие провода,

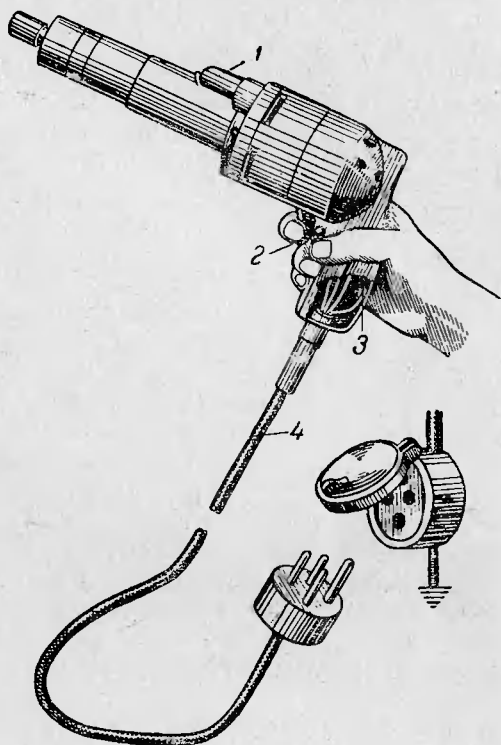


Рис. 1. Выполнение защитного заземления корпуса электроинструмента.

1 — электрогайковерт; 2 — выключатель; 3 — крепление заземляющей жилы провода к корпусу электроинструмента; 4 — шланговый четырехжильный провод.

например, типа ПРГ с изоляцией на напряжение не менее 500 в, заключенные в резиновую трубку.

Заземляющий штырек должен быть длиннее рабочих, для того чтобы при включении штепсельной вилки в розетку вначале осуществлялось заземление корпуса инструмента, а затем подавалось напряжение. При выключении

штепсельной вилки прежде должно сниматься напряжение, а затем отключаться заземление.

Если заземляющий провод имеет на конце не штепсельную вилку, а напаянный наконечник, то необходимо обращать особое внимание на хороший контакт с зажимом заземляющего устройства. В случае подключения электроинструмента к фазе и нулевому проводу сети заземляющая жила не должна одновременно служить проводником рабочего тока. Присоединение заземляющего проводника к нулевому проводу сети должно выполняться самостоятельно (рис. 2), так как при обрыве питающего проводни-

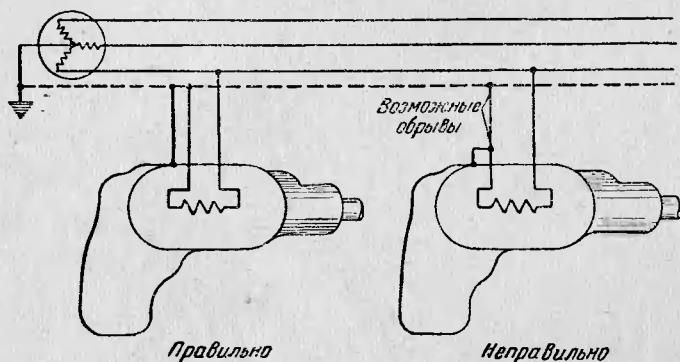


Рис. 2. Заземление электроинструмента при подключении к фазовому напряжению четырехпроводной сети.

ка, подключенного к нулевому проводу сети, корпус окажется незаземленным.

Конструкция штепсельных розеток и вилок (рис. 3) должна обеспечивать такое их сочленение, чтобы исключалась возможность заземления фазы сети и подвода напряжения на корпус.

Провод от сети присоединяется к штепсельной розетке, а провод от переносной электроустановки — к штепсельной вилке.

Заземляющие проводники должны быть медными и иметь сечение не менее  $1,5 \text{ мм}^2$ .

Практика показывает, что защитному заземлению переносного электрооборудования не всегда уделяют должного внимания. Наблюдались такие случаи, когда заземляющая жила не только не была присоединена к корпусу, а была тщательно изолирована от него. Руководящий пер-

сонал должен осуществлять тщательный контроль, чтобы при ремонте электрического оборудования подобные явления не имели места.

Переносное электрооборудование с номинальным напряжением 12 и 36 в или работающее от источника питания повышенной частоты (200 или более гц) должно подключаться к специально для этого предназначенной сети.

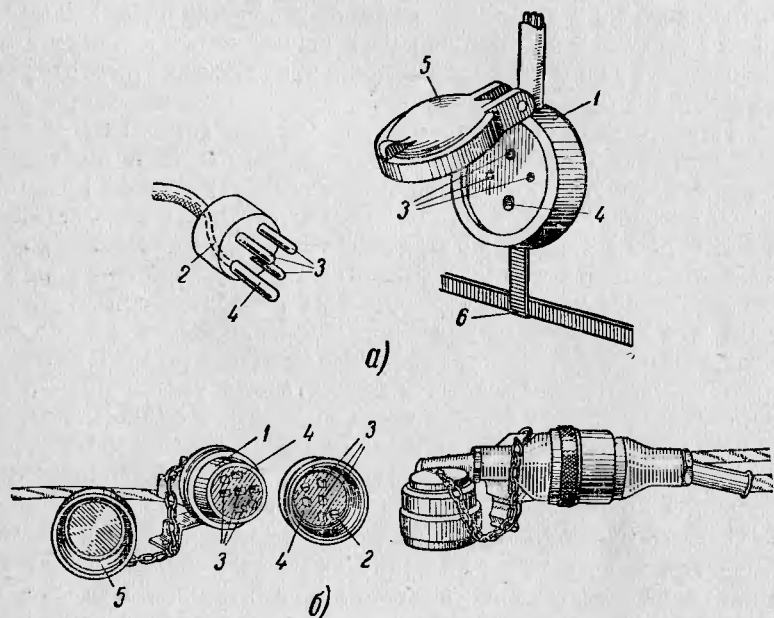


Рис. 3. Конструкции штепсельных соединений для переносных электроустановок,

*а*— для постоянных сетей; *б*— для переносных сетей.

1— штепсельная розетка; 2— штепсельная вилка; 3— рабочие контакты; 4— заземляющие контакты; 5— защитная крышка; 6— „земля“.

При отсутствии такой сети должны применяться переносные понизительные трансформаторы и преобразователи частоты тока.

Повышенная частота тока при одновременном снижении напряжения (36 в) ослабляет физиологическое действие тока на организм человека. Кроме того, этот инструмент легче, чем электроинструмент промышленной частоты, и поэтому эксплуатация его значительно облегчается.

Для понижения напряжения, например, с 220 до 36 в нельзя применять реостаты, добавочные сопротивления и

автотрансформаторы, имеющие электрическое соединение с сетью, так как человек может оказаться под опасным напряжением (рис. 4). Можно использовать лишь понижительные трансформаторы, где электрическая связь с сетью отсутствует.

На исправность понижительных трансформаторов и преобразователей частоты тока и на правильность их включения должно быть обращено особое внимание; они должны систематически проверяться специальными лицами и при обнаружении недостатков немедленно ремонтироваться.

Переносные понижительные трансформаторы и преобразователи частоты тока запрещается помещать вблизи рабочего места и особенно вносить внутрь барабанов котлов, металлических резервуаров и другие закрытые емкости (рис. 5). Это требование вызвано тем, чтобы избежать случайного прикосновения с клеммами или контактами первичного напряжения, соединенными с питающей сетью. Длина питающих проводов должна быть не более 1,5—2 м, чтобы понижительные трансформаторы и преобразователи частоты тока находились непосредственно у источника питания (например, у штепсельной розетки). Корпусы, а также один конец или нейтраль вторичной обмотки трансформатора заземляются (рис. 6). Перед включением понижительного трансформатора в сеть предварительно должен быть заземлен корпус.

Заземлением корпуса трансформатора осуществляется защитное заземление, а заземление вторичной обмотки трансформатора обеспечивает защиту от перехода высшего напряжения в сторону низшего в случае нарушения изоляции первичной и вторичной обмоток.

До включения трансформатора концы питающего проводника должны быть подключены к клеммам первичной обмотки, а к зажимам вторичной обмотки подсоединена переносная электроустановка. Для трехфазных понижительных трансформаторов с номинальным первичным напряжением 220/380 в, кроме того, должно быть осуществлено соответствующее соединение первичных обмоток. При напряжении сети 380 в обмотки соединяются в звезду, а при напряжении 220 в — в треугольник.

Если вторичная обмотка понижительного трансформатора имеет номинальное напряжение до 36 в, то корпус подключаемого к этой обмотке электроинструмента не заземляется, а если напряжение вторичной обмотки трансформа-

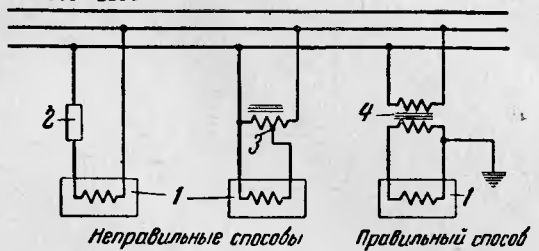


Рис. 4. Способы получения пониженного напряжения.

1—переносное электрооборудование; 2—дополнительное сопротивление; 3—автотрансформатор; 4—понижительный трансформатор.

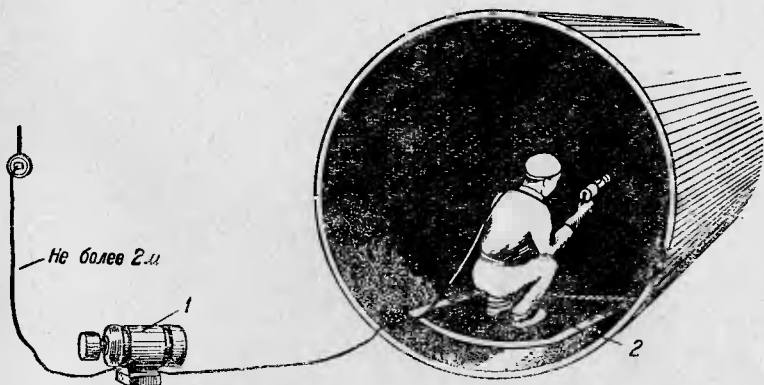


Рис. 5. Местонахождение источника питания при работе внутри металлической емкости.

1—преобразователь частоты тока; 2—резиновый коврик.

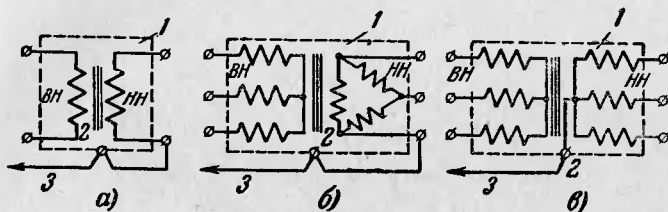


Рис. 6. Заземление корпуса и вторичных обмоток понижительных трансформаторов.

а—однофазного; б—трехфазного, при соединении вторичной обмотки треугольником; в—трехфазного, при соединении вторичной обмотки звездой. ВН—высшее напряжение; НН—низшее напряжение; 1—корпус трансформатора; 2—заземляющий зажим; 3—заземляющий провод.

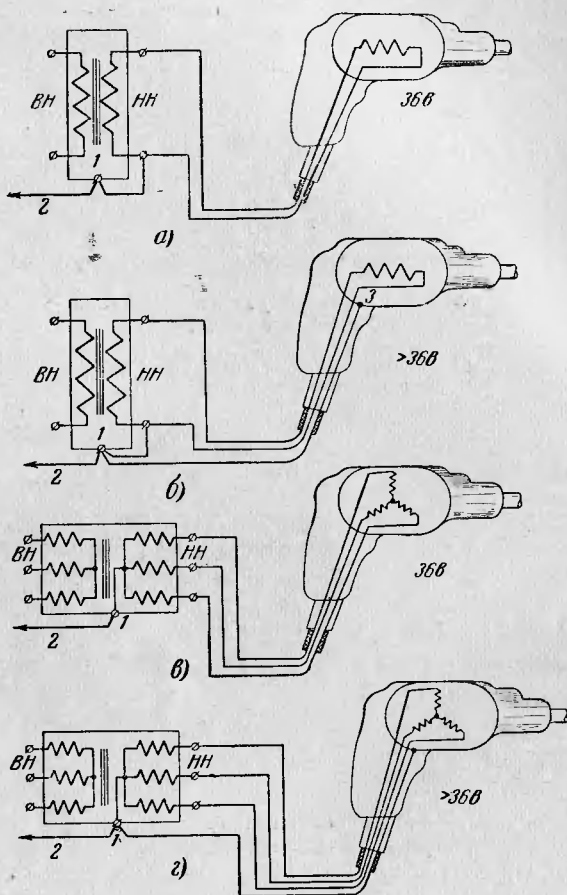


Рис. 7. Схемы подключения и заземления электроинструментов, питаемых от понижительных трансформаторов.

*а*—однофазного тока при напряжении 36 в; *б*—однофазного тока при напряжении выше 36 в; *в*—трехфазного тока при напряжении 36 в; *г*—трехфазного тока при напряжении выше 36 в.

*1*—заземляющий зажим; *2*—заземляющий провод; *3*—крепление заземляющей жилы провода к корпусу электроинструмента.

тора выше 36 в, то корпус заземляется путем соединения заземляющей жилы шлангового провода к заземляющему зажиму трансформатора (рис. 7).

Переключение обмоток в звезду или треугольник производится на клеммовой панели специальными пластинка-

ми. Вторичная обмотка, к которой подключается переносное электрооборудование, не переключается. Клеммы трансформатора не должны быть доступными для прикосновения.

Выводы обмоток переносных преобразователей частоты тока должны быть надежно закрыты ограждениями. Снимать эти ограждения во время работы запрещается. Не разрешается производить какие-либо операции на работающем преобразователе частоты тока.

В случае необходимости подключения к фазовому напряжению четырехпроводной осветительной сети с заземленной нейтралью необходимо предварительно зашунти-

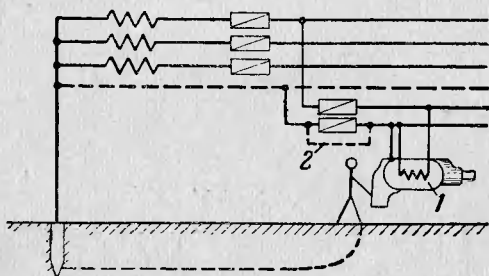


Рис. 8. Выполнение заземления корпуса электрооборудования при включении его на фазовое напряжение четырехпроводной сети.

1—электронинструмент; 2—шунтирующая перемычка.

ровать предохранитель на нулевом проводе при условии, если защитное заземление осуществляется через нулевой провод (рис. 8).

При эксплуатации переносного электрооборудования в особо опасных условиях в отношении поражения электрическим током (подземные выработки, угольные карьеры, торфяные разработки и т. д.) необходимо предусматривать устройство защитного отключения, обеспечивающее отключение установки при однофазном замыкании на корпус<sup>1</sup>.

Устройство защитных заземлений не исключает необходимости повседневного наблюдения за состоянием изоляции переносного электрооборудования. Исправность состояния изоляции переносного электрооборудования —

<sup>1</sup> Известны, например, реле безопасности МИОТ-100, Р-56 Всесоюзного научно-исследовательского института охраны труда или асимметры типа РА-74 завода «Электроприбор» в комплекте с магнитным пускателем.

электроинструментов, переносных ламп, понизительных трансформаторов, преобразователей частоты тока и др. — должна проверяться не реже одного раза в 3 мес. измерением сопротивления изоляции мегомметром (рис. 9) с обязательной регистрацией проверки в специальном журнале.

Если в результате замера мегомметром сопротивление изоляции окажется значительно ниже нормируемого (1 000 ом на 1 в), то следует найти и устранить место повреждения.

При выдаче на руки переносного электроинструмента должны проверяться: отсутствие замыкания на корпус, целостность заземляющего провода, исправность изоляции питающих проводов и отсутствие оголенных токоведущих

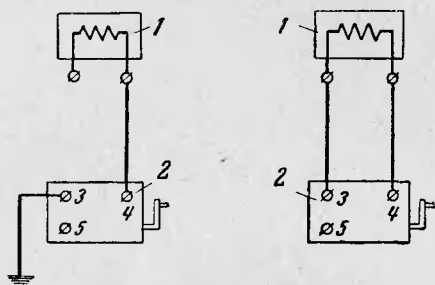


Рис. 9. Измерение мегомметром сопротивления изоляции.

1—переносная электроустановка; 2—мегомметр; 3, 4—контакты; 5—кнопка.

частей. Переносные понизительные трансформаторы проверяются, кроме того, на отсутствие замыкания между обмотками высшего и низшего напряжения.

Питание электрифицированного инструмента производится от подключательных пунктов (например, распределительные силовые шкафы, пусковые ящики или щитки с рубильником и предохранителями и др.) (рис. 10). Заземляющий зажим подключательного пункта должен быть надежно соединен с нулевым проводом четырехпроводной сети с заземленной нейтралью или с заземляющим устройством в сетях с изолированной нейтралью.

Питание электроинструмента с номинальным напряжением выше 36 в, а также переносных понизительных трансформаторов может так же производиться через штепсельные розетки, имеющие специальные заземляющие контакты (рис. 11).

Штепсельные розетки следует применять с защитными

крышками, чтобы исключить случайное прикосновение к токоведущим частям (рис. 3).

Штепсельные вилки для напряжений 12 и 36 в по своему конструктивному выполнению должны отличаться от обычных конструкций, чтобы нельзя было их включить в штепсельные розетки напряжением 220 или 127 в. Вилки

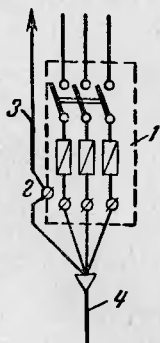


Рис. 10. Схема подключательного пункта для питания электрифицированного инструмента.

1—корпус; 2—заземляющий зажим; 3—заземляющий провод; 4—гибкий шланговый провод к электроинструменту.

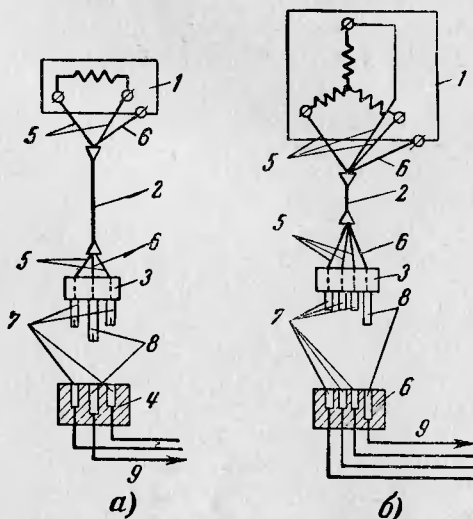


Рис. 11. Штепсельные соединения с заземляющими контактами для электроустановки с напряжением выше 36 в.

а—однофазного тока; б—трехфазного тока. 1—переносная электроустановка; 2—шланговый провод; 3—штепсельная вилка; 4—штепсельная розетка; 5—токоведущие жилы провода; 6—заземляющая жила провода; 7—токоведущие контакты штепсельных соединений; 8—заземляющие контакты штепсельных соединений; 9—заземляющий провод к подключательному пункту.

должны иметь бортики, предохраняющие от прикосновения к токоведущим частям в момент включения.

Производить включение и отключение переносного электрооборудования путем скручивания проводов, соединением и разъединением концов проводов запрещается.

По Правилам техники безопасности для строительномонтажных работ номинальное напряжение переносных электрических инструментов при работе в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных, а также вне

помещений должно быть не выше 36 в; в особо опасных помещениях и вне помещений желательно применять электроинструмент с питанием от преобразователя повышенной частоты (200 гц и выше). При работе в помещениях без повышенной опасности допускается применение напряжения 127/220 в; в этом случае корпус электроинструмента должен быть заземлен. При работе с электроинструментом в металлических резервуарах, баках, котлах и т. п. должны применяться резиновые перчатки, диэлектрические галоши и резиновые коврики. В случае невозможности обеспечить рабочих электроинструментом на напряжение 36 в допускается в виде исключения в помещениях с повышенной опасностью (но не в особо опасных) работа с электроинструментом с номинальным напряжением 127/220 в, но с обязательным применением резиновых перчаток и диэлектрических галош; корпус электроинструмента должен быть надежно заземлен электромонтером по указанию механика.

Получая защитные средства, работник обязан перед каждым применением проверить путем внешнего осмотра их исправность и чистоту, а также по клейму срок действия после контрольных испытаний, помня, что это является гарантией его личной безопасности.

На наружной и внутренней поверхностях перчаток, бот, галош и т. п. не должно быть трещин, пузырей и прочих дефектов. Защитные средства должны применяться только по их прямому назначению, а не для повседневного ношения.

Размеры резиновых перчаток должны позволять надевать под них бумажные или шерстяные перчатки для предохранения от холода при обслуживании переносных электроустановок на открытом воздухе. Ширина перчаток должна давать возможность натягивать их на рукава верхней одежды.

Защитные средства должны быть предохранены от воздействия масел, бензина и подобных им веществ, разрушающих резину.

В помещениях сырых, особо сырых и тесных местах работа с электроинструментом должна проводиться под наблюдением второго лица, могущего оказать первую помощь при несчастных случаях.

Запрещается применять электроинструмент во взрывоопасных помещениях, так как работа его связана с искрообразованием.

Для безопасной эксплуатации электроинструментов они должны отвечать следующим требованиям. Все токоведущие части должны быть полностью закрыты; вращающиеся части хорошо отбалансированы, чтобы исключить вибрацию, которая утомляет работающего и приводит к преждевременному выходу из строя механизма; должны быть снабжены защитными ограждениями средствами, например защитным ограждением режущей части дисковой пилы, как это показано на рис. 12; на рукоятке должен быть смонтирован выключатель для возможности быстрого отключения питания в случае необходимости. Эксплуатиру-

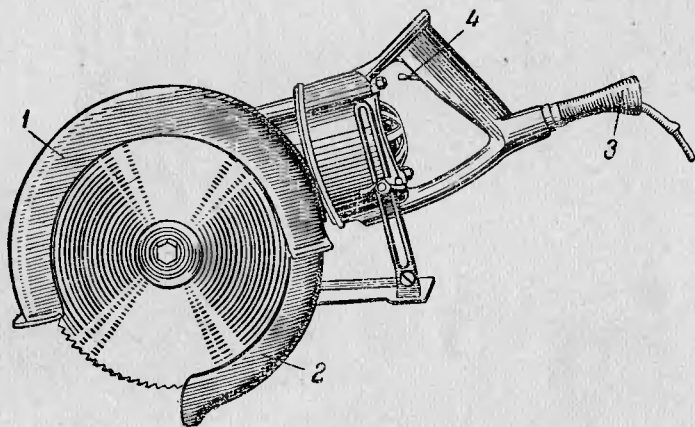


Рис. 12. Защитные ограждения дисковой электропилы.

1—верхний неподвижный защитный кожух; 2—нижний подвижный защитный кожух; 3—защита провода от истирания; 4—выключатель.

вать инструмент с неисправным выключателем запрещается.

Необходимо подбирать для работы электроинструмент соответствующей мощности, в зависимости от размера режущей части инструмента. При использовании электроинструмента недостаточной мощности он будет перегружаться и может сгореть. Применение электроинструмента с заведомо большей мощностью, чем это нужно, создает неудобства в работе и приводит к более быстрому утомлению работника (рис. 13). У места сочленения питающего провода с электроинструментом должны быть предусмотрены гибкие рукава или манжеты для предотвращения крутого изгиба провода, перетиранья изоляции о корпус и излома жил (рис. 12).

Необходимо следить за состоянием изоляции провода. Если изоляция имеет повреждения, то электроинструментом пользоваться запрещается.

Нельзя допускать прикосновения шлангового резинового провода с горячими поверхностями и нефтепродуктами; следует тщательно оберегать его (провод) от механических

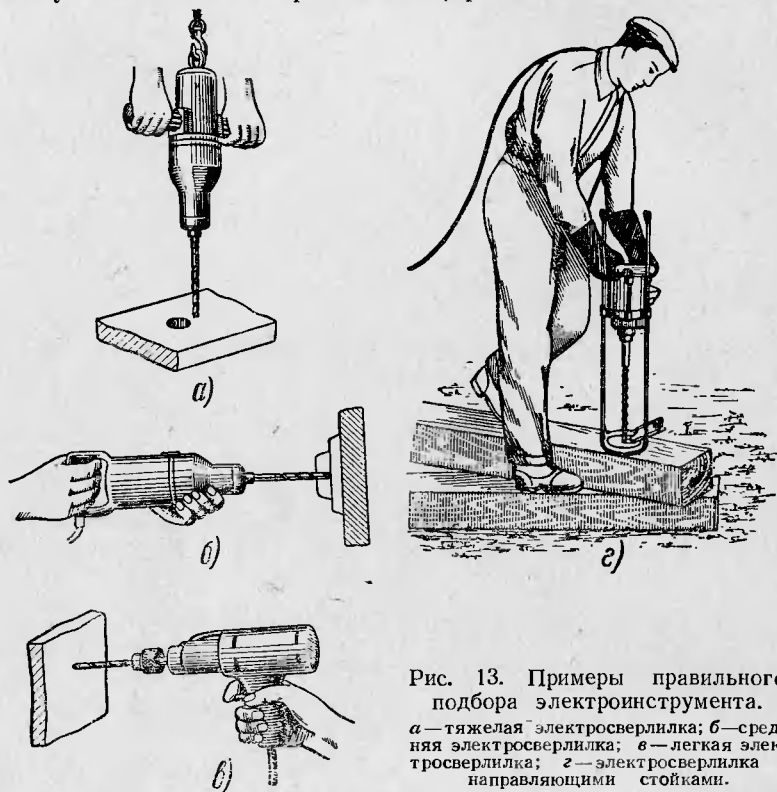


Рис. 13. Примеры правильного подбора электроинструмента.

*a* — тяжелая электросверлилка; *b* — средняя электросверлилка; *в* — легкая электросверлилка; *г* — электросверлилка с направляющими стойками.

повреждений; при необходимости он должен быть защищен, например, досками.

Для избежания повреждения провода режущим инструментом и для удобства работы следует провод перекидывать через плечо (рис. 14) или применять специальные крючки с кольцами (рис. 15), с помощью которых провод крепится к поясному ремню.

Запрещается работа с электроинструментом на приставных лестницах, так как в случае воздействия электри-



Рис. 14. Правильное и неправильное месторасположение питающего провода.

1 — провод; 2 — упор электропилы.

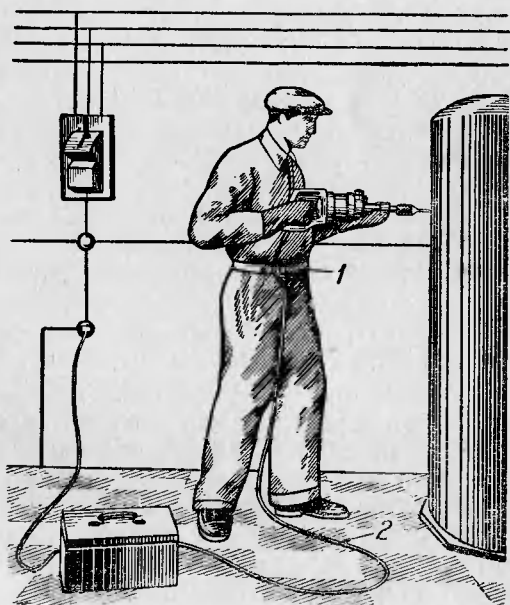


Рис. 15. Способ крепления питающего провода.

1 — крючок с кольцом; 2 — провод.

ческого тока человек может свалиться с лестницы и получить тяжелые увечья. Для работы на высоте устраиваются подмости или леса с надежными ограждениями-перилами. Если обработка фасадов зданий и конструкций производится электроинструментом с вышек и люлек, то зазор между ними и деталями зданий допускается не менее 100 мм.

Надо прекращать работу электроинструментом при появлении ненормального шума. В этом случае электроинструмент должен быть заменен на исправный. При замене режущей части инструмента или необходимости его укрепления следует предварительно отключить электроинструмент и снять напряжение.

Перед началом работы электроинструмент тщательно должен быть осмотрен и проверен на холостом ходу в течение 1—2 мин. Исправность выключателя проверяется несколькими включениями и выключениями.

Во время работы нельзя удалять руками стружку или опилки во избежание получения ранений от режущих частей электроинструмента.

При каждом кратковременном перерыве в работе электроинструмент должен выключаться, а при длительном перерыве и при отлучке с рабочего места работника, кроме того, должно сниматься напряжение. Отключение от сети электроинструмента рекомендуется производить также и при исчезновении напряжения в сети.

При работе электроинструмента на холостом ходу надо держать его режущей частью вниз, чтобы не поранить окружающих лиц при случайном вылете режущей части. Наблюдались случаи вылета сверла из патрона электро-сверлилки.

Переносить электроинструмент, держась за режущую часть или за шланговый провод, запрещается.

Необходимо пользоваться защитными очками при работе электродолбежником (рис. 16), несмотря на наличие у него защитного козырька, так как при ветре опилки легко распыляются в воздухе и могут засорить глаза.

Необходимо, чтобы режущие части электроинструментов были хорошо заточены и при установке нормально отрегулированы. Например, при работе с цепными электропилами нельзя допускать слабого натяжения режущей части во избежание соскакивания цепи. Перетягивание может привести к обрыву цепи и к неприятным последствиям для работника.

Работая электроинструментом, надо избегать рывков в подаче и не допускать перегрузки. Признаком перегрузки является значительное понижение скорости режущей части инструмента. При заедании или остановке режущей части следует подать электроинструмент в обратном направлении рабочего хода и затем продолжать работу, начиная с медленной подачи.

При работе цепными электропилами (рис. 14) упорный сектор должен быть прижат к дереву. Пилить надо, слегка нажимая на рукоятки электроинструмента и наблюдая за тем, чтобы не зажало пильную цепь. При валке деревьев подруб или подпил их электропилой следует производить со стороны направления валки. Чтобы избежать несчастных случаев и поломки электроинструмента, следует вынимать электропилу из пропила при начале падения дерева и отходить в сторону не менее чем на 1—2 м.

Пробивая борозды, отверстия и проемы в каменных и бетонных конструкциях электрическим молотком, надо пользоваться предохранительными очками и принять меры, чтобы не нанести увечие осколками и инструментом окружающим лицам.

Для облегчения условий труда и повышения безопасности применяют электроинструменты с гибким валом (рис. 17). На рисунке иллюстрируется удобство работы электрической отверткой с гибким валом.

При длительной работе с электроинструментом целесообразно осуществлять его подвеску на рабочем месте (рис. 18). Это облегчает условия труда и создает удобство в работе.

При работе с переносными электроустановками часто

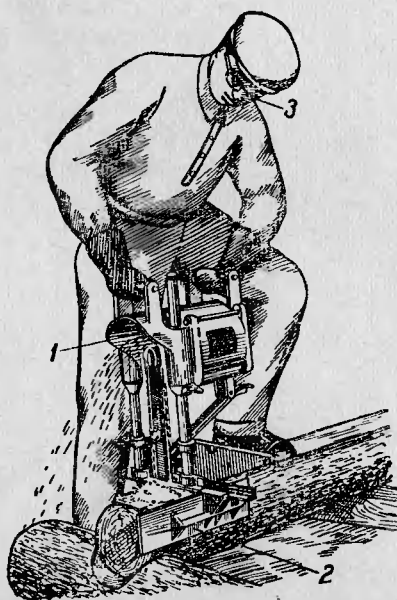


Рис. 16. Применение защитных средств при работе электродолбежником.

1—защитный козырек; 2—направляющая планка; 3—защитные очки.

приходится иметь дело с предохранителями. Смена сгоревших или неисправных плавких вставок должна производиться при снятом напряжении. При невозможности снять напряжение допускается смену вставок трубчатых и пробочных предохранителей производить под напряжением, но при обязательном выключении нагрузки. При этом смену вставок трубчатых предохранителей необходимо производить в предохранительных очках и резиновых перчатках,

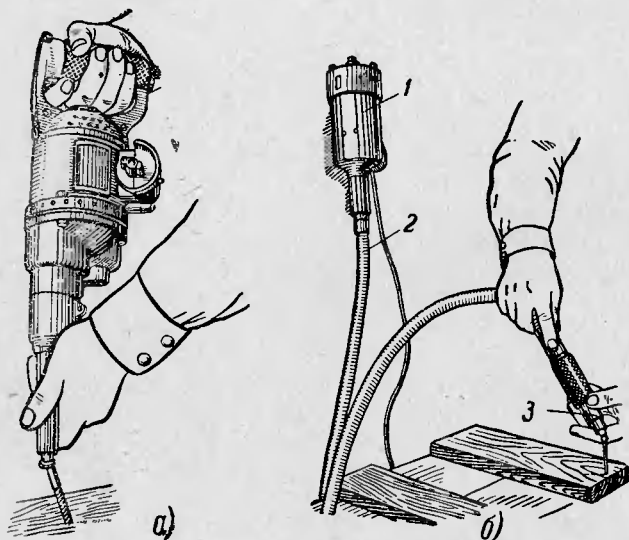


Рис. 17. Удобство работы при применении электрической отвертки с гибким валом.

*a* — электроотвертка; *б* — электроотвертка с гибким валом.  
*1* — электродвигатель; *2* — гибкий вал; *3* — рабочий наконечник — отвертка.

стоя на изолирующем основании. Если при этом пользуются изолирующими клещами, то можно работать без изолирующих оснований. Смену вставок пластинчатых предохранителей под напряжением производить не допускается. При смене вставок предохранителей на высоте с приставных лестниц, а также при замене вставок у предохранителей типа СПО без снятия напряжения работа должна производиться двумя лицами.

Категорически запрещается пользоваться некалиброванными вставками, например проволокой («жучками»).

Для безопасного подключения переносного электрооборудования могут применяться специальные выключатели

и рубильники, заблокированные с зажимами или с предохранителями. Например, в одной из таких конструкций, разработанной Московским институтом охраны труда ВЦСПС, рубильник и предохранители имеют отдельные кожухи. Между рукояткой рубильника и кожухом предо-

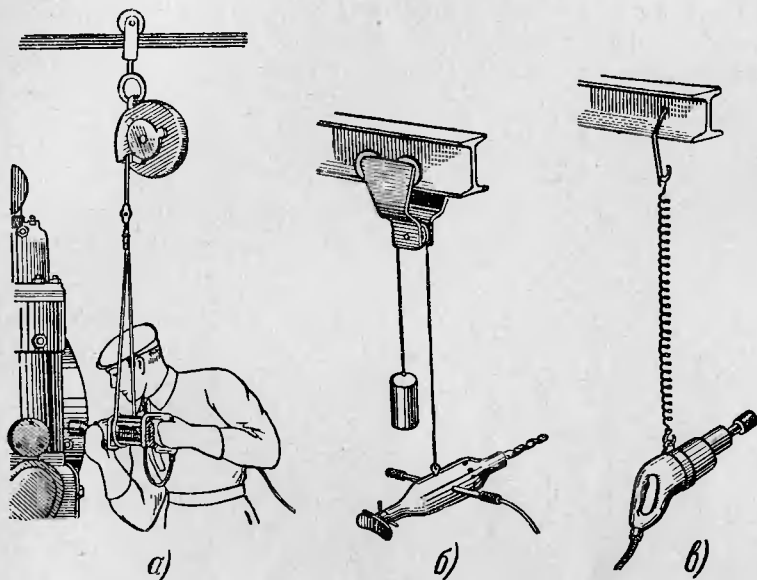


Рис. 18. Способы подвески электроинструмента.

*а* — на пружинном устройстве; *б* — на тросе с противовесом; *в* — на спиральной пружине.

хранителей осуществляется блокировка, допускающая открытие кожуха при выключенном рубильнике и не допускающая включение рубильника при открытом кожухе предохранителей. Таким образом, замена предохранителей производится без напряжения<sup>1</sup>.

### ЭЛЕКТРОСВАРКА

К производству электросварочных работ допускаются только рабочие старше 18 лет, прошедшие специальное обучение, проверку знаний по сварке и резке металлов и получившие удостоверение на право производства этих работ. Ручная электродуговая сварка вполне безопасна

<sup>1</sup> Описание экспонатов Музея охраны труда ВЦСПС, изд. «Профиздат», 1956.

при тщательном соблюдении правил эксплуатации и техники безопасности.

Электрическая дуга обладает большой яркостью. Дуга при сварке, кроме видимых, излучает невидимые — инфракрасные и ультрафиолетовые лучи. Видимые лучи действуют на глаза ослепляюще и к существенным последствиям не приводят, а невидимые оказывают очень вредное воздействие на зрение. Особенно опасны для зрения ультрафиолетовые лучи.

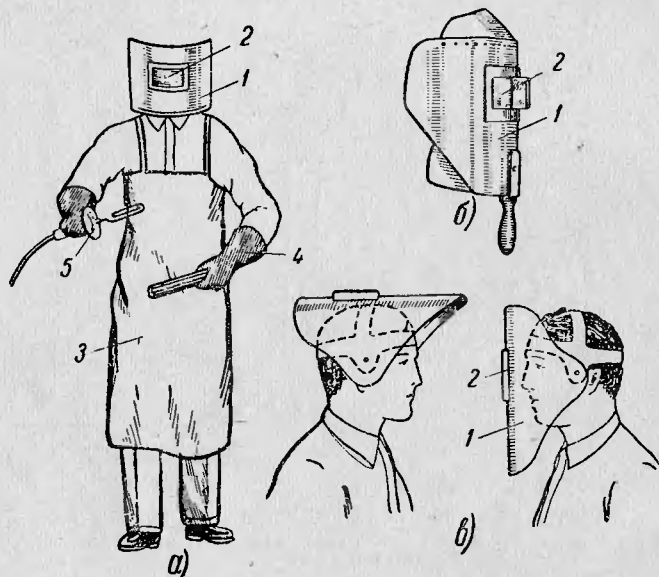


Рис. 19. Шлемы и щитки, применяемые при электросварочных работах.

*а* — снаряжение сварщика; *б* — ручной щиток; *в* — откидной щиток.  
 1 — каркас щитка; 2 — светофильтр; 3 — фартук; 4 — краги рукавиц;  
 5 — защитный упор держателя электродов.

трафиолетовые лучи. Кратковременное воздействие этих лучей вызывает резь в глазах. Длительное воздействие может привести к частичной или полной потере зрения. Инфракрасные тепловые лучи могут вызвать ожог кожного покрова. Щиток и одежда сварщика обеспечивают защиту от воздействия этих лучей на кожный покров.

При электросварочных работах применяются различные шлемы и щитки (рис. 19), смотровое окно которых защищено светофильтром, не пропускающим опасные для зрения невидимые лучи. Светофильтры выбираются в за-

висимости от величины сварочного тока: при токе до 100 а — типа ЭС-100 и соответственно при токах до 300 и 500 а — типа ЭС-300 и ЭС-500. От брызг металла светофильтры защищаются простым стеклом. Самодельными светофильтрами пользоваться нельзя.

Щитки или шлемы делаются легкими и удобными в обращении. При работе с ручным щитком (рис. 19,б) его держать надо близко к лицу, чтобы избежать попаданий лучей с боков. Щиток не отнимается от лица до прекращения горения дуги. Новое зажигание производят лишь после укрытия лица щитком.

Лучи электрической дуги могут оказать вредное воздействие на людей, работающих поблизости от места сварки. Для защиты окружающих людей от вредного действия лучей место работы сварщика должно ограждаться ширмами или щитами, или же окружающие должны снабжаться защитными очками с цветными стеклами.

Фартуки (рис. 19,а), специальные костюмы, нарукавники и рукавицы изготавливаются из трудно воспламеняемых и плотных тканей, например льняного брезента. Чтобы расплавленный металл не попал в зазор между рукавицей и рукавом одежды, краги рукавиц делаются длинными (рис. 19,а), достигающими до локтя, и плотно облегающими рукава верхней одежды.

Перед началом работ надо застегнуть все застёжки одежды. Обувь должна быть с глухим верхом и хорошо зашнурована. Головной убор применяется без козырька, а если он есть, то поворачивается назад, чтобы было удобнее пользоваться предохранительными средствами.

Когда электросварщик производит очистку наплавленного слоя металла, то для защиты глаз от ранения окалиной и шлаком он должен производить эту работу в предохранительных очках.

Держатели электродов должны быть безопасной удобной конструкции. Ручки их изготавливаются из теплостойких, плохо проводящих ток материалов. На электрододержателе должен быть щиток, прикрывающий руку сварщика от искр и брызг металла.

При смене электродов надо выключать электрический ток, если работа производится в особо опасных помещениях. В настоящее время имеются конструкции безопасных электрододержателей и блокирующих устройств, обеспечивающие автоматическое отключение напряжения при разрыве дуги.

Для электросварщиков, работающих сидя, основные части табуретов или скамеек по условиям электробезопасности изготавливаются из дерева или другого изолирующего материала. Когда электросварщику приходится работать сидя, на коленях или лежа на свариваемом изделии, то ему необходимо пользоваться диэлектрическими ковриками.

Напряжение холостого хода сварочных трансформаторов и генераторов, как правило, ниже 65 в не бывает. Такое напряжение для производственных условий считается опасным для жизни, поэтому корпуса сварочных генера-

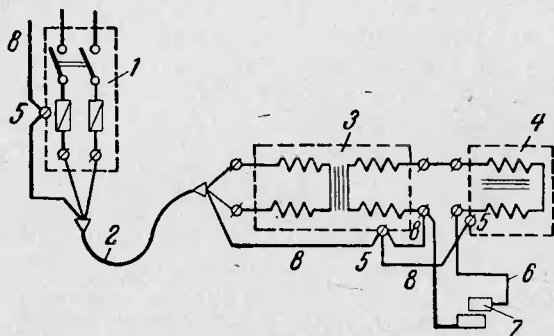


Рис. 20. Схема подключения сварочного трансформатора.  
 1—подключательный пункт; 2—шланговый трехжильный кабель с заземляющей жилой; 3—сварочный трансформатор; 4—регулятор; 5—заземляющий зажим корпуса; 6—шланговый одножильный кабель; 7—электрододержатель; 8—заземляющий провод.

торов, трансформаторов и регуляторов должны иметь защитное заземление.

Для питания однофазного сварочного трансформатора от подключательного пункта (рис. 20) до вводной коробки трансформатора должен быть проложен гибкий трехжильный шланговый кабель. Третья заземляющая жила кабеля должна быть присоединена одним концом к заземляющему зажиму корпуса сварочного трансформатора и другим концом к заземляющему зажиму корпуса подключательного пункта.

Прокладка двухжильного кабеля с использованием для заземления нулевого рабочего провода запрещается.

Один конец вторичной обмотки сварочного трансформатора должен быть заземлен.

Присоединение провода к свариваемой детали может быть выполнено специальным зажимом (рис. 21). Всякие

исправления в сварочной цепи производится только при отключенном источнике питания.

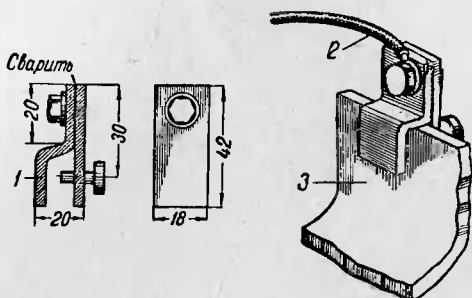


Рис. 21. Наконечник для подсоединения заземляющего провода к свариваемым деталям.

1—наконечник; 2—провод; 3—деталь.

Электрические провода, соединяющие сварочную аппаратуру с источником питания, должны иметь хорошую изоляцию (изоляция периодически должна проверяться). Голые провода применять нельзя, так как они могут быть причиной поражения сварщика электрическим током (рис. 22). Нежелательно использовать в качестве обратного провода сварочной цепи технологическое оборудование электроустановки и сети заземления. Свариваемые металлические конструкции и трубопроводы могут являться обратным проводом.

При сварке на высоте нужно принять меры, чтобы брызги с искры при падении не могли вызвать ожоги людей или пожар. Легковоспламеняющиеся материалы могут находиться не ближе 10 м от места сварки. Работы на высоте прекращаются при гололедице и ветре силой более 6 баллов.

Если электросварка производится в сосуде или в какой-либо другой металлической емкости (рис. 23), то снаружи должен находиться наблюдающий для отключения напряжения по сигналу сварщика при замене электрода и

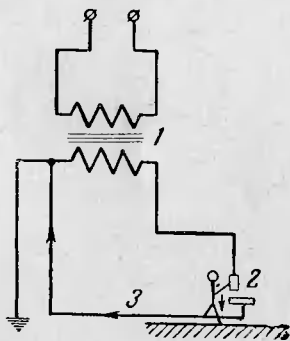


Рис. 22. Условия поражения при применении голых проводов во время электродуговой сварки.

1—сварочный трансформатор; 2—электрододержатель; 3—голый провод.

для оказания ему помощи в случае необходимости. Перед сваркой баков, цистерн и бочек из-под горючих и смазочных материалов они предварительно очищаются, пропариваются, просушиваются и провентилируются. Во время сварки все отверстия и люки открываются, чтобы не произошло образования взрывоопасной смеси и взрыва. Элек-

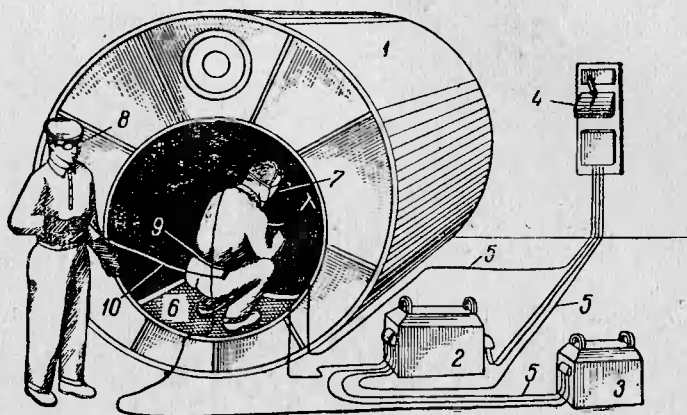


Рис. 23. Электросварка в котле.

1—котел; 2—сварочный трансформатор; 3—регулятор; 4—подключательный пункт; 5—заземляющие провода; 6—резиновый коврик; 7—откидной щиток; 8—защитные очки; 9—предохранительный пояс; 10—веревка.

тросварка на аппаратах и трубопроводах, находящихся под давлением, не допускается.

При электродуговой сварке некоторых цветных металлов, например цинка, латуни и др., выделяются ядовитые газы и пары окислов металлов, поэтому должно уделяться исключительное внимание обеспечению надежной вентиляции на рабочем месте сварщика.

### ПЕРЕНОСНЫЕ ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

В настоящее время применяются различные по назначению и конструкции переносные электрические светильники. Эксплуатация их, несмотря на относительную простоту устройства, требует соблюдения правил техники безопасности во избежание несчастных случаев.

Прожекторы заливающего света (рис. 24) могут переноситься и устанавливаться на любых конструкциях и сооружениях, а также на специальных разборных мачтах.

Ослепляющее действие прожекторов заливающего света снижается установкой их на относительно большей высоте. Конструкция прожекторов исключает возможность прикосновения к токоведущим деталям.

Перед установкой прожекторов необходимо убедиться в полной исправности отдельных частей и особенно мачт и креплений, так как падение с высоты может привести к несчастным случаям, не говоря уже о повреждении самого имущества.

При установке переносных приборов местного освещения (рис. 25) надо следить, чтобы штанги и треноги не имели трещин, надломов, а шарнирные крепления самих



Рис. 24. Прожектор заливающего света (слева) и установка его на разборной переносной мачте (справа).

1 — мачта; 2 — оттяжка; 3 — кол; 4 — подпятник.

арматур были в исправности. Неисправные переносные светильники не допускаются к эксплуатации. Корпусы и металлические штанги переносных светильников заземляются. Для безопасного обслуживания переносных светильников корпуса патронов без выключателей применяются из изоляционных материалов. Эти корпуса патронов надежно укрывают токоведущие части, и прикосновение к ним затруднено. Корпусы металлических патронов из-за небрежного монтажа (рис. 26) могут оказаться под напряжением, и эксплуатация их становится опасной. При неправильной зарядке возможно замыкание одного из волосков жилы провода на корпус патрона. При четырехпроводной осветительной сети необходимо винтовой контакт патрона

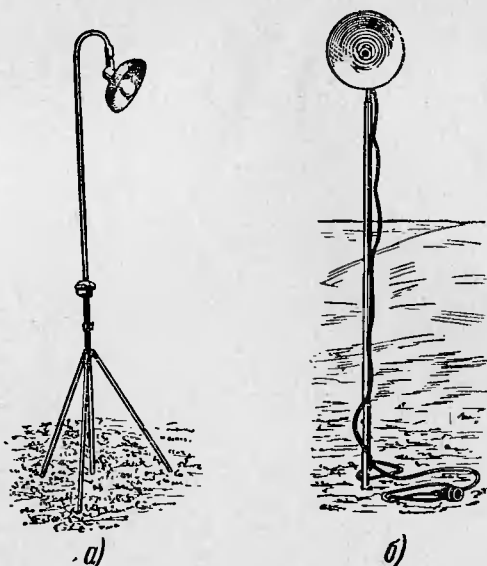


Рис. 25. Переносные осветительные приборы.  
а—на треноге; б—на штанге.

соединять с нулевым проводом (рис. 27). Для включения и выключения переносных светильников должна применяться штепсельная розетка и ни в коем случае эта опера-

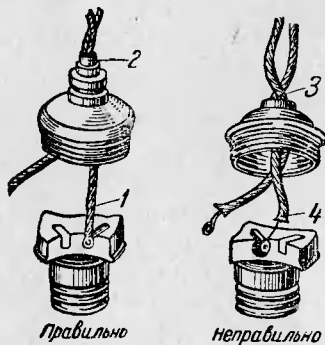


Рис. 26. Зарядка патрона.

- 1—конец заизолирован;  
2—изоляционная втулка;  
3—нет изоляционной втулки;  
4—разломаченные концы.

ция не должна производиться путем соединения и разъединения концов проводов.

Замена электрических ламп производится при снятом напряжении. Если этого по каким-либо причинам выполнить нельзя, то такая операция производится в резиновых

перчатках. Имел место случай, когда женщина, коснувшись голой рукой к загрязненной известью колбе электрической лампы, была поражена электрическим током.

Весьма часто приходится пользоваться ручными переносными лампами для временного освещения различных мест, которые обычно освещены весьма слабо или совсем не освещены. Конструкция переносных ламп должна отвечать определенным требованиям. Корпус и рукоятка лампы-поддержателя должны выполняться из изоляционного материала. Патрон должен устанавливаться в корпусе, чтобы исключалась возможность прикосновения к токоведущим частям (рис. 28). Лампа должна быть защищена металлической сеткой, так как она разбивается даже при незначительном ударе о предметы. При этом лицо и глаза мо-

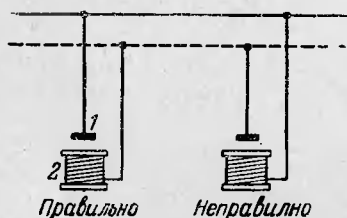


Рис. 27. Включение патрона в сеть.

1—центральный контакт патрона;  
2—винтовой контакт патрона.

гут быть повреждены осколками. Переносная лампа должна иметь рефлектор для защиты от ослепления.

Запрещается пользоваться вместо ручных переносных ламп обычными патронами с лампами.

Для переносных ламп должно применяться напряжение не выше 36 в, а в особо неблагоприятных условиях (рис. 29) — не выше 12 в. Питание ручных переносных ламп должно производиться от переносных понизительных трансформаторов с напряжением вторичной обмотки 36—12 в или от стационарных сетей того же напряжения. Корпус трансформатора и один конец вторичной обмотки за-

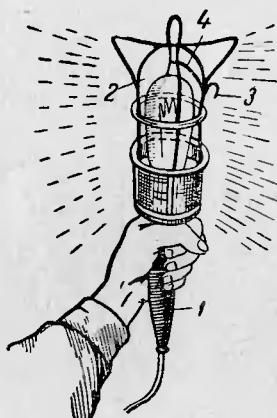
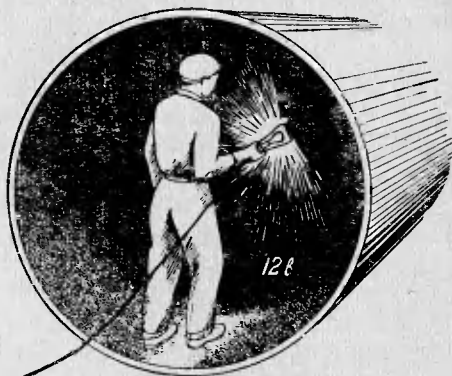
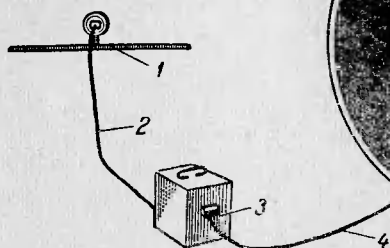


Рис. 28. Переносная электрическая лампа безопасной конструкции.

1—ручка из изоляционного материала; 2—защитная сетка; 3—крючок; 4—рефлектор для защиты от ослепления.

Рис. 29. Применение ручной переносной лампы безопасного напряжения.

1—заземляющая шина; 2—трехжильный провод с заземляющей жилой; 3—понижительный трансформатор; 4—двухжильный провод.



земляются (рис. 30). Всесоюзным научно-исследовательским институтом охраны труда разработана безопасная

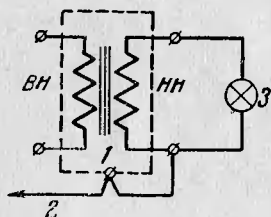


Рис. 30. Схема подключения переносной лампы к понижительному трансформатору.

*ВН*—высшее напряжение; *НН*—низшее напряжение. 1—заземляющий зажим на корпусе; 2—заземляющий провод; 3—лампа.

конструкция понижающего трансформатора 220/12 в. Все токоведущие части недоступны для прикосновения. Штепсельная вилка имеет три штырька, один из которых служит для заземления корпуса трансформатора.

Ручные переносные лампы снабжаются гибким проводом со специальной штепсельной вилкой, допускающей включение их только в штепсельные розетки с напряжением не выше 36 в.

### ПЕРЕНОСНЫЕ АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ

Переносные аккумуляторные батареи применяются в народном хозяйстве в качестве источников электрической энергии, например для работы автотракторных машин, для

питания переносных осветительных установок, установок связи и т. п.

Серьезной опасностью при эксплуатации переносных аккумуляторных багараей является возможность получения ожогов при попадании электролита на кожу.

Для заряда переносных аккумуляторных батарей оборудуются специальные помещения с зарядными агрегатами и необходимым инвентарем (рис. 31). В этих помещениях должны находиться в полной исправности и чистоте индивидуальные защитные средства — фартуки, перчатки, защитные очки и др. Щелочные аккумуляторные батареи должны храниться и заряжаться отдельно от кислотных батарей. Помещения, где производится заряд, должны иметь хорошую вентиляцию и содержаться в чистоте.

Запрещается курить и пользоваться открытым огнем или применять электрические нагревательные приборы в помещениях, в которых производят зарядку аккумуляторных батарей. При заряде выделяются горючие газы, которые в смеси с воздухом образуют взрывоопасные смеси. Наличие искры или открытого огня может привести к взрыву смеси.

Приготовление электролита следует производить в защитных очках, резиновых перчатках и сапогах, кроме того, для предохранения одежды следует пользоваться резиновым фартуком.

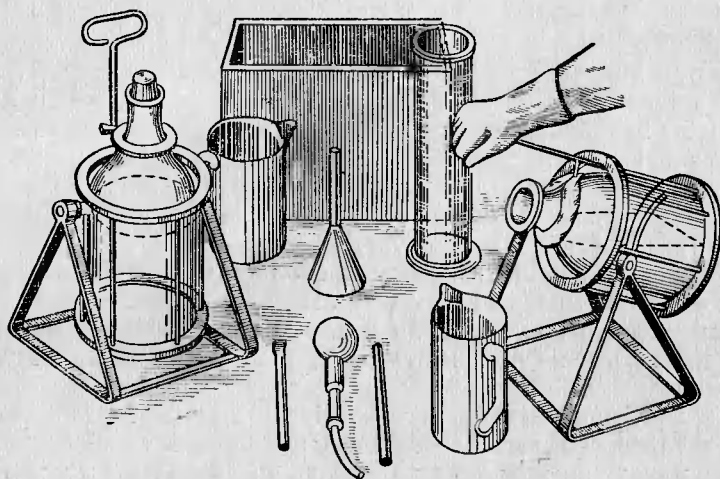


Рис. 31. Принадлежности для безопасного обслуживания электрических аккумуляторов.

При составлении электролита для кислотных батарей следует сначала наливать в сосуд дистиллированную воду, а затем концентрированную серную кислоту. Раствор непрерывно перемещивают чистой стеклянной палочкой или трубкой, после чего сосуд покрывают чистой бумагой или картоном (но не металлическим листом), чтобы предохранить электролит от загрязнения, и дают ему остыть до комнатной температуры. Ни в коем случае не следует при составлении электролита вливать воду в кислоту. Удельный вес воды меньше удельного веса кислоты, поэтому если в сосуд с кислотой влить воду, она окажется над кислотой. В то же время соединение воды с кислотой приводит к реакции с выделением большого количества тепла, достаточного для парообразования слоя воды, непосредственно соприкасающегося с кислотой. Благодаря этому вода давлением пара выталкивается из сосуда, а вместе с ней и часть кислоты. Это явление весьма опасно, так как может привести к сильным ожогам.

В случае попадания кислоты на тело человека ее следует тщательно смыть струей воды, затем обожженное место нейтрализовать слабым раствором соды, забинтовать и отправить пострадавшего к врачу.

Пролитая на пол кислота нейтрализуется содой и смывается водой, а если кислота попала на землю, то ее засыпают землей или песком. В аккумуляторных помещениях должны находиться раковина с водой, а также сосуды с растворами для нейтрализации кислоты и щелочи.

При приготовлении электролита для щелочных аккумуляторов надо избегать прикосновения к едкому кали; для этого надо пользоваться совком, щипцами или пинцетом. Кусковую щелочь следует размельчать после обертывания ее тряпкой, чтобы избежать ожогов от осколков. Работа должна вестись в защитных очках, резиновых перчатках, халате и резиновом фартуке.

Аккумуляторщикам следует соблюдать правила личной гигиены — не касаться руками лица, после работы и перед едой тщательно мыть руки и лицо теплой водой с мылом, не хранить и не принимать пищу в аккумуляторных помещениях.

Следует соблюдать осторожность при переноске аккумуляторов, кислоты и электролита. Нельзя переносить аккумуляторы на плече или на спине. Бутыли с кислотой и электролитом должны храниться в плетеных корзинах с ручками и переноситься не менее, чем двумя лицами.

---

---

## ЛИТЕРАТУРА

При работе над брошюрой, кроме личного опыта, использовалась в числе многих источников и нижеследующая литература (и рисунки), которую могут прочесть читатели, заинтересовавшиеся темой.

1. Правила техники безопасности для строительно-монтажных работ, Гос. изд. литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1958.

2. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок городских электросетей, Госэнергоиздат, 1959.

3. А. И. Кузнецов, Техника безопасности в электрических установках, Госэнергоиздат, 1952.

4. В. И. Королькова, Электробезопасность на промышленных предприятиях, Оборонгиз, 1956

5. П. А. Долин и П. Ф. Соловьев, Техника безопасности, вып. 5. Справочник электромонтера, Госэнергоиздат, 1959.

6. Д. П. Лавров, Техника безопасности и противопожарная техника на общестроительных работах, Трудрезервиздат, 1959.

7. Инструкция по заземлению передвижных строительных механизмов и электрифицированного инструмента (СН-38-58), Госстройиздат, 1959.

8. М. Р. Найфельд, Что такое защитное заземление и как его устраивать, Госэнергоиздат, 1959.

9. М. П. Новиков, Механизированный инструмент для сборки машин, Трудрезервиздат, 1957.

10. Б. М. Языков, Электробезопасность на лесозаготовительных работах, Профиздат, 1957.

11. Техническая информация Всесоюзной постоянной выставки достижений народного хозяйства СССР и Музея охраны труда ВЦСПС.

---

## „БИБЛИОТЕКА ЭЛЕКТРОМОНТЕРА“

### ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ

- Каминский Е. А., Как сделать проект простейшей электроустановки (выпуск 19)
- Камнев В. С., Подшипники качения в электрических машинах (выпуск 20)
- Авиновицкий И. Я., Оконцевание силовых кабелей (выпуск 21)
- Ключев С. А., Как рассчитать электрическое освещение производственного помещения (выпуск 22)
- Хомяков М. В. и Якобсон И. А., Термитная сварка многопроволочных проводов (выпуск 23)
- Федотов Б. Н., Схемы включения электрических счетчиков (выпуск 24)
- Штенко Н. Н., Техника безопасности при эксплуатации электроустановок на строительстве (выпуск 25)
- Жерве Г. К., Как рассчитать обмотку статора асинхронного двигателя (выпуск 26)
- Аптов И. С. и Хомяков М. В., Уход за изоляционным маслом (выпуск 27)
- Михалков А. В., Что нужно знать о регулировании напряжения (выпуск 28)
- Локшин М. В., Ремонт высоковольтных изоляторов до 35 кв (выпуск 29)
- Боярченков М. А. и Шинянский А. В., Магнитные усилители (выпуск 30)

### ГОТОВЯТСЯ К ПЕЧАТИ

- Анастасьев П. И., Сооружение и монтаж воздушных линий до 1000 в
- Гуреев И. А., Шнопрооводы напряжением до 1000 в
- Дементьев В. С., Как определить повреждение в силовом кабеле
- Кожин А. Н., Релейная защита линий 3—10 кв на переменном токе
- Ключев В. И., Выбор электродвигателей для производственных механизмов
- Мишустина Л. И., Воздушные автоматические установочные выключатели
- Севастьянов М. И., Техника безопасности такелажных работ при монтаже энергетических установок
- Ермолин Н. П., Как рассчитать маломощный силовой трансформатор