

*Библиотека
ЭЛЕКТРОМОНТЕРА*

А. Н. ТРИФОНОВ
А. И. ЧЕРНОУСОВ

Твой инструмент



с 1402 452

БИБЛИОТЕКА ЭЛЕКТРОМОНТЕРА

Выпуск 292

6п2.14
T691

А. Н. ТРИФОНОВ, А. И. ЧЕРНОУСОВ

ТВОЙ
ИНСТРУМЕНТ



«ЭНЕРГИЯ»

МОСКВА 1969

6П2.1.06

Т 69

УДК 621.31—002.72.002.54

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Большам Я. М., Долгов А. Н., Ежков В. В., Каминский Е. А.,
Мандрыкин С. А., Сничугов Ф. И., Смирнов А. Д., Устинов П. И.

Трифонов А. Н., Черноусов А. И.

Т 69 Твой инструмент. М., «Энергия», 1969.

104 с. с илл. (Б-ка электромонтера, вып. 292).

В брошюре описаны основные инструменты, применяемые электромонтерами в организациях Минмонтажспецстроя СССР.

Брошюра рассчитана на широкий круг электромонтеров, электротягачей, наладчиков и рабочих других профессий, занятых монтажом и эксплуатацией электроустановок на промышленных и гражданских предприятиях.

3-3-10

119-69

6П2.1.06

с. 1402452

Трифонов Александр Николаевич
Черноусов Александр Иванович

Твой инструмент

Редактор Э. Я. Бранденбургская

Технический редактор Л. В. Иванова

Корректор И. С. Соколова

Сдано в набор 18/II 1969 г.

Подписано к печати 9/IX 1969 г.

Т-11517

Формат 84×108^{1/32}

Бумага типографская № 2

Усл. печ. л. 5,46

Уч.-изд. л. 5,28

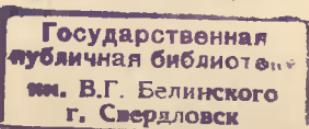
Тираж 40 000 экз.

Цена 18 коп.

Зак. 2156

Издательство «Энергия». Москва, Ж-114, Шлюзовая наб., 10.

Московская типография № 10 Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР.
Шлюзовая наб., 10.



О ГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Общие сведения	5
2. Инструменты общего назначения	14
3. Инструменты для монтажа кабельных сетей	25
4. Инструменты для монтажа вторичных цепей	47
5. Инструменты для монтажа электропроводок во взрывоопасных помещениях	57
6. Инструменты для монтажа электрических машин	63
7. Инструменты для монтажа аккумуляторных батарей	71
8. Инструменты для монтажа силовых и осветительных электросетей	75
9. Специальные инструменты	88
10. Инвентарь для хранения инструментов	90
11. Ведение инструментального хозяйства	95
Приложения	100

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с директивами XXIII съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1966—1970 гг. намечено построить крупные конденсационные тепловые электростанции мощностью 2,4 млн. квт и более, гидроэлектростанции с гидротурбинами мощностью до 550 тыс. квт, увеличить протяженность электросетей выше 35 кв в 1,5 раза, а в сельских районах напряжением до 20 кв — в 2 раза.

Директивами предусмотрено укрепление инструментальной базы и осуществление ее специализации, а также оснащение строительных организаций высокопроизводительной техникой.

Успешно решить такие грандиозные задачи можно, внедряя комплексную механизацию и автоматизацию производственных процессов. Одной из важнейших задач является внедрение современного инструмента. Индустриальные методы производства электромонтажных работ, обеспечивающие высокую производительность труда, требуют применения совершенного по конструкции и удобного в работе инструмента.

Большая специализация электромонтажных работ не дает возможности сделать существующие инструменты универсальными.

Отечественная промышленность выпускает огромное количество высокопроизводительных инструментов, знакомство с которыми необходимо электромонтерам всех специальностей.

Брошюра знакомит читателя с современными инструментами, применяемыми при электромонтажных работах, а также организацией и ведением инструментального хозяйства. Кроме того, приведены данные об организации рабочего места, рациональных движениях и других вопросах эргономики¹, касающихся работы электромонтеров с инструментами.

Настоящая брошюра не рассматривает вопросы малой механизации электромонтажных работ, которые подробно освещены в других выпусках «Библиотеки электромонтера».

¹ Термин «эргономика» состоит из греческих слов *ergon* — работа и *pomes* — закон.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Производительность труда электромонтера и качество выполняемых им работ зависят от наличия у него современного набора инструментов и приспособлений. «...Производительность труда,— писал К. Маркс,— зависит не только от виртуозности работника, но также и от совершенства его срудий»¹.

К категории инструментов относятся такие орудия производства работ, стоимость которых не превышает 50 руб. за единицу, независимо от установленных для них сроков амортизации, а также ценой выше 50 руб., но при условии, что срок амортизации не превышает одного года.

Классификация инструментов очень сложна. Все инструменты по своему назначению можно разделить на рабочие и контрольно-измерительные. Рабочие инструменты в свою очередь подразделяются на ручные и механизированные (электрифицированные, пневматические, пиротехнические и т. д.), по видам выполняемых работ (сверлильные, резьбонарезные и т. д.); характеру движения (вращательные, возвратно-поступательные, ударные и т. д.) и по конструкции корпуса. Кроме того, рабочие инструменты бывают универсальными (клещи КУ, плоскогубцы и т. д.), и специализированными (ключи для фитингов, нож для снятия оболочки кабелей и т. д.).

Преобладающая часть инструментов в машиностроении выпускается по государственным стандартам. В этих стандартах установлены номенклатуры инструментов, качественные требования, которым они должны удовлетворять, методы испытаний, позволяющие объективно оценить качество инструментов, а также установочные и габаритные размеры.

¹ К. Маркс, Капитал, т. 1, Госполитиздат, 1951, стр. 348.

Общесоюзные стандарты разработаны на основные типы промышленных инструментов для горячей и холодной обработки металлов, слесарных работ и т. д. (например, инструменты слесарно-монтажные с изолирующими рукоятками для работы в электроустановках напряжением до 1 000 в ГОСТ 11516-65, отвертки слесарно-монтажные ГОСТ 5423-54, плоскогубцы комбинированные ГОСТ 5547-52 и т. д.).

Стандартизация инструментов не ограничивается разработкой государственных стандартов. Кроме них разрабатываются и утверждаются технические условия, нормали, единые рабочие чертежи, по которым инструменты изготавливаются на заводах.

Работа по классификации инструментов имеет большое народнохозяйственное значение, так как для централизованного производства необходимо обеспечить не только одинаковые названия одних и тех же инструментов, но и одинаковые условные обозначения.

Например, инструменты машиностроительной промышленности, широко применяемые в электромонтажном производстве, в зависимости от назначения подразделяются на 10 групп: для литья, термической обработки, сварки, пайки и огневой резки металлов, обработки давлением, обработка резанием металлов и т. д. Каждая из групп делится на 10 подгрупп, каждая из подгрупп — на 10 видов, каждый из видов — на 10 разновидностей.

Каждый инструмент имеет условное обозначение из восьми цифр, оно состоит из двух частей по четыре цифры (знака) в каждой. Первая часть обозначения определяет эксплуатационно-конструктивную характеристику разновидности. Вторая часть может содержать 9999 типоразмеров. Условное обозначение является регистрационным номером для отраслевых и заводских стандартов. Под этим обозначением производится учет и хранение технологической оснастки на предприятиях и стройках.

По этой системе обозначений спиральное сверло диаметром 1 мм с цилиндрическим хвостовиком, предназначенное для обработки легких сплавов, имеет следующее условное обозначение — сверло 2300-0801.

Инструменты, применяемые при производстве работ, должны удовлетворять следующим основным требованиям.

Инструменты должны иметь небольшой вес. Большой вес быстро утомляет рабочего. Предельный вес инструмента не должен превышать 4—5 кг, при большем весе желательно применять подвески или какие-либо приспособления, облегчающие использование инструментов, например, стремянка с подвеской для сверлилки, ремни подвесные для сверлилки или пневматических инструментов.

Инструменты должны быть удобными в эксплуатации. Это значит, что конструкция их должна обеспечивать правильное положение рабочего во время работы и легкую замену рабочей части.

Инструменты должны быть надежными в работе. Их детали должны быть прочными и износостойкими.

Инструменты должны быть безопасными.

Инструменты должны быть эффективными в работе за счет невысокой стоимости, малых затрат на ремонт и должны давать более высокую производительность по сравнению с ручными операциями.

Рациональное расположение инструментов способствует правильной планировке рабочих мест, сокращает излишние движения, утомляемость, а следовательно, потери рабочего времени, увеличивая производительность.

Наука, определяющая зоны основных и вспомогательных движений, зоны размещения инструментов, а также положения работающих (стоя, сидя, наклонившись и т. д.), называется эргономикой.

Эргономика определяет условия, которые делают труд высокопроизводительным, одновременно обеспечивая наиболее благоприятные условия человеку, сохранив его силы и работоспособность.

Рабочее место является именно тем первоначальным низовым звеном предприятия или стройки, в котором представлены все основные элементы технологических процессов. На этом месте сосредоточены материально-технические элементы производства.

Производственная культура рабочего места во многом зависит от размещения:

основных инструментов (рабочих и измерительных);

устройств для хранения инструментов (тумбочек, ящиков, сумок, футляров и т. д.);

приспособлений с временным размещением на рабочих местах (специальных инструментов, подставок, стоек и т. д.);

инвентаря для поддержания чистоты и улучшения санитарно-гигиенических условий (пылесосов, индивидуальных переносных вентиляторов, щеток, совков и т. д.);

производственной мебели для создания наиболее удобных рабочих поз работающих (стульев, ящиков-сидений и т. д.);

устройств, обеспечивающих безопасные условия работы.

Инструменты должны располагаться в пределах досягаемости вытянутых рук в горизонтальной и вертикальной плоскостях (рис. 1). В первую очередь в этих пределах располагают инструменты, которые требуются скжеминутно.

Утомляемость снижается, а производительность труда повышается при симметричных движениях, т. е. при движениях органов тела рабочего относительно воображаемой линии, проходящей через середину его корпуса. Наиболее рациональным является расположение инструментов, при котором сохраняется последовательность их применения. Крупные и тяжелые инструменты размещают внизу, а мелкие и легкие — наверху. Инструменты, которые берутся обеими руками, размещаются напротив корпуса работающего. В зоне действия правой и левой рук располагают инструмент, определяемый технологией работ. Постоянное место для инструментов (см. рис. 68, а) вырабатывает автоматизм в движениях работающего, обеспечивающий быстроту и экономию этих движений.

Снижение утомляемости зависит от сокращения количества приемов, а также уменьшения пути движений и повышения их скорости. Кроме того, утомляемость снижается от уменьшения тяжести и обеспечения равномерности движений.

Все движения при работе с инструментами можно разделить на пять групп: а) движение пальцев; б) движение пальцев и кисти; в) движение пальцев, кисти, руки и предплечья; г) движение пальцев, кисти, руки, предплечья и плеча; д) движение пальцев, кисти, руки, предплечья, плеча и корпуса. При рационализации производственных процессов необходимо ограничивать движения первыми тремя группами.

Все движения можно также подразделить на движения по вертикали (подъем, спуск) и горизонтали (ра-

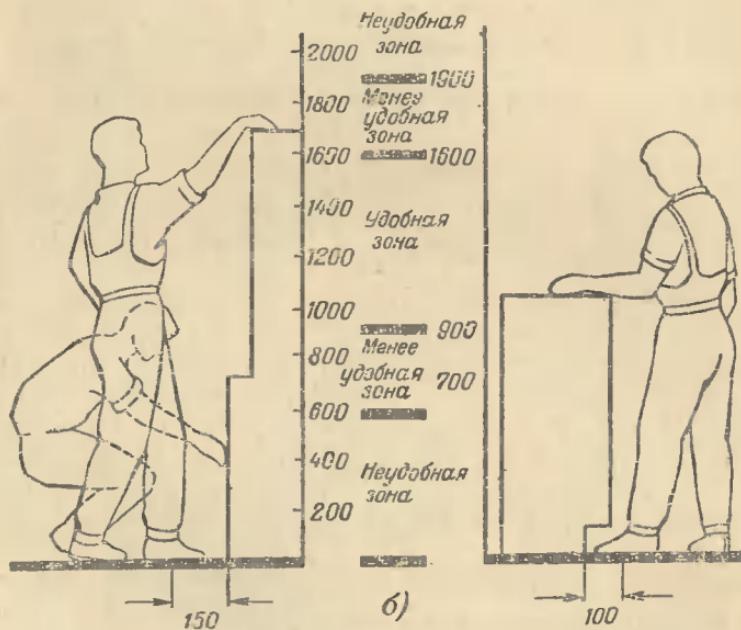
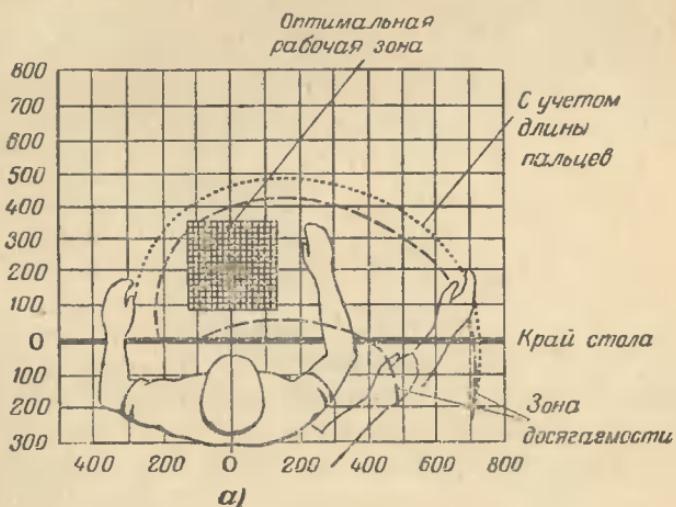


Рис. 1. Пределы досягаемости и зоны движения рук.
а — в горизонтальной плоскости; б — в вертикальной плоскости.

диально-круговые и боковые). Наиболее легкими являются движения вниз и радиально-круговые. Установлено также, что прямолинейные движения менее экономичны, чем круговые, а движения под углом 45° экономичней, чем перед собой и в сторону.

Эти требования физиологии труда надо учитывать при размещении наборов инструментов на рабочем месте,



Рис. 2. Уровни рабочих поверхностей при работе с инструментом.

например, при работе электромонтеров по монтажу соединительных и концевых муфт кабелей, вторичных цепей и т. д.

Проблемы трудовых движений электромонтера тесно связаны с вопросами о рабочей позе. Особую роль при планировке рабочих мест играют их уровень, (рис. 2) и устройство рационального инвентаря (тумбочек, стеллажей и т. д.). Поза определяется условиями производственного процесса. Например, работа стоя требует затрат энергии в 3 раза больше, чем работа сидя, а работа в наклонной позе — в 4,5 раза больше, чем работа стоя.

Частые сгибания туловища свыше 20° нецелесообразны, так как они вызывают прилив крови к голове, перегрузку мышц и связок брюшной полости.

В течение рабочего дня должна обеспечиваться смена рабочих поз. Такая смена уменьшает застойные явления в организме и улучшает кровообращение.

Экономия движений и усилий при рационализации трудовых процессов сводится к исключению движений, не связанных органически с конкретной рабочей операцией, устранению «лишних» движений, использованию силы тяжести, созданию условий для наименьшего сгибания туловища и обеспечению наиболее свободной позы. Рационализация движений может быть достигнута за счет различных приспособлений, например, кондукторов и шаблонов, исключающих операции по разметке, а также крепежных приспособлений, позволяющих закреплять по нескольку деталей и производить их одновременную обработку.

Высокие технические требования к качеству инструментов вызывают необходимость в эстетике и высокой культуре труда.

Наряду с техническими требованиями к инструментам, в настоящее время предъявляются еще и эстетические, такие, как форма, цвет, симметрия, пропорция, обтекаемость, красота и т. д.

На монтажных площадках, а также в мастерских монтажно-заготовительных участков электромонтеры пользуются большим количеством инструментов, перенося их с одного места на другое. Поэтому на цветовое решение инструмента надо обратить особое внимание. Цвет должен сделать различимым инструмент на фоне монтируемого электрооборудования или узлов собираемых электроконструкций.

Во многих странах проводится большая работа по созданию удобных и красивых рукояток инструментов.

Значительный вклад в усовершенствование рукояток ручного инструмента внесли в Чехословакии доктор П. Тучны и профессор З. Коварж. Рукоятки, разработанные ими, отвечают анатомическим и физиологическим требованиям технологических процессов. Эти рукоятки имеют оригинальную конструкцию с вмятинами и выступами, соответствующими форме ладони руки. Например, уже многое сделано по созданию пластмассовых рукояток инструментов, предназначенных для выполнения работ по монтажу вторичных цепей (отверток, индикаторов напряжения и т. д.).

Очень важно, чтобы форма и расположение рукояток инструментов снижали утомляемость. Известная конструкция рукоятки ручной ножовки (рис. 11,а) вызывает перенапряжение кисти правой руки и предплечья. Эта

конструкция не определяет благоприятного положения и для работы левой руки. Поэтому разработаны новые конструкции рукояток, исключающие этот недостаток (рис. 11,б).

Неправильный выбор конструкции рукояток инструментов приводит к стойким болезненным изменениям в организме (растяжению мышц, вибрационной болезни и т. д.). Применение инструментов с такими рукоятками снижает производительность труда, срок годности инструмента, а также ухудшает качество изделий. Например, рациональная форма рукояток ножовки повысила производительность труда на 40%, а долговечность ножовочного полотна — на 28%.

На поверхность рукояток инструментов в отдельных случаях наносятся бороздки или выступы, ограничивающие соскальзывания рук. Обычно такие рукоятки не отвечают требованиям физиологии.

Не следует также применять декоративные покрытия рукояток инструментов, которые увеличивают скольжение ладоней. Рукоятки должны быть «теплы» на ощупь и несколько шероховаты. Дефектными считаются рукоятки из полосовой стали, с гранями и остриями, давящими на функциональные части рук, а также цилиндрической и шарообразной формы. Обычная рукоятка, применяемая с незапамятных времен, имеет в разрезе круглую или овальную форму, что в процессе труда постепенно приводит к болезни рук.

В случае массового производства инструменты должны иметь сменные рукоятки в зависимости от размеров рук (длины и ширины ладоней и пальцев), окрашенные в различные цвета.

Металлические рукоятки инструментов, применяемых при низких температурах воздуха, должны иметь теплоизоляционное покрытие из гидроцеллюлозы и других материалов. Такие покрытия имеют металлические рукоятки инструментов, применяемых при монтаже металлических опор, арматуры воздушных линий электропередачи, а также контактной сети электрифицированного транспорта и открытых подстанций (рукоятки гаечных ключей, зубил и т. д.).

Анализом уровня организации рабочих мест, включая вопросы эргономики и эстетики, занимаются творческие бригады НОТ (научной организации труда). Одним из вопросов НОТ, заслуживающих особое внимание при

изучении организации рабочих мест, является рациональное применение инструмента.

В настоящее время вместо ручного разрозненного инструмента в электромонтажном производстве стали применять более усовершенствованные его виды (универсальные инструменты, наборы инструментов для индивидуального пользования и специализированных бригад и т. п.).

Первым усовершенствованием ручного индивидуального разрозненного инструмента явились универсальные рабочие и измерительные инструменты, позволяющие резко сократить их ассортимент. Примером такого универсального измерительного инструмента служат шаблоны, изготовленные на несколько пределов измерений. Введение таких инструментов снижает затраты времени в 2 раза и более. Такие мероприятия НОТ позволили резко повысить производительность труда за счет сокращения вспомогательного и подготовительно-заключительного времени, затрачиваемого на замену измерительных инструментов.

Однако при большом объеме однотипных работ нецелесообразно применять универсальные инструменты. Например, универсальный разводной ключ для завинчивания гаек любых размеров заменяют гаечными ключами, рассчитанными на завинчивание гаек только определенных размеров. При этом отпадает элемент наладки ключа на определенный размер гайки.

Следующим шагом НОТ по усовершенствованию инструментального хозяйства является внедрение индивидуальных и бригадных наборов инструментов для электромонтеров различных специальностей: для электромонтеров по монтажу кабельных сетей, вторичных цепей, аккумуляторных батарей. Наборы таких инструментов размещаются в сумках, ящиках, контейнерах и т. д. Многие наборы бригадного инструмента размещаются на специализированных автомашинах.

В настоящее время проводится большая работа по механизации ручных инструментов. Особено много разработано электрифицированных, пиротехнических и пневматических инструментов. Однако полностью исключить из производственных процессов ручные инструменты невозможно. В электромонтажной технологии они занимают одно из ведущих мест.

2. ИНСТРУМЕНТЫ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Электромонтеры всех специальностей чаще всего применяют ручные слесарные инструменты. Из ударных инструментов наиболее распространенными являются молотки (рис. 3) и кувалды. Примерная область применения стальных молотков указана в табл. 1.

Таблица 1
Область применения стальных молотков

Вес молотка, г	200	300	400	500	600	800	1 000	1 200
Область применения	Инструментальные и наладочные работы		Электрослесарные работы			Строительные и ремонтные работы		
Длина рукоятки, мм	250—300		320—380			400—450		
Степень распространения		Используются широко			Используются по необходимости		Используются редко	

При рубке металлов величина (вес) молотка выбирается в зависимости от величины лезвия зубила. Практика показала, что для нормального удара при рубке металла каждому миллиметру ширины лезвия зубила должны соответствовать 40 г веса молотка.

На электромонтажных работах широко применяют слесарные молотки с круглым или квадратным бойками. Молотки слесарные с круглым бойком (тип А, ГОСТ 2310-54) применяют преимущественно при ремонтных работах. На изделиях при ударах получаются равномерные шарообразные углубления.

Молотки изготавливают из конструкционной стали не ниже марки 50 или инструментальной — марки У7. Рабочие концы молотков термически обрабатывают, оба бойка после закалки полируют. Вся поверхность молотков оксидирована. Молотки типа А в зависимости от

размеров изготавливают шести номеров, весом от 200 до 1 000 г. Молотки № 1 применяют на ремонтных, инструментальных и наладочных работах, № 2 и 3 — на слесарных работах, а № 4 и 5 — на электромонтажных работах.

Молотки слесарные с квадратными бойками (тип Б) применяют на слесарно-монтажных работах. Эти молотки нашли широкое применение на инструментальных работах.

Молотки типа Б изготавливают восьми номеров, весом от 50 до 1 000 г. Молотки № 1—3 рекомендуется применять при инструментальных работах, № 4, 5 при электрослесарных и электромонтажных работах, а № 6—8 при ремонтных работах.

Ручки молотков изготавливают деревянными (рябина, кизил, клен или комлевая часть березы). Древесина для ручек выбирается сухая, прямослойная, без сучков и трещин. Поверхности ручек отшлифованы и пропитаны олифой. Они гладкие и ровные, а сечение их эллиптическое.

Для ударной обработки мягких металлов небольшой толщины (например, свинца) или в тех случаях, когда стальным молотком можно испортить поверхность обрабатываемого изделия, применяют деревянные молотки (см. § 3).

Когда требуется сильный и одновременно мягкий удар, применяют свинцовые или медные молотки. Для усиления удара при работе двумя руками применяют кувалды. Кувалды изготавливают двух видов: остроносые и тупоносые. Для электромонтажных работ применяют кувалды кузнецкие тупоносые типа К10 весом 1 кг.

Для рубки металла, например снятия прибыли при термической сварке алюминиевых жил или заусенцев после отрезки профильного металла, применяют слесарные зубила. Слесарные зубила (рис. 4) изготавливают пяти типов с различными размерами рабочей части. Общая длина зубил составляет от 100 до 200 мм. В зависи-

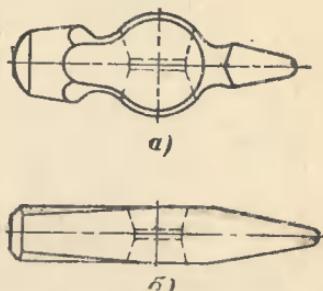


Рис. 3. Слесарные молотки.
а — типа А с круглым бойком;
б — типа Б с квадратным бойком.

мости от твердости обрабатываемого металла рабочая часть имеет различный угол заточки α , град.

Твердый материал
(чугун, бронза)

70

Средний
(сталь средней
твёрдости)

60

Мягкий
(медь, алюминий,
латунь)

35—45

Зубила изготавливают из инструментальной стали, они имеют термическую обработку с двух сторон: с рабочей и ударной частей. Поверхности зубил должны быть оксидированы или покрыты лаком.

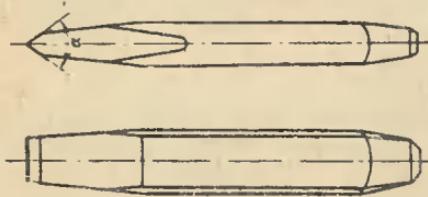


Рис. 4. Слесарное зубило.

Для опиливания металлов, например, зачистки брони кабелей, различных контактов поверхностей и т. д., применяют напильники и надфили.

Напильники представляют собой термически обработанные стальные бруски различной формы. На их поверхности под определенным углом к оси нанесена насечка параллельных зубьев.

Материалом для изготовления напильников служит инструментальная или хромистая сталь. Напильники разделяют по форме или по числу насечек на 1 пог. см. Они бывают плоские, квадратные, трехгранные, ножовочные, ромбические, полуциркульные и круглые. Самые крупные зубья насечки у драчевых напильников 1-го класса, применяемых для грубой опиловки. Они имеют от 4,5 до 12 насечек на каждые 10 мм длины. Личные напильники 2-го класса имеют от 13 до 24 насечек на каждые 10 мм длины. Бархатные напильники служат для особо точных доводочных работ, они делятся на напильники от 3 до 6-го класса. Число насечек у них составляет от 30 до 80 на каждые 10 мм длины напильника.

На рис. 5 приведены формы наиболее распространенных типов напильников. Эти напильники могут иметь насечку всех классов. Плоские остроносые и тупоносые напильники применяют для зачистки контактных поверхностей, швов сварки шин, и т. д.

Остальные типы напильников применяют при расшивке отверстий конструкций для крепления различного

электрооборудования, снятия фасок при продороживании коллекторов электрических машин и т. д.

Надфили (рис. 6) — это те же напильники, но имеющие меньшие размеры. Насечка у них выполнена только на половину или на три четверти длины. Гладкая часть

2-1402452.

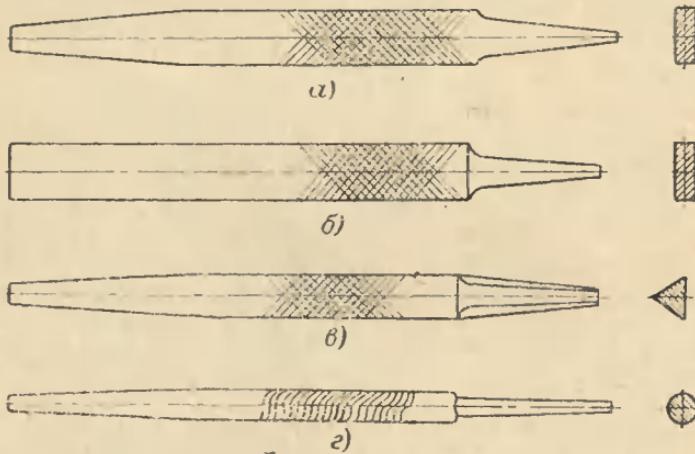


Рис. 5. Напильники.

а — плоский остроносый; б — плоский тупоносый; в — трехгранный;
г — круглый.

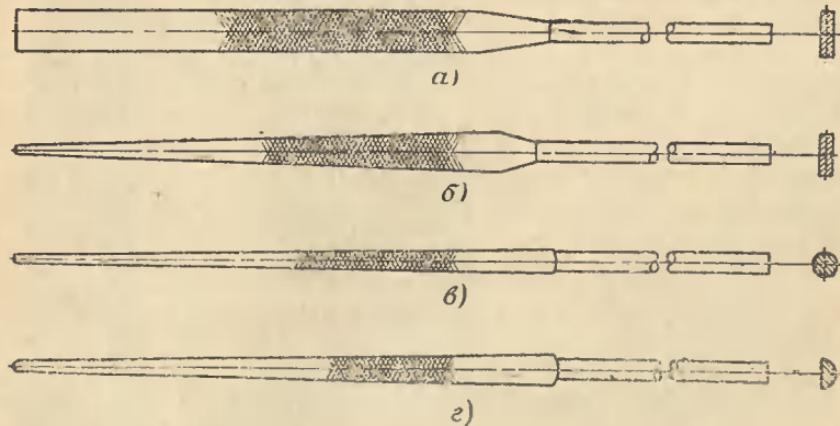


Рис. 6. Надфили.

а — плоский тупоносый; б — плоский остроносый; в — круглый; г — полу-
круглый.

надфиля служит рукояткой. Надфили нашли широкое применение при регулировке и наладке электроаппаратуры.

Почти во все наборы инструментов включены комбинированные плоскогубцы (рис. 7, а). Они являются наиболее универсальным инструментом при электромонтажных работах. Комбинированные плоскогубцы имеют зажимные поверхности, кусачки и зубцы для зажима тел круглого сечения, а также прорези у шарнира, используемые для откусывания круглой проволоки. В зависимости от длины комбинированные плоскогубцы изготавливают четырех типов. Наиболее распространенными являются плоскогубцы длиной 150 и 200 мм. Плоскогубцы делают из инструментальной стали, зажимные поверхности губок, режущие кромки и прорези термически обрабатываются.

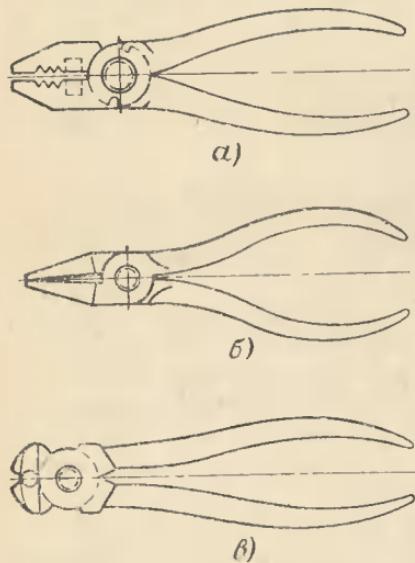


Рис. 7. Инструменты общего назначения.

Плоскогубцы (рис. 7, б) выпускают тех же размеров, что и комбинированные плоскогубцы. Круглогубцы применялись в основном для изготовления колец на жилах проводов и кабелей при подключении их к зажимам электрооборудования. Однако область применения их при производстве электромонтажных работ в последние годы резко сокращена в связи с выпуском клещей КУ-1 и нового типа зажимов, предусматривающих бескольцевое присоединение жил проводов и кабелей.

Для откусывания проводов применяют острогубцы (рис. 7, в). Острогубцы выпускают тех же размеров, что плоскогубцы и круглогубцы. Режущие кромки губок прямолинейны и подвергаются термической обработке.

Одним из самых распространенных инструментов при производстве электромонтажных работ являются отвертки. Слесарно-монтажные отвертки (рис. 8) изготавливают

четырех типов: с накладными щечками (тип А), с металлическими пятками (тип Б), с диэлектрическими ручками (тип В) и проволочные (тип Г).

Отвертки с накладными щечками в зависимости от толщины рабочей части лопаток и общей длины изготавливают семи размеров. Щечки отверток делают из древесины твердолиственных пород (ясень, бук и др.) влажностью не более 16% или из пластической массы. Они должны быть прочно закреплены (приклепаны или запрессованы), качка их не допускается. Деревянные щечки покрывают нитролаком, цветной эмалью или бесцветным лаком. Эти отвертки применяют при электрослесарных работах.

Отвертки с металлическими пятками изготавливают пятидцати размеров. Общая длина — от 150 до 400 м.м.

Отвертки с диэлектрическими ручками существуют девятнадцати размеров. Общая длина их — от 150 до 400 м.м. Ручки отверток делают из неэлектропроводной пластической массы типа Э. Эти отвертки нашли самое широкое применение при монтаже вторичных цепей, силового электрооборудования и т. д.

Для самых маленьких винтов применяют проволочные отвертки пяти размеров, длиной 70—125 м.м.

Рабочие части отверток изготавливают из инструментальной стали марок У7 и У8 или из конструкционных сталей марок не ниже 50. Отвертки на длину лопаток термически обрабатываются.

При монтаже электрических машин, трансформаторов, шинопроводов и т. д. применяют гаечные ключи различных конструкций (рис. 9). Наиболее часто применяют открытые односторонние прямые гаечные ключи, имеющие только один зев для шестиграных гаек. В зависимости от расположения резьбовых соединений рабочие

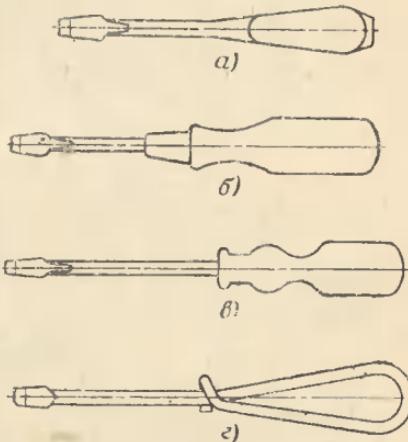


Рис. 8. Отвертки.
а — типа А с накладными щечками;
б — типа Б с металлической пяткой;
в — типа В с диэлектрической рукояткой;
г — типа Г проволочная.

движения таких ключей резко ограничены. Для увеличения радиуса действия применяют ключи, позволяющие надевать их сбоку гаек.

Для каждого размера головки болта или гайки необходимо иметь отдельный односторонний ключ. Несмотря на этот недостаток, при однотипных работах односторонние прямые ключи нашли широкое применение.

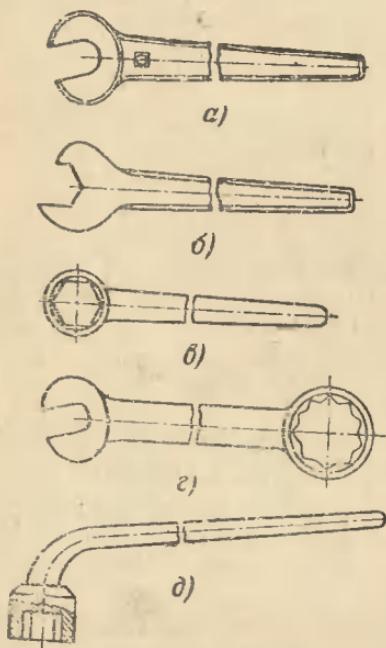


Рис. 9. Гаечные ключи.

а — односторонний прямой; б — односторонний с большим радиусом действия; в — накидной односторонний; г — двусторонний; д — торцовый.

включают торцовые или специальные ключи, описанные в § 5 и 8.

Для сверления отверстий в электроконструкциях, шинах и т. д. применяют режущий инструмент — сверло (рис. 10, а). Существуют сверла плоские, или первые, спиральные и специальные комбинированные. Наиболее широкое применение при электрослесарных работах получили спиральные сверла. Эти сверла при их правильной заточке дают наибольшую точность размеров про- сверливаемого отверстия, прямолинейность его оси.

Более долговечны и удобны в работе накидные односторонние прямые гаечные ключи. Однако при их изготовлении требуется высокая точность, а следовательно, они дороги. Эти ключи изготавливают с зевом в виде квадрата, шестиугранника, восьмиугранника или двенадцатиугранника.

Двусторонние гаечные ключи более дешевы. Их можно применять для болтов двух различных размеров.

Материалом для изготовления ключей служит сталь 40 или хромованадиевая сталь 40ХВА, имеющая малый вес при большой прочности и повышенную устойчивость к износу.

Кроме этих ключей в наборы инструментов

Выбор типа сверла зависит от материала обрабатываемого изделия. Так, для стали и чугуна угол переднего конуса составляет $116\text{--}118^\circ$, для алюминия — 140° , для меди — 130° , для латуни — 100° , для бакелита и мрамора — 80° .

Для чистовой обработки предварительно просверленных отверстий служат развертки (рис. 10,б). Цилиндри-

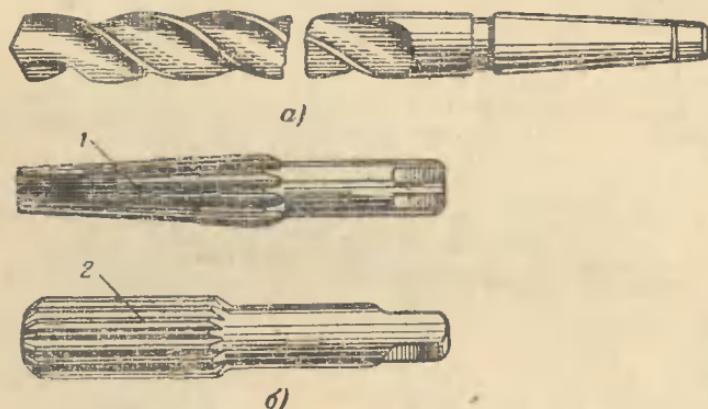


Рис. 10. Инструменты для сверления и обработки поверхностей круглых отверстий.

a — сверло цилиндрическое с коническим хвостовиком; *б* — развертки с цилиндрическими хвостовиками.
1 — коническая; 2 — цилиндрическая.

ческие развертки применяют для калибровки отверстий в полумуфтах электрических машин, а конические — при установке контрольных шпилек на муфтах валов разъемников, корпусах электрических машин и их фундаментных плит.

Резку черных и цветных металлов, отдельных пластмассовых и стальных труб, стальной брони кабелей и др. осуществляют с помощью ручных ножовочных раздвижных станков (рис. 11). При резке станок следует держать строго вертикально. Ножовочное полотно не должно иметь перекосов. Нажатие на разрезаемое изделие должно быть равномерным. Усилие на станок прикладывается только при движении от себя. Необходимо работать на всей длине ножовочного полотна, а не только на его середине. Для предотвращения нагрева разрезаемое место охлаждают мыльной водой.

Одними из самых необходимых инструментов, применяемых при изготовлении электроприводов, являются

разметочные инструменты (рис. 12). Наиболее распространенные среди них чертилки, разметочные циркули, нутромеры, кронциркули и кернера. В отдельных случаях при разметке применяют и другие высокопроизводительные инструменты: шаблоны, универсальные рейсмусы, и т. д.

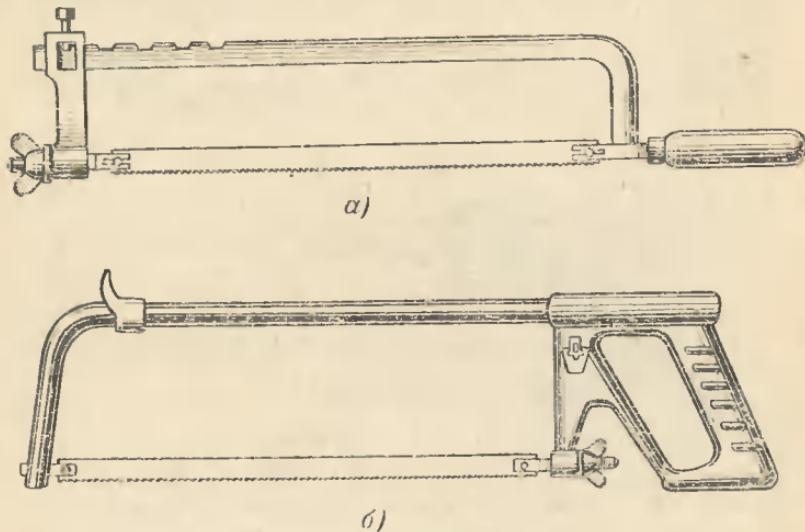


Рис. 11. Ножковочный станок.

a — конструкция, применяемая при выполнении слесарных работ; *b* — усовершенствованная конструкция.

Чертитики применяют для нанесения рисок при разметке электроконструкций. Они изготавливаются из инструментальной стали. Диаметры их от 3 до 8 мм, длина 150—200 мм. После закалки рабочей части стержня чертилки остро затачивают на длине 20—30 мм.

Разметочные циркули служат для разметки отверстий ввода труб в электроконструкции, мест установки измерительных приборов и т. д.

Для нахождения и разметки центра пересечений рисок применяют кернер. Он состоит из корпуса на трех ножках, имеющих форму клина. Если ножки установить на перпендикулярно размеченных осях, то кернер будет расположен точно в их центре пересечения. Кернер предохраняется от выпадания винтом, который входит в его шпоночный паз. Кернение производят ударом молотка. При небольшом объеме работ применяют кернер более

простой конструкции. Обычно это цилиндрический стержень, средняя часть которого накатана. Рабочие концы его затачивают и закаливают. Один конец затачивают точно под углом 60° , а второй слегка закругляют. Для повышения производительности труда применяют специальные кернера, например автоматические, электрические.

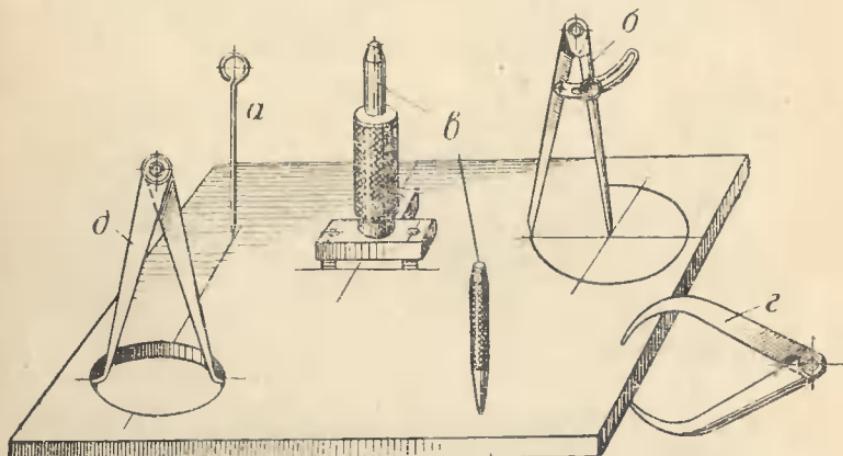


Рис. 12. Разметочный инструмент.

а — чертилка; *б* — разметочный циркуль; *в* — кернер; *г* — кронциркуль; *д* — нутромер.

Кронциркулями и нутромерами пользуются для измерения линейных размеров. Наружные размеры измеряют кронциркулями, а внутренние — нутромерами.

Наиболее распространенным измерительным инструментом (рис. 13) является металлическая линейка. Линейки изготавливают шириной от 18 до 40 мм с пределами измерений 150, 300, 500 и 1 000 мм. Линейки изготавливают с одной или с двумя шкалами, цена деления которых 0,5 или 1 мм. Началом линейки служит торцевая грань, перпендикулярная к ее продольному ребру. Конец шкалы — противоположная ей торцевая грань или штрих, за которым имеется свободное поле. Линейки со свободным полем должны иметь пять добавочных миллиметровых делений за концом шкалы. Конец линейки закруглен и имеет отверстие для подвешивания.

Во всех инструментальных наборах имеется складной металлический метр. Метры изготавливают длиной 1 000 мм (в развернутом виде), они состоят из 10 стальных упру-

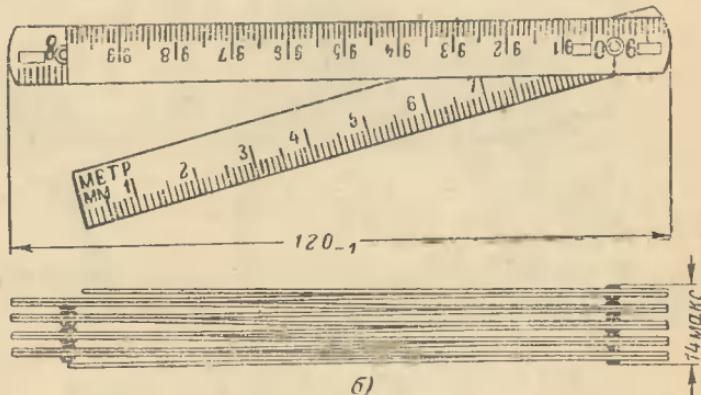
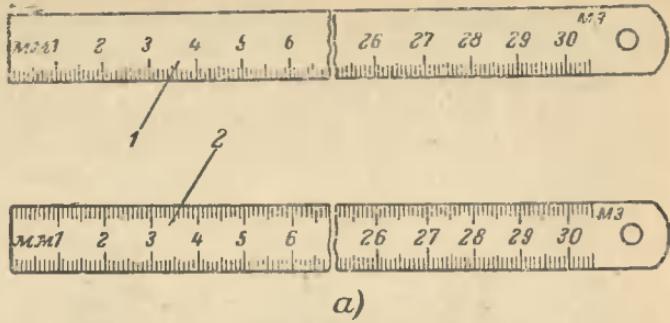


Рис. 13. Измерительный
а — линейки измерительные металлические; 1 — с одной шкалой;
лентки изме

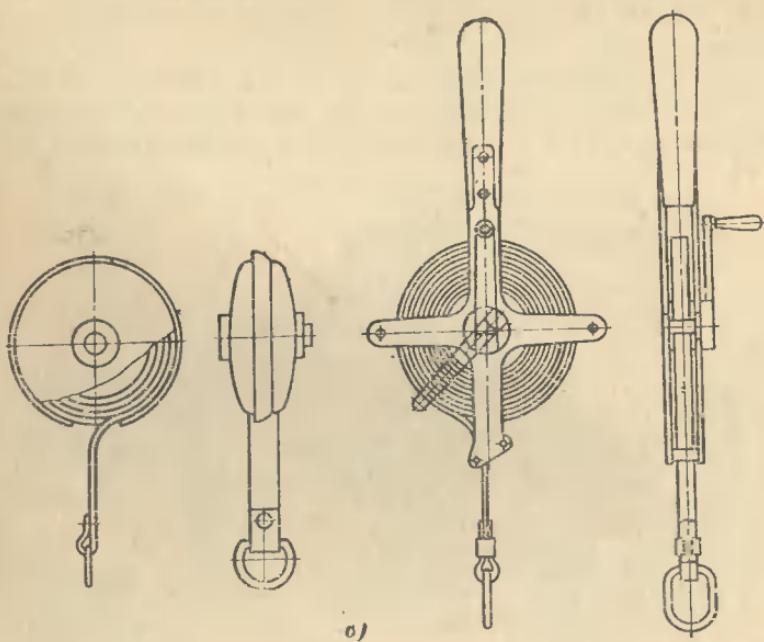
гих пластин-звеньев, шарниро-соединенных между собой. Звенья метра изготавливают из холоднокатаной светлой полированной стальной ленты шириной 10—12 мм и толщиной 0,4—0,6 мм.

Очень удобны для измерения самосвертывающиеся кнопочные рулетки типа РСК, имеющие длину шкалы 1 и 2 м.

Для измерений больших расстояний (между кабельными пикетами, соединительными муфтами и т. д.) применяют металлические измерительные рулетки на крестовине типа РК. Эти рулетки имеют длину шкалы до 100 м.

Кроме металлических применяют тесьманные рулетки с проволочной стабилизирующей основой типа РТ, имеющие длину шкалы до 20 м. Измерительные ленты этих рулеток изготавливают из льняной, хлопчатобумаж-

ной или искусственного волокна тесьмы с затканными по всей ее длине латунными или другими нержавеющими проволоками.



инструмент.

2 — с двумя шкалами; 6 — метр складной металлический; 8 — ру-
рительные.

3. ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ МОНТАЖА КАБЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Наиболее широкий ассортимент ручных инструментов создан для производства работ по монтажу соединительных и концевых муфт кабелей. Наборы, применяемые для этих работ, являются универсальными. Однако в зависимости от монтажа различных марок кабеля и типа муфт в них добавляют или исключают отдельные инструменты.

Наборы комплектуют в зависимости от характера среды (наружные и внутренние работы), марок кабеля (кабели с бумажной и пластмассовой изоляцией жил и т. д.), а также типов муфт. Так, для монтажа кабелей с бумажной изоляцией употребляют инструменты,ственные только этой конструкции кабелей. Это — грузики со струной для обрыва бумажных лент, нож для

снятия алюминиевой оболочки, разбортовка для свинцовой оболочки кабеля.

Для монтажа кабелей с пластмассовой изоляцией в наборы добавляют нож для снятия изоляции, приспособление для сварки оболочки, специальную линейку и т. д.

При наружных кабельных работах наборы доукомплектовывают строительными инструментами: ломом, лопатами и т. д., а также палаткой и оборудованием для

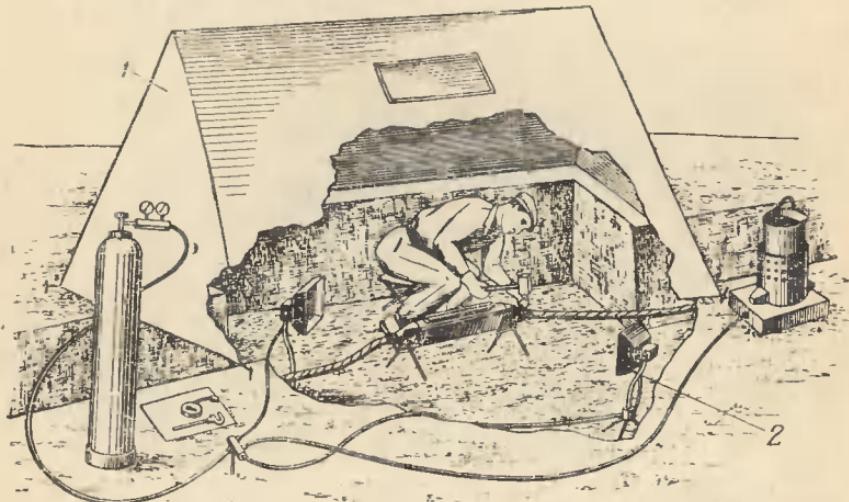


Рис. 14. Рабочее место электромонтера по монтажу кабельных сетей.
1 — кабельная палатка; 2 — горелки типа ГИИВ.

обогрева (рис. 14). Внутри зданий, в большинстве случаев, в качестве источников питания инструментов применяют электроэнергию, поэтому наборы инструментов для этих работ укомплектовываются электроинструментами (электропаяльники, ведра с электроподогревом кабельной массы и т. д.). При отсутствии электрической энергии во время прокладки кабелей в земляных траншеях для монтажа соединительных муфт применяют наборы инструментов, работающих на пропан-бутане (наборы инструментов типа НСП, горелки ГИИВ, жаровни и т. д.).

Номенклатура инструментов резко сокращается при монтаже концевых заделок. Наборы для этих работ свободно размещаются в монтерских сумках (см. § 10). При монтаже концевых заделок и свинцовых соедини-

тельных муфт применяют наборы типа ИН-18 (приложение 1). Такие наборы комплектуют в контейнере. Вес набора 58 кг.

Наиболее универсальным является набор ИКИ-3 (приложение 1). Этот набор применяют при монтаже соединительных свинцовых и эпоксидных муфт, а также всех типов концевых заделок. Набор состоит из четырех контейнеров весом от 25 до 40 кг каждый.

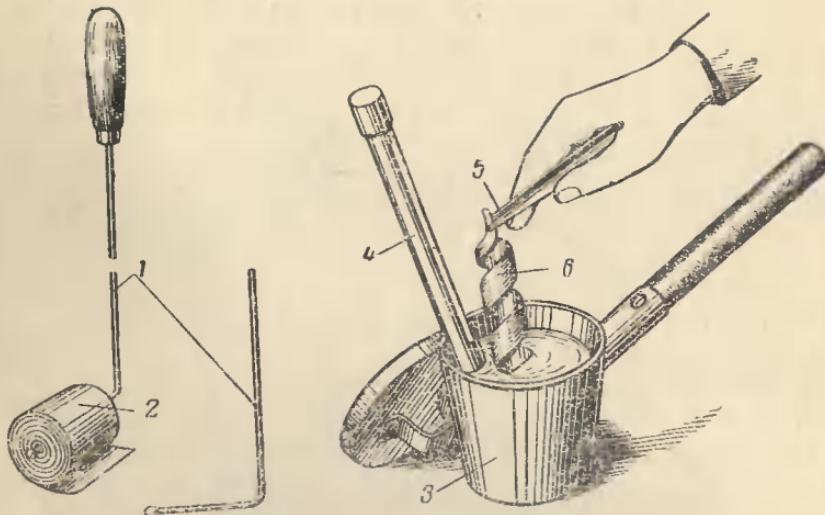


Рис. 15. Проверка вспомогательных материалов на отсутствие влаги.
1 — крючок; 2 — ролик; 3 — ковш для разогрева парафина; 4 — термометр;
5 — пинцет; 6 — кабельная бумага.

Кроме инструментов, описанных в § 2, в наборы включены инструменты и приспособления, применяемые только для монтажа кабельных линий.

Для вскрытия герметических банок с кабельными роликами (рулонами), а также эпоксидным компаундом применяют специальные ножи. Можно применять обычные консервные ножи. Однако при этом нужно следить чтобы металлическая стружка не попадала внутрь вскрываемых банок.

Кабельные ролики вынимаются из банок проволочными крючками (рис. 15), так как при прикосновении к предварительно подогретой пропиточной массе можно получить ожоги рук, а также загрязнить находящиеся в банке ролики. Перед изолированием мест соединения кабеля различные изоляционные материалы (кабельные

ролики, хлопчатобумажную ленту, суровые питки и т. д.) проворсяют на отсутствие влаги погружением материала в расплавленный парафин. При наличии влаги в материале наблюдается потрескивание и легкое разбрызгивание парафина в месте погружения испытываемого материала. Парафин разогревают в ковше до температуры 150° С. Ковш диаметром 105 мм изготавливают из листовой стали толщиной 2 мм. Погружаемые в парафин материалы необходимо брать пинцетами, так как эти материалы могут впитывать влагу с пальцев рук. Если материалы окажутся влажными, то их перед употреблением следует просушить в термостате при температуре 105—110° С.

Наиболее широкий ассортимент инструментов применяют при монтаже соединительных муфт. Отрезка кабелей производится или ножевочным станком (см. § 2), или секторными ножницами. Для перерезания небронированных кабелей с суммарным сечением жил до 120 мм^2 применяют секторные ножницы типа НУСК-120, до 300 мм^2 — НУСК-300 (рис. 16).

Перерезание кабеля следует производить следующим образом. Сжать рукоятки 1 и 2 и вывести из зацепления запорную собачку 3. В случае перерезания коротких отрезков кабеля, при возможности надеть ножи на кабель с его торца, достаточно установить секторный нож 4 с таким расчетом, чтобы между ним и неподвижным ножом 5 образовалось отверстие, соответствующее диаметру перерезаемого кабеля 6. При перерезании длинного отрезка кабеля подвижной нож 4 предварительно выводят из зацепления и кабель вставляют между ним и ножом 5. Перерезание производят подачей храпового устройства 7 движущегося ножа качанием рукоятки 1 вокруг оси.

При перерезании кабелей больших сечений подачу производят только на один зуб небольшим раствором рычага. При перерезании кабелей малых сечений подачу ножа можно увеличивать за счет большого раствора рычага, но с таким расчетом, чтобы не вызвать перегрузки, ведущей к поломке зубьев сектора. Для подготовки очередной операции правой рукой выводят подвижной нож из храпового устройства и вновь врашают его вокруг оси для осуществления следующего реза. При необходимости снятия ножниц до полного перерезывания кабеля, следует сделать полный раствор рычагов 1 и 2, нажать

на курок фиксирующей собачки 8 и вернуть нож в исходное положение.

После окончания работы ножницы необходимо вытереть, смазать, а рычаги запереть собачкой.

Если концы кабеля выходят из траншеи в помещение, то на специальном приспособлении (рис. 17) с концов снимают джут.

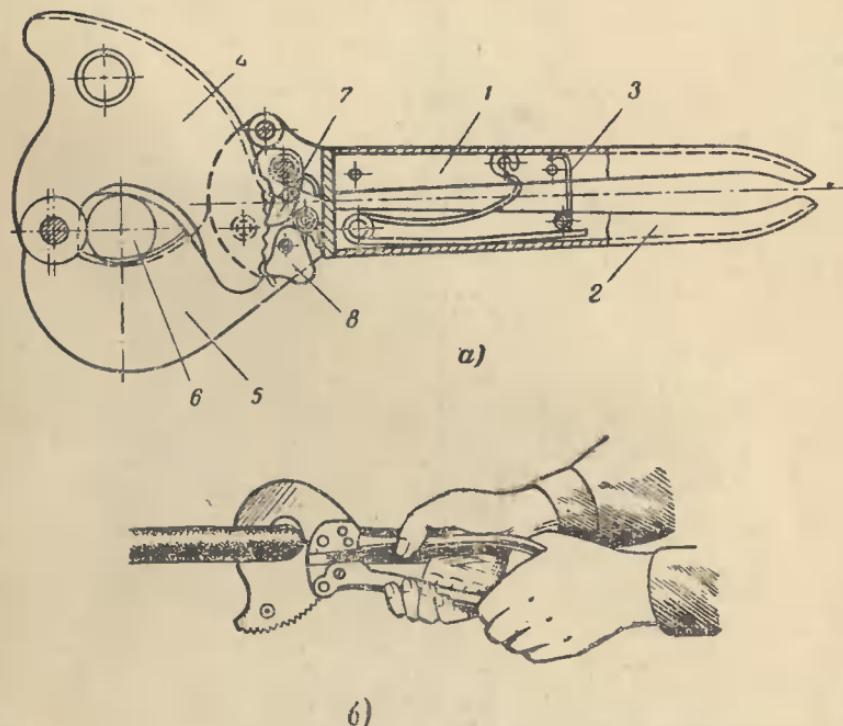


Рис. 16. Секторные ножницы типа НУСК-300.
а — общий вид; б — рабочее положение рук.

Такое приспособление позволяет снимать джут с кабелей всех марок диаметром до 65 мм. Одновременно может сматываться до 15 м джута, после чего катушки приспособления заменяют. После отрезки концы кабеля закрепляют на специальных крестовинах (рис. 18).

При разделке концов кабеля одной из самых трудоемких операций является наложение бандажей из стальной оцинкованной проволоки. Такие бандажи накладывают на джутовый покров кабеля и его броню в местах надрезов. Бандажи накладывают специальными приспо-

соблсниями — клетневками. При большом натяжении проволочных бандажей, например при монтаже кабелей с проволочной броней, применяют клетневку с роликом.

Надрез брони выполняют ножевочным станком с ограничителем, а оболочки — специальными ножами

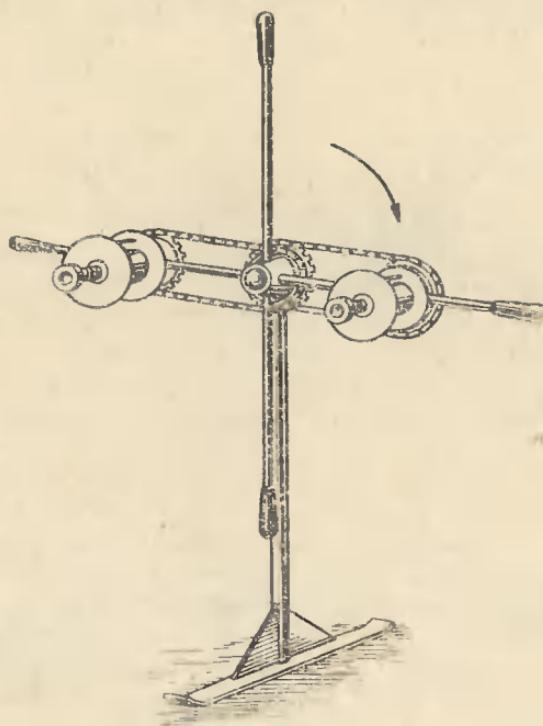


Рис. 17. Приспособление для снятия джутового покрова кабелей.

(рис. 19). Например, для надрезания алюминиевой оболочки применяют ножи типа НКА-1. Нож состоит из ручки 1, внутри которой находится винт, передвигающий призму 3. Призма имеет поступательно-возвратное движение. На ручке закреплена скоба 7, на конце которой находится муфта с вилкой 4. На ось вилки надет дисковый нож 6. Вилка и призма могут быть закреплены в определенных положениях специальными винтами 2 и 5.

Алюминиевая оболочка предварительно очищается бензином. Нож накладывают на оболочку на определен-

ном расстоянии от конца кабеля. При этом оси призмы и ножа взаимно перпендикулярны. Вращением винта подают призму так, чтобы дисковый нож врезался в оболочку приблизительно на 2/3 ее толщины. Затем закрепляют вилку и призму винтами и делают кольцевой над-

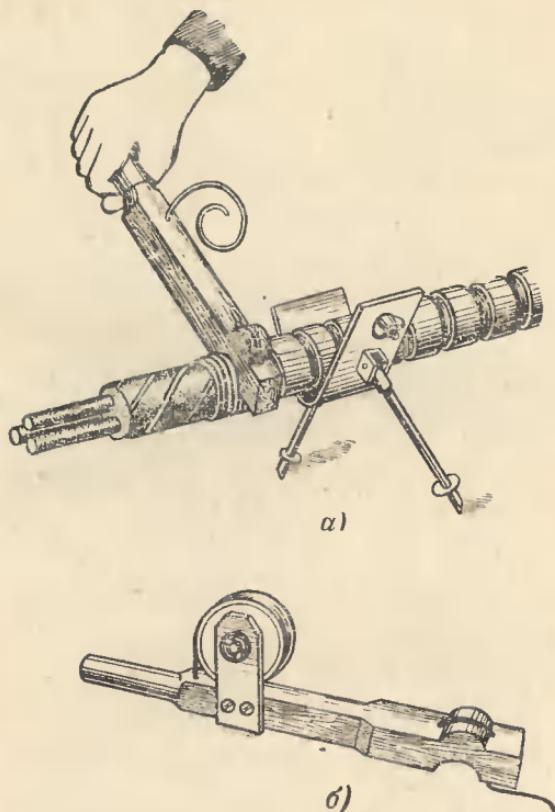


Рис. 18. Наложение проволочных бандажей.
а — обычная клетевка; б — клетевка с роликом.

рез алюминиевой оболочки. Винт освобождают, а вилку поворачивают под углом к оси призмы, закрепляя ее в этом положении. Вращая за рукоятку нож НКА-1 вокруг кабеля, выполняют спиральный надрез оболочки от кольцевого надреза до конца кабеля.

Надрезанная оболочка легко снимается плоскогубцами. Для снятия свинцовой оболочки кабелей диаметром до 20 мм применяют клемши, состоящие из обычных

плоскогубцев, к губкам которых прикреплены фасонные колодки 1 и 2. На колодке 2 укреплен вращающийся ролик 3, а на колодке 1 — ролик 4. Этот ролик состоит из двух половинок и, в отличие от ролика 3, не имеет средней цилиндрической части.

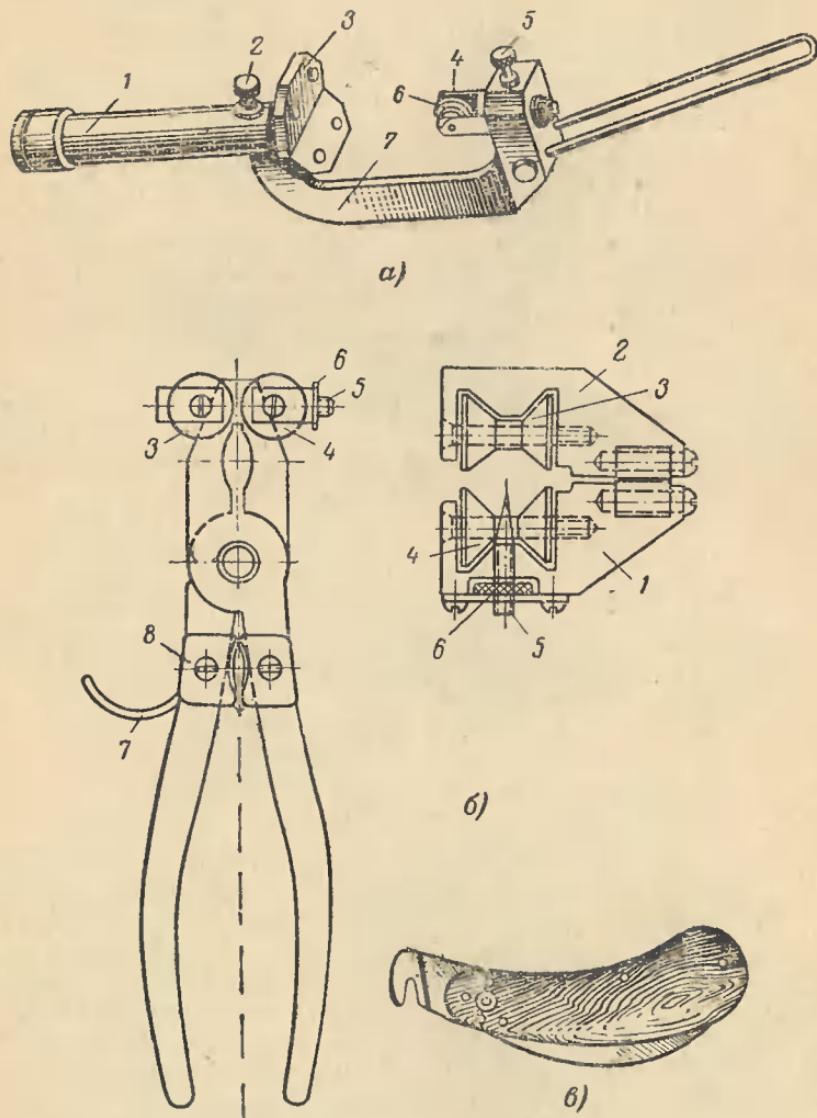


Рис. 19. Ножи для снятия оболочек кабеля.
а — типа НКА-1 для алюминиевой оболочки; б — для свинцовой оболочки; в — для пластмассовой.

На колодке 1 между двумя половинками ролика находится регулируемый по вертикали нож 5. Регулировка ножа осуществляется круглой гайкой 6. Для удобства пользования инструментом к одной из ручек прикреплена скоба 7, на которую в процессе работы опирается большой палец правой руки. Кольцевой надрез оболочки выполняют двумя фасонными стальными пластинками 8 с острыми режущими кромками. Снятие оболочки начинают с кольцевого надреза. Для этого кабель зажимают между пластинками 8 и, сжимая ручки плоскогубцев, поворачивают их вокруг кабеля. Профильный надрез оболочки производят протягиванием кабеля между роликами. При этом нож, предварительно установленный на заданную глубину резания, прорезая оболочку, не повреждает поясную изоляцию кабеля. После выполнения надрезов оболочка легко снимается.

Для снятия свинцовой оболочки с кабелей диаметром более 20 мм применяют нож типа НСК-1. Такой нож рассчитан на снятие свинцовой оболочки с кабелей сечением до 240 мм^2 . Его конструкция аналогична конструкции типа НКА-1, только вместо дискового ножа он имеет резец для надрезания свинцовой оболочки.

Снятие пластмассовой оболочки выполняют специальными ножами.

При ступенчатой разделке изоляции концов кабелей электромонтер, как правило, пользуется различными измерительными инструментами, специальными справочниками, таблицами и т. д. Для сокращения ассортимента измерительных инструментов и справочных пособий разработаны различные конструкции шаблонов и линеек. Так, линейка типа ЛК (рис. 20) позволяет выполнять ступенчатую разделку концов кабеля с бумажной изоляцией жил сечением от 16 до 240 мм^2 на рабочее напряжение 6—10 кв. Расстояния ступеней изоляции И и Г указаны для варианта соединения жил пайкой или термитной сваркой.

Для соединения жилы кабелей изгибают под необходимыми радиусами с помощью специальных шаблонов (рис. 21, а). Эти шаблоны изготавливают из дерева твердых пород: бука, ясения и т. д. Перед изготовлением шаблонов дерево просушивается. Готовые шаблоны пропитывают олифой. Шаблоны аналогичной конструкции изготавливают и из металла. Обычно металлические шаб-

лоны применяют для разводки жил концевых заделок кабелей перед их заливкой эпоксидным компаундом.

После кольцевого надреза свинцовой оболочки ее края слегка отделяют специальным инструментом — разбортовкой (рис. 21, б). Разбортовки изготавливают из брусков сухого кизила или дуба. В последнем случае их пропитывают олифой при температуре около 135°С в течение 8 ч с последующим естественным охлаждением до окружающей температуры, а затем запекают при температуре 70°С в течение 2 ч.

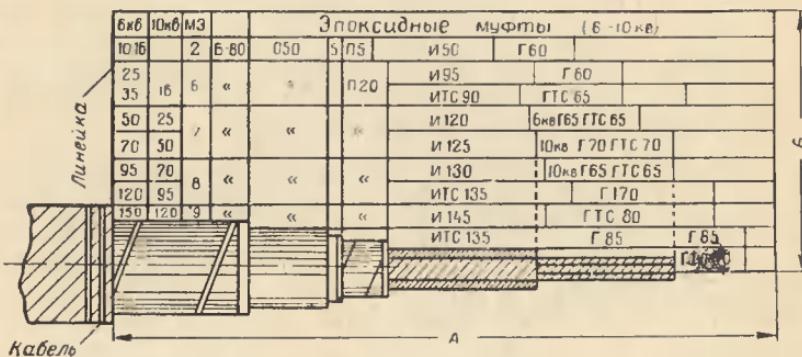


Рис. 20. Линейка кабельная типа ЛК.

В соединительных муфтах на напряжение 6—10 кв после соединения концов кабеля выполняется ступенчатая разделка фазной изоляции жил. Для получения ровного обрыва бумажных лент на изоляцию кабеля навивается виток тонкой струны с грузиками (рис. 22, а). После снятия определенного количества верхних лент у места намотки струны последнюю перемещают к месту соединения на расстояние, равное ширине ступени. Существуют и другие способы ровного обрыва бумажных лент. Например, при монтаже кабелей на напряжение 35 кв (рис. 22, б) применяют обжимную ленту 3 (стальная фольга, фотопленка или другой эластичный материал), которая охватывает бумагу фазной изоляции 2 жилы 1. Лента натягивается пружиной 6, регулировку натяжения производят рычагом 8 с пружиной 7, находящимся в зажиме 9. Обжимная лента одним концом закрепляется в прорезях скобы 5, затем, огибая жилу кабеля, проходит через буртики 4 и входит в зажим 9.

Приспособление обеспечивает высокое качество работ и имеет вес всего 25 г.

Обработку шейки свинцовой муфты выполняют вальком (рис. 21, в). Валек изготавливается аналогично разбортовке из того же материала и тем же способом.

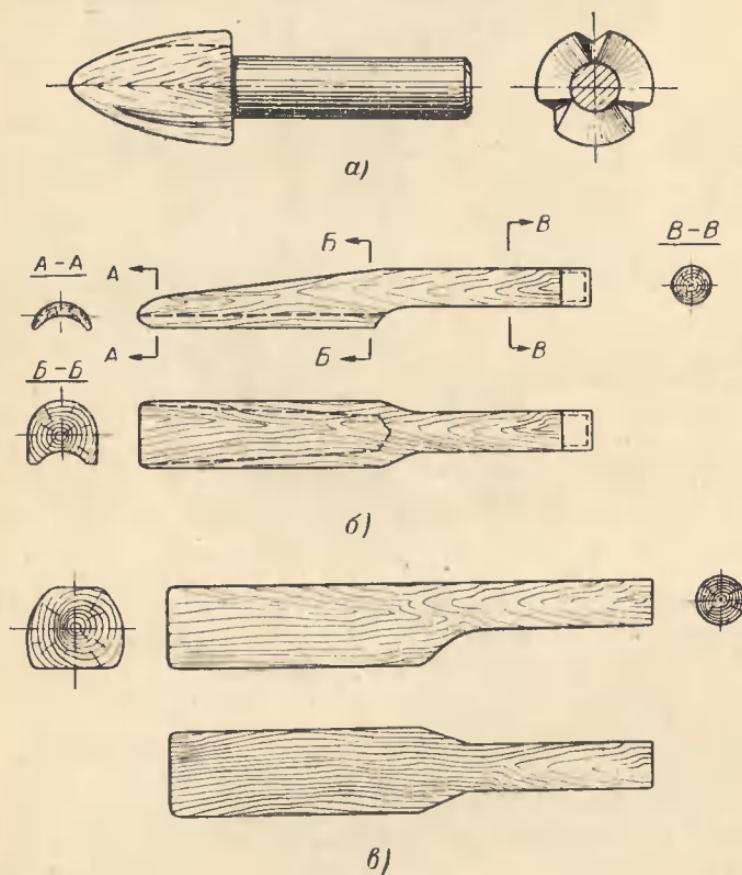


Рис. 21. Деревянные инструменты для монтажа кабельных муфт.
а — шаблон для изгиба жил; б — разбортовка; в — валек.

Разогрев припоея для пайки жил, а также кабельных масс производят на специальных жаровнях (рис. 23). Внутри корпуса жаровни имеется металлический упор со спицами, на которые устанавливают ковш или кабельные ведра. В центре жаровни закрепляют одну или несколько газовых грелок.

Для разогрева припоя ПОС-30 с температурой плавления 245° С применяют ковш, изготовленный из листовой стали. Для переноски ковша служит дужка. При заборе припоя разливочной ложкой дужка вынимается из

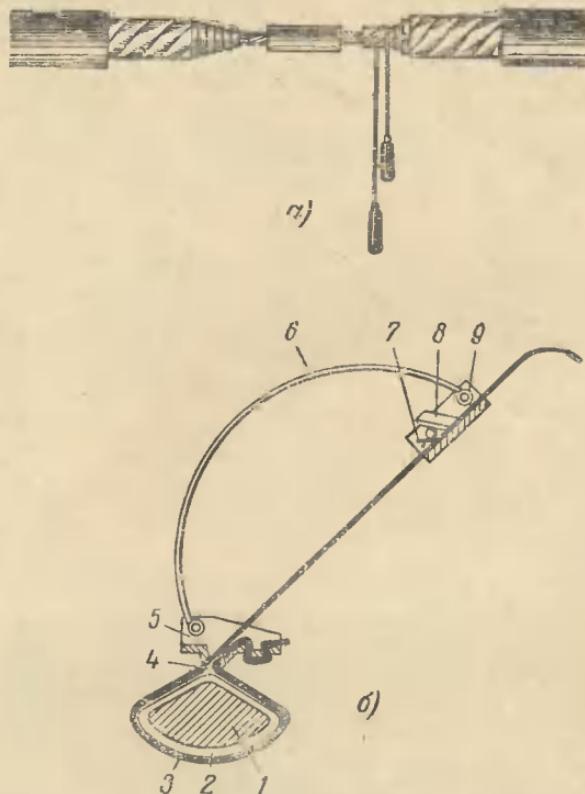


Рис. 22. Приспособления для обрыва бумажных лент изоляции кабелей.

a — грузики со струной; *б* — обжимная лента с пружинным устройством.

ушка и отводится в сторону. На корпус ковша приварена скоба, в которую вставляется рукоятка (захват) для разливки припоя. Разливочная ложка изготавливается из листовой стали, а ручка ложки — из березы, влажность которой не превышает 20%.

Припой марки А с температурой плавления 450° С разогревают в чугунных тигелях (чугун марки СЧ-00) с толщиной стенок не меньше 10 мм. Кабельную массу с температурой заливки до 190° С разогревают в кабель-

ном ведре на жаровне, в специальных разогревателях, работающих на электроподогреве, или на газовых горелках.

Разогретую кабельную массу заливают через воронку (усеченный конус из листовой стали, на котором закреплена ручка).

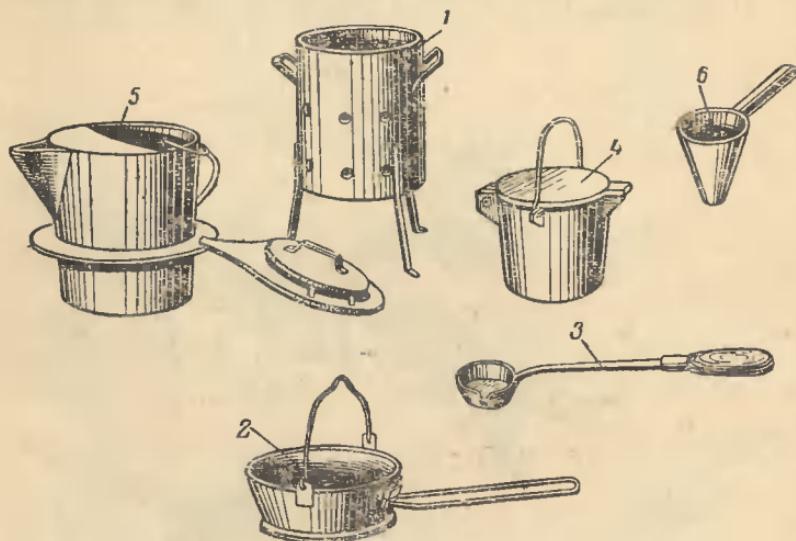


Рис. 23. Инструменты для разогрева припоя и кабельной массы.
1 — жаровня; 2 — ковш для разогрева припоя марки ПОС; 3 — разливочная ложка; 4 — тигель чугунный; 5 — ведро кабельное; 6 — воронка для заливки кабельной массы.

При монтаже соединительных эпоксидных муфт применяют специализированные инструменты, свойственные только этому виду работ (рис. 24). Перемешивание эпоксидного компаунда и заполнителя выполняют ручными полиэтиленовыми мешалками или специальными приспособлениями. Заливка эпоксидного компаунда в форму во избежание воздушных включений производится короткой струей по лотку с переходом ее на стенку формы.

Для лучшей адгезии (склеивания) стальной брони или металлической и пластмассовой оболочек с эпоксидным компаундом их зачищают специальным скребком, состоящим из трех ножовочных полотен размером $16 \times 300 \times 0,8$ ми, сложенных вместе и изолированных в средней части киперной лентой. Этим же скребком или

стальной щеткой зачищают алюминиевые жилы кабелей перед их опрессовкой, пайкой или термитной сваркой.

Эпоксидные соединительные муфты монтируют на подставках, исключающих смещение обеих частей форм до полного затвердевания компаунда. Подставка состоит из двух крестовин, на которых барашками закреплен лоток. В середине лотка имеется прилив для укладки флан-

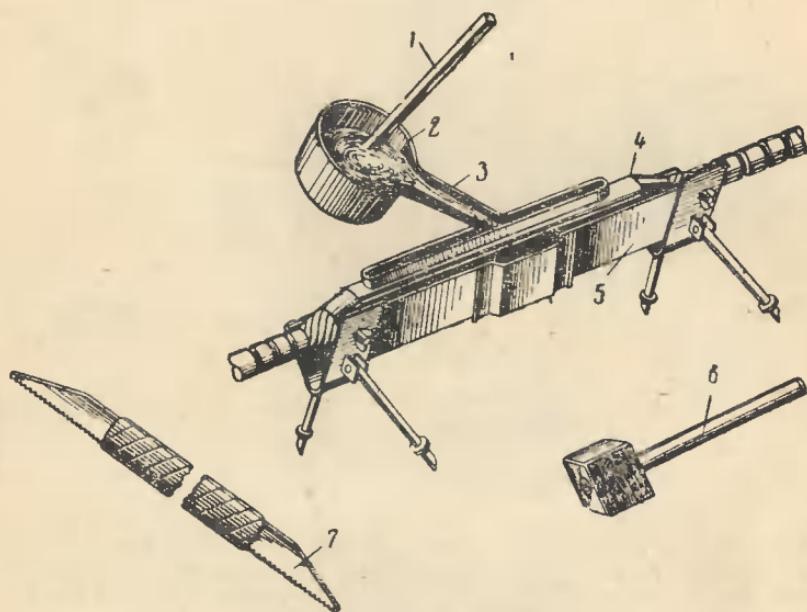


Рис. 24. Инструменты для монтажа эпоксидных соединительных муфт.

1 — мешалка; 2 — банка с эпоксидным компаундом; 3 — лоток; 4 — корпус муфты; 5 — подставка; 6 — киянка; 7 — скребок.

цев двух полуформ эпоксидных соединительных муфт типа СЭп с поперечным разрезом.

Для монтажа концевых заделок обычно применяют те же наборы инструментов, что и для монтажа соединительных муфт (например: инструменты для отрезки концов кабелей, снятия брони, оболочек и джутового покрова, шаблоны для разводки жил). Однако для этого вида работ также имеются отдельные инструменты. Особенno большое количество различных инструментов разработано для оконцевания жил кабелей.

Оконцевание жил кабелей, так же как и проводов, осуществляют опрессовкой, сваркой или пайкой. Кроме того, присоединяют жилы кабелей к оборудованию или соединяют между собой механическими зажимами, клеммами и т. п. Описания инструментов для опрессовки жил кабелей и проводов небольших сечений, например клещей типа ПК-2М и ГКМ, даны в § 8.

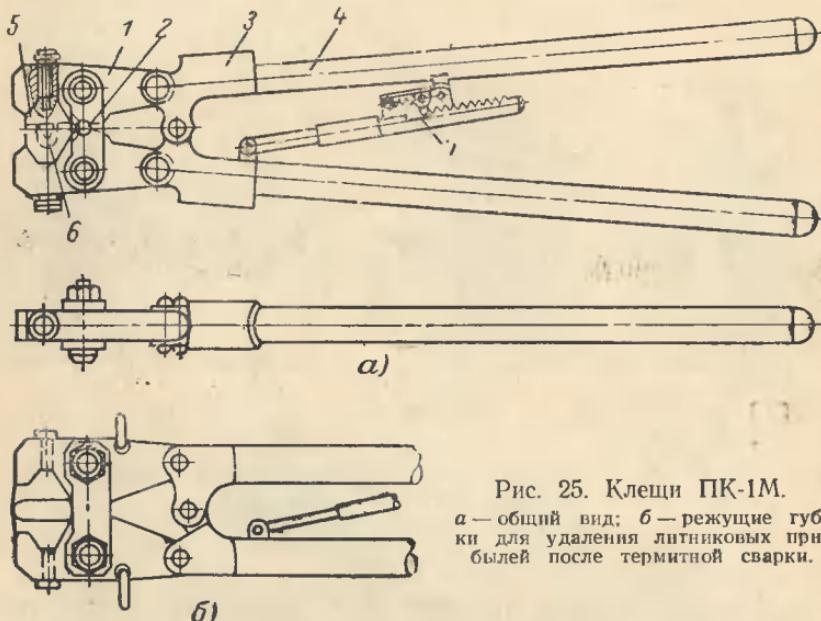


Рис. 25. Клещи ПК-1М.
а — общий вид; б — режущие губки для удаления литниковых прибылей после термитной сварки.

Наконечники сечением до 35 mm^2 опрессовывают пресс-клещами ПК-1М (рис. 25). Клещи состоят из симметричных пар: рычагов 1, планок 2 и вилок 3. Рычаги имеют отверстия для закрепления сменного инструмента — пуансонов 5 и матриц 6, а также специальных ножей для перекусывания проводов и прибыли при термитной сварке жил. Окончание опрессовки определяется соприкосновением заплечиков пуансона и матрицы и возможностью возврата рукояток клещей 4 в начальное (открытое) положение. До окончания опрессовки блокирующее устройство 7 не позволит раскрыть клещи.

В связи с тем что при опрессовке алюминиевых жил кабелей имеет место большое количество однотипных работ, рассчитанных на ограниченное количество сечений жил, за последние годы созданы различные конструкции роторных клещей. Примером могут служить клещи

щи типа КО-50. Такие клещи имеют револьверную вращающуюся матрицу с четырьмя гнездами для наконечников алюминиевых жил сечением 16, 25, 35 и 50 мм^2 . Преимуществом этих клещей является их большая производительность за счет сокращения потерь на смену пуансонов и матриц. Однако клещи со сменными пуансонами и матрицами дают лучшее качество процесса опрессовки.

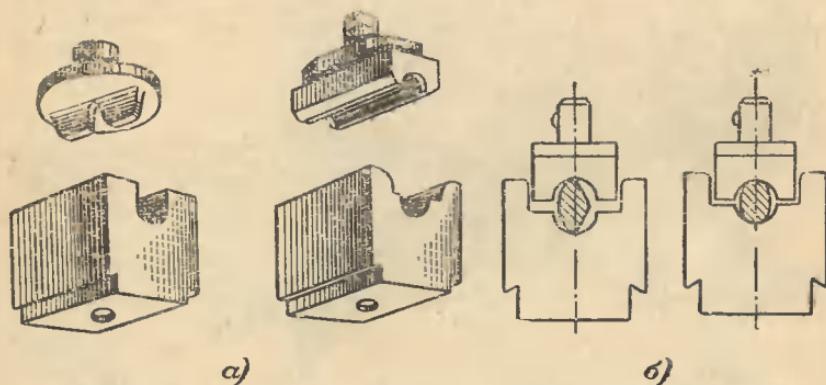


Рис. 26. Набор инструментов для опрессовки алюминиевых наконечников.

а — типа УНИ-2; *б* — типа ИСК.

Для опрессовки наконечников различными инструментами созданы типовые наборы пуансонов и матриц. Для опрессовки наконечников на алюминиевых жилах кабелей дважды однозубым вдавливанием теми инструментами, усилие которых не позволяет применять сразу двузубое вдавливание, разработаны инструменты типа УНИ-1А (приложение 2).

Наконечники на алюминиевых жилах опрессовывают двузубым вдавливанием инструментами типа УНИ-2А (приложение 2). Наконечники на медных жилах опрессовываются однозубым вдавливанием комплектом инструментов УНИ-1М (приложение 2). Все эти инструменты позволяют опрессовывать гильзы при соединении кабелей напряжением до 1 кв (рис. 26). Инструментами УНИ можно производить опрессовку нормальных и секторных жил кабелей. При опрессовке однопроволочных секторных жил кабелей им предварительно придают круглую форму при помощи набора инструментов типа

ИСК. В наборе имеются пуансоны и матрицы для округления секторных однопроволочных алюминиевых жил кабелей сечением от 25 до 120 мм^2 (приложение 2).

Для опрессовки жил крупных сечений применяют специальные гидравлические и механические прессы (например, типа РГП-7 и РМП-7), гидравлические прессы с электроприводом, а также всевозможный пиротехни-

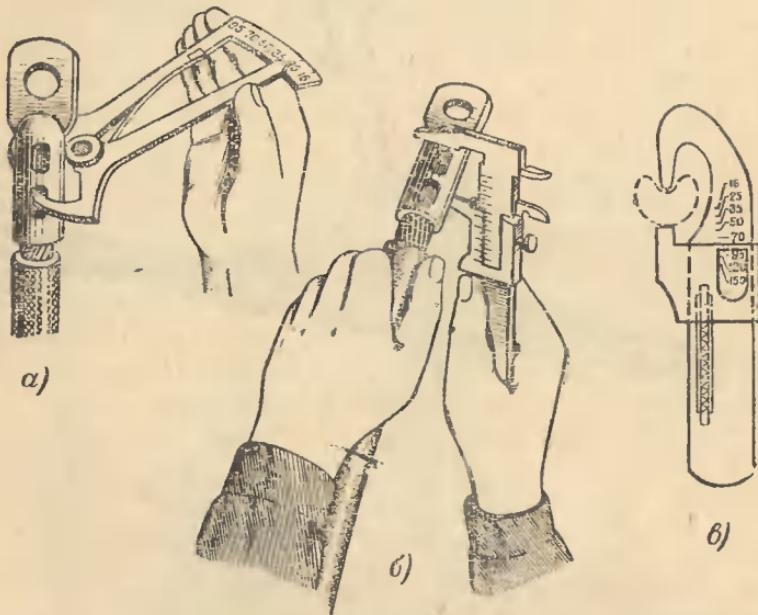


Рис. 27. Инструменты для замеров глубины вдавливания пуансона при опрессовке наконечников.

а — кронциркуль; б — штангенциркуль; в — специальный инструмент.

ческий инструмент, описание которого дано в соответствующих выпусках «Библиотека электромонтера».

Качество опрессовки наконечников определяют по глубине лунки, вдавленной пуансоном. Этот размер установлен ГОСТ, его замеряют различными приспособлениями (рис. 27).

Инструмент, применяемый для оконцевания жил кабелей сваркой или пайкой, а также при механическом оконцевании жил кабелей, описан в § 4 и 8. Для соединения алюминиевых жил кабелей, а также проводов применяют специальные наборы типа НТС-2, НСП-1, НСП-2 и т. д. (рис. 28). Набор НТС-2 предназначен для термитно-муфельной сварки алюминиевых жил проводов и

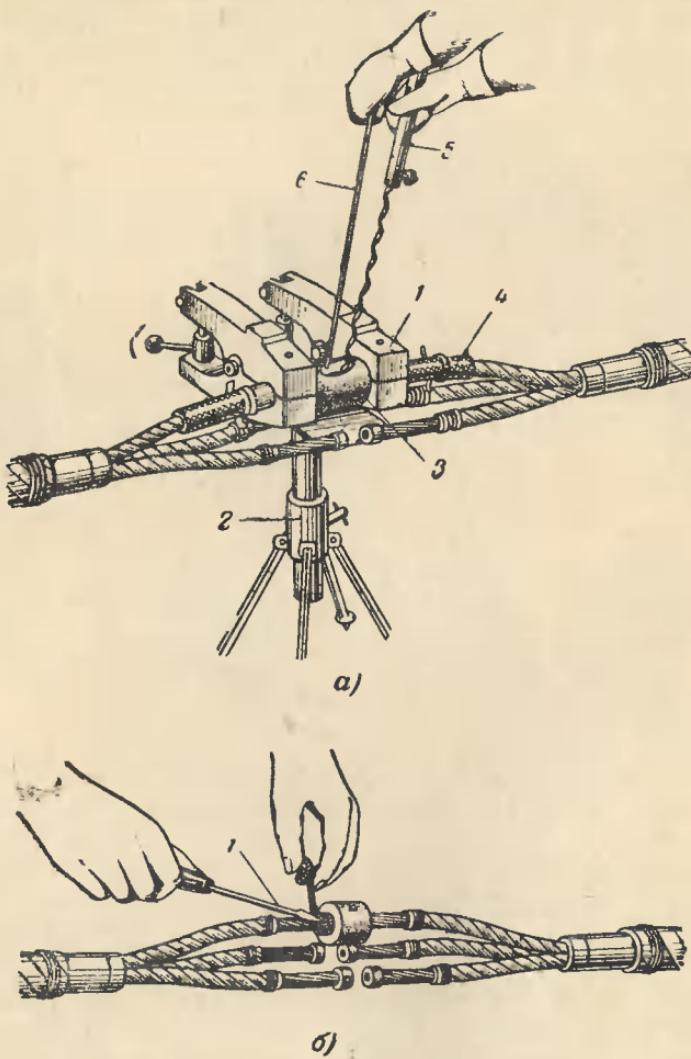


Рис. 28. Термитная сварка алюминиевых жил кабеля.
 а — общий вид приспособления; 1 — охладитель; 2 — штатив;
 3 — термитный патрон; 4 — экран для тепловой защиты жил кабеля;
 5 — держатель для присадочного прутка; 6 — мешалка;
 б — уплотнение кокилей шнуровым асбестом; 1 — конопатка.

кабелей сечением 16—240 мм^2 . Набор поставляется в металлическом чемодане, вес его 17 кг. В комплект набора входят малые и большие охладители, изготовленные из алюминия. Они служат для защиты изоляции от перегрева, а также фиксации жил во время сварки. Охладители напоминают своим видом клещи, половинки которых скреплены шарнирно и стягиваются винтами для плотного закрепления на жиле кабеля.

Расстояние между охладителями устанавливают в зависимости от сечения свариваемого кабеля. Малые охладители комплектуют набором сменных втулок для сварки жил сечением 16—95 мм^2 , а большие — 95—240 мм^2 . Два охладителя закрепляют на соединительной планке, установленной на штативе с помощью специальных винтов. В отдельных случаях охладителями можно пользоваться и без штатива. В центральной части планки устанавливают экран, который служит для тепловой защиты жилы кабеля, расположенной ниже зоны сварки.

Для скусывания литниковых прибылей после терmitной сварки применяют клещи ПК-1М со специальными режущими губками (см. рис. 25,б). Комплект таких губок поставляют в наборе НТС-2. При зажигании патронов терmitные спички вставляют в специальный держатель, такой же держатель применяют и для закрепления присадочного прутка, который добавляют в форму в процессе сварки. Конструкция таких держателей предохраняет руки от ожогов. В комплект набора входят проволочные мешалки, изготовленные из проволоки диаметром 2 и 4 мм , длиной 400 мм . Ими перемешивают расплавленный металл, облегчая выход шлаков и газов на его поверхность. Мешалки позволяют контролировать качество процесса терmitной сварки, препятствуя образованию раковин. Уплотнение кокилей (формочек) шнуровым асбестом производят с помощью конопатки, которая имеет полукруглое лезвие шириной 8 мм .

Соединение контрольных жил кабелей, кроме способов, описанных в § 4, можно осуществить с помощью терmitного паяльника. Он состоит из цилиндрической обоймы с рукояткой. В обойме закрепляется колпачек, изготовленный из угля, в который вставляется небольшой кусок терmitной массы или осколок терmitного патрона. После сгорания терmitной массы колпачок нагревается, и паяльник готов к действию.

Набор инструментов типа НСП-1 служит для пайки жил проводов и кабелей (рис. 29). Набор работает на пропан-бутане. В его комплект входят: газовоздушная малая горелка ГПВМ-0,1, два баллона емкостью по 1 л, два запасных примусных капсюля, две примусные иглы

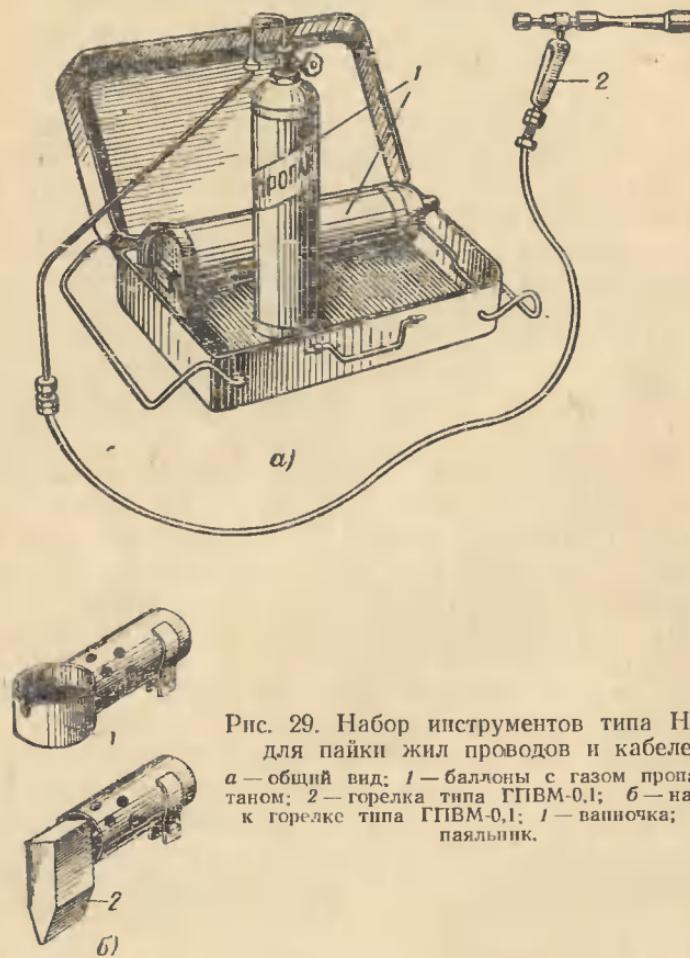


Рис. 29. Набор инструментов типа НСП-1
для пайки жил проводов и кабелей.
а — общий вид; 1 — баллоны с газом пропан-бу-
таном; 2 — горелка типа ГПВМ-0,1; б — насадки
к горелке типа ГПВМ-0,1; 1 — ванночка;
2 — паяльник.

и гибкий рукав с армировкой. Набор поставляют в металлическом чемодане, вес набора 6 кг. Набор применяют при пайке свинцовых соединительных муфт, а также проводников заземления к оболочкам и броне кабелей.

С инструментами набора НСП-1 применяют специальные насадки к горелке ГПВМ-0,1, необходимые при пайке и лужении. Такие насадки изготавливают двух ти-

пов: ванночка для расплавления припоя объемом 20 см³ и паяльник. Применение таких насадок позволяет регулированием пламени горелки длительно поддерживать необходимую температуру рабочей части паяльника, а также расплавленного припоя в ванночке.

Инструментами типа НСП-2 пользуются реже чем набором НСП-1. Но в настоящее время его часто применяют при отсутствии термитных патронов для сварки жил проводов и кабелей. Набор работает также на пропан-бутане. Комплект состоит из контейнера и стального чемодана с инструментами и инвентарем. Вес соответственно составляет 1,6 и 25 кг. В отличие от набора инструментов типа НСП-1 в НСП-2 поставляются более мощные горелки типа ГПВМ-0,5 и баллоны емкостью 4,0 л.

В настоящее время продолжается дальнейшее совершенствование монтажа концевых заделок. Примером может служить набор инструментов НПРП, применяемый при монтаже резиновых перчаток. Применение этих наборов позволяет повысить производительность труда за счет усовершенствования инструментов для таких трудоемких операций, как отгибание резиновых пальцев, корпуса перчатки и т. д. Экономический эффект при внедрении резиновых перчаток сечением до 70 мм² составляет 1 770 руб. на 1 000 заделок.

Обычно наборы инструментов, применяемые при производстве кабельных работ типов НКИ-3, ИН-18, НСП-1, НТС-2 и т. п., размещают на специализированных автомобилях. Например, станция механизации кабельных работ типа СМК-1 размещена на автомобиле марки ГАЗ-69 и прицепе ГАЗ-704. В ней имеется набор инструментов и приспособлений типа НКИ-3, мегомметр, кабельный мост, кабелеискатель, аппарат для испытаний высоким напряжением и т. д. Станция механизации типа СМК-1 применяется для монтажа муфт в полевых условиях, а также для проведения испытаний при производстве кабельных работ.

Аналогичная передвижная станция механизации кабельных работ смонтирована в кузове автомобиля марки УАЗ-450. В нем установлены ящики с набором инструментов типа ИН-18 и два ящика с инвентарем и приспособлениями, необходимыми при кабельных работах.

Для оказания аварийной технической помощи при производстве электромонтажных работ служит станция

МТ-1. Оборудование смонтировано в автобусе на шасси автомобиля марки ГАЗ-51. Станция укомплектована специальной измерительной аппаратурой и приборами, набором инструментов и приспособлений для кабельных работ. Все аппараты, приборы, инструменты и приспособления размещены в ящиках-сидениях, на которых в момент транспортировки станции размещаются электромонтеры специализированных бригад или звеньев.

При комплектовании станций механизации большое внимание уделяют загрузке самого автомобиля в период непосредственного производства кабельных работ. В отдельных случаях в кузове автомобиля устанавливается генератор, работающий от двигателя. Такие генераторы применяют для прогрева кабелей при низких температурах в процессе его прокладки. Автомобиль также используется для освещения места работ, отопления и т. д. Несмотря на это общий коэффициент полезного использования самого двигателя автомобилей в процессе производства работ очень мал, поэтому для этих работ наибольшее применение находят специально оборудованные одноосные или двухосные прицепы. В тех случаях, когда все-таки используют станции механизации на базе автомобилей, целесообразно обязанности шофера выполнять одному из электромонтеров, имеющему вторую профессию. На аварийных станциях шофера должны быть обучены вторым профессиям, например, работа с аппаратурой по испытанию и отысканию мест повреждений в кабельных сетях.

Квалифицированное применение инструментов, приспособлений и инвентаря при монтаже кабельных сетей зависит прежде всего от уровня подготовки электромонтеров. Так, например, по «Единому тарифно-квалификационному справочнику работ и профессий рабочих, занятых в строительстве и на ремонтно-строительных работах» (ЕТКС) электромонтеры 2-го разряда должны уметь работать с инструментами для снятия верхнего джутового покрова кабелей, установки кабельных муфт, крепления и окраски кабелей. Электромонтеры 3-го разряда кроме того должны уметь работать с инструментами для резки кабелей, инвентарем для подогрева кабельной массы, роликов и т. д. Электромонтеры 4-го разряда по монтажу кабельных сетей должны уметь работать с набором инструментов для монтажа концевых защелок (кроме эпоксидных) и соединительных муфт всех

видов на кабелях напряжением до 1 кв. Электромонтеры 5-го и 6-го разрядов должны уметь пользоваться наборами инструментов для монтажа концевых заделок и соединительных муфт всех видов на кабелях напряжением до 10 кв, кроме того, электромонтеры 6-го разряда по монтажу кабельных сетей должны уметь работать с инструментом при монтаже кабельных заделок и соединительных муфт на кабелях напряжением выше 10 кв.

Все электромонтеры высших разрядов должны уметь работать с инструментами, предназначенными для электромонтеров низших разрядов. Так, например, электромонтер 6-го разряда по монтажу кабельных сетей должен уметь работать с инструментами, предназначенными для электромонтеров 5, 4, 3 и 2-го разрядов.

В свою очередь, электромонтеры низших разрядов, помимо работы с инструментами, предусмотренными их квалификационной характеристикой, должны участвовать в более сложных работах совместно с электромонтерами высших разрядов. Например, электромонтер 4-го разряда по монтажу кабельных сетей должен совместно с электромонтером 6-го разряда участвовать в монтаже соединительных муфт на кабелях напряжением 10 кв. При этом электромонтер 6-го разряда руководит работой электромонтера 4-го разряда.

Для всех видов работ по монтажу кабельных сетей установлен определенный состав звена или бригады. Такой состав указан перед описанием технологии работ в сборниках «Единых норм и расценок» (ЕНиР). Например: монтаж соединительных свинцовых, а также концевых эпоксидных муфт напряжением 10 кв выполняет звено электромонтеров по монтажу кабельных сетей в составе: электромонтер 6-го разряда — один человек и электромонтер 4-го разряда — один человек.

4. ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ МОНТАЖА ВТОРИЧНЫХ ЦЕПЕЙ

Для монтажа вторичных цепей выпускают специальные наборы инструментов, например наборы типа ИН-4, ИН-16 и т. д. (приложение 3). В комплектах собраны слесарные и измерительные инструменты, необходимые для производства электромонтажных работ. Наборы комплектуют в сумках. Общий вес наборов 3—5 кг.

Рабочее место электромонтера по монтажу вторичных цепей имеет наиболее благоприятные условия для внедрения научной организации труда (НОТ). Кроме организации рабочих мест электромонтеров по монтажу вторичных цепей НОТ определяет условия создания комфортных зон для работы с инструментами. Так, например при монтаже вторичных цепей распределительных устройств должна быть создана комфортная зона, т. е. такие условия, при которых может быть достигнута наивысшая производительность труда при работе с инструментами. В такой зоне температура воздуха в холодный период года не должна быть ниже 18—20° С, а в теплый — выше 20—23° С; относительная влажность не превышать 40—60%, шум — 50 дБ и т. д.

Для работы в этой зоне создан специальный инвентарь, описание которого приведено в § 10. За последнее время для электромонтеров этой специальности создано много высокопроизводительных инструментов.

При снятии пластмассовой изоляции с любого участка проводов и жил контрольных кабелей применяют специальные термоклеши (рис. 30). Клеши типа ТК-1 за один прием снимают до 30 мм пластмассовой изоляции с проводов и жил кабелей сечением 1,5—6 мм². Рабочая температура ножей 170—200° С, напряжение 36 в, частота переменного тока 50 гц. Вес клещей 1,0 кг.

Электроклеши более простой конструкции применяют для снятия пластмассовой изоляции с жил проводов мелких сечений. Электроклеши состоят из двух пар стержней, к концам которых прикреплены две никромовые проволоки диаметром 0,8—1,5 мм, длиной 75 мм, образующие ромбовидную петлю, через которую жилу провода вводят до упора. Никромовая петля включена через понижающий трансформатор. Изоляцию надрезают легким нажимом на рукоятки держателя, петли при этом сжимаются, и их раскаленные нити надрезают изоляцию. Надрезанная изоляция легко снимается специальными щипцами. Для надреза хлопчатобумажной изоляции применяют электроножи.

Самым распространенным инструментом для снятия изоляции с круглых жил проводов и контрольных кабелей являются kleши типа КСИ-1 (рис. 31), которыми предварительно откусывают провода необходимой длины. Для этого провод вкладывают между ножами 1 и 2, нажимая рычаги 3 и 4. Изоляцию жил проводов снима-

ют в следующем порядке. Предварительно устанавливают отвесно указатель длины 6. Правой рукой клещи берут за рычаги 3 и 5. В этом положении головки 7 и 8

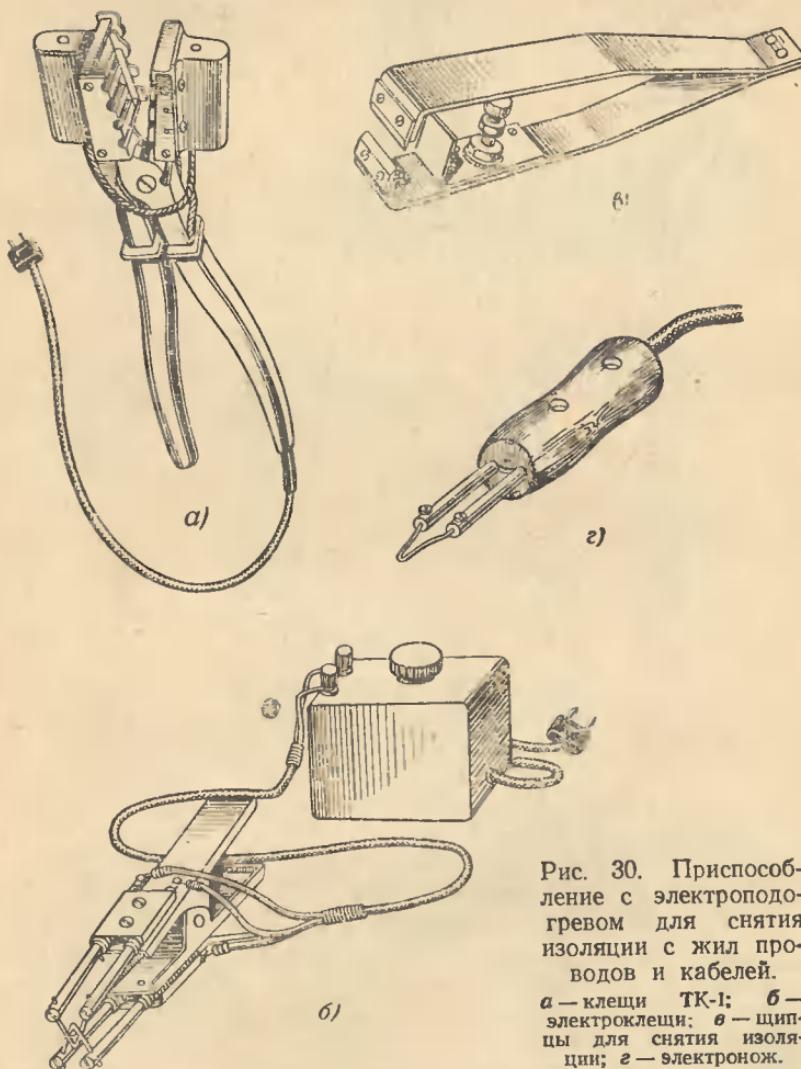


Рис. 30. Приспособление с электроподогревом для снятия изоляции с жил проводов и кабелей.

a — клещи ТК-1; *б* — электроклещи; *в* — щипцы для снятия изоляции; *г* — электронож.

сомкнуты, а указатель длины находится справа. По указателю легко определяют длину участка, с которого необходимо снять изоляцию, для последующего изготовления кольца. Провод в клещи закладывают левой рукой. Для каждого сечения имеется свое отверстие

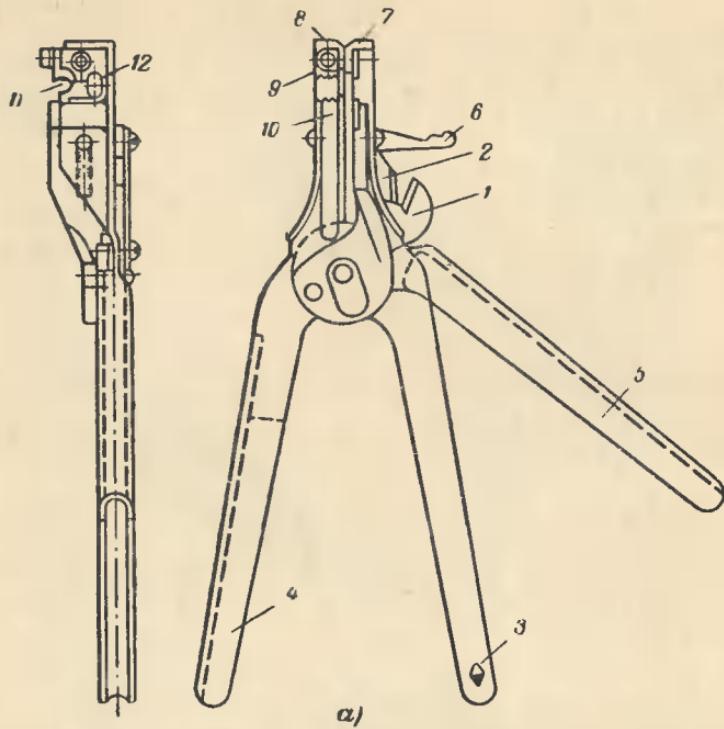
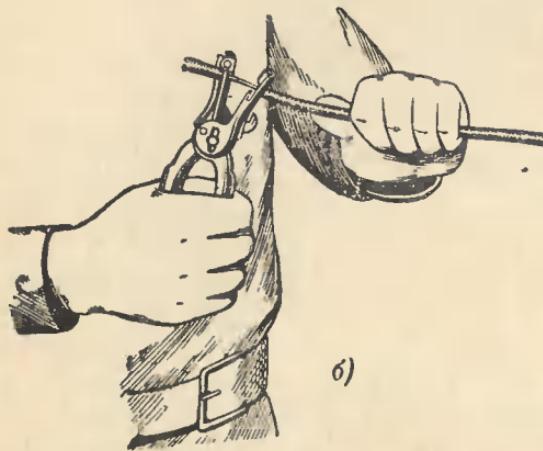


Рис. 31. Клещи
типа КСИ-1.
а — общий вид; б —
снятие изоляции
клещами.



(11 — для провода сечением $1,5 \text{ mm}^2$, 12 — для $2,5 \text{ mm}^2$). Затем сжимают рычаги 3 и 5, закрепляя провод в прижимах 9 и 10. Одновременно указательным и средним пальцами нажимают на рычаг 4. После снятия изоляции рычаг 4 возвращают в исходное положение и провод извлекают из отверстия.

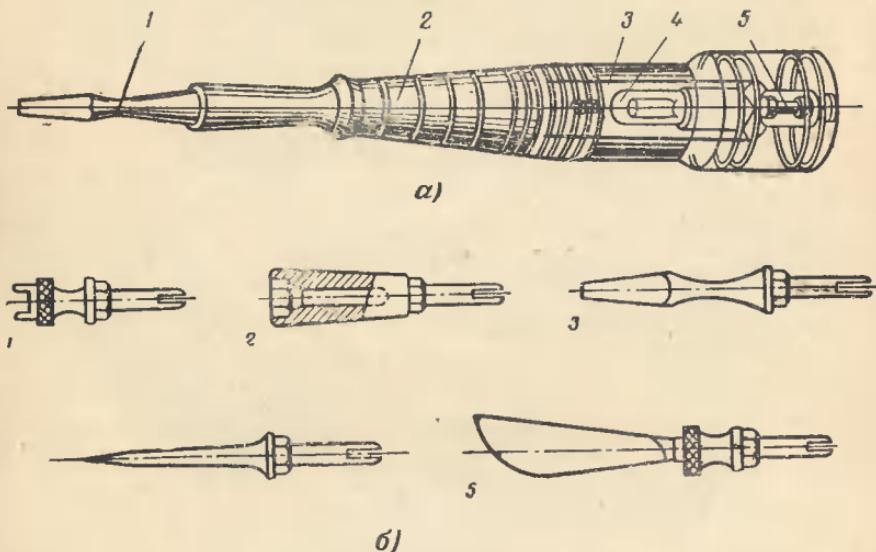


Рис. 32. Универсальная отвертка.

a — общий вид; 1 — наконечник; 2 — корпус; 3 — рукоятка; 4 — неоновая лампа; 5 — токоограничивающее сопротивление; *b* — набор сменных наконечников; 1 — приспособление для образования колец на концах проводов; 2 — торцевый ключ; 3 — отвертка; 4 — развертка; 5 — нож.

Использование клещей типа КСИ-1 сокращает ассортимент инструментов, применяемых для снятия изоляции с жил проводов и кабелей, например таких, как монтерский нож и кусачки.

Аналогичным инструментом является универсальная отвертка (рис. 32). Внедрение такой отвертки позволяет также уменьшить количество инструментов, применяемых в наборе. Применение универсальной отвертки исключает применение индикаторов напряжения, круглогоубцев, торцового ключа, развертки и монтерского ножа. Однако такие универсальные инструменты имеют меньшую производительность труда, чем клещи КСИ-1, КУ-1, так как при работе с ними требуется время на замену отдельных наконечников.

Одновременно с разработкой новых инструментов совершенствуется и технология монтажа вторичных цепей. Это обстоятельство приводит в свою очередь к сокращению номенклатуры инструментов. Так, например, после выпуска наборных зажимов типа У120 отпала необходимость в изготовлении колец на жилах контрольных кабелей и проводов, подключаемых к этим зажимам, а следовательно, и в применении инструментов для

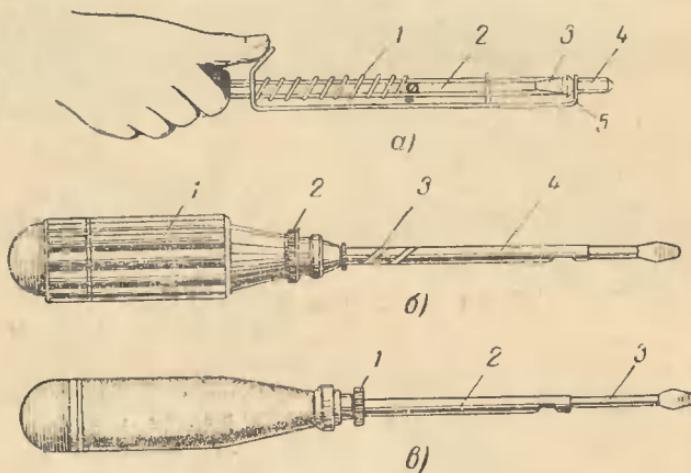


Рис. 33. Специальные отвертки.

a — типа ОЗ, с устройством для захвата винта; *б* — типа ОМС-6 для завертывания винтов поступательным усилием на рукоятку; *в* — типа ОРМ-1 с регулируемым крутящим моментом.

этого вида работ. Выпуск контрольных кабелей с различной расцветкой жил сократит номенклатуру инструментов, применяемых для прозвонки вторичных цепей.

Для однотипных работ, выполняемых в большом объеме при монтаже вторичных цепей, разработаны различные конструкции отверток (рис. 33). Так, например, при работе в труднодоступных местах применяют отвертки типа ОЗ, оснащенные устройством для захвата винта. При ввертывании винта 4 скобу 5 нажатием большого пальца сдвигают по стержню 2 отвертки таким образом, чтобы ее прорезь вышла за пределы лезвия 3. В эту прорезь вставляют винт, который закрепляется между шлицем лезвия и скобой под действием пружины 1. После завертывания винта на один-два оборота скоба освобождает его головку. Далее винт удерживается сам,

и стержень отвертки работает как обычно. Такие отвертки позволяют электромонтеру работать одной рукой. Отвертки типа ОЗ применяют при завертывании винтов М4 и М5.

Кроме отверток типа ОЗ широкое применение находят отвертки типа ОМС и ОРМ. Механическая спиральная отвертка ОМС-6 позволяет ускорить процесс завертывания винтов, снижая прилагаемые усилия. Завертывание винтов осуществляется поступательным движением. В средней части нарезана двухзаходная спиральная резьба 3. Завинчивание винтов осуществляется переменным нажатием на рукоятку отвертки 1. При этом стержень 4 начинает вращаться. Канавки спиральной резьбы врачаются по обходным шарикам, закрепленным на корпусе отвертки. Возврат стержня обеспечивает специальная пружина.

Спиральной отверткой при отвертывании винтов пользуются как обычной. В этом случае ее стержень закрепляют цанговым зажимом с гайкой 2, находящимися на конце рукоятки. Отвертка комплектуется двумя лезвиями толщиной 0,5 и 0,7 мм. Она рассчитана для завертывания винтов до М6.

Для контроля за установленным моментом затяжки контактных соединений применяют отвертки типа ОРМ-1 с регулируемым крутящим моментом. На втулке корпуса 1 отвертки имеются риски с указанием размера завинчиваемого винта. Стержень 2 с лезвием 3 внутри корпуса упирается в специальные шайбы. Шайбыдерживаются от вращения относительно друг друга силами трения.

При моменте на стержне отвертки больше установленного шайбы начинают проскальзывать, и стержень с лезвием перестают передавать вращательное движение на шлиц винта. Специальная регулировка позволяет получать различную величину крутящего момента, например, для винтов М3—5 кГ·см и М6—25 кГ·см.

При производстве работ в установках, находящихся под напряжением, применяют инструменты с изолированными рукоятками. К таким работам относятся: присоединение или отсоединение концов жил проводов и кабелей во вторичных цепях, подтяжка болтовых контактов на щитах, сборках и т. д. Применение таких инструментов допускается в электрических установках напряжением до 1 000 в. Рукоятки инструментов должны

иметь покрытие из влагостойкого нехрупкого изоляционного материала (эбонита, полихлорвинилового пластика или эмали, трубы и т. д.). Изолированные чехлы (руковатки) изготавливают заводским способом или непосредственно в электромонтажных управлениях.

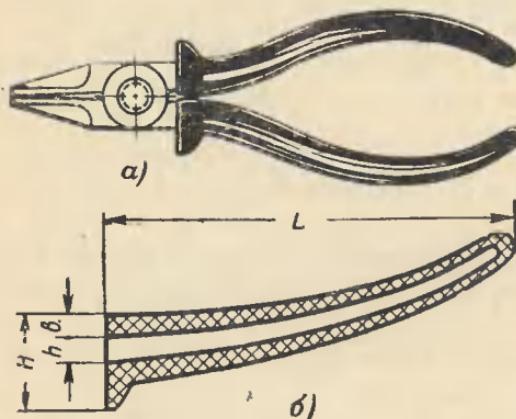


Рис. 34. Инструменты с изолированными рукоятками.
а — общий вид; б — изолирующие полиэтиленовые чехлы серии ЧИ.

Заводским способом чехлы делают из полиэтилена (серии ЧИ) четырех размеров (рис. 34), размеры чехлов указаны в табл. 2. Чехлы снабжают упорами высотой не менее 10 мм, которые препятствуют соскальзыванию рук.

Таблица 2

Размеры чехлов серии ЧИ

Тип	Наименование инструментов	Размеры, мм			
		L	H	h	b
ЧИ-1	Бокорезы	105	22	7,5	2
ЧИ-2	Плоскогубцы	129	33	12,7	2
ЧИ-3	Острогубцы	120	25	9,5	2
ЧИ-4	Круглогубцы	100	22	7,75	1,8

Инструменты с изолированными рукоятками после их изготовления должны испытываться напряжением 6 000 в при частоте 50 гц в течение 1 мин. Ток утечки не нормируется (ГОСТ 11 516-65). Инструменты считаются выдержавшими испытание, если не произойдет пробоя изоляции рукояток и не будет отмечено резких колебаний напряжения.

В эксплуатации состояние изолированных рукояток инструментов, помимо внешнего осмотра, проверяется испытательным напряжением 2000 в. Испытание можно проводить и мегомметром на напряжение 2500 в. Ток утечки не нормируется. Испытания производят 1 раз в год.

Изоляция рукояток, выполненная в заводских условиях, разрушается значительно раньше, чем изнашиваются металлические части инструментов. Поэтому на местах приходится восстанавливать изоляцию рукояток. Самым распространенным способом является покрытие изоляции полихлорвиниловым пластикатом. Для этого применяют полихлорвиниловый пластикат марки «изоляционный А», а в отдельных случаях — пластикат с оболочками кабелей. Полихлорвиниловый пластикат обладает высокой эластичностью, прочностью и стойкостью против кислот, щелочей, бензина и масел. Изоляционную массу получают растворением в дихлорэтане мелко нарезанного пластиката (в 100 мл дихлорэтана растворяют 10 г пластиката). Растворение производят в стеклянной таре при комнатной температуре.

Раствор выдерживают сутки, затем разбухший пластикат перемешивают и просеивают через мелкую металлическую сетку. Нерастворимые частицы пластика удаляют. Протертый пластикат подогревают на водяной ванне до кипения. Пластикат постоянно перемешивают до получения однообразной массы. До нанесения пластика рукоятки инструментов предварительно очищают до блеска и обезжиривают проволочные каркасы (бандажи). Рукоятки инструментов погружают в подготовленную массу при температуре ее 50—60°С. При погружении на рукоятку наносится слой пластика 0,2—0,5 мм. Для получения слоя изоляции необходимой толщины (1—1,5 мм) рукоятки погружают в пластикат несколько раз. Между погружениями выдерживается пауза в 2—3 мин. После получения на рукоятке ровного изоляционного слоя производят сушку инструментов. Время сушки при комнатной температуре составляет двое-трое суток.

Наиболее простым, но менее надежным способом изоляции рукояток является применение полихлорвиниловых трубок. Рукоятки инструментов предварительно обрабатывают, а трубы нагревают в термостате до температуры 70—80°С. Трубку натягивают на рукоятку

и обрезают с запасом по длине. Конец трубки дополнительно нагревают и сжимают с помощью металлической пластины. Конец рукоятки полностью закрывается, а лишняя часть трубы удаляется. После остывания трубы плотно охватывают рукоятки инструментов.

Пакеты проводов вторичных цепей бандажируют с помощью полихлорвиниловой ленты и специальных

кнопок или металлических полосок и пряжек. Бандажирование пакетов проводов металлическими полосками производят способами, описанными в § 5. Для натяжки бандажа из полихлорвиниловой перфорированной ленты применяют специальные вилки (рис. 35), которые обеспечивают плотную затяжку бандажа и облегчают его закрепление кнопкой.

Особый интерес представляют собой инструменты и приспособления для маркировки вторичных цепей.

Рис. 35. Затяжка бандажей проводов и жил кабелей.
1 — перфорированная лента; 2 — кнопка; 3 — вилка; 4 — пакет проводов.

Маркировка пакетов проводов и контрольных кабелей осуществляется:

а) с помощью треугольных пластмассовых бирок. На этих бирках обозначения могут наноситься специальным приспособлением с электроподогревом металлических букв и цифр;

б) с помощью маркировочных поясков, на которых знаки выбивают стальным номератором.

В качестве материала маркировочных поясков применяют белую жесть или алюминий толщиной 0,5 мм. Знаки закрашивают черной нитроэмалью. В отдельных случаях, когда применяют однотипную маркировку, выдавливание знаков осуществляют специальными машинками с врачающимися дисковыми пуансонами. При маркировке отдельных жил проводов и контрольных кабелей применяют инструменты, облегчающие одевание полихлорвиниловых трубок и бирок на них (рис. 36).

Трубка на жилы надевается с помощью специальной иглы, а бирки-оконцеватели из полихлорвиниловой трубы — специальными клещами. Клещи позволяют надеть

оконцеватели при отсутствии кольца для подключения к клеммам типа У120, а также с кольцом. Оконцеватели предварительно надевают на шпильки 3, рукоятками через систему рычагов и шарниров их растягивают до необходимого размера. Затем оконцеватель надевают на конец провода или жилы контрольного кабеля. Оконцеватели заготавливают этими же клеммами. Резку их на определенные размеры выполняют ножом 2 предварительно вводя трубку в отверстие 4 штока 5 и сжимая рукоятки 1.

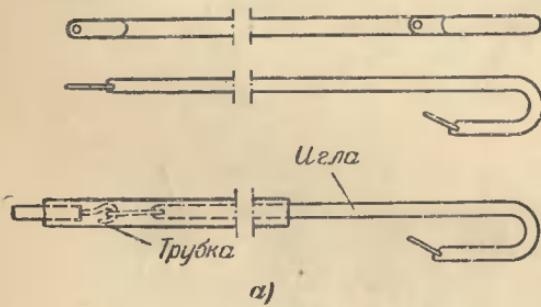


Рис. 36. Инструменты для одевания полихлорвиниловых трубок.
а — игла; б — kleци.

5. ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ МОНТАЖА ЭЛЕКТРОПРОВОДОК ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

При монтаже электрооборудования и проводок во взрывоопасных помещениях в основном используют обычные наборы инструментов типа ИН-3, НИЗ. Для подключения жил проводов и кабелей к электрооборудованию применяют нормальные ключи, отвертки, при заготовке стальных труб — обычные зенкера, рейбера, приспособления для накатки и нарезки резьбы и т. д. Однако существуют инструменты и приспособления, применяемые только при монтаже взрывоопасных установок.

Нарезка или накатка стальных труб во взрывоопасных помещениях должна соответствовать 3-му классу точности. Соединения стальных труб, применяемые в этих помещениях, проверяются выборочно (через

каждые 40÷50 нарезок) калибрами-кольцами или калибрами-пробками. Эти калибры имеют два предела измерений: «ПР» — проходной и «НЕ» — непроходной. Калибр-кольцо со знаком «ПР» не имеет знака класса точности. Этот калибр должен свободно навертываться на всю длину резьбы. Калибр-кольцо со знаком «НЕ»

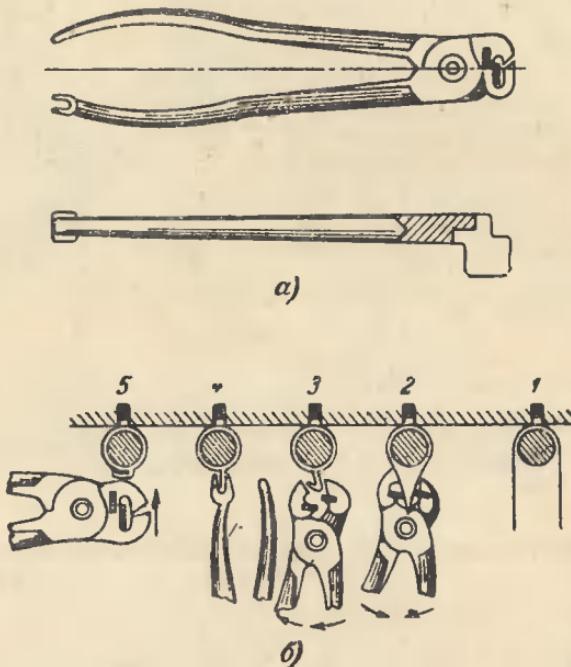


Рис. 37. Нож-клещи.
а — общий вид; б — последовательность операций.

3-го класса точности должен навертываться на резьбу только на одну-две нитки. При проверке соединений внутренней резьбы (патрубки, муфты) аналогичные замеры выполняются калибрами-пробками «ПР» и «НЕ».

При монтаже проводок небронированными кабелями в помещениях классов В-1а, В-1б и В-IIа применяют нож-клещи и комбинированные плоскогубцы с приспособлениями для затяжки полосок. Эти инструменты выбираются в зависимости от типа полосок, применяемых для крепления небронированных кабелей.

Крепление кабелей ножом-клещами (рис. 37) выполняют в следующей последовательности: кабель от-

гибают полоской, два конца полоски захватывают ножом-клеммами одновременно, и при сведении их губок излишнюю длину концов полоски отрезают ножами, полоску (сдвоенную) изгибают под углом 45° и обжимают кабель, изогнутые концы захватывают губками и сжимают вплотную, сжатый шов подгибают к кабелю вилкой на конце ручки, легким ударом шов подбивают к кабелю.

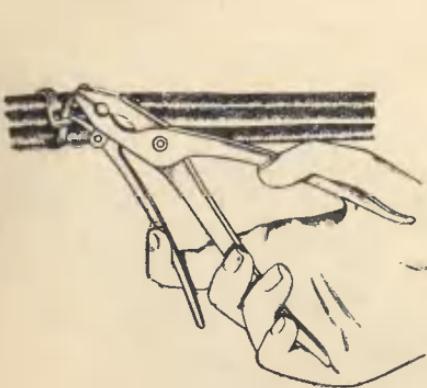


Рис. 38. Комбинированные плоскогубцы с приспособлением для затягивания полоски.

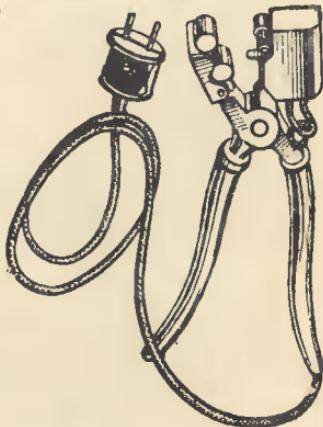


Рис. 39. Клещи ТМК-1.

Применение комбинированных плоскогубцев со специальным приспособлением (рис. 38) обеспечивает надежную затяжку полоски с пряжкой при креплении небронированных кабелей. Пластмассовые и резиновые оболочки с кабелем марок ВРГ, НРГ и т. д. снимают термомеханическими клещами ТМК-1 (рис. 39). Рабочая температура ножа 170—200° С, напряжение 36 в. В комплект входят два ножа: «тупой» — для резания пластмассовой оболочки кабеля и «острый» — для резиновой оболочки изоляции жил.

При монтаже проводок в стальных трубах необходимы специальные инструменты — ключи для фитингов серии «Ф» (рис. 40). Такие ключи типа КФ выпускаются трех типов в зависимости от размеров фитингов. Фитинги в крышках имеют специальные отверстия для выступов этих ключей. Разработана конструкция универсального разводного рожкового ключа для завинчивания и отвинчивания крышек фитингов. Этот ключ

позволяет работать с фитингами, рассчитанными на проход стальных труб диаметром от $3/4$ до 2".

Соединительные муфты на стальных трубах завинчивают обычными газовыми или ленточными ключами. Для испытания смонтированных трубопроводов на герметичность, выполненных стальными трубами с ус-

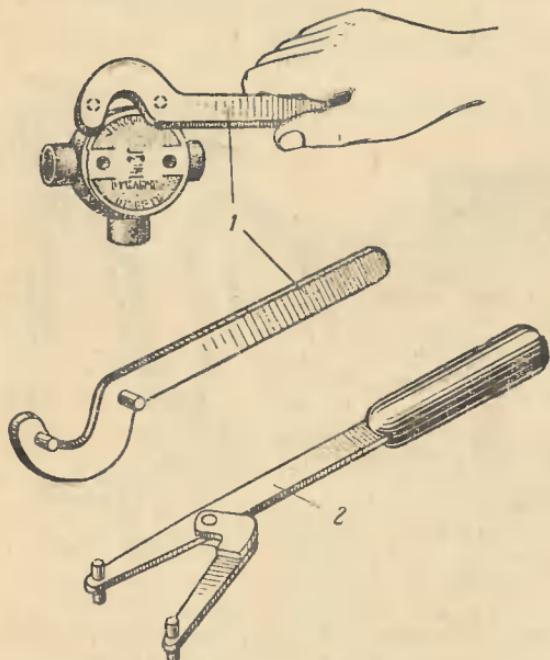


Рис. 40. Ключи для фитингов серии «Ф».

1 — ключ серии КФ;
2 — универсальный разводной рожковый ключ.

ловным проходом от 15 до 80 мм, применяют приспособление ПИТ-20 (рис. 41). Это приспособление обеспечивает испытание участка трубопровода емкостью до 20 л при избыточном давлении от 0,5 до 2,5 ат. В комплект приспособления входят: воздушный манометр, два дюритовых шланга, сменные соединительные части для присоединения к фитингам трубных разводок, ключи для монтажа фитингов, инвентарные резиновые прокладки под крышки фитингов и резиновые чехлы для предохранения резьбы инвентарных крышек.

Герметичность трубопроводов проверяют следующим образом: с помощью специальной крышки к проверяемой системе подключают шланг от ПИТ-20, ключом отвинчивают все крышки фитингов и вновь ставят их, проложив инвентарные резиновые прокладки

для создания герметичности крышек во время испытаний. После испытаний и устранения дефектов вновь отвинчивают и снимают инвентарные крышки и окончательно устанавливают крышки фитингов на места.

Для монтажа взрывонепроницаемых светильников, а также пусковой аппаратуры используют различные

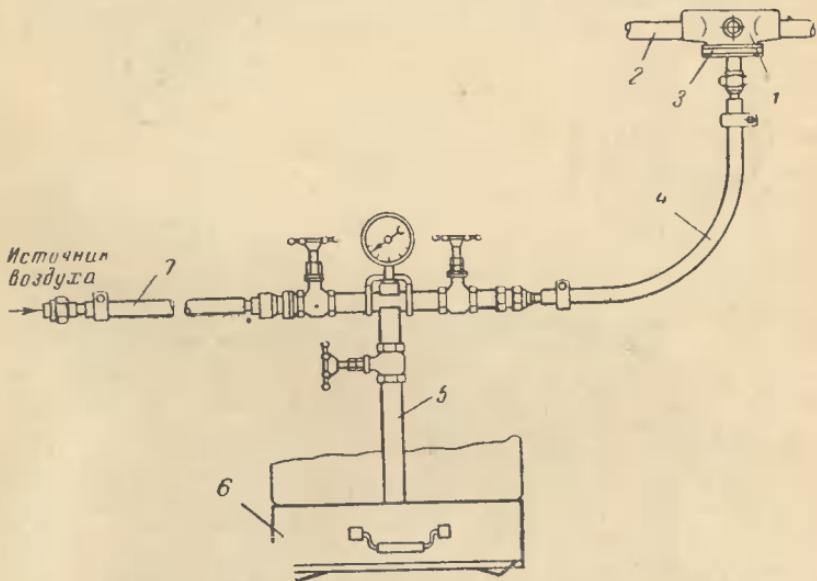


Рис. 41. Испытание трубопровода на герметичность.

1 — фитинг серии «Ф»; 2 — трубопровод; 3 — инвентарная крышка фитинга; 4 — шланг; 5 — стойка с манометрами; 6 — ящик для набора ПИТ-20; 7 — шланг для подачи сжатого воздуха.

403—2
ключи, отвертки и приспособления, изготавливаемые для этих целей (рис. 42). Так, для снятия кольца с колпаком и сеткой светильников типа ВЗГ, ВЧА и НОБ применяется специальный ключ. Для этих же светильников применяются ключи для стяжных и стопорных винтов. Кроме того, такие ключи имеют специальный зев для затяжки сальниковых гаек. С помощью этих гаек сжимаются уплотнительные резиновые прокладки, герметизируя вводы проводов в светильники.

Разделительные фитинги и вводные коробки в аппаратуру при монтаже проводок во взрывоопасных установках заполняют специальными массами (УС-65), или замазками (кабельной массой МБМ-1 или МБМ-2 с це-

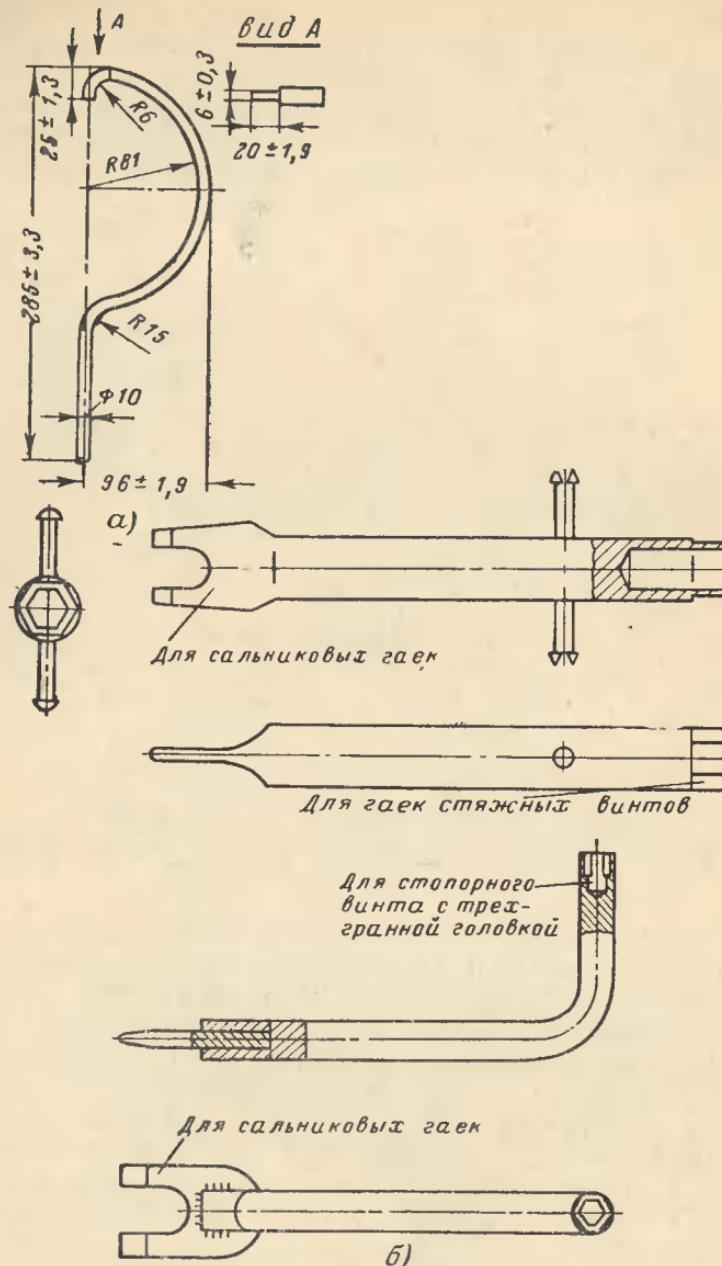
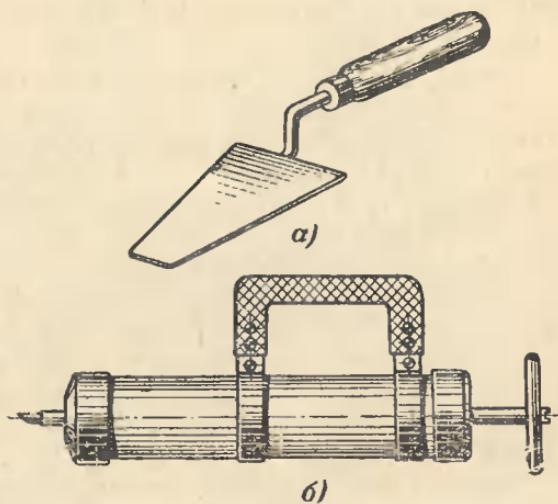


Рис. 42. Специальные ключи.

а — для снятия колец с колпаком и сеткой светильников; б — для стяжных стопорных винтов и затяжки сальниковых гаек.

ментом), а также кабельными массами. Заполнение производится шпателями (рис. 43,а) или специальными шприцами (рис. 43,б). Кабельную массу разогревают так же, как при заливке кожухов соединительных муфт кабелей (см. § 3).

Рис. 43. Приспособления для уплотнения фитингов.
а — шпатель; б — шприц



6. ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ МОНТАЖА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

Монтаж электрических машин один из наиболее сложных технологических процессов. Большое разнообразие исполнения машин не дает возможности создать типовой набор инструментов. Несмотря на это, для монтажа отдельной серии электрических машин определен состав инструментов, входящих в эти наборы. Все инструменты можно разделить на рабочие и измерительные.

К измерительным относятся: инструменты для выверки главных осей машин, фундаментных плит — струны, отвесы, скобы, индикаторы, угольники и уровни; инструменты для линейных измерений — линейки, рулетки, метры, микрометры, микрометрические скобы и штихмасы, штангенциркули, щупы; инструменты для измерения различных величин — мегомметры, виброметры, тахометры, счетчики оборотов, пружинные динамометры, термометры, термопары, секундомеры.

К рабочим относятся: строительные инструменты для такелажных и земляных работ — лопаты, ломы, пилы, топоры, буравы; инструменты общего назначения — зубила, молотки, кувалды, плоскогубцы, отвертки, ключи; специальные инструменты и приспособления — колодки для полировки коллекторов, приспособления для проворачивания валов, снятия шкивов и полумуфт.

Для монтажа электрических машин можно рекомендовать базовые наборы инструментов, которые рассчитаны на монтаж операций, свойственных большинству электрических машин, и дополнительные наборы, учитывающие отдельную специфику их монтажа. Например, в базовые наборы должны входить измерительные инструменты, а также рабочие — общего назначения. В дополнительные наборы, например, для электрических машин постоянного тока — скребки и фрезы для продороживания коллекторов, трехгранные шаберы, для электрических машин со шкивами и полумуфтами — специальное приспособление для их снятия (к прессу РГП-7).

Кроме наборов инструментов при монтаже электрических машин широко используют средства малой механизации: домкраты, блоки, малогабаритные лебедки, полиспасты и т. д.

Для центровки валов электрических машин, измерения воздушных зазоров между ротором и статором применяют щупы (рис. 44), представляющие собой отдельные пластины различной толщины. В соответствии с ГОСТ щупы длиной 100 мм поставляют наборами и отдельными пластинами, а длиной 200 мм — отдельными пластинами. Каждый набор насчитывает от 9 до 17 щупов. Толщина пластин нормальных щупов составляет 0,02—1 мм.

Для замера воздушных зазоров электрических машин применяют наборы щупов из пластин толщиной от 0,1 до 3 мм, шириной от 6 до 13 мм. Длина таких пластин составляет 350—600 мм. Для замера больших воздушных зазоров применяют специальные клиновые щупы. Такие щупы могут обеспечить измерение с точностью до 0,1 мм в пределах от 0,5 до 15 мм. На стержне щупа укреплен клин, имеющий форму сортамента угловой стали с одной скошенной полкой, на второй полке нанесена шкала с ценой деления 0,1 мм.

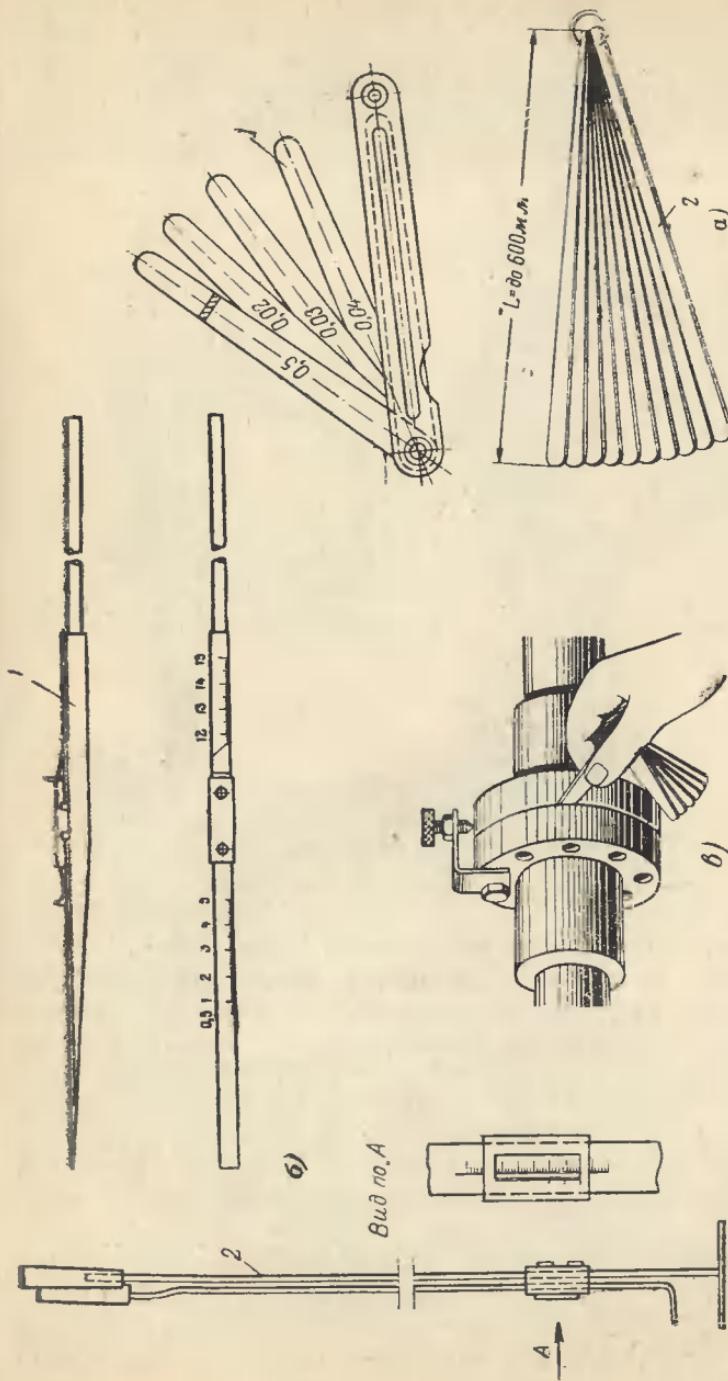


Рис. 44. Шупы.
 а — пластинчатые с длиной пластины $l = 100$ м.м.; $2 = 600$ м.м.; $2 = 10-20$ м.м.; б — клиновые для замеров зазоров; в — измерение воздушных зазоров полумуфты

Движок с указателем перемещается вдоль градуированной полки клина. При измерении клин вводят в воздушный зазор, а движок подводят так, чтобы его отогнутая часть упиралась в торцовую поверхность статора или ротора, при этом указатель покажет на шкале величину измеряемого зазора. Измерение зазоров

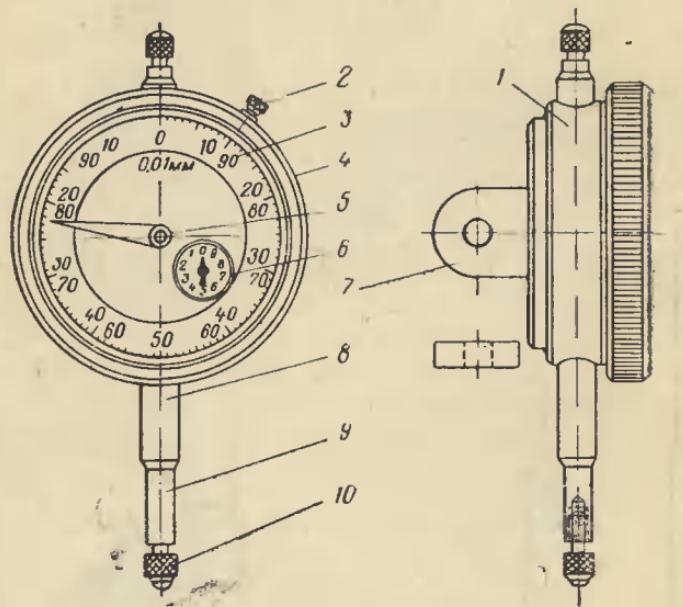


Рис. 45. Индикатор часовой.

1 — корпус; 2 — стопор; 3 — циферблат; 4 — ободок; 5 — стрелка; 6 — указатель числа оборотов; 7 — ушко; 8 — гильза; 9 — измерительный стержень; 10 — наконечник.

таким щупом обычно выполняют с обеих сторон электрической машины. У машин с неявно выраженным полюсами замеры производят в четырех — восьми точках окружности (в зависимости от диаметра ротора), у машин с явно выраженным полюсами — под каждым полюсом. У машин с воздушным зазором 10—20 мм последний может быть измерен щупом из двух взаимно перемещающихся пластин клиновой формы. Величина зазора определяется по шкале, находящейся у рукоятки щупа.

Выверку и центровку валов электрических машин выполняют часовыми индикаторами (рис. 45), представляющими собой рычажно-механические приборы. Они используются для проверки взаимного положения

валов, шкивов, муфт и других деталей электрических машин. Конструкция индикаторов основана на применении зубчатых зацеплений, преобразующих поступательное движение измерительного стержня во вращательное движение стрелки. Индикаторы изготавливаются с пределами измерений от 0—2 до 0—10 мм, цена деления

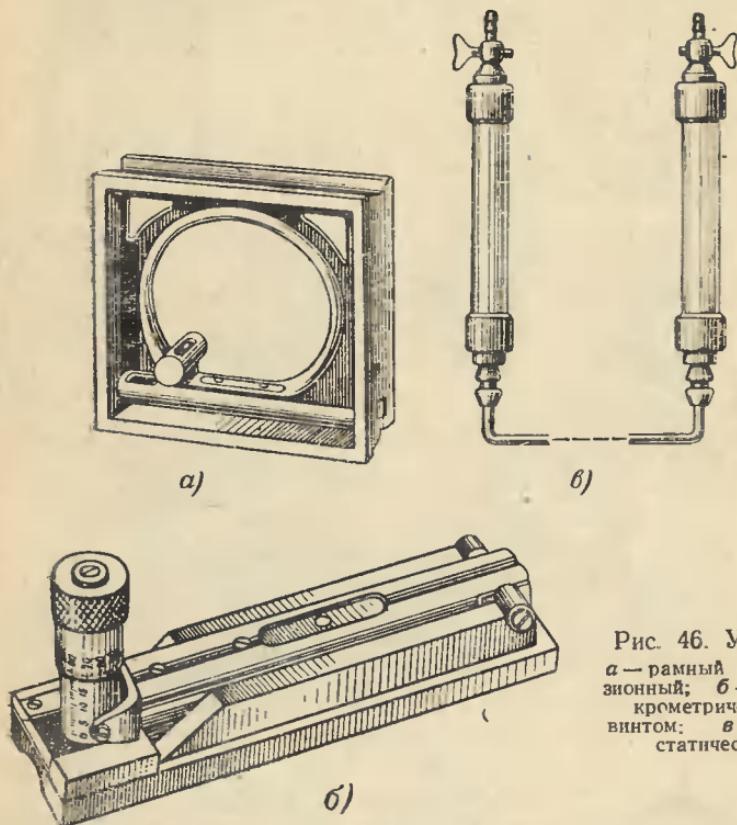


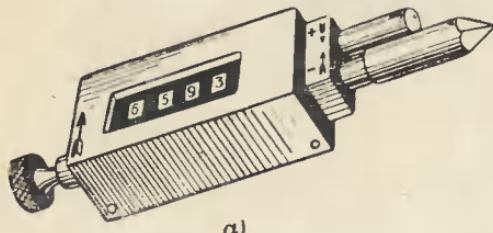
Рис. 46. Уровни.
а — рамный прецизионный; б — с микрометрическим винтом; в — гидростатический.

ний основной шкалы 0,01 мм. Для удобства выполнения ряда измерений индикаторы закрепляют на универсальных штативах или приспособлениях.

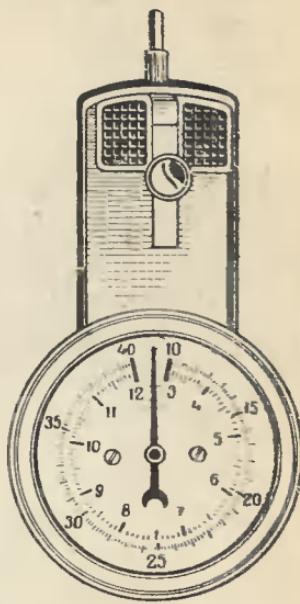
Выверку электрических машин, их фундаментных плит или отдельных деталей в горизонтальном или вертикальном направлениях производят уровнями (рис. 46). Уровни рамные прецизионные изготавливают с размерами сторон 200×200 или 300×300 мм, с ценой деления основной ампулы от 4 сек до 1 мин 40 сек (ценой деления называют угол наклона ампулы). Ра-

бочие поверхности уровня — плоские, на нижней, верхней и одной из боковых поверхностей выполнены призматические выемки. Вертикальное положение таких уровней проверяется установочными ампулами.

Заслуживает внимания применение уровней с регулировочным микрометрическим винтом. Такие уровни позволяют заранее определить толщину подкладок для выверки рам и плит электрических машин. Для грубой выверки плит и подшипниковых стояков, устанавливаемых на одной высоте, применяют гидростатиче-



а)



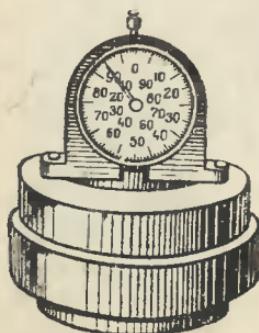
б)

Рис. 47. Приборы для измерения скорости вращения.
а — счетчик оборотов; б — тахометр.

ские уровни. Уровень состоит из двух стеклянных трубок и резинового шланга. Стеклянные трубы для удобства пользования уровнем прикрепляют к специальным подставкам. В трубы заливают подкрашенную воду.

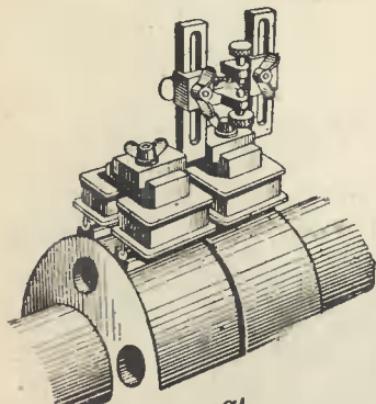
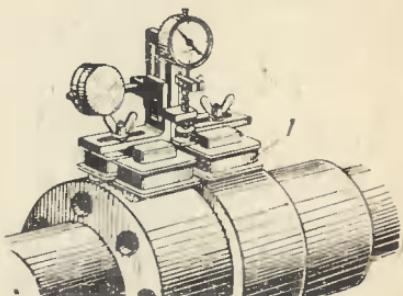
Скорость вращения вала измеряется приборами (рис. 47). Счетчик оборотов имеет два шпинделя для правого и левого вращения и кнопку для установки всех цифр в первоначальное положение на нуль. При работе счетчика одновременно замеряют секундомером отрезки времени 0,25, 0,5 или 1,0 мин. Более совершенным прибором является тахометр, который

Рис. 48. Виброметр.
68

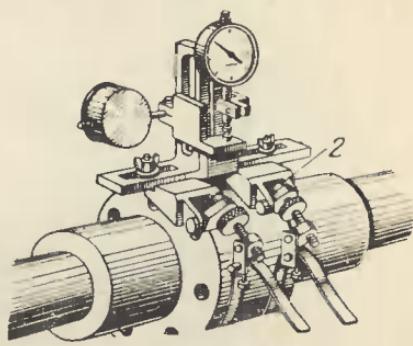


дает непосредственный отсчет числа оборотов вала электрической машины в минуту. Тахометр имеет переключающее устройство для замера в трех-четырех диапазонах (например, 300—1 200, 600—2 400, 1 000—4 000 об/мин).

Для замеров вибрации электрических машин, вызываемых плохим закреплением подшипниковых стоек, неудовлетворительной центровкой валов и т. д., применяют виброметры (рис. 48). Внутри корпуса виброметра на пружине подвешен груз, который рассматривается как неподвижный в пространстве. Стрелка указывает относительные перемеще-



a)



b)

Рис. 49. Центровка валов электрических машин.

a — скобы; *b* — приспособления с индикаторами; 1 — с электромагнитными прижимами; 2 — с ленточными прижимами.

ния груза и корпуса виброметра, равные вибрации электрических машин. Вибрацию измеряют в вертикальном, горизонтальном или аксиальном направлениях. Виброметр указывает амплитуду вибрации, т. е. величину перемещения контролируемой части машины от одного крайнего положения через положение равновесия до другого крайнего положения.

Виброметр устанавливают на той части корпуса машины, где производят измерение (например, подшип-

ник). Если нет надлежащей площадки для установки виброметра, то его необходимо установить на кронштейне, специально закрепленном на корпусе машины. Амплитуду вибрации измеряют в миллиметрах.

Центровку валов выполняют контрольными скобами (рис. 49, а). Скобы закрепляют или на полумуфтах выверяемых валов, или непосредственно на самих валах. Валы выверяют по радиальному зазору (p) и осевому (a). Для точной выверки длина скоб должна быть не менее 250—300 мм.

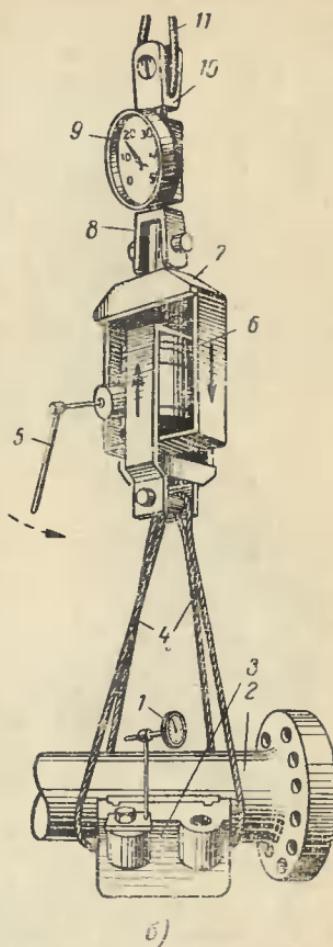


Рис. 50. Применение пружинных динамометров.
а — с линейной шкалой, для определения нажатия щеток; б — с круглой шкалой для определения нагрузок на подшипники многомашинных агрегатов: 1 — индикатор; 2 — вал ротора (якоря); 3 — подшипник; 4 — строп; 5 — рукоятка; 6 — гидравлический домкрат; 7 — приспособление для подъема вала; 8 и 10 — серьги; 9 — динамометр; 11 — строп.

Если фундаментная плита или рама машины мешает повороту валов со скобами в нижнее положение (на 180°), то выверку производят только в трех положени-
70

ях валов (0 , 120 и 240°) вместо рекомендуемых четырех (0 , 90 , 180 и 270°). В целях сокращения числа замеров и упрощения расчетов в настоящее время вместо контрольных скоб применяют специальные приспособления с индикаторами (рис. 49, б).

Регулировку нажимных пружин щеточного механизма выполняют таким образом, чтобы удельное нажатие щеток было в пределах установленного (в зависимости от их материала). Так, для угольно-графитовых щеток марок Т2 и Т6 удельное нажатие находилось бы в пределах 200 — 250 Г/см². Нажатие щеток измеряют пружинным динамометром (рис. 50, а), им же можно определить нагрузки на подшипники многомашинного агрегата. Обычно эти нагрузки определяют методом взвешивания, т. е. подвеской вала машины через динамометр (рис. 50, б).

Для ручного поворачивания центрируемых валов на 90° применяют специальные приспособления (рис. 51). Стальную ленту, охватывающую вал, затягивают с помощью кривошипа, а затем рычагом поворачивают вал.

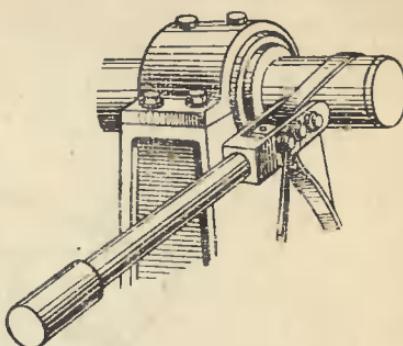


Рис. 51. Приспособление для проворачивания валов электрических машин.

7. ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ МОНТАЖА АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Специализированные бригады, монтирующие стационарные кислотные аккумуляторные батареи, применяют инструменты и инвентарь, выпускаемые в типовых наборах. В качестве примера можно привести набор инструментов типа ИН-19 (приложение 4), в котором предусмотрены инвентарь и инструменты для наиболее трудоемких процессов монтажа (рис. 52).

Для сборки свинцовых пластин применяются специальные шаблоны, обеспечивающие симметричное распо-

ложение свариваемых деталей. Правку пластин перед сборкой осуществляют различными струбцинами.

Для резки свинца (при рихтовке пластин, заготовке присадочных прутков, бирок и т. д.) применяются свинцерезы, а для снятия заусенцев после резки — шаберы. Снятие фасок одновременно с обеих соседних пластин производится шаберами трехгранной формы.

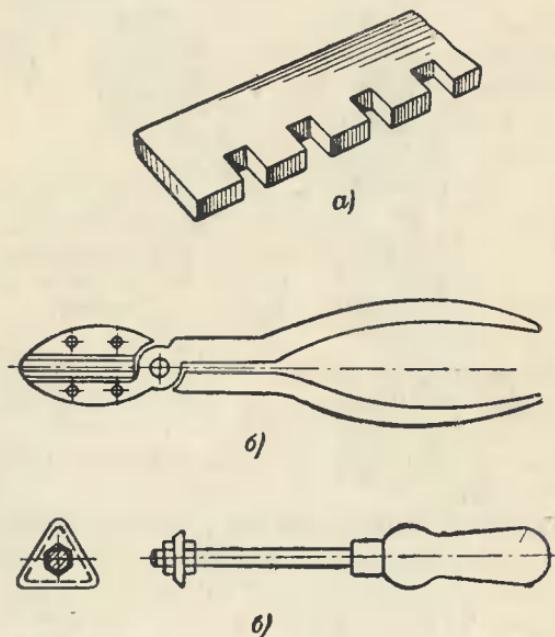


Рис. 52. Инструменты для монтажа аккумуляторных пластин.
а — шаблоны; б — свинцерез; в — шабер.

В процессе пайки (рис. 53) хвосты пластин зажимают паяльными клещами. Губками клещей плотно охватывают заранее очищенные стальной щеткой хвосты пластин с таким расчетом, чтобы скошенные края прикасались к боковой поверхности соединительной полосы. Благодаря этому пространство, ограниченное боковой поверхностью этой полосы, губками клещей и хвостом пластины, остается свободным и заполняется свинцом в процессе пайки.

Для ускорения работ одновременно устанавливают несколько комплектов клещей.

Для приготовления электролита раньше применялся металлический бак, выложенный внутри свинцовым листом со сваренными швами. В настоящее время свинцовый лист заменен полиэтиленовым. Кроме емкости

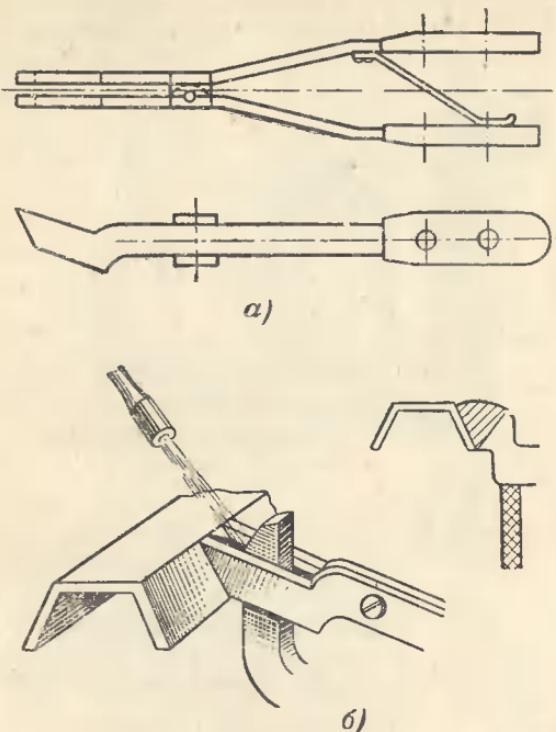


Рис. 53. Пайка пластин.
а — паяльные клещи; б — общий вид места пайки.

в набор инструментов включается инвентарь для заливки и измерения уровня или плотности электролита: кружки, воронки, сифоны, груши, стеклянные трубы и т. д. (рис. 54).

Небольшие батареи заливают стеклянными кружками, более крупные — с помощью сифона, представляющего собой резиновую трубку, заключенную в специальный корпус. На корпусе закреплен пружинный зажим, при необходимости перекрывающий трубку. Уровень электролита проверяют стеклянными трубками диаметром 5—6 мм и длиной 150—200 мм. Для этого конец трубы опускают до упора в торец пластины. Плотно

зажимая пальцем второй конец, вынимают трубку из банки. Уровень электролита, залитого над пластинами, определяют по высоте столба жидкости в трубке.

Плотность или удельный вес электролита определяют ареометрами. Электролит всегда тяжелее воды. Банки стационарных кислотных аккумуляторных батарей наполняют электролитом с плотностью $1,18 \text{ г}/\text{см}^3$.

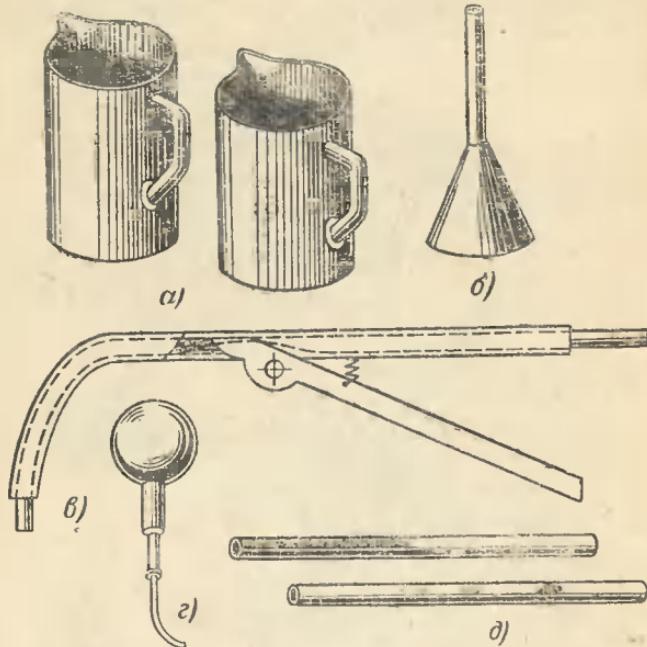


Рис. 54. Инструменты и инвентарь для работы с электролитом.

а — кружки; *б* — воронка; *в* — сифон; *г* — груша; *д* — стеклянные трубы.

Ареометр (рис. 55) представляет из себя тонкую запаянную стеклянную трубку, несколько расширенную в нижней части, у верхней круглой части вставлена бумажная шкала, показывающая удельный вес. В нижнюю часть ареометра заложена дробь, залитая сургучом. Дробь удерживает ареометр в жидкости вертикально. Показания плавающего ареометра определяют по делениям, соответствующим уровню жидкости. Чем больше кислоты в электролите, тем больше его плотность (удельный вес) и тем выше поднимается ареометр. Если ареометр невозможно погрузить в электро-

лит, применяют сифонный ареометр, состоящий из стеклянного сосуда цилиндрической формы. На верхнюю часть его плотно наружена резиновая груша, на нижнюю — резиновая трубка. Внутри сосуда помещен ареометр. Для определения плотности электролита в аккумуляторную банку опускают свободный конец резиновой трубы, предварительно сжав резиновую грушу. При разжимании груши в стеклянный сосуд всасывают такое количество электролита, при котором ареометр в сифоне может свободно плавать.

8. ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ МОНТАЖА СИЛОВЫХ И ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСЕТЕЙ

Для этого вида работ созданы наборы инструментов общего назначения типов ИН-3 и ИН-15 (приложение 3). Эти наборы включают слесарные инструменты, клещи для снятия изоляции жил с проводов и различные измерительные инструменты. Комплекты инструментов, входящих в набор, поставляются в сумках. Вес таких сумок с инструментами 3—4 кг. Наборы ИН-3 применяют почти для всех видов электромонтажных работ. К ним добавляют лишь специализированные инструменты, предназначенные для того или иного вида проводок.

Большое разнообразие инструментов создано для разметки трасс различного вида проводок. При разметке мест крепления для открытых проводок, выполняемых небронированными кабелями, трубчатыми или плоскими проводами, применяют деревянные циркули, шесты, рамки и т. д. (рис. 56). При разметке аналогичных видов креплений проводок на потолках применяют специальное приспособление, состоящее из двух шестов 1 и 6, на одном из которых установлен ролик 5. Шесты имеют различную длину. От барабанчика 2 короткого шеста разметочный шнурок 3 проходит через камеру

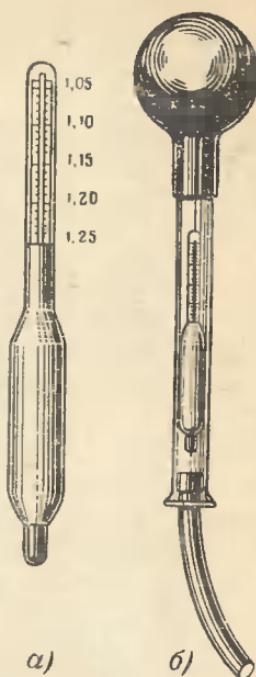


Рис. 55. Ареометры.
а — простой; б — сифонный.

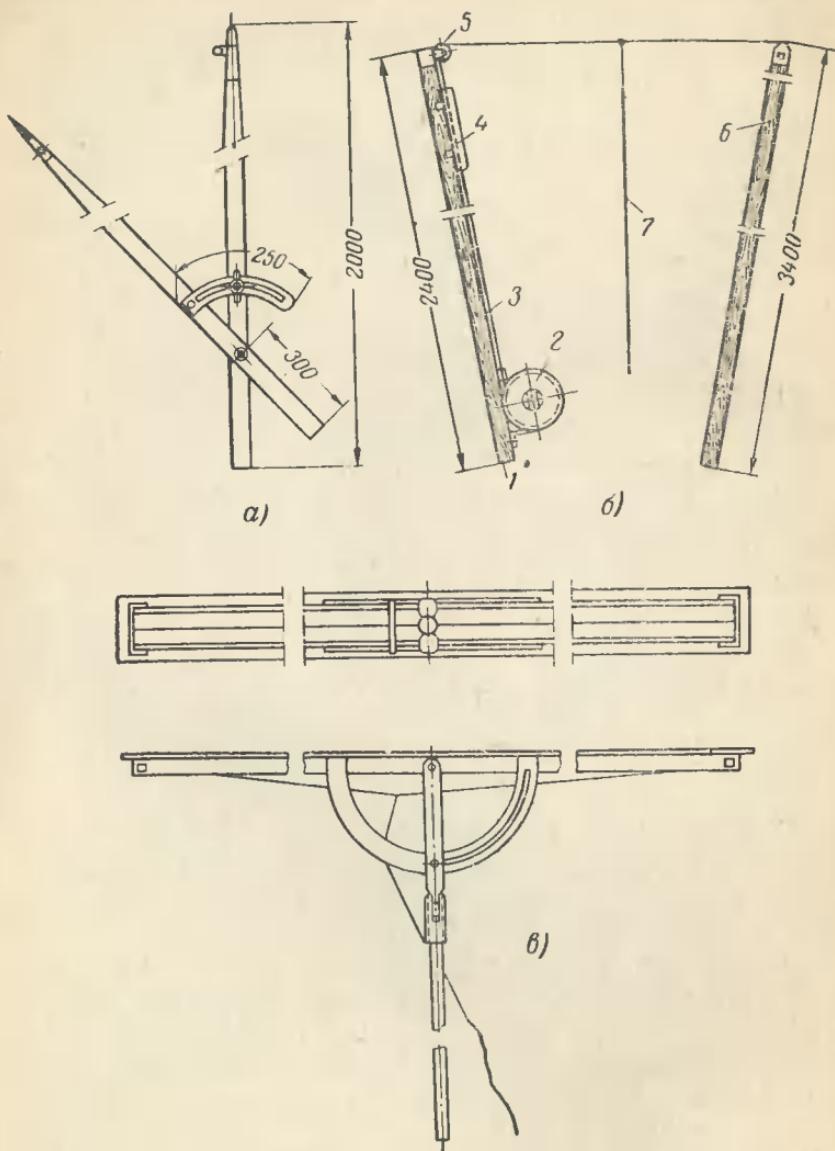


Рис. 56. Инструменты для разметки мест крепления проводок.
а — циркуль; б — приспособление для разметки линии трассы на по-
толке; в — рамка со шнурком для разметки.

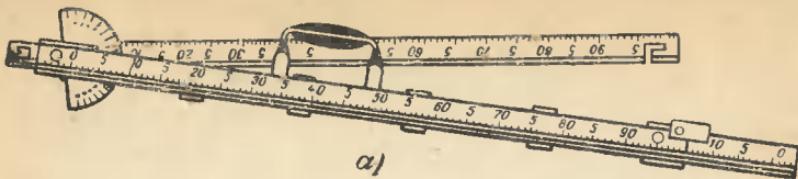
красящего вещества 4 и ролик 5 к длинному шесту 6. Между шестами на шнурке надето кольцо с привязанным шпагатом 7. Разметку приспособлением выполняет один электромонтер. Он ставит на пол длинный шест, прислоняя его к стене, и со вторым шестом отходит в необходимое место. Натягивая шпагат по трассе мест крепления электромонтер отбивает ровную линию. Затем на этой линии циркулем делает разметку мест крепления. Для отбивки линий на стене применяют специальные рамки с натяжным шнурком. Отбивку линии трассы производят аналогично отбивке с шестами.

Специальные инструменты разработаны для электромонтеров, занимающихся предварительными замерами трасс проводки в стальных и пластмассовых трубах. По этим замерам в мастерских монтажно-заготовительных участков заготавливают блоки труб.

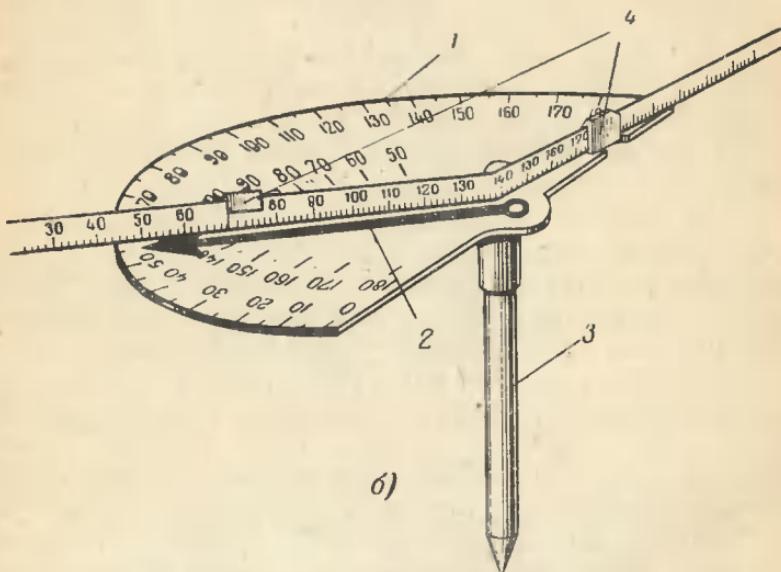
Набор инструментов типа НИЗ (рис. 57) состоит из телескопической линейки, отвеса, угломера, линейки-трафарета и других инструментов. Телескопическая складная линейка состоит из трех секций. Одна из них вставлена во вторую, они могут передвигаться одна относительно другой. Третья секция присоединена на шарнире. Она имеет транспортир и позволяет замерять углы трасс. Линейка имеет отверстия для закрепления отвеса, а средняя секция — рукоятку для переноса линейки. В собранном виде линейка имеет длину 1 м, а максимальная длина ее раскрытой части 3 м. Линейка изготавливается из алюминиевого сплава, ее общий вес 0,9 кг.

Для замера углов трубной заготовки применяют угломер, состоящий из транспортира 1, стрелки-указателя 2 и штыря 3. Во время замера угла заготовки в ее вершине устанавливают штырь угломера. Транспортир со стрелкой и указателем закрепляют на штыре с помощью винта. Для определения длины замеряемого трубопровода или его трассы через ушки угломера 4 протаскивают ленту рулетки. Стрелку-указатель транспортира совмещают с осью линейки, отсчитывая на шкале угол трубной заготовки в градусах.

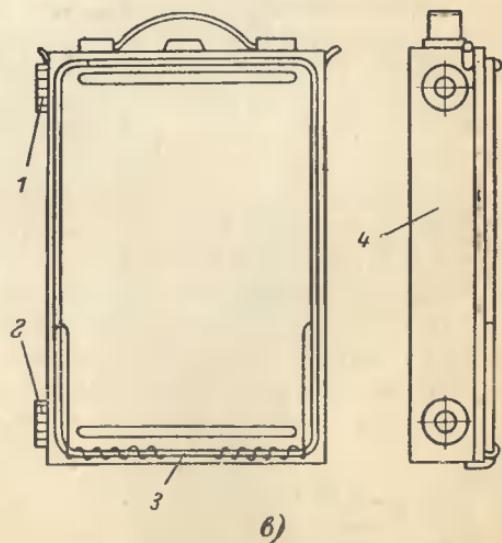
Все эскизы наносят на бумагу. Наиболее удобный способ выполнения таких эскизов — применение планшетов. Каркас планшета 4 изготавливают из дерева. На верхней стороне каркаса рамка с проволочной пружиной



a)



b)



c)

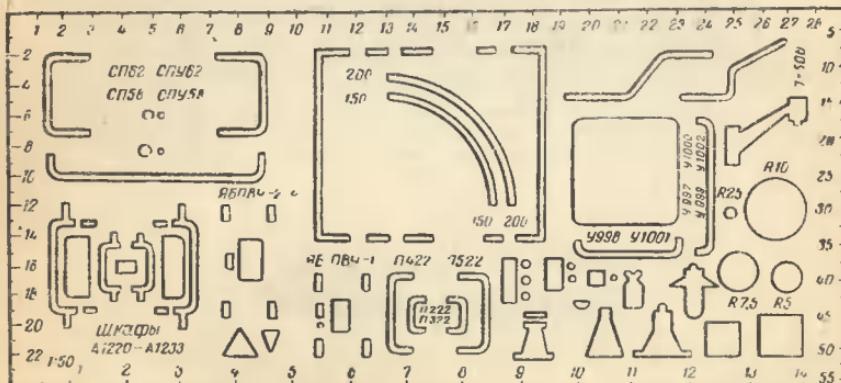
Рис. 57. Инструменты
а — телескопическая линейка; б — угломер;

ной 3 прижимает бумагу к крышке. На внутренней стороне крышки расположены ролики 1 и 2. Они вращаются рукоятками, находящимися на внешней боковой стороне планшета. Планшет позволяет составить эскизы замеров и на отдельных листах бумаги, и на ленте, наматываемой на ролики. Длина одной ленты 2 м.

При выполнении эскизов применяют линейки-трафареты. Линейка позволяет быстро наносить на эскизы размеры осветительных арматур, кронштейнов, а также места креплений различной аппаратуры, щитков и шкафов. Применение линейки-трафарета не только повышает производительность труда, но и значительно улучшает качество эскизов. Линейку изготавливают из прозрачной пластмассы, толщиной 1—1,5 мм.

Для дыропробивных работ существует большая номенклатура инструментов с пластинаами из твердых сплавов (рис. 58). Такие инструменты в основном применяют для работы с электрифицированной или пневматической подачей.

Для монтажа осветительных сетей применяют сверла серии СТС диаметром 28 мм, длиной 250—270 мм, с углом заточки 78—82°. Для сверления гнезд под коробки, в которых выполняют соединение проводов или устанавливают розетки и выключатели, применяют коронки серии КГС. Коронки выпускают для коробок диаметром 78 и 108 мм. Аналогичную конструкцию имеют шлямбуры с пластинаами из твердого сплава, бурики, пробойники и т. д.



2)

для замеров.

6 — планшет; 2 — линейка-трафарет.

Временное крепление плоских проводов при скрытой проводке обычно выполняют без алебастрового раствора несколькими способами (рис. 59). Крепление пластмассовыми скобами осуществляют дюбелями-гвоздями типа ДГР, забиваемыми при помощи оправки типа ОД-6.

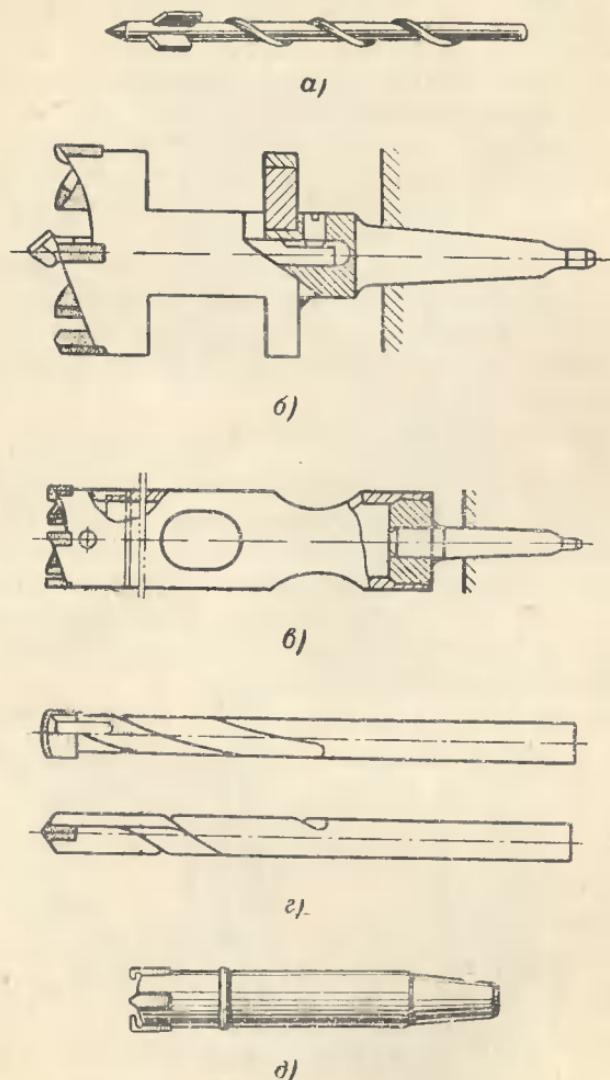


Рис. 58. Инструменты с пластинками из твердых сплавов для дырокопробивных работ.
 а — гвоздь серии СТС; б — коронка серии КГС; в — шлямбур; г — бурики; д — пробойник.

Для защиты скобы от удара на наконечнике оправки закрепляют две накладки, толщина которых равна высоте скобы. При креплении проводов перфорированной или хлопчатобумажной монтажной лентой применяют специальные оправки для забивки дюбелей-гвоздей, а также деревянных колышков. Оправка для забивки колышков состоит из корпуса 1 (отрезок трубы квадратного сечения), внутри которого находится подвижной ударник 2, заканчивающийся квадратной частью, непосредственно воздействующей на забиваемые колышки.

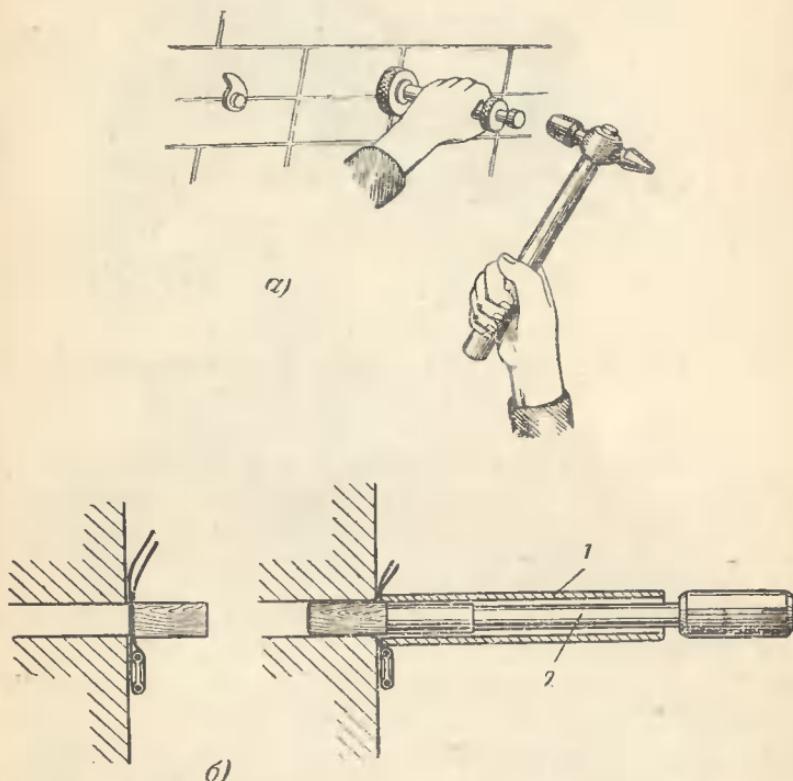


Рис. 59. Временное крепление плоских проводов.
а — оправкой ОД-6; б — специальной оправкой.

Одновременно с заготовкой труб на различных механизмах и станках делают отверстия в протяжных ящиках и коробках. Такие отверстия выдавливают на специальных станках, прессах и приспособлениях. При небольшом объеме работ на месте монтажа целесообразно применять приспособления для выдавливания отверстий

к прессам РГП-7, РМП-7, ручному винтовому прессу или клеммам, например, типа ПВО (рис. 60). Пресс-клеммы позволяют выдавливать отверстия диаметром $\frac{3}{4}$ и 1" при толщине металла до 2 мм. Клеммы состоят из двух шарнирно-соединенных рукояток, на которых крепятся винтами матрица и пuhanсон. Необходимое усилие на металл создается за счет вращения специальной гайки и соответствующего соотношения плеч рукояток. Клеммы комплектуют пuhanсонами и матрицами.

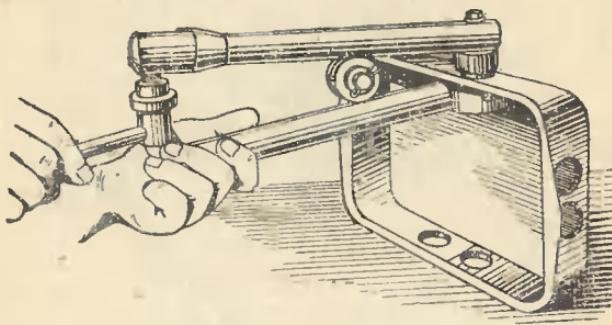


Рис. 60. Клеммы типа ПВО для продавливания отверстий в стальных коробках.

Стальные трубы к коробкам и ящикам крепятся установочными заземляющими гайками. Для завинчивания таких гаек имеется серия специальных ключей КГ (рис. 61). Ключи выпускают в двух исполнениях — с открытым зевом и накидные.

Наиболее широкий ассортимент инструментов создан для оконцевания жил проводов. Универсальным инструментом для обработки проводов с круглой изоляцией жил являются клеммы типа КСИ-1, описание которых дано в § 4. Однако в связи с широким применением плоских проводов была разработана более универсальная конструкция клемм типа КУ-1 (рис. 62). Но работа с этими клеммами требует больших физических усилий, чем например, с клеммами типа КСИ-1.

При помощи клемм типов КУ-1 можно обрабатывать провода как круглой, так и плоской конструкции любых марок сечением 1,5—4 мм^2 . Всего при обработке концов проводов клеммами выполняют до шести операций: перекусывание проводов, вырезание изоляционных перемычек у проводов марок АППВ, АПН и др. снятие изоля-

ции с проводов, зачистку жил от коррозии, изготовление колечек на концах проводов и зажим провода или мелких деталей. Применение этих клещей позволило сократить количество инструментов при оконцевании проводов сечением до 4 mm^2 , исключив такие инструменты, как кусачки, монтерский нож, плоскогубцы и круглогубцы.

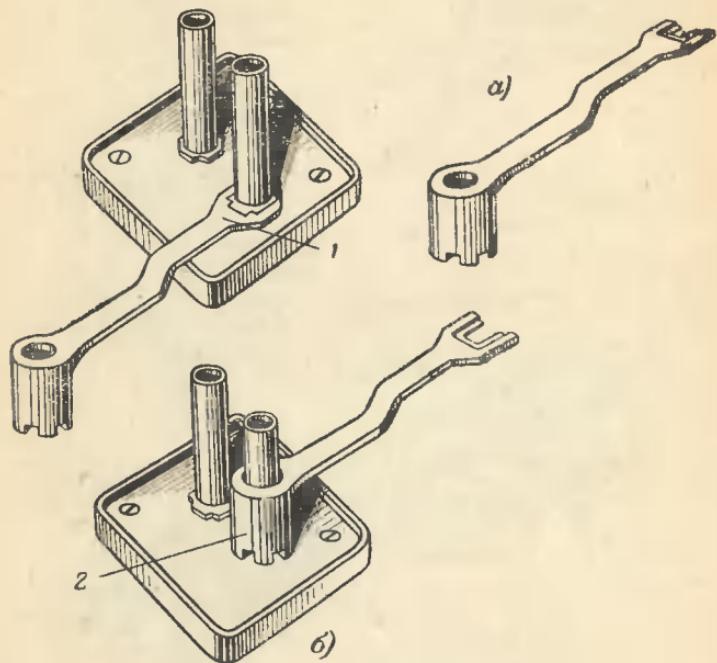


Рис. 61. Ключи для царапающих гаек.

a — общий вид; *б* — сборка трубных узлов; *1* — прямым ключом;
2 — накидным ключом.

Внедрение одних универсальных клещей типа КУ-1 дает годовую экономию затрат 1,76 чел.-дня, или 8 руб. 68 коп., и повышает производительность труда при монтаже проводов на 84%.

Наиболее удобным инструментом для опрессовки проводов с однопроволочными алюминиевыми жилами сечением 2,5—6 mm^2 являются ручные клещи типа ПК-2М (рис. 63, а). Окончание процесса опрессовки определяется соприкосновением заплечиков пуансона и матрицы и возможностью возврата рычагов клещей в начальное (открытое) положение. До окончания опрессовки блокирующее устройство не позволяет раскрывать клещи и

вынимать гильзу или наконечник. В связи с тем, что клемши ПК-2М имеют рабочее усилие до 700 кГ и позволяют производить опрессовку наконечников и соедини-

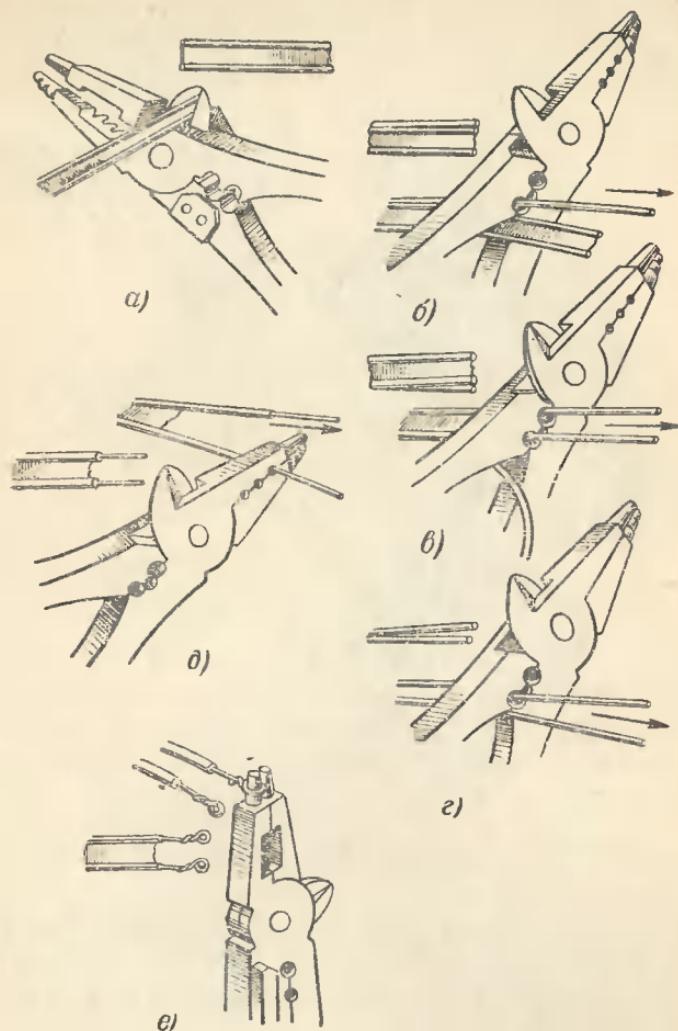


Рис. 62. Клемши универсальные типа КУ-1.
а — перекусывание провода; б—г — вырезание разъединяющей
перемычки в проводах; д — снятие изоляции; е — изготовление
колечек.

тельных гильз на жилах проводов и кабелей сечением только до 6 мм^2 , разработана и выпускается производством новая конструкция монтажных гидравлических клемщет ГКМ, имеющих рабочее усилие до 1400 кГ.

Этими клещами можно выполнять опрессовку алюминиевых гильз и наконечников сечением до 25 mm^2 и медных до 10 mm^2 (рис. 63, б).

Клещи состоят из следующих узлов: бугель 1, корпус 2, резервуар для рабочей жидкости 3 и ручка 4.

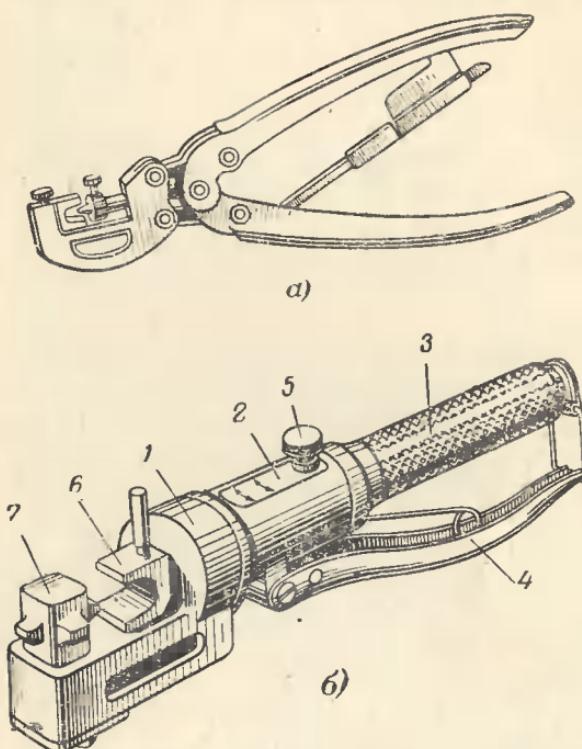


Рис. 63. Инструменты для опрессовки наконечников.

а — клещи типа ПК-2М; б — монтажные гидравлические клещи типа ГКМ.

В корпусе имеется плунжер, вентиль и два шариковых клапана. В торце корпуса внутри ввинчена трубочка, благодаря которой обеспечивается работа клещей в любом положении и исключается возможность попадания воздуха в рабочую полость гидравлического устройства. Блок пулансонов 7 устанавливают в бугель, а матрицу 6 — в шток поршня и закрепляют винтами. В качестве рабочей жидкости применяют профильтрованное ма-

шинное масло, которое заливают в резервуар через отверстие в торце.

Работа с клещами ГКМ производится в следующем порядке: подбирают пuhanсон и матрицу; матрицу устанавливают на шток и закрепляют винтом; в бугель устанавливают блок пuhanсонов с таким расчетом, чтобы пuhanсон с соответствующей маркировкой был обращен

к матрице и закреплен винтом; поворотом вентиля по направлению стрелки «закрыто» перекрывают переспускной канал корпуса; снимают хомут с ручки; вкладывают обрабатываемый наконечник с проводом в матрицу. Клещи берут так, чтобы резервуар 3 лежал на

Рис. 64. Клещи для сварки алюминиевых жил проводов.

ладони правой руки, а на ручке 4 находилось четыре пальца. После подготовительных операций выполняют опрессовку. Для этого производят полные качания ручки до тех пор, пока не прекратится перемещение поршня с матрицей. После опрессовки вентиль 5 поворачивают на $\frac{3}{4}$ оборота по направлению стрелки «открыто» и оставляют в этом положении до возвращения поршня с матрицей в исходное положение. Опрессованный наконечник (гильзу) снимают с матрицы и производят замер глубины опрессовки (см. § 3).

Опрессовка наконечников проводов более крупных сечений производится инструментами, приспособлениями и механизмами, описанными в § 3.

Соединение сваркой однопроволочных алюминиевых жил проводов сечением 2,5—10 $мм^2$ выполняют специальными клещами (рис. 64). Эти клещи подключают к трансформатору со вторичным напряжением 6—12 в. Сварка может выполняться или с обоймой, или непосредственно на скрутке алюминиевых однопроволочных жил до появления расплавленного шарика. При электросварке проводов более крупных сечений применяют мощные угольные электроды, а изоляцию проводов защищают охладителями.

В процессе монтажа электрических сетей применяют инструменты и приборы для испытаний и измерений. Наибольший интерес представляют штанги, позволяю-

щие электромонтеру непосредственно с пола проверить правильность подключения проводов к осветительной арматуре, а также надежность крепления крюков для ее

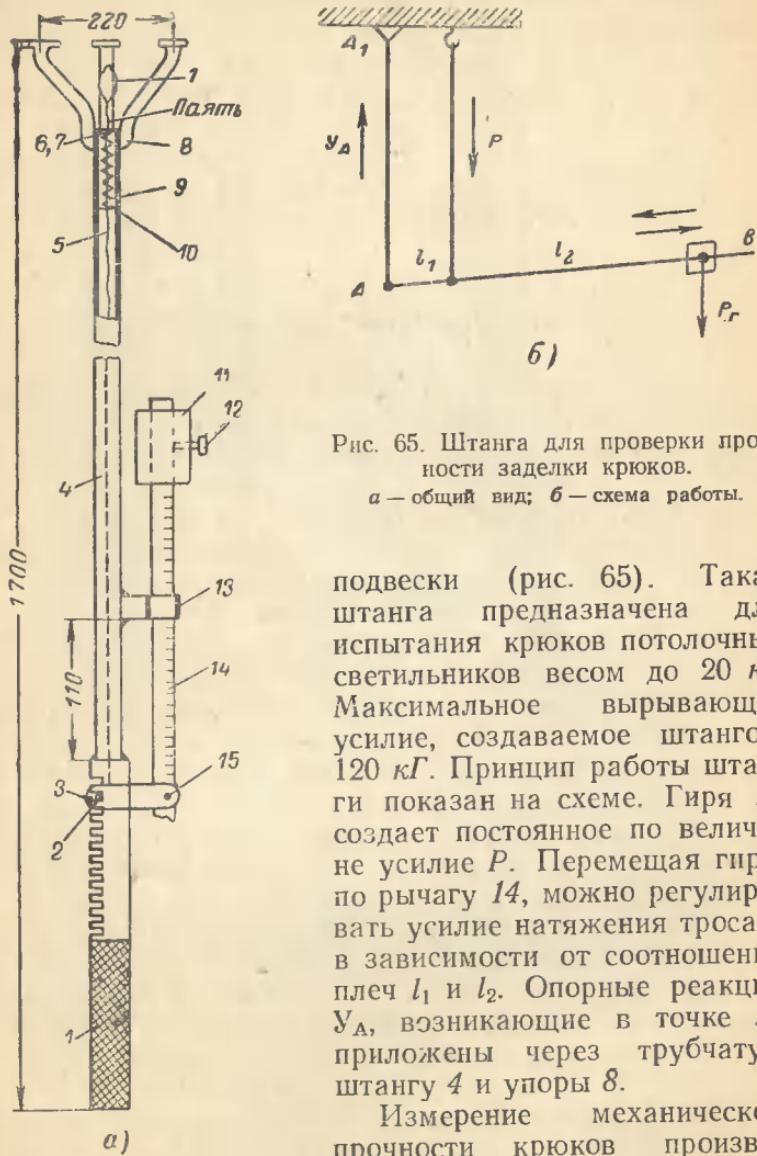


Рис. 65. Штанга для проверки прочности заделки крюков.
а — общий вид; б — схема работы.

подвески (рис. 65). Такая штанга предназначена для испытания крюков потолочных светильников весом до 20 кг. Максимальное вырывающее усилие, создаваемое штангой, 120 кГ. Принцип работы штанги показан на схеме. Гиря 11 создает постоянное по величине усилие P . Перемещая гирю по рычагу 14, можно регулировать усилие натяжения троса 5 в зависимости от соотношения плеч l_1 и l_2 . Опорные реакции Y_A , возникающие в точке A, приложены через трубчатую штангу 4 и упоры 8.

Измерение механической прочности крюков производится в следующей последовательности: выбирается значение вырывающего усилия P , прилагаемого к крюку, рычаг 14 выводят из зацепления с защелкой 13, гирю 11

дится в следующей последовательности: выбирается значение вырывающего усилия P , прилагаемого к крюку, рычаг 14 выводят из зацепления с защелкой 13, гирю 11

перемещают по шкале до установленной величины и фиксируют винтом 12, рычаг 14 сдвигается влево до тех пор, пока ось 2 не выйдет из зацепления с прорезями ручки 1. Затем он поднимается вверх, и кольцо троса 5 пружиной 9 возвращается в исходное положение. Пружина фиксируется штифтом 10, а кольцо — шайбой 6 с крышкой 7. Кольцо троса надевается на крюк. Рычаг вводится в зацепление с ручкой, для чего ось 2 вставляется в одну из прорезей ручки. Рычаг опускается, и испытание считается законченным, если проверяемый крюк выдержал нагрузку. При транспортировке или хранении штанги 4 рычаг складывается вокруг оси 15, вилки 3.

9. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Для контактных измерений температуры нагрева трансформаторного масла, электролита в аккумуляторных батареях, кабельной массы, витков кабеля при прогреве его на барабане и т. д. применяют стеклянные жидкостные термометры (рис. 66).

Термометры при определении температуры могут непосредственно погружаться в измеряемую среду нижней частью или вместе с нижней частью корпуса защитных оправ. Измерение температуры стеклянными жидкостными термометрами основано на наблюдении видимого изменения объема термометрической жидкости (например, ртути). Технические прямые ртутные термометры типа А изготавливают восьми типов в зависимости от пределов измерений (от -35 до $+350^{\circ}\text{C}$).

Технические угловые ртутные термометры типа Б изготавливают с погружаемой частью, изогнутой под углом 90 или 135° .

Для защиты технических термометров от разрушения в процессе их эксплуатации применяют оправы из латуни или стали. Оправы изготавливают для замеров с непосредственным соприкосновением резервуара термометра с измеряемой средой (при давлениях, близких к атмосферному) или с изоляцией этого резервуара.

При линейных кабельных работах иногда целесообразно применять биметаллические термометры, которые более компактны и устойчивы при тряске и вибрациях. Такие термометры применяются в терmostатах, камерах-обогревателях при монтаже эпоксидных муфт в зимнее

время и т. д. Биметаллические термометры имеют шкалы от 0 до 60°С, от 0 до 750°С и т. д. Термометры состоят из биметаллической спирали, соединенной с осью, а также стрелки — указателя и шкалы. Применяемый

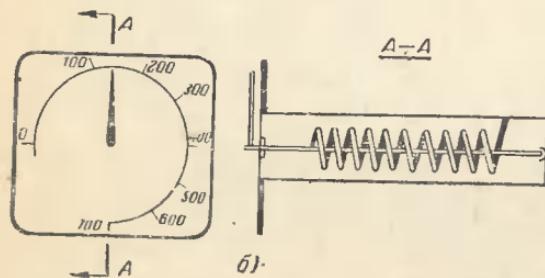
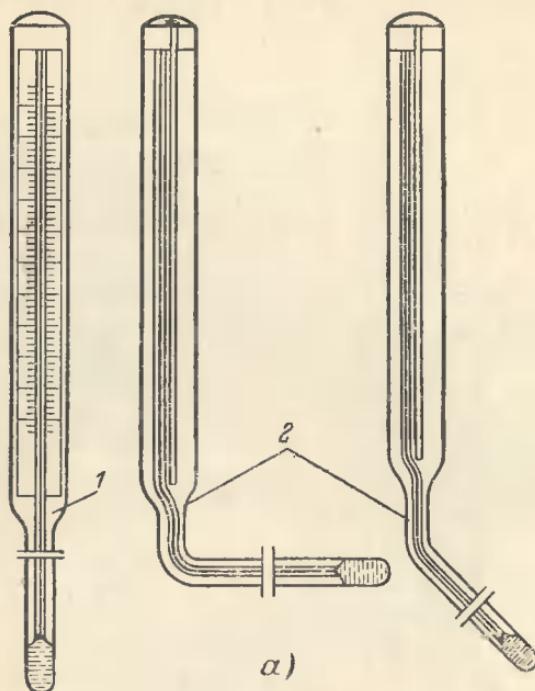


Рис. 66. Термометры.
а — жидкостные; 1 — типа А; 2 — типа В, с погружаемой частью, изогнутой под углом 90° и 135°; б — биметаллический.

для спирали биметалл состоит из никрома и железа. При нагреве спираль раскручивается и отклоняет стрелку на угол пропорционально измеряемой температуре. Шкала отградуирована в градусах Цельсия по образцовому термометру.

При приемке строительной части сооружений под монтаж электрооборудования для измерения относительной влажности применяют психрометры. Психрометр (рис. 67) состоит из двух одинаковых термометров, смонтированных под углом друг к другу на пластмассовом основании.

На другой стороне основания укреплен стеклянный питатель. Для измерений относительной влажности питатель психрометра наполняют водой и увлажняют резервуар одного из термометров при помощи батистового фитиля. На основании разности показаний влажного и сухого термометров по специальной таблице, прилагаемой к каждому психрометру, определяют относительную влажность окружающего воздуха. Термометрической жидкостью в психрометрах служит толуол, окрашенный в красный цвет.

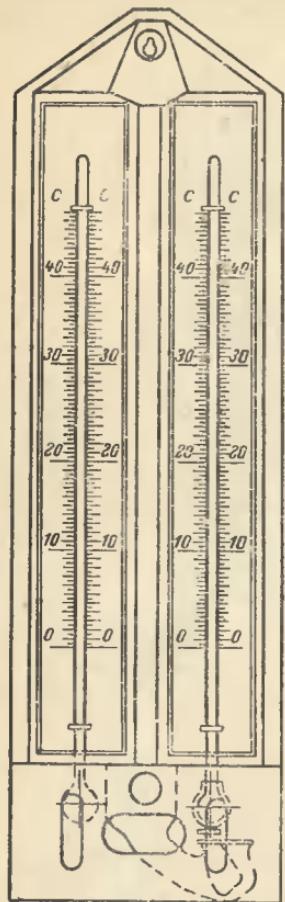


Рис. 67. Психрометр.

10. ИНВЕНТАРЬ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ

Транспортировка инструментов на центральные склады осуществляется в заводской упаковке. На заводах-изготовителях перед упаковкой металлические части инструментов для предохранения от коррозии покрывают густой жировой смазкой (техническим вазелином, тавтом). Эта смазка не содержит свободных кислот. Затем инструменты однотипоразмера завертывают в промасленную бумагу (по 5—10 шт.) и перевязывают шпагатом. В каждую пачку вкладывают ярлык. Пачки с инструментом вкладываются в ящики из сухой древесины. Вес ящика с инструментом не превышает 50 кг.

На центральном складе инструменты подвергают расконсервации, снимают с них смазку. В дальнейшем инструменты хранят в сухом помещении, в котором от-

стуствуют кислоты, щелочи и другие химически активные материалы, способные вызвать коррозию стали или повлиять на качество ее покрытия.

На центральном складе инструменты хранят на стеллажах или на вертикальных вращающихся стенах, которые занимают немного места и удобны в обслуживании.

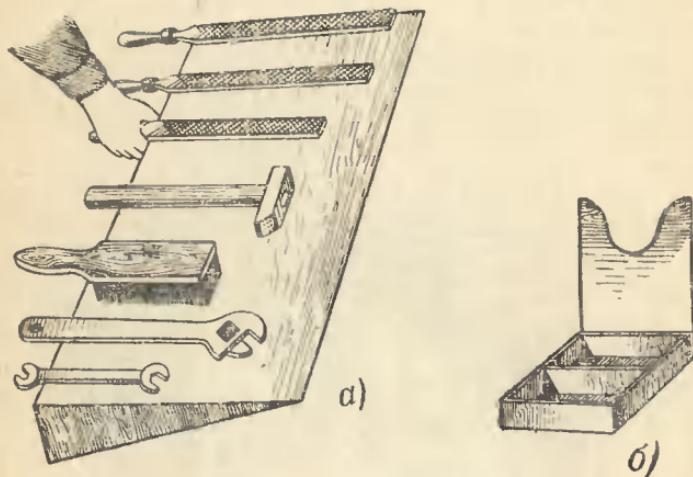


Рис. 68. Подставки для электрослесарного инструмента (а) и электропаяльников (б).

Транспортировка отдельных инструментов производится в контейнерах. Для этой цели применяют металлические контейнеры типа КМИ-100. Эти контейнеры допускают транспортировку инструментов размерами до $860 \times 600 \times 600$ мм. Контейнеры можно использовать и при хранении инструментов непосредственно на месте монтажа. Вес пустого контейнера типа КМИ-100 — 31 кг.

Во время электрослесарных работ инструменты хранятся в верстаках или тумбочках. Для удобства хранения ящики должны иметь глубину не более 400 мм и длину не более 350 мм. Рекомендуются неглубокие ящики с ложементами для каждого инструмента. При расположении их необходимо учитывать частоту и последовательность применения инструментов. Инструменты, имеющие наибольшее применение, располагают в удобных зонах (см. рис. 1).

Окраска инструментальных тумбочек или верстаков не должна отвлекать рабочих от органов управления механизмами технологических линий и обрабатываемых конструкций, узлов, блоков. Столешница их должна быть окрашена таким образом, чтобы на ней четко различались инструменты. Инвентарь для хранения должен окрашиваться в цвета, аналогичные или близкие оборудованию технологических линий.

Дверцы тумбочек или стеллажей, а также их цоколи следует окрашивать более темными цветами, так как эти части быстрее подлежат загрязнению. Для окраски слесарных верстаков рекомендуют цвета бежевый и темно-коричневый, серый и темно-зеленый, голубой и темно-

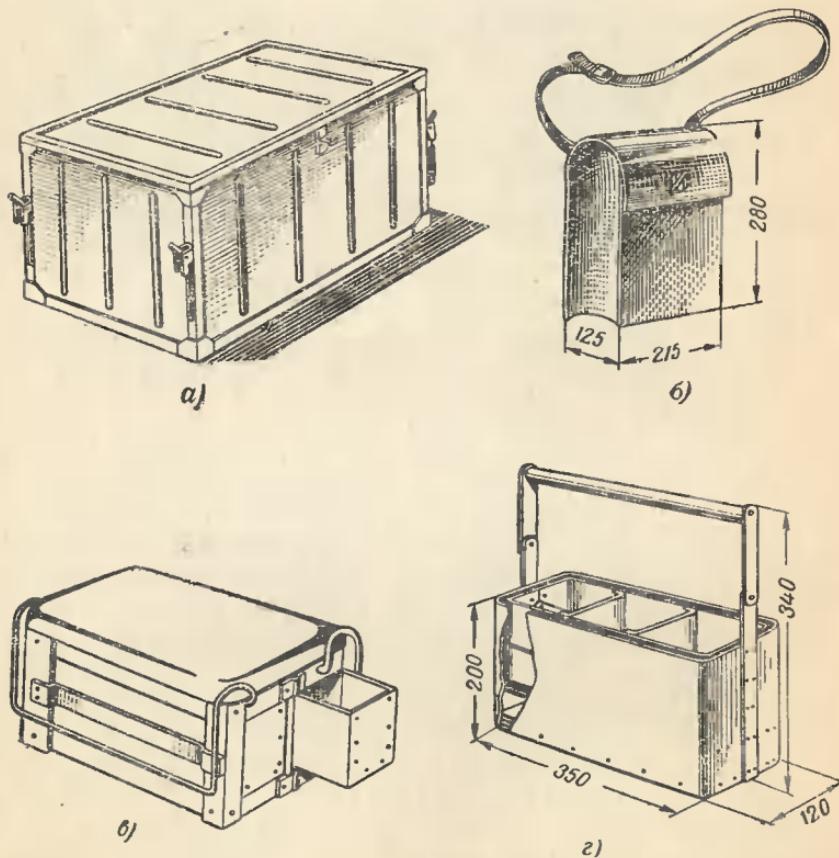
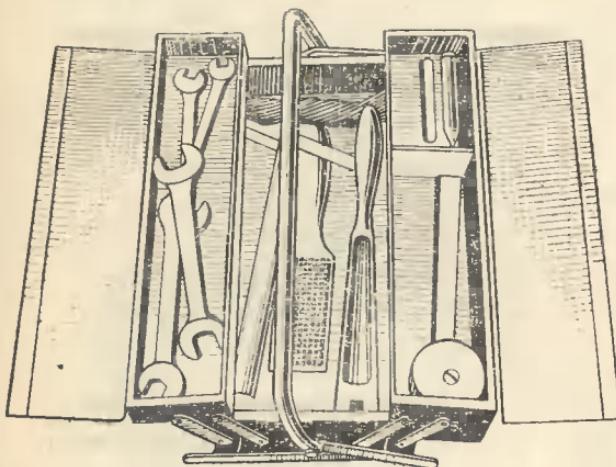
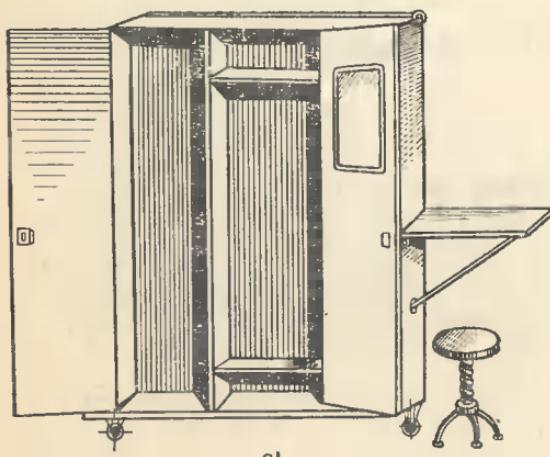


Рис. 69. Инвентарь для хранения
 а — контейнер типа КМИ-100; б — монтерская сумка; в — ящик типа ЯМД;
 г — бригадный

зеленый, зеленый и темно-зеленый (в указанные цвета не входит цвет покрытия столешницы). В еще более темный цвет окрашивают открытые элементы металлического каркаса. Защитный экран рекомендуется выполнять из волнистого стеклопластика. Аналогичные цветосочетания рекомендуются для окраски цеховых и складских стеллажей: более светлым окрашивают поверхности полок, а более темным — каркасы.



д)



е)

и транспортировки инструментов.

г — ящик типа ЯСК; *д* — трехсекционный ящик; *е* — шкаф.

На верстаках для инструментов предусматривают специальные подставки, которые позволяют экономить время при замене инструментов в процессе работы (рис. 68). Такие подставки целесообразно иметь и для отдельного инструмента. Например, для паяльников подставка в основании имеет специальные отделения для хранения припоев и флюсов.

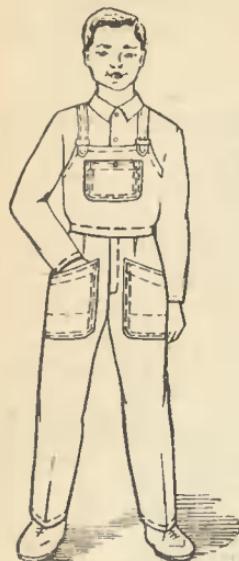


Рис. 70. Спецодежда с карманами для временного хранения инструментов.

При электромонтажных работах непосредственно на объектах инструменты переносятся в специальных сумках или ящиках (рис. 69).

Такие ящики применяют для транспортировки и хранения инструментов индивидуального или бригадного пользования. Наиболее распространенными конструкциями являются ящики типа ЯМД. В верхнее секционное отделение его можно складывать метизы, бирки и другие вспомогательные материалы. В нижнее отделение складывают инструменты. Ящик весит 1,9 кг, его размеры $350 \times 200 \times 120$ мм.

Ящики типа ЯСК кроме двух выдвижных ящиков для хранения инструментов имеют сидение и используются как переносный стул при монтаже вторичных цепей. Эти ящики имеют складные ручки для переноски. Вес ящика 3,8 кг, размеры $340 \times 196 \times 184$ мм.

Для хранения бригадного инструмента применяют различные секционные ящики: трехсекционные, пятисекционные и т. д. Кроме ящиков для отдельных наборов изготавливают специальные чемоданы или футляры. Очень удобен бригадный шкаф для хранения спецодежды и инструментов, который применяют при монтаже вторичных цепей. Выдвижной стол позволяет в удобной обстановке работать с чертежами и схемами.

В процессе работы электромонтерам приходится перемещаться на значительные расстояния, поэтому большое значение для временного хранения инструмента имеет правильно выбранная спецодежда. Карманы спецодежды должны быть рассчитаны на временное хранение отдельных инструментов, особенно измерительных:

метра, рулетки, штангенциркуля и т. д. (рис. 70). В отдельных случаях для переноски инструментов пользуются специальными поясами или ремнями (рис. 71).

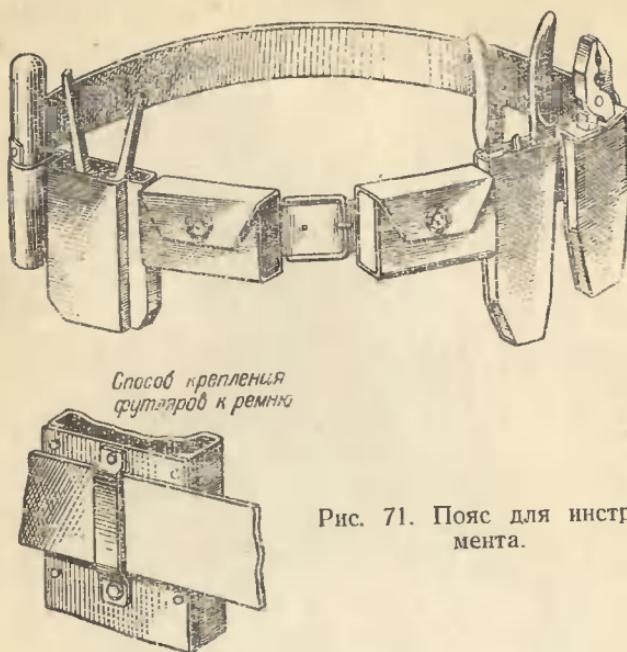


Рис. 71. Пояс для инструмента.

11. ВЕДЕНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

Организация инструментального хозяйства должна обеспечить единобразие в номенклатуре монтажного инструмента, а также внедрение в производство механизированных методов работ, повышение производительности труда и улучшение качества выполняемых работ.

Организация инструментального хозяйства должна предусматривать своевременное оснащение каждой бригады, звена и индивидуально работающих рабочих минимальным набором инструментов, достаточным для выполнения производственного задания по установленной технологии. При этом должны быть сокращены непроизводительные затраты времени на получение инструмента и обеспечена своевременная замена износившегося инструмента.

Структура инструментального хозяйства в электромонтажном управлении предусматривает центральную

инструментальную кладовую и инструментальные кладовые участков. Центральная инструментальная кладовая, как правило, расположена при монтажно-заготовительном участке, там же находится группа рабочих по ремонту инструментов.

Руководство организацией инструментального хозяйства возлагается на главного инженера управления. Ответственность за работу центральной инструментальной кладовой и ремонтной группы несут главный механик управления и начальник монтажно-заготовительного участка.

Ручные инструменты хранятся в центральных складах электромонтажных управлений или в кладовых старших производителей работ.

Постоянный запас инструментов в центральных инструментальных кладовых составляет 15—30% общего количества наиболее часто применяемого инструмента, особенно быстроизнашиваемого.

Учет инструментов ведется по специальным карточкам складского учета (приложение 5). На участках производителей работ (мастеров) инструменты учитываются непосредственно в материальных отчетах. Отчет инструментов ведется отдельно от отчетов по основным и вспомогательным материалам.

Инструменты могут выдаваться в целом на бригаду. В этом случае они выдаются под отчет бригадиру. С разрешения производителя работ (мастера) инструмент можно выдавать для индивидуального пользования. Его выдают в зависимости от потребностей производства по разовому требованию (приложение 6), выписанному производителем работ (мастером) на каждый отдельный предмет. Выдача оформляется на требование подписью заведующим складом (кладовщиком), выдавшим инструмент, и бригадиром (рабочим), получившим его.

После возвращения рабочим в кладовую годного инструмента, кладовщик отдает рабочему требование. В тех случаях, когда по условиям работы инструменты сдаются в кладовую ежедневно, выдача инструментов рабочим может производиться не по требованиям, а по инструментальным маркам, получаемым для этой цели из кладовой.

Инструменты, выданные на временное пользование, не списываются, а числятся в наличии до полного износа. При переводе бригады или рабочего с одного участка

на другой в пределах одного электромонтажного управления инструменты возврата в кладовую не подлежат, а передаются другому участку по накладным.

При переводе или откомандировании рабочих в другие управление, а также при их увольнении инструменты подлежат сдаче на склад (кладовую). На пришедшие в негодность инструменты производителем работ (мастером) составляется извещение. На основании извещений склад заменяет инструменты на новые. По этим извещениям заведующий складом (кладовщик) списывает инструменты, пришедшие в негодность, в расход с отметкой в материальных отчетах.

Нормальное обеспечение электромонтажного производства инструментами возможно только на базе технически обоснованных нормативов их расхода. Наличие таких нормативов позволяет организовать своевременное и бесперебойное снабжение рабочих мест инструментами, определять необходимый их запас в кладовых и на центральном складе электромонтажных управлений. На основе нормативов осуществляется систематический анализ расхода инструментов.

Номенклатура и количество инструментов, необходимые электромонтажным организациям, определяются объемом и характером работ, а также численностью рабочих. Например, для годовых заявок на инструменты (в масштабе электромонтажных управлений или трестов) следует пользоваться усредненными нормативами расхода инструментов, отнесенными к 1 млн. руб. стоимости работ (приложение 7) или к одному рабочему.

Эти нормы определены при удельном содержании отдельных видов работ, характерных для электромонтажных организаций в следующем объеме: электроснабжение (подстанции, распределительные устройства и кабельные сети) — 20—22%, силовое электрооборудование — 34—44%, осветительное электрооборудование 28—32% и воздушные линии электропередачи — 10—12%.

В случае отличных соотношений объемов по отдельным видам работ средние нормы расхода инструментов на 1 млн. руб. стоимости электромонтажных работ определяются по формуле

$$P_{cp} = \frac{P_c A_c + P_n A_n + P_k A_k + P_e A_e + P_o A_o}{100} + P_m,$$

где

$P_{ср}$ — средняя норма расхода инструментов на 1 млн. руб. стоимости электромонтажных работ, руб.;

$P_c, P_{п}, P_k, P_b, P_o$ — нормы расхода по перечисленным выше видам работ, руб.;

$A_c, A_{п}, A_k, A_b, A_o$ — содержание отдельных видов работ, %;

P_m — норма расхода инструментов для мастерских, руб.

В целях повышения стойкости инструментов без снижения производительности работы осуществляются следующие мероприятия:

а) подбор оптимального сочетания скорости резания и подачи;

б) повышение эксплуатационных качеств инструментов, например за счет применения износостойчивых твердых сплавов на сверлах, коронках при сверлении отверстий в строительных основаниях;

в) изменение геометрии рабочей части инструментов, например, угол заточки зубила при обработке алюминия составляет 35° , а бронзы — 70° ;

г) создание оптимальных условий охлаждения инструментов.

При нормальной организации инструментального хозяйства все рабочие получают и сдают инструменты на складе (кладовой). Однако в период смены инструментов рабочие не заняты полезной работой. Кроме того, заточка инструментов, выполненная индивидуально, обычно бывает низкого качества, а это в свою очередь приводит к ухудшению качества работ и преждевременному износу инструментов. Поэтому при монтаже разбросанных и отдаленных объектов необходимо вводить централизованное обеспечение бригад инструментами. Своевременная замена их сокращает потери рабочего времени, повышает производительность труда и улучшает качество работ.

Для централизованного обеспечения инструментами создают передвижные мастерские. Обычно в крытом кузове автомашины устанавливают ящики-стеллажи с инструментами, небольшой верстак с тисками и электrozаточный станок. Снаружи имеется грузоподъемное приспособление для такелажа сварочных трансформаторов, преобразователей и т. д. Кроме того, предусмотрено

специальное место для различных мелких механизмов (домкратов, прессов, талей, блоков и т. д.).

Передвижную инструментальную мастерскую обслуживает опытный слесарь-инструментальщик (он же водитель автомашины). В его обязанности входит доставка и замена инструментов, приспособлений и механизмов бригадам. Он выдает электромонтерам исправный инструмент, получая в обмен неисправный. Мелкий ремонт (заточку инструментов, насадку черенков и т. п.) слесарь-инструментальщик делает на месте сам. В его обязанности, кроме доставки и мелкого ремонта инструментов, приспособлений, входит их отбраковка, а в случае непригодности — передача на дальнейшее списание.

График работы передвижной инструментальной мастерской составляют по методу кольцевого обслуживания объектов так, чтобы один раз в неделю передвижная мастерская могла побывать в каждой обслуживаемой бригаде.

Одновременно с ремонтом инструментов по специальному графику на объектах производится замена инструментов с изолированными рукоятками, диэлектрических перчаток, предохранительных поясов, монтерских когтей и т. п.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**Наборы инструментов типа НКИ-3 и ИН-18
для монтажа кабельных сетей**

№ п/п.	Наименование инструмента	ГОСТ	Количество	
			НКИ-3	ИН-18
1	Паяльники 300 и 500 г	—	2	—
2	Зеркало в оправе	—	1	1
3	Шаблоны для изгибаия жил кабелей сечением до 70 и 240 мм^2	—	2	2
4	Ключ для открывания консервных банок	—	1	—
5	Станок ножовочный с ограничителем и ножовочные полотна . . .	—	1	1
6	Грузики со струной	—	1	1
7	Термометр ртутный в оправе . . .	2823-59	1	1
8	Острогубцы	7282-54	1	1
9	Плоскогубцы комбинированные . .	5547-52	2	1
10	Молоток слесарный А5	2310-54	1	—
11	Приспособление для замера глубины вдавливания пуансона при опрессовке наконечников и гильз	—	1	—
12	Отвертки разные	5423-54	2	—
13	Напильники разные	1465-59	3	3
14	Ключи разные	2839-62	4	1
15	Зубило слесарное	7211-54	1	—
16	Трубка телефонная	—	2	—
17	Батарейка для карманных фонарей	2583-60	2	—
18	Метр металлический складной . .	7253-54	1	—
19	Линейки кабельные ЛК-1, ЛК-2	—	—	2
20	Очки защитные	9802-61	2	1
21	Кисть волосяная КФП № 8 . . .	10597-65	1	1
22	Нож садовый	—	1	1
23	Нож монтерский	—	1	—
24	Пинцет 110 мм	—	1	—
25	Кардощетка	—	1	1
26	Аптечка медицинская	—	1	—

Продолжение прилож. I

№ п/п.	Наименование инструмента	ГОСТ	Количество	
			НКИ-3	ИН-18
27	Воронка для кабельной массы . . .	—	1	—
28	Ложка стальная для кабельной массы	—	—	1
29	Подставка для разделки эпоксидных муфт	—	1	—
30	Воронка полиэтиленовая	—	1	—
31	Нож типа НКА-1	—	1	1
32	Ножницы 250	7210-54	1	—
33	Ковш для разогрева припоя ПОС	—	1	1
34	Ковш для разогрева парафина	—	1	1
35	Тигель чугунный	—	1	—
36	Лоток	—	1	1
37	Мешалка полиэтиленовая	—	1	1
38	Разбортовки для кабеля сечением до 70 и 240 мм^2	—	2	2
39	Скребок для зачистки жил	6645-59	1	1
40	Ложка разливочная для припоя	—	1	1
41	Жаровня	—	1	—
42	Ведро кабельное	—	1	—
43	Ножницы секториные усиленные типа НКБ-2М	—	1	1
44	Крестовина под кабель	—	2	2
45	Канистра 5 л	—	1	1
46	Ведро оцинкованное 10 л	—	1	—
47	Валек для околачивания свинцовых муфт	—	—	1
48	Клеенка	3251-46	—	1
49	Перчатки резиновые, анатомические	—	—	2 пары
50	Палатка с каркасом	5683-61	1	—
51	Стул складной	—	1	1

П р и м е ч а н и я: 1. Набор типа ИН-18 поставляют в одном контейнере, общий вес контейнера 58 кг.
 2. Набор типа НКИ-3 поставляют в четырех контейнерах: контейнер № 1 (поз. 1—26) — вес 25 кг, контейнер № 2 (поз. 27—40) — вес 39 кг, контейнер № 3 (поз. 41—46) — вес 40 кг, контейнер № 4 (поз. 50—51) — вес 33 кг.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Наборы матриц и пuhanсонов для опрессовки наконечников

Типоразмер	Сечение, мм^2 , и тип жил	Вес комплекта, кг	Типоразмер	Сечение, мм^2 , и тип жил	Вес комплекта, кг
Инструменты типа УНИ-2А для опрессовки алюминиевых наконечников и гильз давлением вдавливанием					
A5.4	16Н	0,67	M6.7.8	16Н, 16Г, 25Н, 25С, 25Г,	0,48
A7	25Н, 25СО	0,67		35Н, 35С	
A8	35Н, 35СО	0,67		35Г, 50Н	0,51
A9	50Н, 50СО, 70СО	0,74		50Г, 50С	0,53
A11.12	70Н, 70С, 95СО	0,81		70Н, 70С, 70Г, 95Н	0,54
A13	95Н, 120СО	0,83		95С, 120Н	0,55
A14	95С, 120Н	0,77		95С, 120С, 120Г, 150Н	0,55
A16.17	120С, 150Н, 150С	0,94		150С, 150Г, 185Н	0,55
A18.19	185Н, 185С	0,88		185С	0,55
A20	240Н	0,82		185Г, 240Н, 240С	0,55
A22	240С	0,87			
Инструменты типа УНИ-1А для опрессовки алюминиевых наконечников и гильз однозубовым вдавливанием					
IA16.17	120С, 150Н, 150С	0,6	A7	25СО	0,67
IA18.19	185Н, 185С	0,6	A8	35СО	0,67
IA20	240Н	0,5	A9	50СО, 70СО	0,72
IA22	240С	0,5	A11.12	95СО	0,78
			A13	120СО	0,8

П р и м е ч а н и я: 1. В комплект входят матрица и пuhanсон одного типоразмера.
 2. Приняты сокращенные обозначения типа жил: Н — портальная круглая однопроволочная, Г — гибкая круглая многопроволочная, С — секторная однопроволочная.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Наборы инструментов общего назначения и для монтажа вторичных цепей

№ п/п.	Наименование инструмента	ГОСТ	Наборы инструментов общего назначения		Наборы инструментов для монтажа вторичных цепей	
			ИН-3	ИН-15	ИН-4	ИН-16
1	Молоток слесарный А1	2310-54	—	—	1	1
2	А5	2310-54	1	1	—	—
3	Плоскогубцы комбинированные, 200 мм	5547-52	1	1	1	1
4	Острогубцы (кусачки) боковые 150 мм	—	1	1	1	1
5	Отвертка В 125×0,3	5423-54	1	—	1	—
6	В 150×0,3	5423-54	—	1	—	—
7	В 175×0,5	5423-54	1	—	—	—
8	В 175×0,7	5423-54	—	1	—	—
9	В 200×1,0	5423-54	—	1	—	—
10	В 225×0,7	5423-54	—	—	1	—
11	В 240×1,0	5423-54	1	—	—	—
12	В 300×0,7	5423-54	—	—	—	1
13	Отвертка 03	—	—	—	1	1
14	Отвертка ОМС	—	—	—	—	1
15	Клещи типа КСИ-1	—	—	—	1	—
16	Клещи типа КУ-1	—	—	1	—	—
17	Магниты постоянные	4402-48	—	—	1	1
18	Шило	—	1	1	—	—
19	Метр складной металлический . . .	7253-54	1	1	1	—
20	То же, деревянный	—	—	—	—	1
21	Нож монтерский типа НМ-2	—	1	—	1	—
22	Нож складной с деревянной ручкой	—	—	1	—	1
23	Ключи гаечные двусторонние (компл.)	2839-62	—	—	1	—
24	Ключ разводной 30	7275-62	—	1	—	—
25	Ключи торцовые (компл.)	—	—	—	—	1
26	Ножницы садовые секторные	—	—	—	—	1
27	Кернер	—	—	—	—	1
28	Указатель напряжения типа И-192 . .	—	1	—	—	1
29	Пробник	—	—	1	—	1
30	Шпатель	—	1	—	—	—
31	Гипсовка резиновая	—	1	—	—	—
32	Отвес О-200	7948-63	1	1	—	—
33	Шнур разметочный Ø1,5—2 мм, 15 мм	5107-49	1	1	—	—
34	Очки защитные	9802-61	1	1	—	—

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

**Набор инструментов типа ИН-19 для монтажа
аккумуляторных батарей**

№ п/п.	Наименование инструмента	ГОСТ	Количе- ство
1	Свинцерез	—	1
2	Клещи паяльные 8×16	—	2
3	4×16	—	1
4	8×21	—	2
5	4×21	—	1
6	Плоскогубцы комбинированные, 200	5547-52	1
7	Решетовка	—	1
8	Подкладка под соединительную полосу	—	26
9	Киянка	—	1
10	Штуцер	—	1
11	Шабер специальный	—	1
12	Редуктор кислородный	—	1
13	Редуктор газовый РДГ-6	—	1
14	Трубка резиновая	5496-56	1
15	Уровень	9416-60	1
16	Денсиметр	895-66	1
17	Вольтметр переносный постоянного тока	—	1
18	Ключ разводной	7275-62	1
19	Горелка сварочная с набором наконечников от № 00 до № 3 „малютка“	—	1
20	Нож складной с деревянной ручкой	—	1

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Карточка №_____ складского учета инструмента

				Шифр балансового счета	Номенклатурный номер	Единица измерения	Учетная цена	Норма запаса
Наименование, марка, сорт, профиль, размер материала				Приход	Отпущено (расход)		Остаток	Контроль (подпись и дата)
Дата записи	№ документа	От кого получено или кому отпущено	Учетный шифр операции		Количество	Расписка в получении		

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

(участок, цех)

В кладовую №_____

ТРЕБОВАНИЕ №_____
на выдачу инструментов

Выдать _____ Табельный №_____

(фамилия и инициалы рабочего)

Номенклатурный №	Количество	На срок % годности
------------------	------------	--------------------

— " 19 — г.	Мастер	Производитель работ
-------------	--------	---------------------

Получил	Отпустил
(подпись)	(подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

**Нормы расхода инструментов, руб.,
по различным видам электроустановок на 1 млн. руб.
стоимости электромонтажных работ**

Виды инструментов по групповой номенклатуре	Стоимость инструментов, руб.							
	В монтажной зоне							
	Силовое электрооборудование	Подстанции и распределительные устройства	Кабельные внешнечековые линии	Воздушные линии электропередачи	Осветительное электроборудование	В среднем по всем видам электроустановок	Центральные мастерские	В среднем с учетом мастерских МЭУ
Металлорежущие	30	70	—	10	20	23	170	193
Слесарно-монтажные	1 030	2 020	770	850	850	997	220	1 217
Зажимные	10	—	—	60	10	14	20	34
Лампы паяльные	30	80	70	—	—	25	10	35
Тиски слесарные	10	40	—	10	10	11	20	31
Напильники	10	20	10	10	10	11	60	71
Измерительные	110	220	40	30	90	94	40	134
Электрошпиндели	70	160	—	—	90	66	50	116
Итого . .	1 300	2 610	890	970	1 080	1 241	590	1 821
Предметы по технике безопасности	290	470	290	650	320	356	60	416

Цена 18 коп.