

ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТ И МОНТАЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МОНТАЖНЫХ РАБОТ

3.1. ОБОРУДОВАНИЕ МОНТАЖНО-ЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАСТЕРСКИХ

Монтажно-заготовительная мастерская (МЗМ) имеет два основных отделения: слесарно-механическое и трубозаготовительное.

СЛЕСАРНО-МЕХАНИЧЕСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Технологическая последовательность операций в слесарно-механическом отделении показана на рис. 3.1.

Поступающие с заводов серийно выпускаемые изделия (монтажные узлы и детали, перфоизделия и т. д.) складывают в закрытых помещениях 2. Материалы, получаемые от заказчика и генподрядчика (трубы, кабельная продукция, товарный металл и т. д.), складывают на открытых площадках под навесом 1, а приборы и материалы, требующие закрытого хранения, — в отапливаемых закрытых помещениях. Для изготовления нестандартизованного оборудования, узлов и блоков в соответствии с характером выполняемых МЗМ заказов перечисленные материалы, монтажные изделия и приборы со складов поступают на участок комплектации и разметки 3.

Одновременно со склада 2 на участок токарной обработки металла 12 передают материалы для изготовления нестандартизованных деталей, требующих токарной обработки. Изготовленные детали поступают на участок сборки 9, а затем на участок сварки 7 для дальнейшего укрупнения. На участке 3 маркируют изделия заводского изготовления, не требующие дальнейшей механической обработки, приборы и обо-

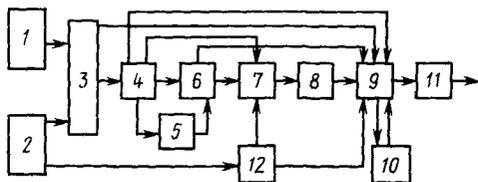


Рис. 3.1. Технологическая последовательность операций в слесарно-механическом отделении

рудование, после чего все это направляют на участок сборки 9 для установки на узлах, блоках и т. д. Остальные материалы и изделия после разметки на участке 3 поступают на участок резки 4, с которого часть материалов (перфоизделия) поступает на сборку 9, часть (заготовки металлоконструкций) — на сварку 7, а часть — на дальнейшую обработку на участок вырубki 5 или участок гибки 6. После участка вырубki заготовки также поступают на участок гибки 6. Далее часть заготовок направляют на участок сварки 7, а часть — прямо на участок сборки 9. Заготовки, поступающие на участок сварки, после сварки передают на участок зачистки 8, а оттуда — на участок сборки 9. После контрольной сборки блоков или сборки отдельных узлов элементы, требующие окраски, идут на участок 10. Окрашенные элементы возвращаются на участок сборки 9, где происходит их окончательная сборка (установка приборов, выполнение трубной и электрической коммутации и т. д.). Готовые узлы, блоки и нестандартизованное оборудование сдают на склады готовой продукции 11, откуда их выдают в монтаж.

На складах готовой продукции узлы и блоки, имеющие в своем составе приборы и регулирующие устройства, должны храниться в закрытых отапливаемых помещениях. Металлические конструкции без установленных на них приборов и регулирующих устройств могут храниться под навесом.

В соответствии с графиком поставки готовую продукцию отправляют автомобильным или железнодорожным транспортом на приобъектные склады монтажных участков или непосредственно на монтажную площадку.

ТРУБОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Большое место в подготовке производства монтажных работ отводится трубозаготовительному отделению, где проводят полный комплекс обработки труб (очистка, окраска, отрезка, райберовка, нарезка резьбы, гнутье) и сборки их в трубные блоки. На крупных МЗМ трубозаготовительное отделение имеет технологическую последовательность операций в соответствии со схемой, показанной на рис. 3.2.

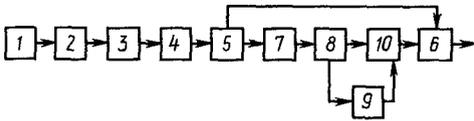


Рис. 3.2. Технологическая последовательность операций в трубозаготовительном отделе

Поступающие на МЗМ трубы складывают под навесом 1 в стеллажи по размерам от 15 до 50 мм. Со стеллажа трубы по наклонному устройству подают на участок райберовки 2, а затем на участок 3 для очистки внутренней и внешней поверхностей труб от ржавчины.

Существуют два способа очистки — химический и механический. Химический способ целесообразно применять при необходимости обработки стальных труб в больших количествах и наличии канализации для сброса вредных стоков. Оборудование для такой очистки промышленность не выпускает, поэтому его изготавливают различные ведомства по индивидуальным проектам. В настоящее время на МЗМ в основном используют механический способ очистки — с помощью щеток и вращающейся штанги. Существуют и другие виды механической очистки, которые разрабатываются индивидуально для конкретной базы.

После участка очистки трубы поступают на участок окраски и сушки 4. Существует ряд конструктивных решений, предусматривающих механизацию и автоматизацию труда при выполнении окрасочных работ. Однако типовой конструкции окрасочного агрегата нет и промышленностью такое оборудование для окраски труб не выпускается. Сушат трубы горячим воздухом или с использованием инфракрасного излучения теплоэлектронагревателей. При небольших количествах обрабатываемых труб их сушат на открытом воздухе на наклонных стеллажах, после чего складывают на промежуточном складе 5.

С промежуточного склада часть труб поступает на склад готовой продукции 6, а часть идет на дальнейшую обработку. В соответствии с чертежами на участке 7 на рольганговом столе-накопителе с разметочным устройством и трубоотрезным механизмом производится разметка и отрезка труб. Отрезанные трубы поступают на участок 8 для райберовки (после отрезки) и нарезки резьбы. Этот участок состоит из рольганговых столов и резьбонарезных механизмов. Затем часть труб поступает на участок сборки блоков 10, а часть — на участок гиб-

ки 9. Гнутье труб производится на отдельно стоящих трубогибочных станках. Изогнутые трубы также поступают на участок сборки, где происходит сборка трубных блоков, которые после изготовления сдают на склад готовой продукции 6.

Трубы с одного участка на другой передаются по наклонным спускам. Со склада готовой продукции окрашенные трубы и трубные блоки выдаются в монтаж. Для сборки блоков отведены специальные площадки со стендами, разработанными индивидуально для каждой базы в зависимости от направленности работ монтажного управления (объекты металлургии, нефтехимии и т. д.).

МЕТАЛЛОРЕЖУЩЕЕ И МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Ножницы для резки листовой и сортовой стали. При монтаже для резки листовой стали наиболее широко применяют ножницы кривошипные листовые с наклонным ножом (гильотинные) моделей НА3118, НА3218 и НД3318Г и ножницы роликотные модели НР-6 × 500 (табл. 3.1 и рис. 3.3).

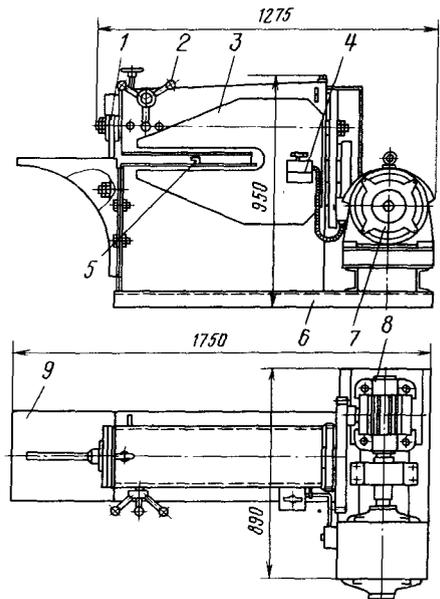


Рис. 3.3. Ножницы роликотные НР-6 × 500:
1 — режущий ролик; 2 — штурвал; 3 — станина; 4 — пакетный выключатель типа ПВЗ × 25; 5 — передвижная планка для регулирования ширины отрезаемого листа; 6 — рама; 7 — электродвигатель; 8 — редуктор; 9 — съемный стол

Таблица 3.1. Технические характеристики ножиц для резки листового металла

Параметр	Ножицы кривошипные листовые с наклонным ножом (гильотинные)			Ножицы роликовые НР-6 × 500 (рис. 3.3)
	НА3118	НА3218	НД3318Г	
Толщина разрезаемого листа, мм	6,3	6,3	6,3	6
Ширина разрезаемого листа, мм	2000	3150	1000	500
Число ходов ножа в минуту	50	50	50	—
Мощность электродвигателя, кВт	9	9,4	9,4	4
Габаритные размеры, мм	3000 × 2200 × 2153	4486 × 2705 × 1700	—	1750 × 950 × 89
Масса, кг	5400	7500	4490	712

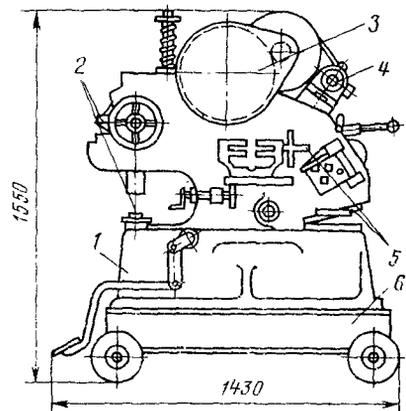
Таблица 3.2. Технические характеристики пресс-ножиц комбинированных для обработки сортовой стали

Параметр	С-229А (рис. 3.4)	НВ5221	НВ5222
Наибольшие размеры обрабатываемого проката, мм:			
углового	90 × 90 × 10	125 × 125 × 12	125 × 125 × 14
круглого (диаметр)	40	30	50
полосы	20 × 40	150 × 16	190 × 18
листового (толщина)	13	13	16
квадратного	34 × 34	—	—
швеллера	№ 8 и № 12	—	—
Наибольший диаметр пробиваемого отверстия, мм	20	30	32
Наибольшая глубина треугольной высечки, мм	55	—	—
Мощность электродвигателя, кВт	2,2	4,8	4,8
Габаритные размеры, мм	1550 × 1430 × 600	1900 × 700 × 1950	1780 × 1090 × 1865
Масса, кг	1300	2070	2500

Для поперечной резки сортовой стали, пробивки отверстий, вырубki полок, а также производства штамповочных работ применяют ножицы С-229А (рис. 3.4), НВ5221 и НВ5222 (табл. 3.2).

Рис. 3.4. Пресс-ножицы С-229А:

1 — станина; 2 — механизм для высечки и пробивания отверстий; 3 — приводной механизм; 4 — электропривод приводного механизма; 5 — механизм для резки листа и сортовой стали; 6 — тележка



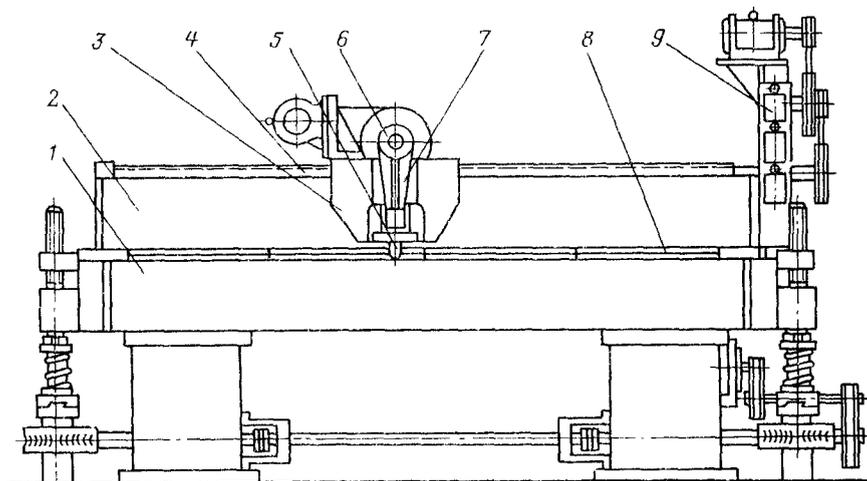


Рис. 3.5. Вырубной станок:

1 — нижняя станина; 2 — верхняя станина; 3 — суппорт; 4 — ходовой винт; 5 — резец; 6 — эксцентриковый вал; 7 — шатун с ползуном; 8 — обрабатываемый лист; 9 — электропривод и узел управления

Вырубной станок. Для вырубки больших отверстий в листовой стали, например для утолщенного монтажа приборов, применяют вырубной станок (рис. 3.5). Вырубку осуществляют резцом, имеющим возвратно-поступательное движение вдоль своей оси и поступательное вдоль контура отверстия на стальном листе.

Технические характеристики

Наибольшее усилие резания, Н	3000
Длина реза за один ход реза, мм	3
Число ходов реза в минуту	360
Размеры обрабатываемого металла, мм	2500 × 1500
Толщина обрабатываемого металла, мм	От 0,8 до 4
Суммарная мощность электродвигателей, кВт	8
Габаритные размеры станка, мм	3200 × 600 × 1600
Масса, кг	3500

Листогибочные машины и станки. Для изготовления простых и сложных изделий из листового металла методом холодной гибки применяются листогибочные машины типа ИВ2144 и листогибочные станки типа ЛС-6У2 (рис. 3.6, табл. 3.3).

Прессы механические. Для выполнения различных операций по холодной штамповке (вырубки, гибки, прошивки и неглубокой вытяжки) применяют прессы однокривошипные открытые двухстоечные (рис. 3.7) моделей

Таблица 3.3. Технические характеристики машины с поворотной гибочной балкой и листогибочных станков

Параметр	Машина ИВ2144	Станок ЛС-6У2 (рис. 3.6)
Наибольшая длина гибки, мм	2500	2000
Наибольшая толщина изгибаемого листа, мм	4,5	3
Наибольший угол изгиба, град	180	130
Наибольший ход прижимной балки, мм	250	—
Максимальный подъем прижимной траверсы, мм	—	18
Мощность электродвигателя, кВт	—	2,8
Габаритные размеры, мм	3790 × 2000 × 2420	3370 × 1340 × 1765
Масса, кг	6150	3000

КД-2322Е, КД-2324Е, КД-2336Е, КД-2328Е и К-2330-02 (табл. 3.4).

Станки токарно-винторезные. Станки предназначены для выполнения токарных работ и нарезания различных резьб (табл. 3.5).

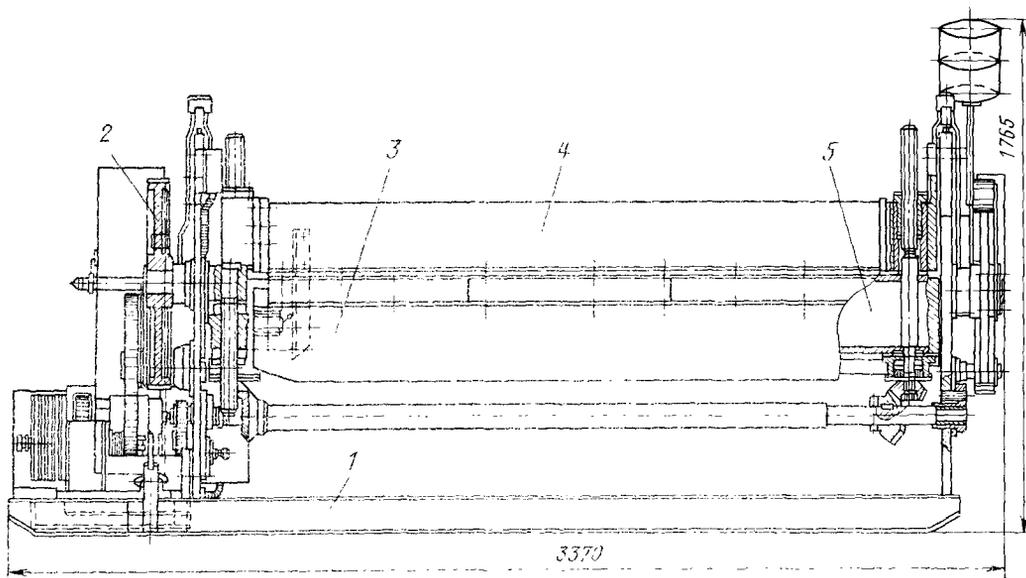


Рис. 3.6. Станок листогибочный ЛС-6У2:

1 — станина; 2 — механизм привода; 3 — гибочная траверса; 4 — прижимная траверса; 5 — стол

Таблица 3.4. Технические характеристики прессов механических однокривошипных открытых двухстоечных

Параметр	КД-2322Е	КД-2324Е	КД-2326Е	КД-2328Е	КД-2330-02
Номинальное усилие, Н	$16 \cdot 10^4$	$25 \cdot 10^4$	$40 \cdot 10^4$	$63 \cdot 10^4$	$100 \cdot 10^4$
Ход ползуна, мм: наибольший наименьший	55 5	65 5	80 10	100 10	130 10
Число ходов ползуна в минуту	160	160	140	125	95
Габаритные размеры стола, мм	420 × 280	500 × 340	600 × 400	710 × 480	850 × 560
Наибольшее расстояние между столом и ползуном в его нижнем ходе, мм	220	250	280	340	400
Мощность электродвигателя, кВт	1,7	2,5	4,5	6,3	10
Габаритные размеры, мм	1060 × 1130 × × 1865	1600 × 1180 × × 2295	1305 × 1880 × × 2645	1500 × 2010 × × 2900	1745 × 2360 × × 3180
Масса, кг	1355	1995	3315	5865	8650

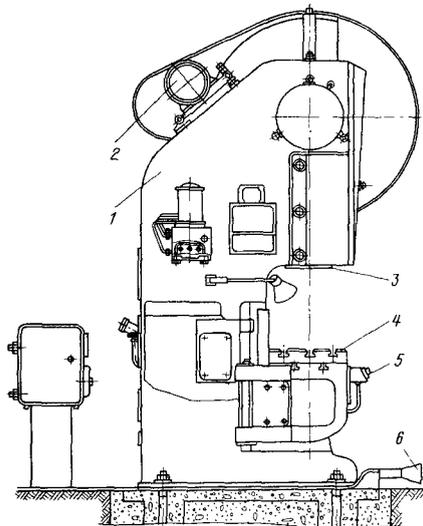


Рис. 3.7. Пресс механический:

1 — станина; 2 — электродвигатель; 3 — ползун; 4 — стол; 5 — блокировочные кнопки; 6 — ножная педаль

материале, рассверливание, зенкерование, развергивание, растачивание отверстий, нарезание резьбы метчиками, подрезку плоскостей резцом и торцевым инструментом.

Технические характеристики
 Наибольший диаметр сверления, мм 35
 Габаритные размеры, мм 1760 × 900 × 2540
 Вылет шпинделя, мм 1000
 Масса, кг 2300

Сверлильные станки. Станки предназначены для сверления отверстий в металле и мелких деталях (табл. 3.6).

Заточные станки. Станки предназначены для заточки режущего инструмента и обработки изготавливаемых из металла изделий при помощи абразивных кругов (табл. 3.7 и рис. 3.8).

Трубоотрезные механизмы. Механизмы предназначены для резки стальных труб (табл. 3.8).

Маятниковые пилы для резки труб абразивными кругами. Маятниковые машины и пилы предназначены для резки труб и сортовой стали абразивными армированными кругами (рис. 3.9) по ТУ 2.036-761-78, ТУ 2036-799-79 (отрезные) и по ТУ 2-036-799-79 (зачистные) (табл. 3.9).

Горизонтально-фрезерный станок модели 6Т80. Станок предназначен для фрезерования различных изделий цилиндрическими, дисковыми, угловыми, фасонными и торцевыми фрезами.

Технические характеристики
 Размер рабочей поверхности стола, мм 200 × 800
 Мощность электродвигателей, кВт 3
 Габаритные размеры, мм 1570 × 1380 × 1520
 Масса, кг 1280

Радиально-сверлильный станок модели 2532. На станке можно выполнять следующие операции: сверление в сплошном

Таблица 3.5. Технические характеристики токарно-винторезных станков

Параметр	1Б16А	16К20К	16К20М
Наибольший диаметр обрабатываемого изделия, мм	320	400	400
Наибольший диаметр обрабатываемого прутка, мм	36	—	—
Расстояние между центрами, мм	710; 1000, 1400	710, 1000, 1400, 2000	710, 1000, 1400, 2000
Мощность электродвигателя, кВт	2,8/4,6	10	10
Габаритные размеры, мм	2280 × 1060 × 1485	2505, 2795, 3195, 3795 × 1198 × 1500	2910, 3200, 3600, 4200 × 1245 × 1500
Масса, кг	2100	2835	3260, 3418, 3850, 4110

Таблица 3.6. Технические характеристики сверлильных станков

Параметр	Вертикально-сверлильный станок 2Н125Л-1	Настольно-сверлильный станок 2К112
Наибольший диаметр сверления, мм	25	12
Частота вращения, об/мин	90—1400	200—8000
Мощность электродвигателя, кВт	1,5	0,63; 0,95
Габаритные размеры, мм	760 × 600 × 2195	665 × 550 × 960
Масса, кг	680	150

Таблица 3.7. Технические характеристики заточных станков

Параметр	Точило настольное БЭТ-1	Обдирочно-заточный станок 3М-634Д (рис. 3.8)
Диаметр шлифовального круга, мм	100	350
Число кругов	—	2
Мощность электродвигателя, кВт	0,44	3
Габаритные размеры, мм	280 × 140 × 230	860 × 600 × 1160
Масса, кг	7,7	330

Таблица 3.8. Технические характеристики механизмов трубоотрезных механизмов

Параметр	СОУ2	СТД-753
Диаметр перерезаемых труб, мм	20—60	15—15
Вид режущего инструмента	Дисковые ножи	Дисковые ножи
Число режущих элементов	2	1
Частота вращения режущего инструмента, об/мин	476	590
Давление воздуха в системе, МПа	0,4	0,5
Мощность электродвигателя, кВт	3	1,5
Габаритные размеры, мм	850 × 520 × 1240	650 × 860 × 1250
Масса, кг	392	500

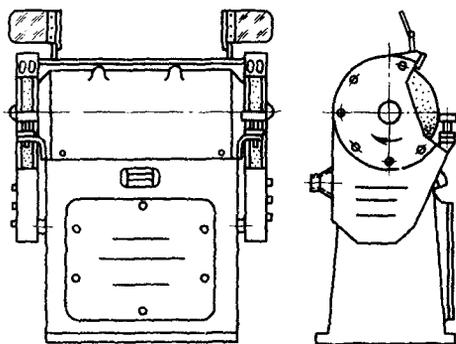


Рис. 3.8. Обдирочно-заточный станок 3М-634Д

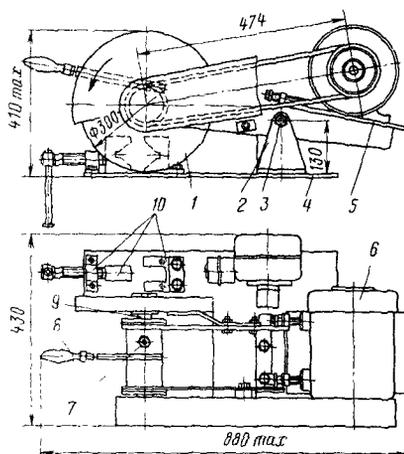


Рис. 3.9. Пила дисковая маятниковая типа ПДМ-75:

1 — абразивный диск; 2 — стойка оси; 3 — ось; 4 — подвижная площадка; 5 — качающаяся площадка; 6 — электродвигатель; 7 — пресс-масленка; 8 — рукоятка; 9 — шпиндель; 10 — тиски

Трубогибочные станки и механизмы. Трубогибочные станки и механизмы предназначены для гнутья стальных труб в холодном состоянии без предварительной набивки песком. При монтаже приборов и средств автоматизации наиболее широко применяют трубогибочный станок ГГС-127, трубогибочные механизмы СТД-439, СТД-102, ГСТМ-21М и шинотрубогиб УШТМ-2У2 (табл. 3.10).

Механизм СТД-102 многопозиционный и предназначен для гибки отводов и полуотводов из водогазопроводных труб.

Механизм типа ГСТМ-21М работает методом наматывания труб вокруг шаблона.

Таблица 3.9. Технические характеристики маятниковых пил для резки труб

Параметр	ПДМ-75 (рис. 3.9)	ПМ-300/400
Максимальные размеры разрезаемых материалов, мм:		
диаметр трубы	76	133
диаметр прутка	80	16
высота полки	80	150
уголка		
высота швеллера	65	240
Частота вращения шпинделя, об/мин:		
при круге диаметром 300 мм	3600	5100
при круге диаметром 400 мм	—	3820
Мощность электродвигателя, кВт	1,5	4
Напряжение, В	220/380	220/380
Габаритные размеры, мм	900 × 370 × × 410	1500 × × 1125 × × 1420
Масса, кг	64,7	270

Для гибки труб различных диаметров механизм комплектуется сменными шаблонами и дернами.

При гибке труб на универсальном шино-трубогибе УШТМ-2У2 (рис. 3.10) обрабатываемую трубу устанавливают между шаблоном и роликом и закрепляют сменной скобой с закладной чехой. Изгибание происходит при вращении шаблона. При наличии конечного выключателя механизм останавливается автоматически.

Резьбонарезные механизмы. Резьбонарезные механизмы служат для нарезания резьб. Технические характеристики резьбонарезных механизмов приведены в табл. 3.11.

Резьбонарезной механизм ВМС-2А оборудован пневматическим зажимом труб, установленным на каретке. Труба к резьбонарезной головке подводится вручную, а дальнейшее ее перемещение при нарезке резьбы происходит самозатягиванием. Включение трубнонарезной головки (развод гребенок) осуществляется как вручную, так и автоматически. Заусенцы внутри трубы снимают зенкером, расположенным в шпинделе механизма.

Для отрезки, райберовки и нарезки резьбы на трубах диаметром 15–80 мм широкое применение находит универсальный трубный станок УТСУ2 (рис. 3.11). При обработке трубы зажимают в двух самоцентрирующих патронах, резьбонарезную и райберовочную головки настраивают на нужный диаметр обрабатываемой трубы, после чего проводят намеченные операции. Для поддержки длинных труб применяют стойку.

Технические характеристики

Максимальная длина нарезаемой резьбы, мм	130
Число резцов в резьбонарезной головке, шт	4
Частота вращения шпинделя, об/мин	56
Мощность электродвигателя, кВт	1,1
Рабочее давление гидрооборудования, кПа	500
Габаритные размеры, мм 1000 × 510 × 460	
Масса, кг	135

Таблица 3.10. Технические характеристики трубогибочных станков и механизмов

Параметр	ТГС-127	СТД-439	СТД-102	ГСТМ-21М	УШТМ-2У2
Диаметр изгибаемых труб, мм	76, 89, 108 и 133	15–32	25–50	25–60	30–60
Наибольший угол изгиба труб, град	90	90	90	210	90
Радиус гибки труб, мм	4Д	50–114	87–170	50–320	200, 250, 400
Мощность электродвигателя, кВт	3	3	5,5	6,3	3
Габаритные размеры, мм	1450 × 1440 × × 650	858 × 590 × × 1115	2300 × 830 × × 990	3760 × 1400 × 1080	790 × 750 × × 1100
Масса, кг	715	530	1690	1300	630

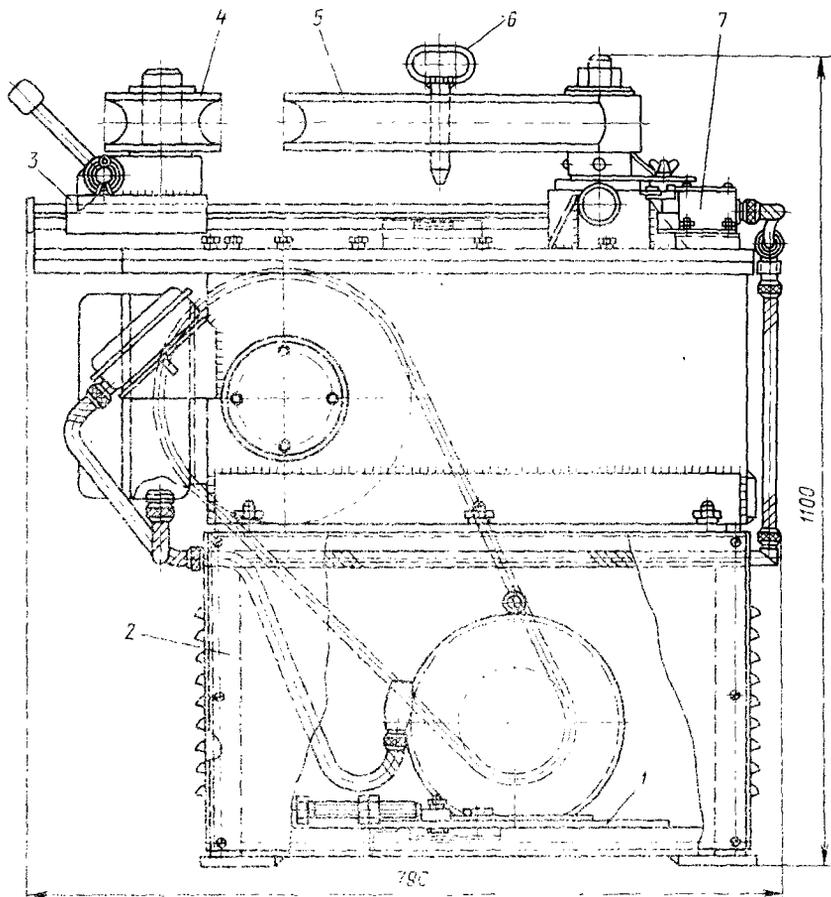


Рис. 3.10. Универсальный шинотрубогиб УШТМ-2У2:

1 – электродвигатель; 2 – станина; 3 – каретка; 4 – упорный ролик; 5 – сменный баллон; 6 – закладная чека; 7 – конечный выключатель

Таблица 3.11. Технические характеристики резьбонарезных механизмов

Характеристика	СНТ	СТД-129	ВМС-2А
Диаметр обрабатываемых труб, мм	$1/2 - 2 1/2''$	15–50 мм	15–70 мм
Тип инструмента для нарезки резьбы	Резьбонарезная головка с тангенциальными гребенками	Резьбонарезные головки 61-10-ССА и 61-11-00	Самораскрывающаяся головка с тангенциальными гребенками
Наибольшая длина нарезаемой резьбы, мм	120	90	120
Давление сжатого воздуха в пневмосистеме, МПа	—	0,4	0,4
Мощность электродвигателя, кВт	1	5,5	3
Габаритные размеры, мм	150 × 750 × 1600	1650 × 580 × 1540	1560 × 750 × 1150
Масса, кг	550	1110	570

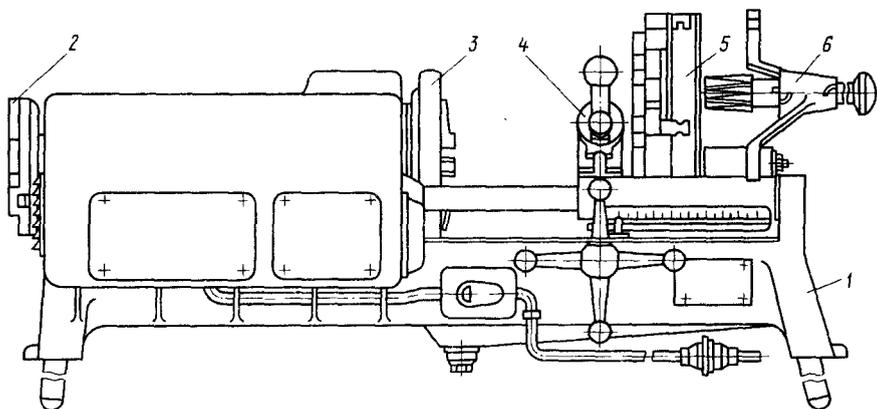


Рис. 3.11. Универсальный трубный станок УТС-У2:

1 — станина; 2 — задний патрон; 3 — передний патрон; 4 — отрезная головка; 5 — резьбонарезная головка; 6 — райберовочная головка

3.2. СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ, МЕХАНИЗМЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

При монтаже приборов и средств автоматизации применяется самый разнообразный инструмент — как серийно выпускаемый промышленностью, так и специально разработанный для этих целей. Ниже приводятся наиболее часто применяемые инструмент, механизмы и приспособления, используемые как на объектах монтажа, так и в МЗМ, систематизированные по видам работ.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ

Электрические шлифовальные машины. Шлифовальные машины предназначены для зачистки сварных швов, штамповок, очистки металлических конструкций от ржавчины и старой краски, для зачистки концов труб и листового металла перед сваркой, а также для резки труб и перфоизделий с помощью абразивного круга (за исключением плоскошлифовальных машин). Шлифовальные машины выпускаются нескольких моделей — прямые, угловые и с гибким валом (табл. 3.12).

Таблица 3.12. Технические характеристики электрических шлифовальных машин

Тип	Наибольший диаметр шлифовального круга, мм	Частота вращения шпинделя, об/мин	Мощность электродвигателя, Вт	Напряжение, В	Частота, Гц	Масса, кг
ИЭ-2008	63	6800	600	220	50	3,45
ИЭ-2106 (угловая)	80	3300	600	220	50	3,8
ИЭ-2009	129	2600	1150	220	50	6,5
ИЭ-2004А	150	3800	1070	36	200	6,5
ИЭ-6103 (с гибким валом)	200 (прямая головка)	2920	1020	220	50	34
	125 (угловая головка)	4080				
ИЭ-8201А (с гибким валом)	200	2920	1020	220	50	26,5
	125 (угловая головка)					

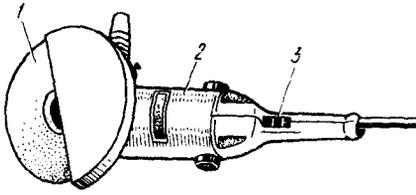


Рис. 3.12. Шлифовальные машины ВА-1400 и Ш178-1:

1 — армированный абразивный круг; 2 — корпус; 3 — выключатель

Угловая машина ИЭ-8201А может быть использована как прямая при установке шлифовального круга формы ПП диаметром 200 мм.

Широко применяют для резки различных монтажных профилей и труб как на монтажной площадке, так и на монтажно-заготовительной базе управления шлифовальные машины ВА-1400 и Ш178-1 Народной Республики Болгарии (рис. 3.12).

Закрепленные на специальных подвесных конструкциях углошлифовальные машины используют как маятниковые пилы.

Технические характеристики

Тип машины	ВА-1400	Ш-178-1
Напряжение, В	220	220
Частота, Гц	50	50
Мощность, Вт	1900	1900

Частота вращения шпинделя на холостом ходу, об/мин	6600	8500
Допустимая окружная скорость круга, м/с	80	80
Диаметр абразивного круга, мм	230	180
Масса (без кабеля, круга, кожуха), кг	6,5	5,5

Электрические сверлильные машины.

Электрические сверлильные машины предназначены для сверления отверстий в сталях средней твердости, кирпиче, цветных металлах, пластмассах и дереве. Основные технические характеристики электрических сверлильных машин, наиболее часто применяемых при монтаже приборов и средств автоматизации, приведены в табл. 3.13.

Электрические ножницы ИЭ-5404. Ножницы (рис. 3.13) предназначены для прямолинейной и фасонной резки листовой стали.

Технические характеристики

Наибольшая толщина разрезаемой стали, мм	1,6
Число двойных ходов ножа в минуту	1800
Напряжение, В	220
Частота, Гц	50
Мощность, Вт	230
Габаритные размеры, мм	250 × 80 × 220
Масса, кг	3,0

Таблица 3.13. Технические характеристики электрических сверлильных машин

Тип	Максимальный диаметр сверления, мм	Частота вращения шпинделя, об/мин	Электродвигатель			Размеры, мм			
			Напряжение, В	Частота, Гц	Мощность, Вт	Длина	Ширина	Высота	Масса, кг
ИЭ-1003Б*	6	1500	220	50	270	242	71	170	1,55
ИЭ-1025А	6	1230	36	200	210	235	67	162	1,6
ИЭ-1502*	9/6	780	220	50	320	308	72	186	2,5
		1620							
ИЭ-1026А	9	780	36	260	285	239	67	162	1,7
ИЭ-1032*	9	940	220	50	420	245	70	157	1,7
ИЭ-1034*	9	800	220	50	320	219	63	185	1,65
ИЭ-1033А*	14	420	36	200	365	349	204	127	3
		480							
ИЭ-1204* (двухскоростная)	14/9	1020	220	50	420	400	84	135	3
		420							
ИЭ-1017А	22	420	36	200	860	312	384	97	4,1
ИЭ-1023*	23	240	220	50	600	472	90	565	6,5
ИЭ-1023А*	23	240	220	50	600	340	90	415	4,5
ИЭ-1205* (двухскоростная)	23/14	240	220	50	600	360	96	407	5
		480							

* С двойной изоляцией.

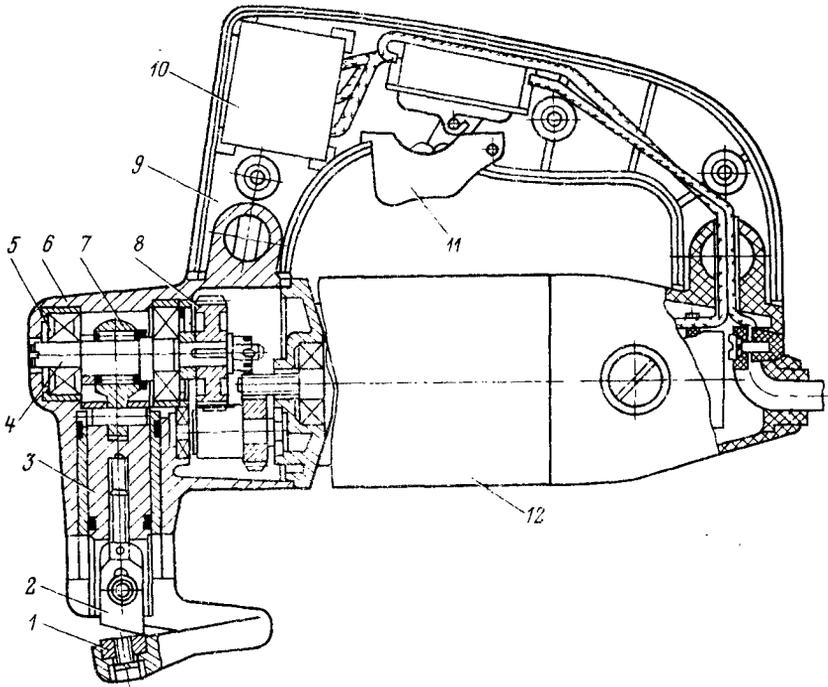


Рис. 3.13. Электроножницы ИЭ-5404:

1 — неподвижный нож; 2 — подвижный нож; 3 — ползу; 4 — эксцентрик; 5 — подшипник; 6 — корпус; 7 — кривошипно-шатунный механизм; 8 — редуктор; 9 — рукоятка; 10 — конденсатор; 11 — курок; 12 — электродвигатель

Преобразователь частоты тока ИЭ-9406.

Преобразователь предназначен для преобразования переменного трехфазного тока промышленной частоты в переменный трехфазный ток повышенной частоты и является переносным вспомогательным оборудованием для питания ручного электрифицированного инструмента повышенной частоты.

Технические характеристики

Напряжение, В:	
первичное	380
вторичное	42
Частота, Гц:	
первичная	50
вторичная	200
Мощность, кВт·А:	
потребляемая	6
отдаваемая	1,2
Масса, кг	40

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ

Пневматические сверлильные машины (пневмосверлилки). Предназначены для сверления отверстий в сталях средней твердости, цветных металлах, кирпиче, бетоне и дереве.

Пневмосверлилки работают от энергии сжатого воздуха. Краткие технические характеристики пневмосверлилок, применяемых при монтажных работах, приведены в табл. 3.14.

Пневматические шлифовальные машины. Машины предназначены для шлифования металлических деталей, снятия заусенцев, зачистки сварных швов, подготовки кромок под сварку и т. п. и применяются при монтажно-сборочных и ремонтных работах в строительстве и промышленности. Краткие технические характеристики приведены в табл. 3.15.

Пневматические шлифовальные машины П-21 и П-22 предназначены для выборки и зачистки сварных швов с допустимой скоростью резания 80 м/с. Машина состоит из корпуса, пневмодвигателя, регулятора числа оборотов, пускового устройства, корпуса шпинделя, шлифовального круга и защитного кожуха ограждения, предохраняющего рабочего от потока раскаленных частиц в процессе работы.

Компрессоры передвижные СО-45 и СО-7А. Компрессоры (рис. 3.14) предназначены для питания сжатым воздухом механи-

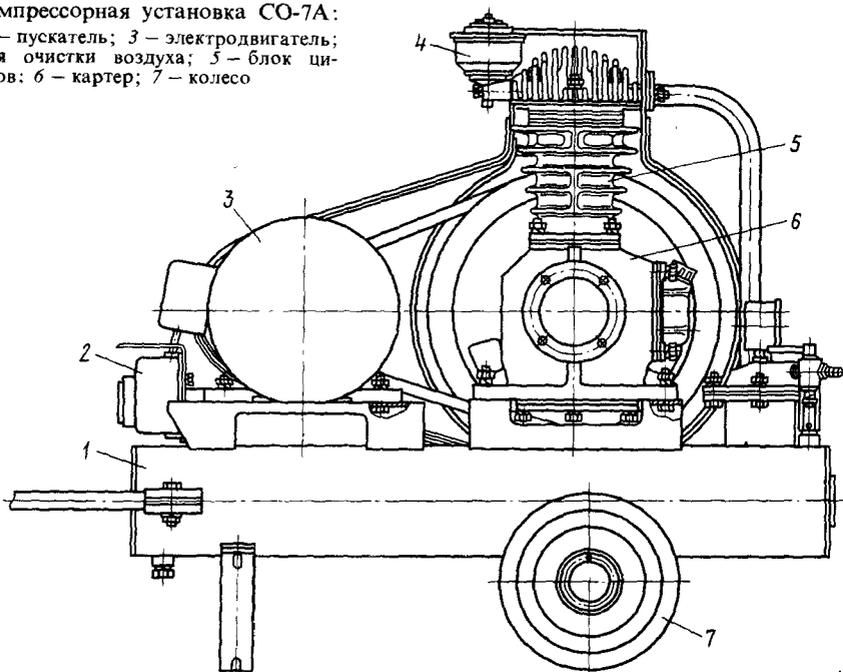
Таблица 3.14. Технические характеристики сверлильных пневматических машин

Тип	Максимальный диаметр сверления, мм	Частота вращения шпинделя, об/мин	Мощность двигателя, кВт	Расход воздуха, м ³ /мин	Размеры, мм			Масса, кг
					Длина	Ширина	Высота	
ИП-1019	12	1000	0,44	0,9	200	53	178	1,7
ИП-1020	12	1000	0,44	0,9	230	56	178	1,7
ИП-1021	14	200	0,59	1,0	290	56	178	2,6
ИП-1022	14	1000	0,59	1,0	350	65	150	2,6
ИП-1024	14	1000, 1100	0,33; 0,44	0,8; 0,44	252	58	175	2,1
ИП-1016А	32	450	1,8	2,0	380	160	260	8,4
ИП-1103А (угловая)	32	450	1,8	2,0	395	96	215	7,5

Таблица 3.15. Технические характеристики пневматических шлифовальных машин

Тип	Диаметр шлифовального круга, мм	Частота вращения шпинделя, об/мин	Расход воздуха, м ³ /мин	Давление воздуха, МПа	Размеры, мм			Масса, кг
					Длина	Ширина	Высота	
ИП-2009А	63	12100	0,9	0,5	440	80	65	1,9
ИП-2015	100	7600	1,2	0,5	567	120	100	3,5
ИП-2014А	150	5100	1,8	0,5	590	164	130	5,7
ИП-223А	125	4580	1,6	0,5	320	150	200	4,0
П-21	180	8500	1,8	0,5	230	245	170	5,5
П-22	230	6000	2,1	0,63	575	260	215	6,0

Рис. 3.14. Компрессорная установка СО-7А:
1 – ресивер; 2 – пускатель; 3 – электродвигатель;
4 – фильтр для очистки воздуха; 5 – блок цилиндров; 6 – картер; 7 – колесо



зирванного пневмоинструмента и краскораспылителей.

Технические характеристики		
Тип компрессора . . .	СО-45	СО-7А
Рабочее давление, МПа	0,3	0,6
Подача, м ³ /ч	3,0	30,0
Мощность электродвигателя, кВт	0,27	4,0
Напряжение, В	220	380/220
Емкость ресивера, л	—	22,0
Габаритные размеры, мм	425 × × 245 × × 355	920 × × 480 × × 820
Масса, кг	21	140

ОКРАСОЧНЫЕ АГРЕГАТЫ И УСТРОЙСТВА

Агрегаты подготовки поверхности. Поверхности изделий под покраску подготавливают химическим или механическим методом.

При обезжиривании изделий щелочными растворами в условиях производственных баз монтажных управлений в основном применяют агрегаты подготовки поверхности однопозиционные, периодического действия. Многопозиционные агрегаты могут быть использованы при наличии конвейерной линии.

Агрегаты подготовки поверхности могут объединять две или три операции по подготовке поверхности щелочными растворами: 1) обезжиривание и промывка; 2) обезжиривание, промывка и пассивирование.

Подготовка поверхности в агрегатах выполняется струйным методом.

Необходимость замены щелочных растворов агрегатов подготовки определяют экспериментально по снижению качества обезжиривания. Слив отработанного обезжиривающего раствора проводят после того, как на подготовку поверхности израсходована половина моющего раствора от исходной загрузки.

Для производственных баз монтажных управлений агрегаты подготовки поверхности под покраску изготавливают как нестандартное оборудование с техническими характеристиками, приведенными в табл. 3.16.

При обезжиривании изделий вручную используют кисти, ветошь. Обезжиривание необходимо выполнять при наличии местной вытяжной вентиляции. При нанесении вручную на изделие травильных паст используют штапели и кисти. Данную операцию выполняют также при наличии местной вытяжной

Таблица 3.16. Технические характеристики агрегатов подготовки поверхности

Параметр	Тип агрегата		
	однопозиционный (однокамерный)	многопозиционный (двухкамерный)	
Наибольшие габаритные размеры обрабатываемых изделий, мм	1200 × 1200 × 2200		
Выполняемые операции	Обезжиривание, промывка		
Производительность:	по обрабатываемой поверхности, м ² /ч	100	200
	по массе изделий, кг/ч	500	900
Теплоноситель	Пар		
Параметры теплоносителя:	давление, МПа	0,5	0,5
	температура, °С	150	150
Тип транспорта	Бирельс	Конвейер	
Установленная мощность, кВт	20 (не более)		
Габаритные размеры рабочей камеры, мм	2300 × × 2300 × × 4000	2300 × × 6000, H-4000	

вентиляции. По окончании операции травления следы травильной пасты, оставшиеся на рабочем месте, смывают водой.

Для подготовки поверхности изделий механическим методом используют ручные шлифовальные машины (пневматические или электрические).

При помощи различных рабочих органов, например металлических щеток, абразивных кругов, дисков с наждачной шкуркой, можно выполнять операции по удалению окалина и ржавчины, старого лакокрасочного покрытия, зачистку сварных швов.

Технические характеристики наиболее распространенных ручных шлифовальных электрических и пневматических машин приведены в табл. 3.12 и 3.15.

Окрасочные камеры. Лакокрасочные покрытия наносят в окрасочных камерах с гидроцисткой воздуха. Окрасочные камеры бывают тупиковыми или проходными в зависимости от организации окрасочных работ и размеров окрашиваемых изделий.

Окрасочные камеры изготовляют как нестандартизованное оборудование.

Технические характеристики

Габаритные размеры, мм:	
рабочей камеры	2500 × 2500, H-4000
гидрофилтра	1000 × 3000, H-3000
Наибольшие габаритные размеры обрабатываемых изделий, мм 1200 × 1200 × 2200	
Тип транспорта Бирельс	
Объем, м ³ /ч:	
отсасываемого воздуха	22 000
рециркулируемой воды	55
Установленная мощность, кВт	15

Краскораспылители и красконагнетательные баки. Лакокрасочный материал методом пневмораспыления наносят краскораспылителями различного типа, снабженными распылительными головками высокого (0,25–0,6 МПа) или низкого (0,05–0,2 МПа) давления.

Краскораспылители в зависимости от способа подачи лакокрасочного материала к распылительной головке подразделяют на три типа:

I – с подачей лакокрасочного мате-

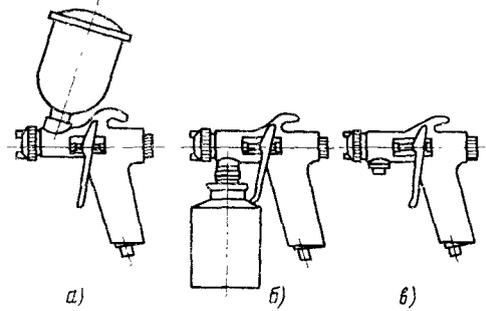


Рис. 3.15. Пневматические краскораспылители

риала из верхнего красконаливного стакана (рис. 3.15, а);

II – с подачей лакокрасочного материала из нижнего красконаливного стакана (рис. 3.15, б);

III – с подачей лакокрасочного материала нагнетанием (рис. 3.15, в).

Краскораспылители типов I и II рекомендуются для подкрасочных работ в условиях монтажной площадки.

Номенклатура и технические характеристики пневматических краскораспылителей приведены в табл. 3.17.

Таблица 3.17. Технические характеристики пневматических краскораспылителей

Марка распылителя	Производительность		Давление сжатого воздуха, МПа	Расход воздуха, м ³ /ч	Ширина факела ЛКМ на расстоянии 300 мм от изделия, мм	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
	по расходу лакокрасочного материала, г/мин	по окрашиваемой поверхности, м ² /ч					
КРУ-1	400–500	300–450	0,3–0,4	6–11	400–500	195 × 60 × 225	0,66
КРУ-2	200	—	0,25–0,3	14	130	168 × 25 × 315	0,74
КРУ-3	60	—	0,3–0,4	6	150	169 × 102 × 290	0,75
КРУ-4	500	—	0,3–0,4	13,6	400	170 × 50 × 185	0,65
СО-71	—	400	0,4–0,5	26	—	180 × 88 × 345	0,6
ЗИЛ	500–600	500	0,45–0,55	11–14	500–520	—	0,82

Таблица 3.18. Технические характеристики красконагревательных баков

Параметр	СО-12	СО-13	СО-42
Вместимость, л	16	63	40
Максимальное давление воздуха, МПа	0,4	0,4	0,4
Число одновременно работающих распылителей, шт.	1	2	2
Способ перемешивания	Ручной	Пневматический	
Габаритные размеры, мм	670 × 410 × 350	1040 × 505 × 405	790 × 480 × 450
Масса, кг	20,0	39,5	32,0

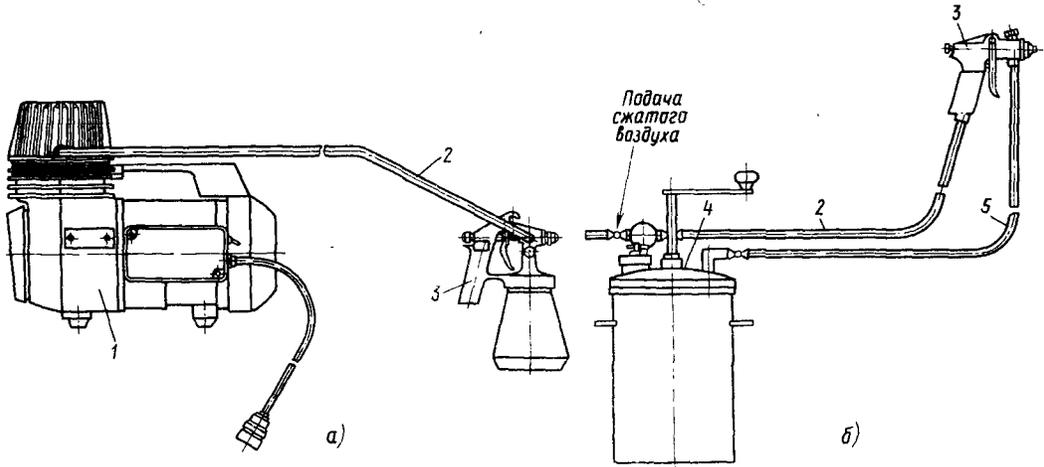


Рис. 3.16. Окрасочные агрегаты СО-7А (а) и СО-5А (б):

1 — компрессор СО-45А; 2 — воздушный рукав; 3 — краскораспылитель; 4 — красконагнетательный бак; 5 — рукав для подачи краски

Для дозированной подачи лакокрасочного материала в краскораспылителях типа III используются красконагнетательные баки (табл. 3.18).

Питание краскораспылителей сжатым воздухом может быть централизованным — от общей сети или индивидуальными — от компрессора. Для подачи сжатого воздуха и лакокрасочного материала в краскораспылители необходимо использовать шланги, рассчитанные на рабочее давление до 0,7 МПа, с внутренним диаметром 8—10 мм, стойкие к основным типам растворителей, которые применяются при окраске (уйт-спирит, сольвент, ксилол и др.).

Окрасочные агрегаты. При производстве монтажных работ наиболее широко применяют окрасочные агрегаты СО-7А и СО-5А (рис. 3.16).

Технические характеристики

Тип окрасочного агрегата	СО-74А	СО-5А
Расход краски, л/мин	0,16	—
Производительность, м ² /ч	—	400
Давление воздуха, МПа	0,2	0,3—0,4
Расход воздуха, м ³ /ч	2,4	20
Масса, кг	22	30

Установки для безвоздушного распыления краски. Для окраски изделий методом безвоздушного распыления применяют установки типа «Радуга», ВИЗА-1 и др. (табл. 3.19).

Сушильные камеры. Для горячей сушки лакокрасочных покрытий применяют конвекционные и терморрадиационные сушильные камеры. Сушильные камеры подразделяют на тупиковые и проходные. Выбор типа камеры зависит от характера производства и организации технологического процесса окрасочных работ. Теплоноситель выбирают в зависимости от наличия на производственной базе энергии и принятого режима сушки лакокрасочного покрытия.

Конвекционные сушильные камеры (табл. 3.20) обогревают преимущественно паром.

В терморрадиационных сушильных камерах широко применяют источники инфракрасных лучей темного излучения с температурой 350—400°С. Существует два типа источников темного излучения: панельный и рефлекторный.

Генераторы панельного типа с электрообогревом представляют собой чугунную или керамическую плиту, в которую вмонтированы нагревательные элементы. В качестве нагревательных элементов используют трубчатые электронагреватели, серийно выпускаемые промышленностью. Электронагреватель располагают в генераторе с таким расчетом, чтобы обеспечить равномерный нагрев всей поверхности. Мощность нагревателя выбирают из расчета создания на поверхности генераторов температуры 35—40°С. Генераторы данного типа инерционны.

Этого недостатка лишены рефлекторные трубчатые излучатели, установленные непосредственно в рабочей зоне камеры.

Таблица 3.19. Технические характеристики установок безвоздушного распыления

Параметр	«Радуга 63»	«Радуга 12»	«Факел-3»	ВИЗА-1	УБР-3
Производительность, г/мин	630	1200	700	1000	1200 (при работе двух краскораспылителей)
Давление лакокрасочного материала, МПа	20	20	16	16	0,4–10
Давление воздуха, подаваемого на привод насоса, МПа	0,3–0,5	0,3–0,5	0,3–0,5	0,4–0,7	0,2–0,6
Расход воздуха, м ³ /ч	12	22	8–9	16–20	–
Длина шлангов высокого давления, м	15	15	8–10	5–15	15
Габаритные размеры, мм	400 × 420 × 780	960 × 485 × 910	280 × 490 × 490	740 × 320 × 320	515 × 465 × 920
Масса, кг	22	45	16	21	120
Напряжение, В	–	–	–	–	220
Мощность нагревателя, кВт	–	–	–	–	3
Температура нагрева лакокрасочного материала, °С	–	–	–	–	До 110

Таблица 3.20. Технические характеристики сушильных камер

Параметр	Тип камеры	
	Тупиковая	Проходная
Наибольшие габаритные размеры обрабатываемых изделий, мм	1200 × 1200 × 2200	
Производительность по обрабатываемой поверхности, м ² /ч	100	200
по массе изделий, кг/ч	200	500
Температура сушки, °С	135	135
Теплоноситель	Пар	Пар
Давление пара, МПа	0,5	0,5
Температура пара, °С	150	150
Объем рециркулируемого воздуха, м ³ /ч	16 000	20 000
Габаритные размеры, мм	2500 × 3000; H-4000	2500 × 5000; H-4000

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ СЛЕСАРНЫХ РАБОТ

Набор слесарного инструмента (рис. 3.17) предназначен для монтажа опорных и несущих

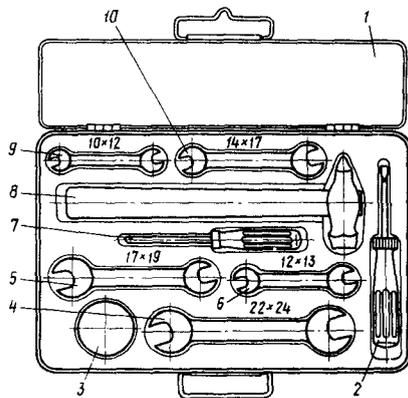


Рис. 3.17. Набор слесарного инструмента: 1 – футляр; 2 – отвертка слесарно-монтажная; 3 – рулетка (1 м); 4 – ключ 22 × 24 (2 шт.); 5 – ключ 17 × 19 (2 шт.); 6 – ключ 12 × 13; 7 – отвертка с крестообразным шлицем; 8 – молоток 400 г; 9 – ключ 10 × 12; 10 – ключ 14 × 17

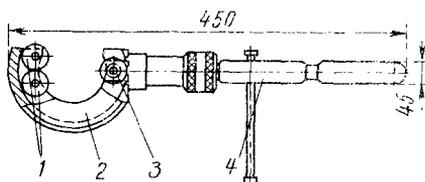


Рис. 3.18. Труборез для стальных труб:
1 — ролики; 2 — корпус; 3 — нож; 4 — ручка-винт с рычагом для подачи ножа

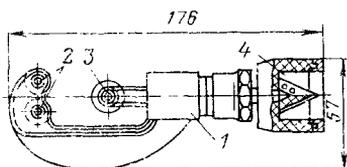


Рис. 3.19. Труборез для медных труб:
1 — корпус; 2 — ролики (2 шт.); 3 — нож; 4 — головка с райбером

щих конструкций трубных и электрических проводок. Инструменты, входящие в набор, укладывают в футляр. Размеры футляра в сложенном виде $404 \times 264 \times 46$ мм; масса набора 5,3 кг.

Труборез для стальных труб. Труборез (рис. 3.18) предназначен для резки стальных труб диаметром от 15 до 50 мм под прямым углом к оси трубы. Габаритные размеры

трубореза $450 \times 100 \times 45$ мм, масса 2,6 кг.

Труборез для медных труб. Труборез (рис. 3.19) предназначен для резки медных труб диаметрами 8, 10, 12 мм. Габаритные размеры трубореза $176 \times 57 \times 42$ мм, масса 0,35 кг.

Трубогибы ручные. Для изгиба труб в зоне монтажа применяют ручные трубогибы (табл. 3.21).

Таблица 3.21. Технические характеристики ручных трубогибов

Трубогиб	Диаметр изгибаемых труб, мм	Радиус изгиба, мм	Угол изгиба, град.	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
Трубогиб для медных труб (рис. 3.20)	8	16	180	$240 \times 85 \times 22$	0,6
Трубогиб рычажный ТРР-3 (рис. 3.21)	15, 20, 25	100	Любой	$620 \times 200 \times 210$	51,8
Трубогиб ТР10-16 для стальных труб (рис. 3.22)	10, 12, 14, 16	4Д	175	$245 \times 170 \times 120$ (без рукоятки)	4,6

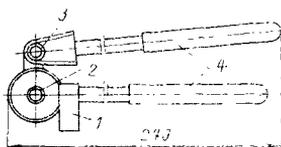


Рис. 3.20. Трубогиб для медных труб:
1 — рычаги (2 шт.); 2 — обжим; 3 — ролик; 4 — крюк для захвата трубы

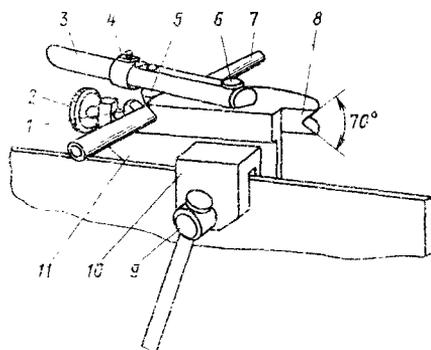


Рис. 3.22. Трубогиб ТР10-16:

1 — прижим; 2 — прижимной винт; 3 — удлинитель рукоятки; 4 — корпус рукоятки; 5 — обкатывающий ролик; 6 — палец; 7 — изгибаемая труба; 8 — гибочный шаблон; 9 — прижимной винт струбины; 10 — струбина; 11 — основание трубогиба

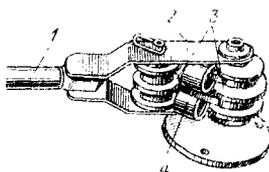


Рис. 3.21. Трубогиб рычажный ТРР-3

При гибке на трубогибе рычажном ТРР-3 конец трубы вводится между роликами 3 и закрепляется крючком 4. Поворачивая обойму 2 с роликами при помощи рычага 1 вокруг неподвижного ролика, изгибают трубу радиусом, равным радиусу неподвижного ролика. Трубогиб крепят к основанию при помощи четырех болтов М12 и комплектуют сменными роликами.

Перед началом работы в условиях монтажной площадки трубогиб ТР10-16 (рис. 3.22) устанавливают на металлоконструкцию с помощью струбцины и закрепляют специальным винтом. Затем устанавливают рукоятку в гибочный шаблон трубогиба, а удлинитель вставляют в рукоятку трубогиба.

Изгибаемая труба закладывается между обкатывающим роликом и гибочным шаблоном и закрепляется прижимным винтом. Гибка трубы производится вращением рукоятки трубогиба на требуемый угол.

Трубогибы с ручным гидравлическим приводом ТГР-20 и ТГР-50. Трубогибы ТГР-20 (рис. 3.23) предназначены для гнутья стальных труб с условным диаметром 8—50 мм в холодном состоянии без наполнителя. Изгибаемую трубу вставляют между гибочным сектором с ручьем 3, соответствующим диаметру трубы, и опорными роликами 2. При качании рукоятки 1 плунжер 4 насоса 5 выдвигается вместе с гибочным сектором и изгибает трубу. По окончании гнутья открывают перепускной клапан винтом 6 для возврата плунжера в исходное положение. Трубогибы поставляются в комплекте с гибочными секторами (колодками).

Технические характеристики

Тип трубогиба	ТГР-20	ТГР-50
Диаметр условного прохода изгибаемых труб, мм	8, 10, 15; 20	25; 32; 40; 50
Наибольший ход штока, с гибочным сектором, мм	125	310
Наибольший угол изгиба труб, град	90	90
Прилагаемое усилие на рукоятку, Н	20	200
Габаритные размеры, мм	470 × 365 × × 174	700 × 700 × × 220
Масса, кг	15	48
Масса (с комплектом колодок, кг)	17,5	85

Приспособление для развальцовки медных труб ПРМТ-10 (винтовое). Приспособление (рис. 3.24) предназначено для развальцовки медных труб диаметром 6, 8 и 10 мм и состоит из колодки 1 с гнездами для зажи-

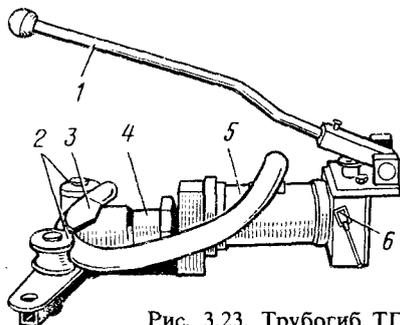


Рис. 3.23. Трубогиб ТГР-20

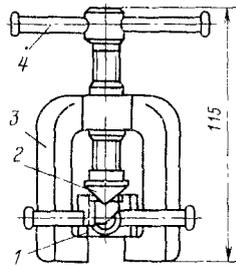


Рис. 3.24. Приспособление для развальцовки медных труб ПРМТ-10 (винтовое)

ма трубок и скобы 3 с винтом 4, оканчивающимся конусом 2 для развальцовки трубок. Диаметр труб, подлежащих развальцовке, 6, 8 и 10 мм, габаритные размеры приспособления 120 × 115 × 50 мм, масса 0,7 кг.

Приспособление ПТС-1 с трещоткой и самохватом для нарезания резьбы и заковки труб. Приспособление (рис. 3.25) — ручной инструмент для райберовки труб и нарезания на них резьбы — комплектуется райбером, тремя обоймами с плашками и приводной рукояткой с трещоткой. Для удобства переноса и хранения инструмента комплект укладывают в футляр 5.

При райберовке труб в трещотку 1 вставляют райбер 4, снабженный рукояткой 3 для его центрирования при вводе в обрабатываемую трубу. Райбер выполнен со спиральным зубом, снижающим осевое усилие на режущий инструмент и обеспечивающим его самохват. Усилие самохватка райбера увеличивается пропорционально усилию, прилагаемому к приводной рукоятке. Для нарезания резьбы в трещотку вставляют обойму 2 с соответствующей плашкой. Обойма обеспечивает установку плашки и ее центрирование. Рукоятка с трещоткой дает возможность развивать большой крутящий момент. Длина рукоятки 475 мм.

Приспособление используют для нарезания трубной цилиндрической резьбы 1/2", 3/4" и 1", райберовки труб от 15 до 50 мм. Габаритные размеры футляра 670 × 160 × × 100 мм, масса комплекта 9 кг.

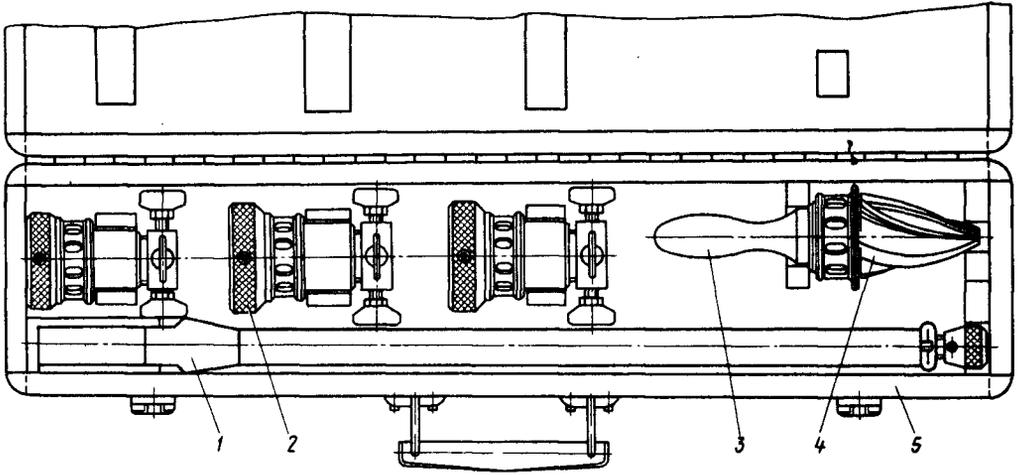


Рис. 3.25. Приспособление ПТС-1 с трещоткой и самозахватом для нарезания резьбы и зенкования труб

Набор специальных режущих инструментов НИС 22-61. Набор (рис. 3.26) как комплект к ручной сверлильной машине предназначен для сверления отверстий диаметром 22, 28, 34, 48 мм в коробах, коробках и других монтажных изделиях, выполненных из листовой стали толщиной до 3 мм с пределом прочности до 340 Н/мм^2 .

В комплект набора входят: коронки диаметром 22 мм — 2 шт., диаметром 28 мм — 2 шт., 34 мм — 1 шт., 48 мм — 1 шт., 61 мм — 1 шт., хвостик — 1 шт.; сверло диаметром 6 мм — 1 шт.; ключ — 1 шт.

Инструменты, входящие в набор, укладываются в футляр. Размеры футляра $260 \times 160 \times 32 \text{ мм}$; масса набора 1,9 кг.

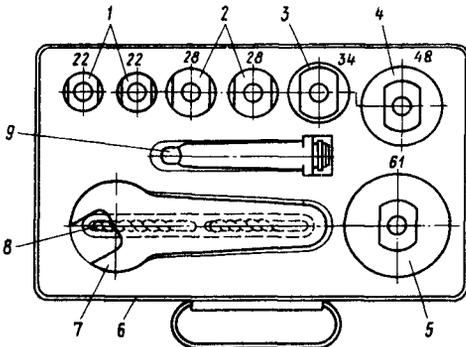


Рис. 3.26. Набор специальных режущих инструментов НИС 22-61:

1-5 — коронки; 6 — футляр (крышка снята); 7 — ключ; 8 — сверло; 9 — хвостовик

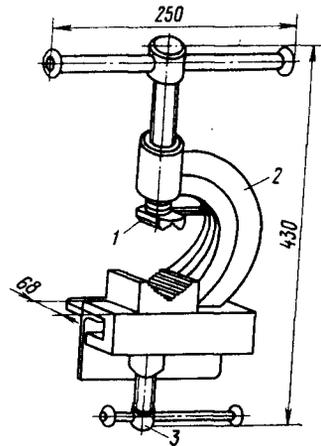


Рис. 3.27. Трубоприжим переносной ТП-1

Трубоприжим переносной ТП-1. Трубоприжим (рис. 3.27), предназначенный для зажима стальных труб диаметром от 14 до 60 мм, применяют при выполнении слесарных работ по нарезке резьбы и сборке монтажных узлов. Трубоприжим представляет собой винтовую струбцину 2 с одной подвижной губкой 1. Трубоприжим крепят к верстаку или столу винтовым зажимом 3. Габаритные размеры $430 \times 68 \times 250 \text{ мм}$; масса 6,5 кг.

Пневматический перфоратор П-47. Перфоратор (рис. 3.28) предназначен для пробивки штроб и отверстий диаметром до 32 мм

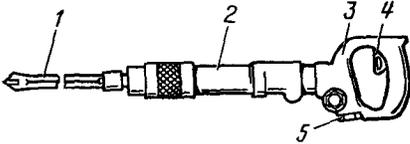


Рис. 3.28. Пневматический перфоратор П-47:

1 — рабочий инструмент; 2 — корпус-цилиндр; 3 — рукоятка; 4 — рычаг спускового устройства; 5 — гайка подключения воздушного (питающего) шланга

на глубину до 200 мм в бетоне, кирпиче и других строительных материалах. Применение перфоратора повышает производительность труда по сравнению с пробивкой отверстий шлямбуром вручную примерно в 8 раз.

Технические характеристики

Энергия удара, Н·м	2,5
Число ударов в минуту	2280
Рабочее давление воздуха, МПа	6,3
Расход воздуха, м ³ /мин	0,55
Габаритные размеры, мм	452 × 90 × 200
Масса, кг	6,6

Перфоратор электрический ИЭ-4713.

Перфоратор (рис. 3.29) предназначен для образования отверстий диаметром 12 мм на глубину до 200 мм в бетоне и различных строительных материалах. Может быть использован для разрушения бетона, кирпичной кладки, пробивания борозд и завинчивания винтов, а также может работать в режиме сверления.

Перфоратор состоит из электродвигателя, корпуса, в котором находятся редуктор и ударный механизм, буксы с расположенными

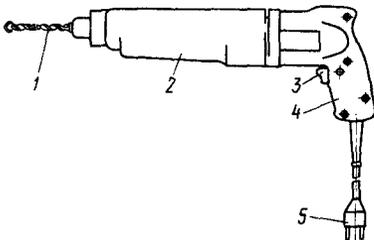


Рис. 3.29. Перфоратор электрический ИЭ-4713:

1 — сменный инструмент; 2 — корпус; 3 — выключатель; 4 — рукоятка; 5 — штепсельная вилка

ми в ней предохранительной муфтой и механизмом крепления рабочего инструмента.

Технические характеристики

Энергия удара, Н·м	1,0
Частота ударов, Гц	40
Диапазон диаметров отверстий, образуемых в режиме сверления, мм	1—8
Потребляемая мощность, Вт	350
Напряжение, В	220
Частота тока, Гц	50
Габаритные размеры, мм	420 × 155 × 75
Масса (без шнура, боковой рукоятки и рабочего инструмента), кг	3,5

Насос ручной двухплунжерный НР-15.

Насос (рис. 3.30) предназначен для опрессовки трубопроводов и резервуаров. Насос состоит из бака емкостью 45 л и корпуса, в который вмонтированы всасывающий и нагнетательный клапаны, игольчатый клапан для сброса давления из системы, два плунжера низкого и высокого давления и рычажный механизм для сообщения возвратно-поступательного движения системе плунжеров.

Технические характеристики

Наибольшее давление, МПа:	
плунжера высокого давления	45,0
плунжера низкого давления	4,0
Подача за один двойной ход, см ³ :	
плунжера высокого давления	3,2
плунжера низкого давления	36
Усилие на конце рычага, Н	200
Масса, кг	28

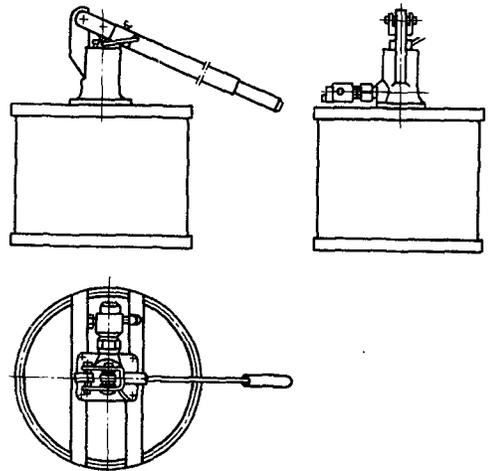


Рис. 3.30. Насос ручной двухплунжерный НР-15

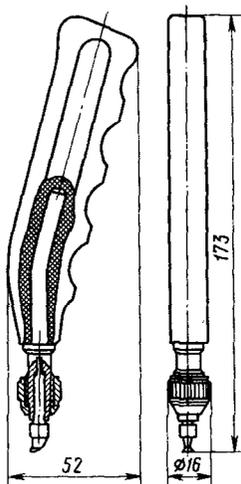


Рис. 3.31. Нож для надрезания полимерной оболочки кабеля НКП-2

Нож для надрезания полимерной оболочки кабеля НКП-2. Нож (рис. 3.31) предназначен для надрезания и снятия полимерной оболочки кабеля при производстве монтажных работ.

Ключи трубные. Ключи предназначены для сборки и разборки резьбовых соединений газогазопроводных труб. При монтаже наибольшее применение находят ключи трубные двухрычажные (рис. 3.32) КТР-2 для диаметра обрабатываемых труб от 20 до 50 мм (длина ключа 400 мм, масса 1,54 кг) и ключи трубные универсальные (рис. 3.33) типа КТУ для труб от 15 до 40 мм (длина ключа 440 мм, масса 1,6 кг).

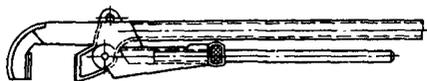


Рис. 3.32. Ключ трубный КТР-2

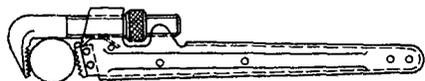


Рис. 3.33. Ключ трубный типа КТУ

Ключ ниппельный. Ключ ниппельный (рис. 3.34) предназначен для завинчивания гаек штуцеров приборов системы «Старт», изготавливается по ТУ 36.1246-77. Масса 0,25 кг.

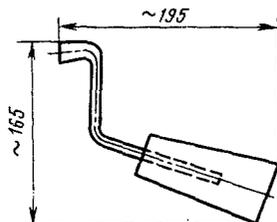


Рис. 3.34. Ключ ниппельный

Поршневой монтажный пистолет ПЦ52-1. Пистолет (рис. 3.35) предназначен для быстрого крепления дюбеля к бетонным и железобетонным (с маркой бетона не выше 400), стальным (с пределом прочности до 4,5 МПа), кирпичным, шлакобетонным, керамзитобетонным и другим строительным основаниям различного оборудования и материалов. С пистолетом работает один оператор в любых пространственных положениях.

Пистолет ПЦ52-1 является однозарядным самовзводным пиротехническим инструментом, источником энергии для которого служат пороховые патроны. Масса пистолета не более 3,6 кг, производительность его 50 выстрелов в час, габариты с наконечником 385 × 65 × 132 мм.

Пистолет безопасен в обращении, так как исключает рикошет дюбеля и сквозной прострел строительного основания, имеет низкий уровень звука выстрела, что позволяет не ограничивать число выстрелов в день.

Забивка дюбеля 1, находящегося в направлятеле 2 пистолета, осуществляется ударом поршня 3, который разгоняется по стволу 6 давлением пороховых газов. Разгон поршня давлением происходит на участке 10–12 мм со скоростью 60–90 м/с, после чего пороховые газы через рассекатель 5 сбрасываются в расширительные полости муфты 4. Дальнейшее движение поршня и забивка дюбеля происходят по инерции, при этом в конечный момент за счет сопро-

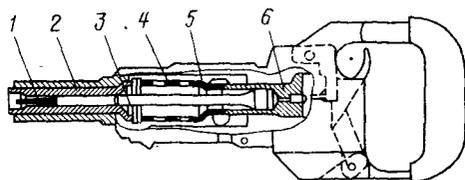


Рис. 3.35. Поршневой монтажный пистолет ПЦ52-1

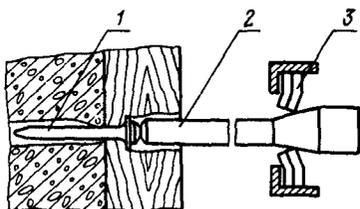


Рис. 3.36. Схема торможения поршня пистолета ПЦ52-1

тивления строительного основания скорость дюбеля падает до нуля. Если к моменту полного углубления дюбель 1 (рис. 3.36) и поршень 2 не остановились (большая избыточная энергия), последний остановился за счет выгиба лестиков-амортизаторов 3.

Пистолет ПЦ52-1 снабжен блокировочным устройством, исключающим случайный выстрел: в воздух (для выстрела пистолет необходимо прижать к месту забивки дюбеля); при не полностью запертом пистолете (из-за несовмещения бойкового отвер-

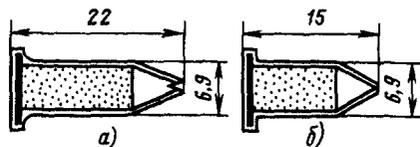


Рис. 3.37. Патроны к пистолету ПЦ52-1:
а — группы Д; б — группы К

ствия с закраиной патрона); при чрезмерной деформации амортизаторов (в этом случае ствол не возвратится в исходное положение и пистолет не откроется); при падении пистолета с высоты до 1,5 м.

Дюбеля и патроны (рис. 3.37) для указанного пистолета следует выбирать с учетом материала строительного основания, как указано в табл. 3.22.

Для пистолетов ПЦ52-1 используют беспульные патроны калибра 6,9 мм, заряженные бездымным порохом со сроком хранения до 5 лет, и дюбеля по номенклатуре, указанной в табл. 3.23—3.25.

Таблица 3.22. Выбор дюбелей и патронов для пистолета ПЦ52-1

Материал строительного основания	Патрон	Размеры дюбелей-гвоздей					Размеры дюбелей-винтов
		Сталь и алюминий, мм		Дерево и изоляционный материал, мм			
		2	5	10	30	60	
Бетон марок 100, 200, кирпич	К1, К2	3,5 × 40(30)	—	3,5 × 40	3,5 × 50	—	M4 × 20
	Д1	4,5 × 30	4,5 × 40	4,5 × 40	—	4,5 × 100	M8 × 55
	Д2	4,5 × 40	4,5 × 50	4,5 × 50	4,5 × 60	—	M10 × 60
Бетон марок 300, 400	К2	3,5 × 30	—	3,5 × 40	3,5 × 50	—	M4 × 20
	Д2	—	4,5 × 30	4,5 × 40	4,5 × 60	—	—
	Д3	4,5 × 30	4,5 × 40	—	—	4,5 × 80	M8 × 40
Сталь 8 мм	Д4	4,5 × 40	—	4,5 × 50	—	4,5 × 100	M10 × 60
	К4	3,5 × 20	—	3,5 × 20	3,5 × 40	3,5 × 80	M4 × 20
	Д2	4,5 × 20	—	4,5 × 20	4,5 × 40	4,5 × 60	M8 × 30
	Д3	4,5 × 30	4,5 × 30	4,5 × 30	4,5 × 50	4,5 × 80	M8 × 30

Таблица 3.23. Номенклатура дюбелей-гвоздей

Тип	Размеры, мм				Тип	Размеры, мм			
	Общая длина	Диаметр		Масса, г		Общая длина	Диаметр		Масса, г
		стержня	шляпки				стержня	шляпки	
ДГП3,5 × 20	20	3,5	8	2,7	ДГП4,5 × 30	30	4,5	10	4,9
ДГП3,5 × 30	30	3,5	8	3,5	ДГП4,5 × 40	40	4,5	10	6,2
ДГП3,5 × 40	40	3,5	8	4,2	ДГП4,5 × 50	50	4,5	10	7,4
ДГП3,5 × 50	50	3,5	8	5,0	ДГП4,5 × 60	60	4,5	10	8,6
ДГП3,5 × 60	60	3,5	8	5,7	ДГП4,5 × 80	80	4,5	10	11,1
ДГП3,5 × 70	70	3,5	8	6,3	ДГП4,5 × 100	100	4,5	10	13,6
ДГП4,5 × 20	20	4,5	10	3,7	ДГП6,8 × 100	100	6,8	10	26,0

Таблица 3.24. Номенклатура дюбелей-винтов

Тип	Размеры, мм				Масса, г
	Общая длина	Диаметр стержня	Резьба	Длина резьбы	
ДВПМ8 × 30	30	4,5	M8	10	8,2
ДВПМ8 × 40	40	4,5	M8	15	9,4
ДВПМ8 × 55	55	4,5	M8	15	11,0
ДВПМ10 × 35	35	5,5	M10	15	13,4
ДВПМ10 × 40	40	5,5	M10	20	14,3
ДВПМ10 × 60	60	5,5	M10	20	17,9
ДВПМ8 × 70	70	6,8	M8	20	20,0
ДВПМ4 × 20	20	3,5	M4	8	3,0

Таблица 3.25. Патроны к пистолету ПЦС2-1

№ ствола	Группа	Обозначение	Характеристика мощности	Цвет окраски
1Д	Д	Д1	Слабый	Белый
		Д2	Средний	Желтый
		Д3	Сильный	Синий
		Д4	Сверхсильный	Красный
2	К	К1	Слабый	Белый
		К2	Средний	Желтый
		К3	Сильный	Синий
		К4	Сверхсильный	Красный

ИНСТРУМЕНТ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТ

Набор инструментов электромонтажника НЭ2. Набор инструментов (рис. 3.38) укладывают в футляр. Размеры футляра с набором 400 × 260 × 42 мм, масса 4,2 кг.

Набор инструмента электромонтажника НЭУ2. Набор поставляется в чемодане. Для удобства пользования набором в чемодан укладывают сумку с наиболее часто исполь-

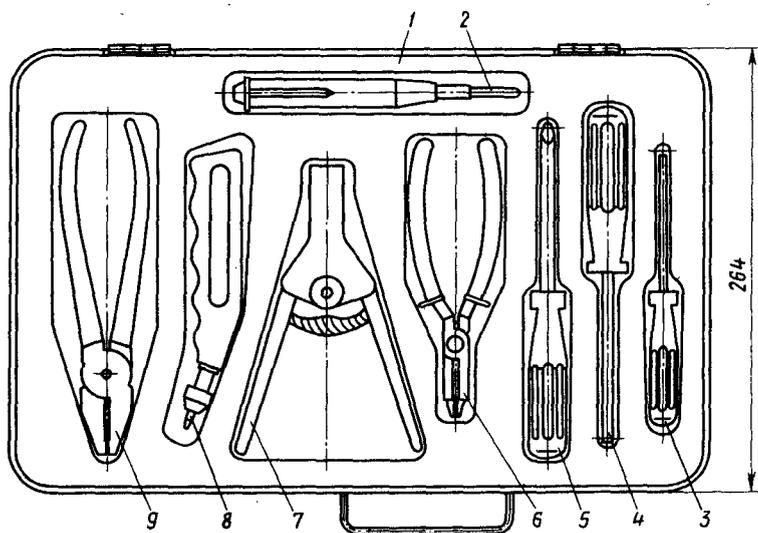


Рис. 3.38. Набор инструментов электромонтажника НЭ-У2:

1 — футляр; 2 — индикатор напряжения с отверткой ИНО-1М; 3 — отвертка слесарно-монтажная; 4 — отвертка диэлектрическая; 5 — отвертка с крестообразным шлицем; 6 — клещи КК-2М; 7 — клещи ККСИ; 8 — нож НКП-2; 9 — плоскогубцы комбинированные

зъемными инструментами. В комплект набора входят по 1 шт.: инструмент для снятия изоляции МБ-1МУ1; кусачки боковые; плоскогубцы универсальные электромонтажные с эластичными чехлами; молоток слесарный; нож монтерский НМ-3У1; очки защитные открытые 02; пробник УП-71У3; метр складной металлический; отвертки 4 шт.; магнит постоянный 2 шт.; ключи гаечные ККБ-8 4 шт.

Набор инструментов коммутатчика НКОУ2. Набор поставляется так же, как набор НЭУ2. В комплект набора входят те же инструменты, что в набор НЭУ2, кроме слесарного молотка.

Клещи ККСИ. Клещи (рис. 3.39, а) предназначены для снятия изоляции с жил проводов сечением 0,75; 1; 1,5 и 2,5 мм². Габариты 172 × 120 × 35 мм, масса 0,2 кг.

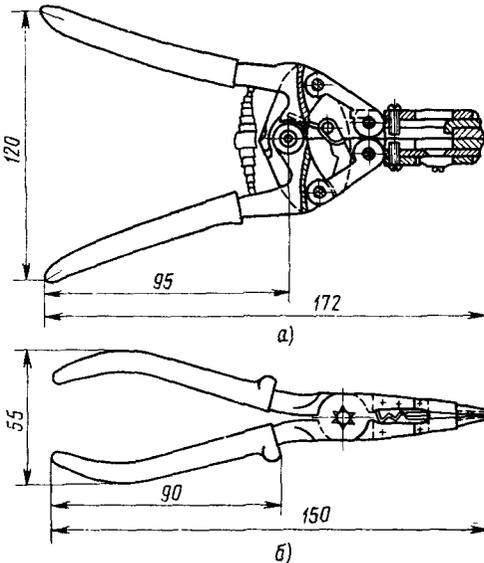


Рис. 3.39. Клещи ККСИ (а) и КК-1М (б)

Клещи КК-1М. Клещи (рис. 3.39, б) предназначены для надрезания и снятия изоляции проводов сечением 0,75; 1; 1,5 мм², изгибания колец на концах проводов и откусывания медных и алюминиевых проводов сечением до 2,5 мм². Габариты 150 × 55 × 10 мм, масса 0,18 кг.

Инструмент МБ-1МУ1. Инструмент (рис. 3.40, а) предназначен для снятия изоляции с проводов и жил кабеля различных ма-

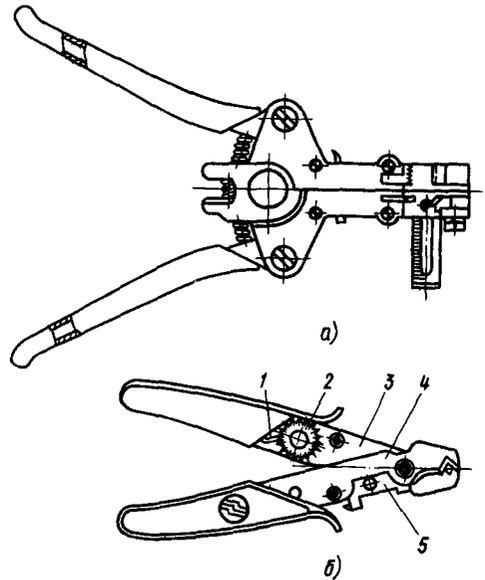


Рис. 3.40. Инструмент МБ-1МУ1 (а) и М-1У1 (б)

рок, а также для перекусывания этих проводов.

Технические характеристики
Сечение проводов при снятии и перерезании изоляции, мм² 0,75; 1; 1,5; 2,5;
4; 6

Длина участка, с которого снимается изоляция, мм 5—30
Габаритные размеры, мм 165 × 120 × 35
Масса, кг 0,24

Инструмент М-1У1. Инструмент (рис. 3.40, б) предназначен для снятия изоляции с концов проводов и перекусывания их. Инструмент состоит из двух шарнирно соединенных планок 3 и 4, длинные концы которых являются ручками с чехлами, а короткие — ножами с режущими кромками У-образной формы для снятия изоляции с проводов и криволинейными — для перекусывания проводов. Эксцентрический диск 2 с делениями служит для установки ножей на размер сечения обрабатываемого провода.

Фиксатор 1 удерживает диск 2 в заданном положении. Скоба 5 ограничивает размах ручек в нерабочем положении.

Технические характеристики
Сечение проводов при снятии изоляции, мм² 0,25; 0,35; 0,75;
1; 1,5

Длина участка, с которого снимается изоляция, мм
Габаритные размеры, мм
Масса, кг

До 50
140 × 65 × 12
0,12

Ножницы секторные серии НС. Ножницы секторные НС-1У1 (рис. 3.41, а), НС-2У1 (рис. 3.41, б) и НС-3У1 (рис. 3.41, в) предназначены для перерезания кабеля и проводов при производстве монтажных работ. Они состоят из двух секторных ножей — неподвижного 1 и подвижного 2 с зубьями, двух рукояток — подвижной 5 и неподвижной 4, двух собачек — подающей 3 и фиксирующей 6.

Технические характеристики секторных ножниц

Тип секторных ножниц	НС-1У1	НС-2У1	НС-3У1
Вид разрезаемого провода или кабеля	Провод или жила кабеля	Провод или голый кабель	Кабель бронированный, провода и кабеля

Наибольшее сечение разрезаемого кабеля, мм²:

с медными жилами	3 × 10	3 × 25	3 × 150
с алюминиевыми жилами	3 × 25	3 × 70	3 × 240

Наибольшее сечение разрезаемой жилы, мм²:

алюминиевой однопроводочной	50	120	—
алюминиевой многопроводочной	70	240	—

Наибольшее усилие на рукоятке, Н

Н	200	200	250
-------------	-----	-----	-----

Габаритные размеры, мм:

длина	200	410	700
ширина	75	136	208
высота	20	22	32

Масса, кг	0,35	1,2	3,0
---------------------	------	-----	-----

Для перерезания кабеля или провода ножницами НС-1У1 необходимо нажимать на рукоятку только в одном направлении (рабочем); обратный ход осуществляется пружиной; при перерезании ножницами типа НС-2У1 и НС-3У1 обратный ход производится вручную.

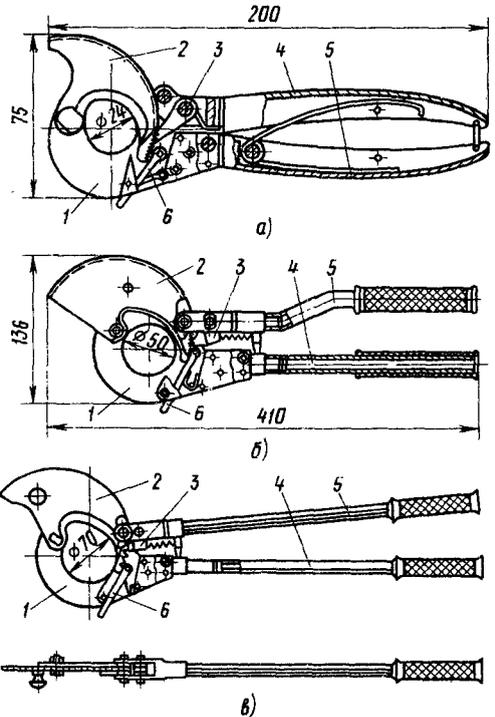


Рис. 3.41. Ножницы секторные НС-1У1 (а), НС-2У1 (б) и НС-3У1 (в)

Нож монтажный. Нож НМ-3У1 (рис. 3.42) предназначен для снятия изоляции с проводов, кабелей, для зачистки жил и других аналогичных электромонтажных работ.

Габаритные размеры в развернутом виде 205 × 11 × 24 мм, в сложенном виде 120 × 11 × 32 мм, масса 0,17 кг.

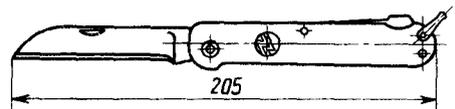


Рис. 3.42. Нож монтажный НМ-3У1

Боковые кусачки. Боковые кусачки (рис. 3.43) с эластичными чехлами на ручках

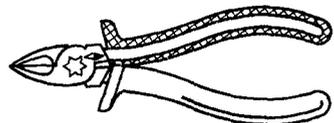


Рис. 3.43. Боковые кусачки

предназначены для откусывания медных и алюминиевых проводов малых сечений при выполнении различных электромонтажных работ. Габаритные размеры 155 × 18 × 55 мм, масса 0,33 кг.

Плоскогубцы универсальные. Плоскогубцы (рис. 3.44) универсальные монтажные с эластичными чехлами на ручках предназначены для зажима и откусывания медных и алюминиевых проводов малых сечений. Габаритные размеры 204 × 66 × 23 мм, масса 0,386 кг.

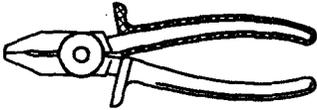


Рис. 3.44. Плоскогубцы универсальные

Отвертки с пластмассовой ручкой. Отвертки (рис. 3.45) применяют для различных видов электромонтажных работ, выпускают по ГОСТ 17199–71. Технические характеристики наиболее широко применяемых при монтаже отверток приведены в табл. 3.26.



Рис. 3.45. Отвертка с пластмассовой ручкой

Прибор ПЖ-30. Прибор (рис. 3.46) предназначен для отыскания (прозвонки) одним человеком тождественных жил кабеля независимо от его длины и состоит из корпуса 2 с набором выпрямителей и карманного фо-

Таблица 3.26. Технические характеристики отверток с пластмассовой ручкой и стержнем круглого сечения

Обозначение	Номинальный диаметр резьбы винта, для которого предназначена отвертка	Размеры, мм		
		Длина	Толщина лопатки	Ширина лопатки
7810-0305 7810-0306 7810-0307	2,0	100 160 200	0,5	3,2
7810-0308 7810-0309	2,5	160 200	0,6	4,0
7810-0311 7810-0313 7810-0314 7810-0315	3,0	80 200 250 320	0,8	4,5
7810-0316 7810-0318	4,0	80 200	1,0	6,0
7810-0320 7810-0322	4,0	250 320	1,0	6,0
7810-0324 7810-0326 7810-0328	5,0	200 250 320	1,2	7,5
7810-0330 7810-0332 7810-0334	6,0	250 320 400	1,6	9,0
7810-0336 7810-0338 7810-0340	8,0	250 320 400	2,0	12,0

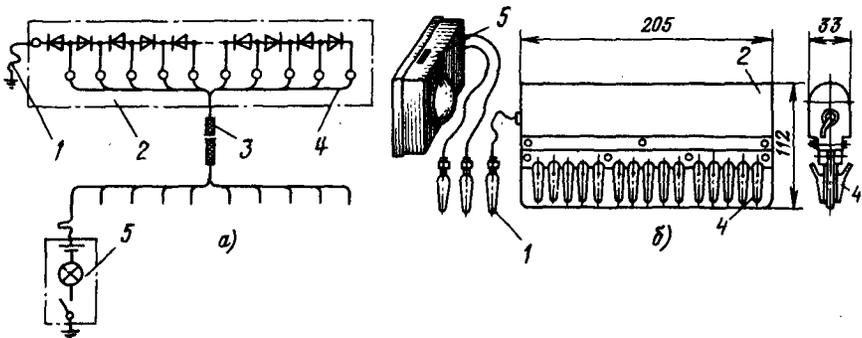


Рис. 3.46. Прибор ПЖ-30

нарика 5 с батарейкой и лампочкой. На корпусе расположены в два ряда зажимы 4 типа «крокодил», к которым подключается прозваниваемый кабель 3. Общая жила кабеля подключается к зажиму 4 на гибком проводе. Фонарик имеет два соединительных шнура с зажимами «крокодил». На противоположном конце кабеля плюсовой (синий) соединительный шнур фонарика подключают к общей жиле кабеля, а зажимом второго соединительного шнура (красного) поочередно касаются других жил кабеля. Если при касании первой жилы замыкается цепь лампочки фонарика, это свидетельствует о том, что найдена жила № 1. После этого жилу № 1 маркируют и зажим красного шнура остается к ней подключенным. Зажим синего шнура снимают с общей жилы и им поочередно касаются оставшихся жил кабеля. Так, поочередно меняя зажимы выводов фонарика при касании жил кабеля, находят номера всех жил.

Размеры корпуса прибора 205 × 112 × 33 мм, масса 0,53 кг.

Индикатор номера жил ИНЖ-1. Индикатор номера жил ИНЖ-1 (рис. 3.47) предназначен для отыскания (прозвонки) тожде-

ственных жил многожильных кабелей и проводных жгутов перед подключением их к электроаппаратуре. Индикатор имеет цифровую индикацию, исключающую неопределенность считывания номера жилы.

Питание индикатора производится от встроенного герметичного аккумулятора 7Д-01 с номинальным напряжением 8,4 В, обеспечивающего без подзарядки прозвонку более 2000 цепей. Прозвонка кабеля производится одним человеком и возможна даже без предварительной зачистки изоляции отдельных жил. Зажимы индикатора рассчитаны на подключение к ним медных и алюминиевых одно- и многопроволочных жил проводов или кабеля сечением от 0,35 до 2,5 мм² в резиновой или пластиковой изоляции.

В комплект индикатора входят блок-ответчик 2, блок индикации 5 и два соединительных шнура. Блок-ответчик не имеет собственного питания и размещается на необслуживаемом конце проверяемого кабеля. Блок-ответчик имеет 52 зажима, расположенных в два ряда. В верхнем ряду расположены зажимы 0, 1, 2—24 и 25, а в нижнем ряду — 26, 27—50 и 51. Жилы кабеля без зачистки изоляции на 10-15 мм вводят в гнезда, расположенные под зажимами, после этого планку зажима поворачивают на 180° вокруг оси, общей для всех зажимов. При повороте планка нажимает на контактную пластину с острым загнутым концом, который просекает изоляцию жилы, обеспечивая надежный контакт с металлом подключенной жилы. На рис. 3.47 планка зажима 1 показана в повернутом положении. К зажимам блока-ответчика присоединяют жилы кабеля в соответствии с выбранной произвольно нумерацией. К зажиму 0 подсоединяют жилу, выбранную в качестве общей нулевой. Блок индикации, имеющей табло цифровой индикации 4 и источник питания, подключают на противоположном конце кабеля, причем общий провод блока должен быть подсоединен к общей жиле 0 кабеля с помощью зажима 6 типа «крокодил».

Все электрические цепи индикатора находятся в обесточенном состоянии до момента касания щупом 3 с прозваниваемой жилы кабеля. Прибор не имеет выключателя питания и настроечных органов. Энергию аккумулятор расходует только в момент определения номера жилы кабеля.

После касания щупом 3 любой, кроме общей, жилы кабеля через щуп подается напряжение питания на блок ответчика, который включается в работу и периодически

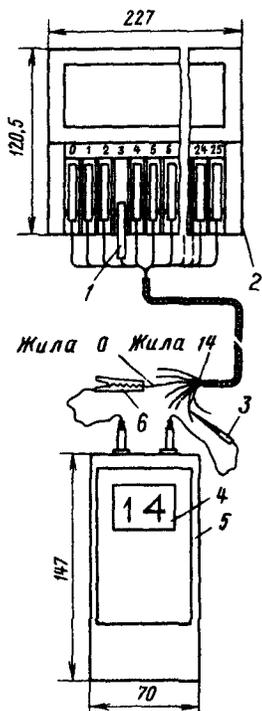


Рис. 3.47. Индикатор номера жил ИНЖ-1

подает на проверяемую жилу соответствующую серию токовых импульсов, преобразуемых индикатором в цифровую форму; при этом на цифровом табло 4 высвечивается номер жилы кабеля от 1 до 52. В качестве примера на рис. 3.47 показана индикация на табло при касании щупом жилы 14.

Габариты блока-ответчика $227 \times 120 \times 70$ мм, масса блока-ответчика 0,8 кг, блока индикации 0,3 кг.

ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ СВАРОЧНЫХ РАБОТ

Ниже приведены краткие сведения об оборудовании и инструменте, которые широко применяют при производстве монтажных работ непосредственно на объектах монтажа. Этот же инструмент и часть оборудования (баллоны, резки, горелки и т. д.) применяют также при газозлектросварочных работах на МЗМ.

Генераторы переносные. Генераторы предназначены для получения газообразного

ацетилена низкого давления путем разложения карбида кальция водой. Генератор — однофазовый аппарат непрерывного действия — в зависимости от условий работы может быть использован как переносной или стационарный для индивидуального питания сварочного поста.

При производстве монтажных работ наиболее широко применяют ацетиленовый генератор АСП-1, 25-6 (рис. 3.48) системы ВВ (вытеснение воды), в котором разложение карбида кальция осуществляется при соприкосновении его с водой в зависимости от изменения уровня воды, находящейся в реакционном пространстве и вытесняемой образующимся газом. Для предупреждения замерзания воды в водяном затворе при работе в зимнее время генератор утепляют ватным чехлом.

Технические характеристики	
Производительность, м ³ /ч	1,25
Рабочее давление ацетилена, МПа	0,01—0,07
Единовременная загрузка карбида кальция, кг	3,5
Размер гранул карбида кальция, мм	25 × 80
Масса (без воды и карбида кальция), кг	21

Баллоны кислородные. Баллоны (рис. 3.49) предназначены для хранения и транспортировки кислорода. На верхней сферической части баллона выбиты его паспортные данные: тип баллона, заводской номер, марка завода-изготовителя, масса, емкость, рабочее и испытательное давления, дата изготовления, дата следующего испытания, клей-

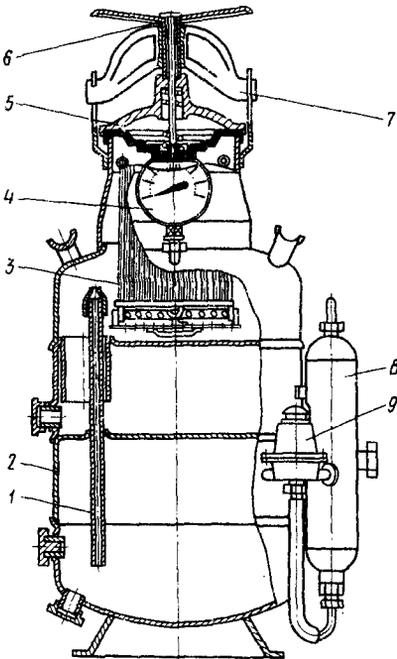


Рис. 3.48. Ацетиленовый генератор АСП-1, 25-6:

1 — трубка для перелива воды; 2 — корпус генератора; 3 — корзина для загрузки карбида; 4 — манометр; 5 — крышка; 6 — винт; 7 — траверса; 8 — предохранительный затвор; 9 — предохранительный клапан

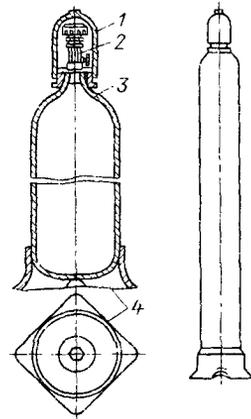


Рис. 3.49. Баллоны кислородные:

1 — колпак; 2 — запорный вентиль; 3 — сосуд; 4 — башмак

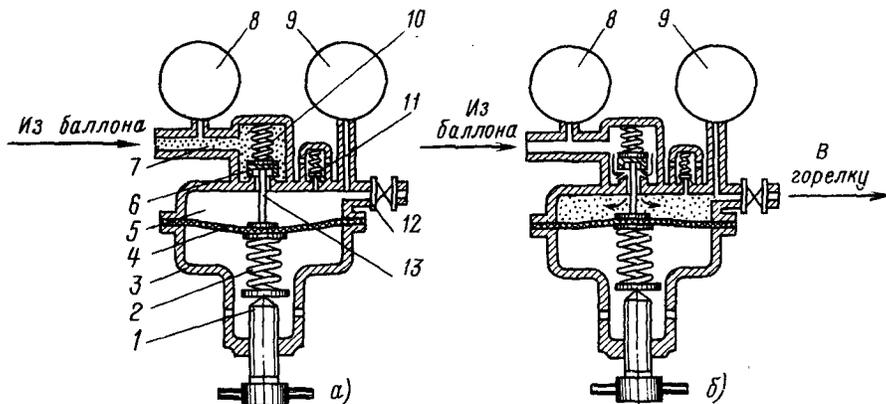


Рис. 3.50. Газовые редукторы:

а — в нерабочем положении; *б* — в рабочем положении; 1 — винт нажимной; 2 — главная пружина; 3 — корпус редуктора; 4 — резиновая мембрана; 5 — камера низкого давления; 6 — клапан; 7 — подсоединительный штуцер; 8, 9 — манометры высокого и низкого давлений; 10 — запорная пружина; 11 — предохранительный клапан; 12 — вентиль; 13 — штифт

мо ОТК и клеймо инспекции Госгортехнадзора. Баллоны через каждые 5 лет подвергаются осмотру и испытанию. Цвет окраски баллонов голубой, на баллоне черная надпись КИСЛОРОД.

Технические характеристики	
Предельное рабочее давление, МПа	15
Испытательное давление, МПа	225
Количество газа в баллоне, л	6000
Жидкостная емкость, л	40
Габаритные размеры, мм:	
высота	1390
диаметр	219
Масса без газа, кг	67

Баллоны ацетиленовые. Баллоны служат для хранения и транспортировки ацетилена, получаемого промышленным путем. К ацетиленовым баллонам предъявляют те же требования, что и к кислородным. Цвет окраски баллонов белый, на баллонах красная надпись АЦЕТИЛЕН. Для снижения взрывоопасности баллонов их заполняют по-

ристой массой — пемзой или активированным углем. Пористая масса пропитывается ацетоном, в котором растворяется ацетилен.

Технические характеристики	
Предельное рабочее давление, МПа	1,6
Испытательное давление, МПа	3,0
Количество газа в баллоне, л	5520
Емкость, л	40
Габаритные размеры, м:	
высота	1390
диаметр	219
Масса баллона без газа, кг	52

Газовые редукторы. Редукторы (рис. 3.50) предназначены для понижения давления газообразного продукта, поступающего из баллона, до рабочего и поддержания его постоянным. Редукторы присоединяются к вентилю баллона с помощью накидной гайки с резьбой 3/4".

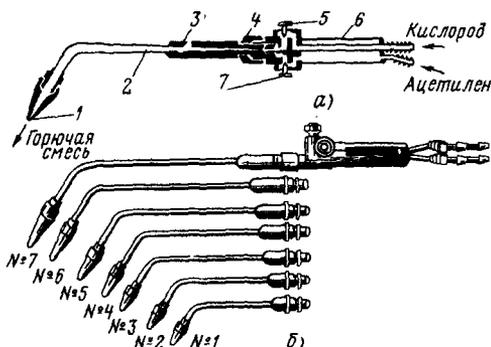
Применяемые при монтажных работах марки редукторов даны в табл. 3.27.

Таблица 3.27. Технические характеристики газовых редукторов

Газ	Марка редуктора	Цвет окраски редуктора	Максимальное давление на выходе, МПа	Пределы регулирования рабочего давления, МПа	Наибольшая пропускная способность, м ³ /ч
Ацетилен	БАО-5	Белый	25	0,1 — 1,2	5
	(ДАП-1)				
Кислород	ДАД-1-65	Голубой	30	0,1 — 1,2	5
	БКО-25				
Пропан-бутан	(ДКП-1-65)	Красный	200	1 — 12	50
	ДКД-8-65				
	БПО-5 (ДПП-1)		25	0,5 — 8	25
				0,1 — 3	5

Таблица 3.28. Технические характеристики горелок Г2-04 и Г3-03

Тип	№ нако- нечника	Толщина свариваемого металла, мм	Расход, л/ч		Рабочее давление, МПа		Масса, кг
			ацетилена	кислорода	ацетилена	кислорода	
Г2-04 (Г2-02)	0—4	0,2—7	40—600	45—650	0,01	0,15—0,3	0,45— 0,48
Г3-03 (Г3-02)	1—7	0,5—30	65—950	70—1000	0,01	0,15—0,36	0,71— 0,75



Газовые горелки. Горелки (рис. 3.51) являются основным рабочим инструментом при ведении газосварочных работ. Кислород и ацетилен к горелке подводят по шлангам, которые надевают на кислородный и ацетиленовый nipples. Подачу газа регулируют кислородным и ацетиленовым вентилями горелки. Горелка снабжена комплектом сменных наконечников. Наиболее распространенными при монтаже приборов и средств автоматизации являются горелки Г2-04 и Г3-03 (табл. 3.28).

Газовые резаки. Для кислородной резки ацетиленом используют оборудование для ацетиленовой сварки, но вместо сварочной горелки применяют инжекторные резаки

Рис. 3.51. Газовые горелки:

а — схема горелки; б — общий вид со сменными головками; 1 — мундштук; 2 — наконечник; 3 — смесительная камера; 4 — центральное сопло инжектора; 5 — вентиль кислорода; 6 — корпус; 7 — вентиль газа

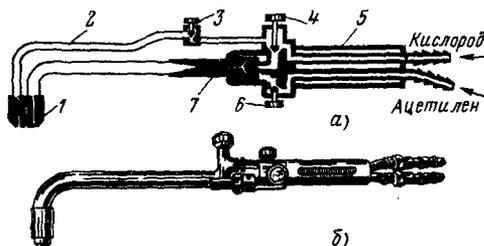


Рис. 3.52. Схема инжекторного резака:

1 — мундштук; 2 — дополнительный кислородный провод; 3 — запорный вентиль; 4 — вентиль кислорода; 5 — корпус; 6 — вентиль ацетилена; 7 — инжектор

Р-2А (МАЯК 2А-02) и вставные резаки РВ-1А (РГМ-70) и РВ-2А (РГС-70) (рис. 3.52).

Вставные резаки присоединяют к стволу горелки вместо сменного наконечника.

Технические характеристики

Тип газовых резаков	Р-2А, Р-3П	РВ-1А	РВ-2А
Номер мундштука:			
наружного	1	1	1
внутреннего	1—3	1—3	2—3
Толщина разрезаемого металла, мм	3—50	3—50	3—70
Давление, МПа:			
кислорода	0,3—0,5	0,3—0,5	0,3—0,6
ацетилена	0,001	0,001 (не менее)	0,001—0,01
Расход, м ³ /ч:			
кислорода	1,74—7,5	3—8	3—10
ацетилена	0,4—0,8	0,3—0,6	0,4—0,6
Габаритные размеры, мм	500 (длина)	262 × 160 × 43	282 × 143 × 34
Масса, кг	1,25	0,541	0,611

Рукава (шланги). Для подвода газа к горелке и резаку применяют специальные резиноканевые рукава по ГОСТ 9356—75. Для обычных горелок применяют рукава, имеющие внутренний диаметр 9,0 мм и наружный 18,0 мм. Рукава, предназначенные для подачи кислорода, должны быть испытаны на давление 2,0 МПа, для подачи ацетилена — на давление 0,5 МПа. Поверхность рукава должна предохраняться от проколов и повреждений.

Аппаратура для пропан-бутановой сварки. На МЗМ для резки и сварки черных и цветных металлов в последнее время широко применяется вместо ацетилена пропан-бутан. Для газовой сварки пропан-бутан-кислородным пламенем применяется следующая аппаратура.

Баллоны. Питание горелки для сварки пропан-бутаном производится от специальных пропановых баллонов емкостью до 55 л. Предельное рабочее избыточное давление в баллонах 1,6 МПа. Баллоны окрашены в *красный* цвет.

Редукторы. Для понижения давления пропан-бутановой смеси, находящейся в баллонах, применяют редукторы, технические характеристики которых приведены в табл. 3.26. Редукторы должны быть окрашены в *красный* цвет. При питании горелки пропан-бутаном от баллонов необходимо после редуктора устанавливать предохранительный обратный клапан.

Шланги. Для подачи пропан-бутана в горелки применяют резиноканевые рукава по ГОСТ 9356—75.

Сварочные горелки. Для сварки применяют пропан-кислородные горелки ГЗУ-3, ГЗМ-262М и конструкции ВНИИавтоген.

Горелка пропан-бутановая кислородная ГЗУ-3 предназначена для пропан-бутан-кислородной сварки малоуглеродистой стали толщиной до 7 мм, для пайки и наплавки твердых сплавов, состоит из ствола горелки и четырех наконечников (№ 1—4) с подогревателями и штуцерами. Давление пропан-бутана — не ниже 0,001 МПа. Давление кислорода 0,1—0,4 МПа, масса 0,83 кг (с наконечником № 4).

Горелка пропан-кислородная с подогревателями ГЗМ-262М предназначена для ручной газовой сварки малоуглеродистой стали, для сварки и наплавки цветных металлов и других видов газопламенной обработки металлов (пайки, подогрева и др.). Состоит из ствола горелки «Малютка» и специальных наконечников № 0—3. Давление кислорода 50—40 кПа. Давление пропан-бутана — не ниже 1 кПа, масса 1,1 кг.

В монтажной практике применяют также одно- и двухрожковые горелки с наконечниками НЗП № 1, 2, 3, 4 конструкции ВНИИавтоген. Каждая горелка комплектуется смесительными трубками с одним или двумя наконечниками указанных номеров в зависимости от вида работ. Горелки работают при давлении кислорода 0,35—0,45 МПа и пропан-бутана 0,1—0,15 МПа.

Сварочные трансформаторы. Трансформаторы (табл. 3.29) предназначены для электросварочных работ на МЗМ по изготовле-

Таблица 3.29. Технические характеристики сварочных трансформаторов

Параметр	ТСМ-250	ГД-102	ГД-300	ГД-306	ГД-500
Номинальный сварочный ток, А	315	160	315	250	250
Номинальный режим работы (ПР), %	20	20	60	25	60
Пределы регулирования сварочного тока, А	92—250	60—175	60—315	100—300	100—500
Напряжение, В: питающей сети номинальное рабочее	380 25	220 или 380 26,4	220 или 380 30	220; 380 30	220 или 380 30
Номинальная мощность, кВт·А	16	11,4	19,4	16,2	32
Габаритные размеры, мм	370 × 400 × 450	320 × 570 × 530	692 × 620 × 710	370 × 630 × 585	650 × 580 × 850
Масса, кг	38	43	137	71	210

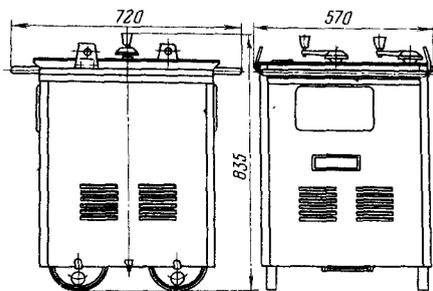


Рис. 3.53. Однопостовой сварочный трансформатор для дуговой сварки ТД-300

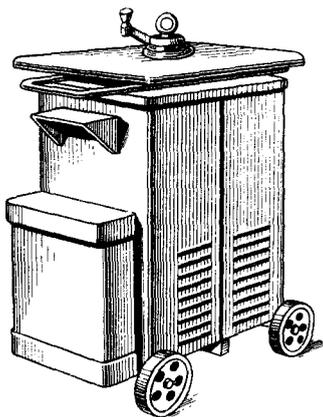


Рис. 3.54. Трансформатор ТД-500

нию различных металлоконструкций, а также на монтаже. Режим работы оборудования определяется величиной ПР (продолжительность работы), выраженной в процентах. Например, ПР-60% означает, что оборудование работает при максимальной токовой нагрузке не более 60% времени цикла, который устанавливается длительностью 5 мин. При сварочных работах, производимых на открытом воздухе, трансформаторы должны быть защищены навесом от попадания на них дождя и снега.

Общие виды трансформаторов ТД-300 и ТД-500 представлены на рис. 3.53 и 3.54 соответственно.

Стабилизатор дуги 50 Гц. Стабилизатор дуги предназначен для поддержания устойчивого горения дуги при ручной дуговой сварке (плавящимся электродом) переменным током путем подачи на дугу в начале каждого периода полярности (плюс на электрод) импульса напряжения, обеспечивающего устойчивое горение дуги. Стабилизатор состоит из: корпуса, в который встраи-

вается шасси; лицевой панели, на последней установлены три приборные клеммы: «фаза», «электрод», «изделие»; крышки, которой закрывается стабилизатор во время работы.

Питание стабилизатора — от сети переменного тока 220 В, частотой $50 \pm 0,5$ Гц. Допускаемые отклонения напряжения сети от номинального +10 и -15%. Потребляемая мощность стабилизатора для формирования стабилизирующего импульса — не менее $280 \text{ В} \cdot \text{А}$. Потребляемая мощность на собственные нужды — не более 10 В·А. Стабилизированный сварочный ток — от 80 до 800 А. Габаритные размеры $320 \times 205 \times 90$ мм; масса 5 кг.

Источник питания «Разряд-250». Источник питания предназначен для ручной дуговой сварки стали и алюминия электродами различных марок диаметром от 2 до 5 мм на строительномонтажных площадках, в ремонтных мастерских, гаражах и других местах, где требуется частая транспортировка источников питания.

Источник питания — в однокорпусном исполнении и состоит из трансформатора, стабилизатора дуги на 100 Гц и фильтра от радиопомех.

Технические характеристики

Питание:	
напряжение, В	380
частота, Гц	50
Регулирование тока	Плавно-ступенчатое
Пределы регулирования тока, А	90—250
Номинальный сварочный ток, А	250
Напряжение холостого тока, В	60 ± 2
Номинальное рабочее напряжение, В	30
Продолжительность работы (ПР) при пятиминутном цикле работы, %	20
Частота следования стабилизирующих импульсов, Гц	100
Габаритные размеры, мм	$350 \times 310 \times 480$
Масса, кг	50

Сварочный генератор ГСО-300-5. Сварочный генератор предназначен для питания постоянным током одного сварочного поста при ручной дуговой сварке, наплавке и резке металлов.

Технические характеристики	
Номинальный сварочный ток при ПВ-60%, А	300
Пределы регулирования тока, А	100—300
Номинальное рабочее напряжение, В	32

Агрегат передвижной АСП-500 предназначен для ручной и автоматической дуговой сварки постоянным током и состоит из сварочного генератора постоянного тока, дизельного двигателя и пусковой, регулирующей и контрольно-измерительной аппаратуры. Агрегат смонтирован на двухосном прицепе и защищен кожухом с металлическими шторами. Прицеп оборудован тормозами и сцепным устройством, позволяющим буксировать агрегат за автомобилем или трактором.

Агрегат передвижной АСБ-300М предназначен для дуговой электросварки постоянным током в полевых условиях.

Выпрямители сварочные ВД301 и ВД306. Выпрямители предназначены для электрической ручной сварки, резки и наплавки металлов постоянным током, а также для сварки нержавеющей стали в защитных газах неплавящимся электродом. Выпрямитель кремниевый.

Технические характеристики	ВД306	ВД301
Тип выпрямителя	ВД306	ВД301
Номинальный сварочный ток при ПР-60%, А	315	300
Пределы регулирования сварочного тока, А	50—315	45—300
Напряжение, В:		
питающей сети	220 или 380	220 или 380
номинальное рабочее холостого хода	32	32
	65—68	65—68
Коэффициент мощности (cos φ)	0,6	0,58
Потребляемая мощность, кВт·А	23	21
Габаритные размеры, мм	785 × 780 × 795	1200 × 756 × 830
Масса, кг	175	230

Машины для точечной и рельефной сварки. Машины предназначены для контактной точечной сварки деталей из углеродистой стали обыкновенного качества. При комплектовании машин синхронными регуляторами цикла сварки возможна также сварка деталей из нержавеющей, низколегированных сталей и алюминиевых сплавов.

На рис. 3.56 приведена схема устройства машины АТП-25 для точечной сварки. Машина АТП-25 pedalная с механическим прерывателем. При нажатии на педаль 1 тяга 12 перемещается вверх и поворачивает рычаг 11. Вместе с треугольным рычагом перемещается вверх пружина 7, поворачивая вокруг оси 5 рычаг 6 и консоль 4. При этом верхний электрод 3 перемещается в направлении к нижнему 2 до соприкосновения с деталью, помещенной между электродами (на рисунке деталь не показана). При дальнейшем нажа-

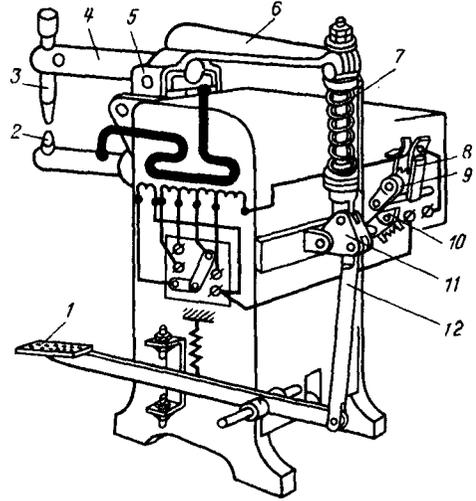


Рис. 3.56. Машина для точечной сварки АТП-25

тии на педаль происходит сжатие пружины 7 с одновременным увеличением давления между электродами. Деформация пружины 7 влечет за собой нажатие рычага 10 на ролик 9 и включение контактора 8, благодаря чему через изделие проходит сварочный ток. При дальнейшем увеличении деформации пружины 7 от давления на педаль 1 рычаг 10 проскальзывает по ролику 9 и контактор 8 отключается, прерывая сварочную цепь. Удерживая педаль в крайнем нижнем положении, создают повышенное давление между электродами при выключенном токе. После прекращения нажатия на педаль электрод 3 перемещается вверх под действием сил тяжести деталей 6, 7, 11 и 12.

Технические характеристики	
Номинальная мощность, кВт·А	25
Полезный вылет электродов, мм	250
Максимальная толщина свариваемых листов, мм	3+3

Оборудование для аргонодуговой сварки. Аргонодуговую сварку применяют при сварке труб из высоколегированных сталей, легких сталей и меди, так как аргон предохраняет от выгорания легирующие примеси и позволяет получить швы высокого качества. Ручную сварку ведут неплавящимся электродом при помощи горелок-электрододержателей типа АР. Горелка предназначена для сварки вольфрамовыми электродами диаметром от 1 до 6 мм при сварочном токе до 400 А. Для предупреждения перегрева со-

пла пламенем открытой дуги горелка имеет водяное охлаждение.

Схемы постов для ручной сварки неплавящимся электродом показаны на рис. 3.57.

Установка для ручной дуговой сварки в аргоне. В комплект поставки установки УДГ-301 входят трансформатор с дросселем насыщения, шкаф управления и комплект сварочных горелок.

Технические характеристики

Номинальный сварочный ток при ПР-60%, А	300
Пределы регулирования сварочного тока, А	15—300
Напряжение холостого хода, В	70
Диаметр электрода, мм	0,8—6
Габаритные размеры, мм 1590×860×730	
Масса, кг	550

Автоматы и полуавтоматы для дуговой сварки в среде защитных газов. Автоматы и полуавтоматы А-547У, А-537 и А825М предназначены для дуговой сварки в среде углекислого газа плавящимся электродом различных соединений металлов толщиной 1 мм и более. В комплект поставки входят механизм подачи, шкаф управления и вспомогательная аппаратура.

Технические характеристики

Тип сварочных автоматов	А-547У	А-537	А825М
Номинальный сварочный ток при ПР-50%, А	300	500	300
Пределы регулирования сварочного тока, А	60—300	100—500	60—300
Диаметр электродной проволоки, мм	0,8—1,2	1,6—2	0,8—1,2
Масса электродной проволоки в катушке, кг	4	3,5	4
Масса, кг:			
держателя с мундштуком без гибкого шланга	0,320	0,5	0,3
подающего механизма	6	2,5	11
шкафа управления	5,5	3,5	15

Щиток и маска (рис. 3.58). Для защиты глаз и кожи лица сварщика от вредного действия излучений сварочной дуги применяют изготовляемые по ГОСТ 12.4.023—84 из фибры (рис. 3.58, а) или поликарбонатной смолы (марки джллон) (рис. 3.58, б) щитки. Для наблюдения за работой в щитках имеется прямоугольный вырез 90×40 мм, в который устанавливается светофильтр, не пропускающий ультрафиолетовые и инфракрасные лучи.

Электрододержатели (ГОСТ 14651—78). Масса электрододержателей должна быть не более 500 г. Они должны иметь надежную изоляцию, а также возможность закрепления электрода под любым углом. Держатели вы-

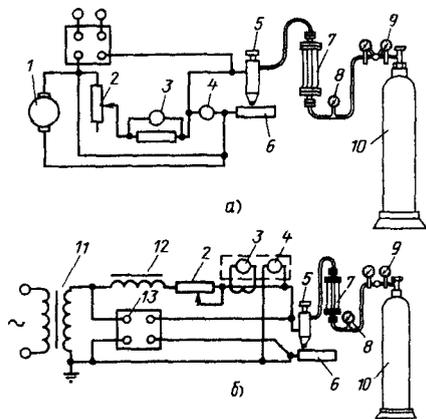


Рис. 3.57. Схемы постов ручной аргондуговой сварки:

а — сварка постоянным током; б — сварка переменным током; 1 — сварочный генератор; 2 — балластный реостат; 3 — амперметр; 4 — вольтметр; 5 — горелка-электрододержатель; 6 — стол сварщика; 7 — ротаметр; 8 — манометр низкого давления; 9 — редуктор; 10 — баллон с газом; 11 — трансформатор; 12 — дроссель; 13 — осциллятор

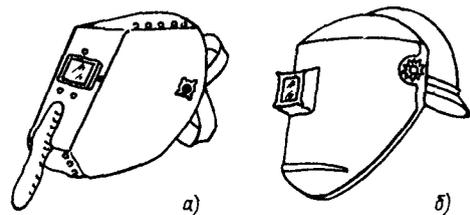


Рис. 3.58. Защитные средства электросварщика:

а — щиток; б — защитная маска

пускаются пружинные, зажимные и винтовые. Наибольшее применение нашли пружинные держатели (рис. 3.59).

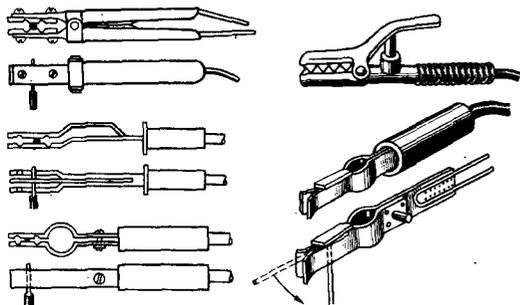


Рис. 3.59. Электрододержатели

Сварочные провода. Сварочный провод, подводящий ток к электрододержателю (независимо от типа последнего), должен быть достаточно гибким и прочным, должен иметь надежную изоляцию. Подбор сечений сварочных проводов при их длине до 20 м можно производить, пользуясь (для медных проводов) табл. 3.30.

Таблица 3.30. Сечения сварочных проводов

Наибольший допустимый ток, А	Сечение провода, мм ²	
	одинарного	двойного
200	25	—
300	50	2 × 16
450	70	2 × 25
600	95	2 × 35

На строительных площадках применяют провода марок КГ 1 × 35 (КРПТ 1 × 35) и КГ 1 × 50 (КРПТ 1 × 50).

Электроды для сварки углеродистых и легированных сталей. Технические характеристики электродов для сварки углеродистых и легированных сталей приведены в табл. 3.31. Наиболее распространены электроды марок Э42, Э46, Э50 и Э55, предназначенные для сварки малоуглеродистых и низколегированных сталей.

Таблица 3.31. Технические характеристики электродов для сварки

Тип и группа электрода	Марка электрода	Род тока и полярность	Предназначены для сварки
Э42-Р	СМ-5	Постоянный и переменный	Низкоуглеродистых сталей
Э42-Т	АНО-1, АНО-5, АНО-6	То же	То же
Э42-0	ВСЦ-2	Постоянный любой полярности	Низкоуглеродистых и низколегированных сталей
Э42-0	УОНИ-13/45	Постоянный обратной полярности	Ответственных и напряженных конструкций из низкоуглеродистых и низколегированных сталей
Э42-Ф	СМ-11, ОЗС-2	Постоянный обратной полярности и переменный	Ответственных конструкций из низкоуглеродистых, среднеуглеродистых и низколегированных сталей
Э42-Ф	АНО-3, АНО-4, ОЗС-4, ОЗС-6	Постоянный и переменный	Низкоуглеродистых сталей
Э42-Ф	МР-3	Постоянный обратной полярности и переменный	Ответственных конструкций из низкоуглеродистых сталей
Э46-Т	ОЗС-3	То же	Низкоуглеродистых сталей
Э50-Ф	УОНИ-13/55	Постоянный обратной полярности	Ответственных конструкций из низкоуглеродистых, среднеуглеродистых и низколегированных сталей
Э55-Ф	УОНИ-13/55У	То же	Ответственных конструкций из низкоуглеродистых и низколегированных сталей
360А-Ф	УОНИ-13/65	»	Среднеуглеродистых и низкоуглеродистых хромистых, хромомолибденовых и хромокремнисто-марганцевых сталей
Э85-Ф	УОНИ-13/85	»	Низколегированных сталей повышенной прочности

3.3. ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И МЕХАНИЗМЫ

Подъемно-транспортное оборудование предназначено для подъема, перемещения и транспортировки внутри МЗМ материалов, узлов и блоков, а также для погрузки в МЗМ готовой продукции на автотранспорт и вывозки ее на объекты монтажа. Ниже приводится наиболее распространенное подъемно-транспортное оборудование, используемое для этих целей.

Краны подвесные электрические одиобалочные грузоподъемностью 1 и 3 т. Краны предназначены для перемещения штучных и тарных грузов в помещениях и управляются с пола кнопочной станцией.

Технические характеристики

Грузоподъемность, т	1
Длина крана, м	3—18
Высота подъема, м	6; 12, 18
Тип электротали	ТЭ1-511, ТЭ1-521, ТЭ1-531

Продолжение

Грузоподъемность, т	3,2
Длина крана, м	3—18
Высота подъема, м	6, 12, 18
Тип электротали	ТЭ3-511, ТЭ3-521, ТЭ3-531

Тали электрические передвижные. Тали предназначены для вертикального подъема, опускания и горизонтального перемещения грузов.

Технические характеристики

Тип тали	ТЭ1-611	ТЭ2-611
Грузоподъемность, т	1,0	2,0
Высота подъема, м	4	3
Мощность электродвигателя, кВт	1,88	2,8

Продолжение

Тип тали	ТЭ3-611	ТЭ3-621
Грузоподъемность, т	3,0	3,0
Высота подъема, м	3	6
Мощность электродвигателя, кВт	4,9	4,5

Тали ручные. Тали ручные червячные (рис. 3.60) и шестеренные (рис. 3.61) предназначены для подъема и опускания штучных грузов. Тали состоят из подвесной обоймы с червячным подъемным механизмом и крюковой подвески.

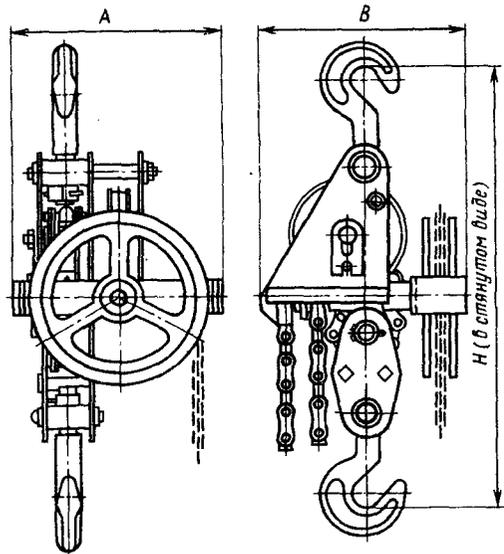


Рис. 3.60. Таль ручная червячная

Технические характеристики галей приведены в табл. 3.32 и 3.33.

Таблица 3.32. Технические характеристики галей ручных с червячной передачей

Грузоподъемность, т	Тяговое усилие цепи, Н	Высота подъема груза, м	Размеры, мм (рис. 3.60)			Масса, кг
			H (в стянутом виде)	A	B	
1	350	3	570	240	270	32
3,2	650	3	860	360	340	75
5	750	3	1060	460	440	145
8	750	3	1200	570	500	270

Таблица 3.33. Технические характеристики галей ручных шестеренных

Тип	Грузоподъемность, т	Тяговое усилие цепи, Н	Высота подъема, м	Размеры, мм (рис. 3.61)			Масса, кг
				H (в стянутом виде)	A	B	
1	0,25	250	3, 6, 9, 12	280	160	150	15
1	0,5	320	3, 6, 9, 12	320	180	210	20
1	1,0	320	3, 6, 9, 12	360	220	250	30
1	2,0	500	3, 6, 9, 12	470	250	280	50
2	3,2	500	3, 6, 9, 12	680	280	330	70
2	5,0	500	3, 6, 9, 12	800	280	350	125

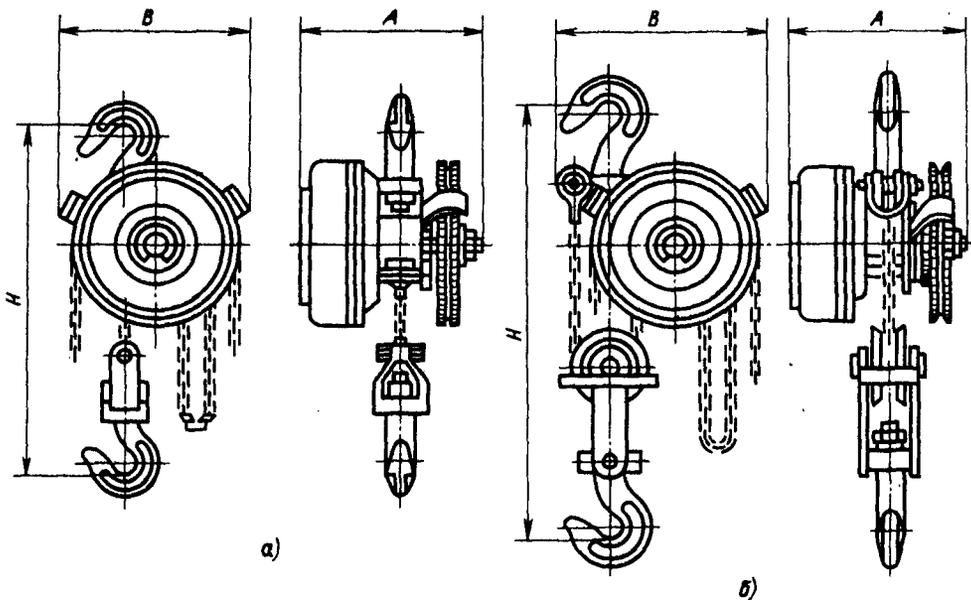


Рис. 3.61. Тали ручные шестеренные:

а — тип 1; б — тип 2

Лебедки ручные рычажные. Ручная рычажная лебедка (рис. 3.62) является тяговым механизмом как для подъема, так и для перемещения груза в горизонтальном или наклонном положении. Лебедка состоит из тягового механизма 5, объемного рычага 1, каната 3, с крюком 2 и обоймы 4 для хранения каната.

Рабочим органом лебедки является тяговый механизм, передающий через канат усилие, необходимое для перемещения груза.

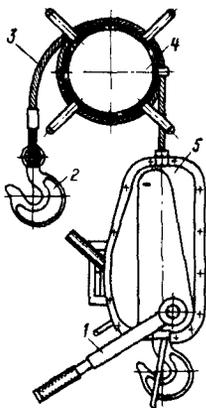


Рис. 3.62. Ручная рычажная лебедка грузоподъемностью 1,5 т

Во время работы лебедку прикрепляют к неподвижной опоре в вертикальном или горизонтальном положении при помощи крюков. Высота закрепления тягового механизма при горизонтальном перемещении или подъеме на угол до 45° — около 15 см над уровнем земли. В случае наклона между 45° и 90° рекомендуется высота закрепления 65 см. Груз поднимают плавными качательными движениями рукоятки переднего хода, опускают рукоятками заднего хода. Лебедка обслуживается 1–2 рабочими.

При использовании полиспадов лебедками можно поднимать грузы, масса которых превышает их тяговое усилие.

Технические характеристики

Тяговое усилие (максимальное), Н	1,5 · 10 ⁴	3,0 · 10 ⁴
Диаметр каната, мм	12	17
Длина рабочего каната, м	12	12
Габаритные размеры, корпуса лебедки, мм	620 × × 150 × × 320	718 × × 155 × × 340
Масса лебедки (с канатом), кг	28	51,5

Лебедка монтажная электрическая ЛМ-3.2. Лебедка предназначена для горизонталь-

ного и вертикального перемещений грузов на монтажной площадке.

Технические характеристики

Тяговое усилие, Н	3,2 · 10 ⁴
Диаметр барабана, мм	205
Длина барабана, мм	1470
Мощность электродвигателей, кВт	12,5
Масса лебедки, кг	835

Направляющие блоки и полиспасты грузоподъемностью 0,5; 1; 2 и 5 т. Направляющие блоки (рис. 3.63, а) служат для изменения

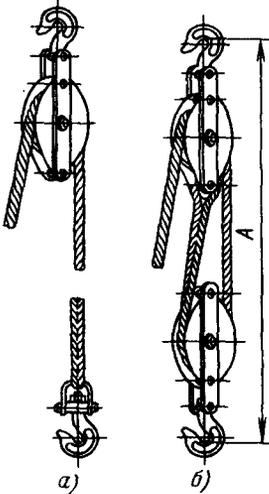


Рис. 3.63. Направляющие блоки (а) и полиспасты (б) грузоподъемностью 0,5; 1; 2 и 5 т

Таблица 3.34. Технические характеристики направляющих блоков и полиспастов

Грузоподъемность, т	Направляющий блок (рис. 3.64, а)		Полиспаст (рис. 3.64, б)			Масса, кг	Диаметр каната, мм
	Масса поднимаемого груза, кг	Усиление на тяговой ветви каната, Н	Масса поднимаемого груза, кг	Усиление тяговой ветви каната, Н	Длина А с ползунным крюком, мм		
0,5	250	2750	340	1900	690	6,12	6,5
1	500	5500	680	3800	100	17,2	9,5
2	1000	11 000	1350	7600	1250	26	11
5	2500	27 500	3400	19 500	1650	70	15

направления каната при вертикальном подъеме грузов.

Полиспасты (рис. 3.63, б) предназначены для подъема или горизонтального перемещения грузов, масса которых превышает грузоподъемность лебедок. Полиспаст состоит из двух одноблочных обойм с крюками, соединенных стальным канатом, который последовательно огибает ролики обеих обойм и подводится к барабану лебедки.

Технические характеристики направляющих блоков и полиспастов приведены в табл. 3.34. Примеры использования направляющих блоков и полиспастов для подъема грузов даны на рис. 3.64.

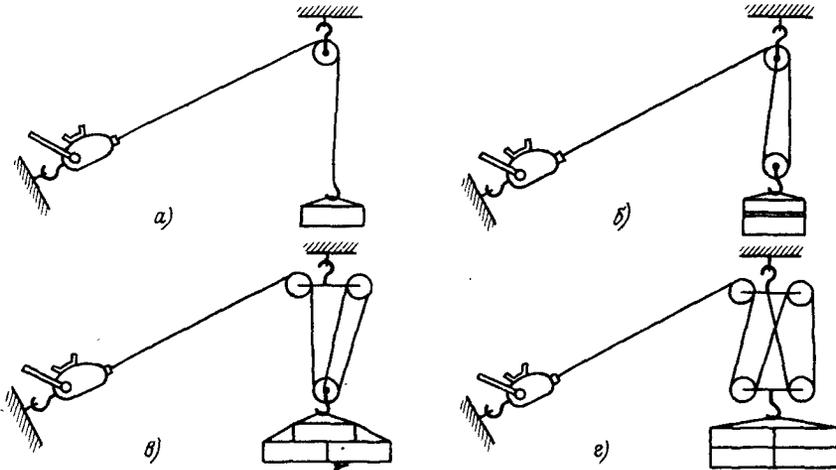


Рис. 3.64. Примеры использования направляющих блоков и системы полиспастов для подъема грузов, масса которых превышает тяговое усилие лебедки:

а — подъем груза 1,5 т с использованием направляющего блока; б — подъем груза 3 т с использованием двухкратного полиспаста; в — подъем груза 4,5 т с использованием трехкратного полиспаста; г — подъем груза 6 т с использованием четырехкратного полиспаста

Механизмы тяговые монтажные МТМ-1,6 и МТМ-3,2. Механизм предназначен для подъема и перемещения грузов при выполнении строительно-монтажных работ и может быть использован при производстве погрузочно-разгрузочных работ. Работа механизма основана на протягивании кабеля с помощью двух пар сжимов, которые попеременно зажимают канат с усилием, пропорциональным нагрузке, и продвигают его в соответствующем направлении.

Рабочим органом является тяговый механизм, имеющий рукоятки переднего и заднего ходов. Механизм обслуживается 1–2 рабочими.

Технические характеристики

Тяговое усилие (максимальное), Н	1,6 · 10 ⁴	3,2 · 10 ⁴
Диаметр каната, мм	12	17
Длина каната с крюком, м	12	12
Габаритные размеры, мм	690 × × 130 × × 235	700 × × 159 × × 270

Общая масса механизма, кг	28	50
-------------------------------------	----	----

Стропы. Простейшими грузозахватными приспособлениями являются канатные стропы (рис. 3.65). Наиболее употребительны универсальные и облегченные.

Универсальные стропы бывают кольцевые и одинарные с петлями. Кольцевой строп имеет форму замкнутой петли и сращивается заплеткой. Одинарный канатный строп изготавливают с двумя петлями. Размеры петли зависят от размеров крюка подъемного механизма.

Облегченный строп (рис. 3.65, а) изготавливают из отрезков канатов, имеющих на

конце крюки или другие элементы для подвешивания груза. Применение облегченного стропа упрощает его крепление к поднимаемому грузу, благодаря чему достигается большая надежность крепления. Облегченный строп может иметь одну или несколько ветвей.

На крюк подъемного механизма универсальные стропы надевают без специальной защиты, облегченные же стропы предохраняют от износа применением устройств различной конструкции.

Цепные стропы использовать не рекомендуется, так как они более тяжелы и менее надежны (разрыв их при дефекте в металле или перегрузке наступает внезапно, в то время как канат разрушается постепенно — рвутся отдельные стальные проволоки).

Домкрат кабельный ДК-3 с тормозом типа ТКБ. Домкрат (рис. 3.66) предназначен для подъема барабана с кабелем и удержания его на весу во время размотки кабеля.

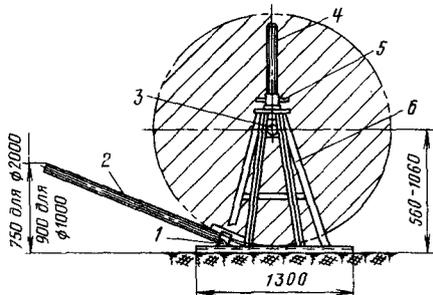


Рис. 3.66. Домкрат кабельный ДК-3 с тормозом типа ТКБ

Домкрат представляет собой сваренную из угловой стали стойку 6, которая снабжена гайкой 5 с ручками и винтом 4. В нижней части винта имеется проушина 3. При вращении гайки рычагом (трубой) длиной 500–600 мм винт перемещается по вертикальной оси. Подъем барабана осуществляется двумя домкратами с помощью стержня, продетого через отверстия проушин винтов и барабана. При раскатке кабеля барабан удерживается тормозом 2, который надевают на трубу 1, прикрепленную хомутами к домкратам. В комплект поставки входят два домкрата и один тормоз.

Технические характеристики

Грузоподъемность двух домкратов, т	6
Усиление вращения гайки домкрата (при рычаге длиной 600 мм), Н	150–200

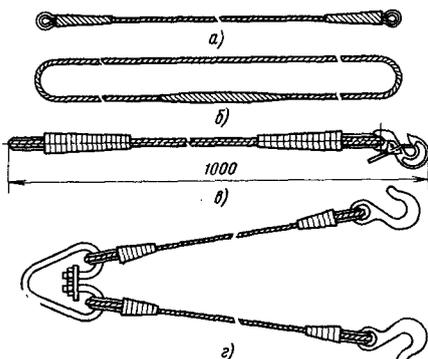


Рис. 3.65. Стропы:

а — облегченного типа; б — универсальные кольцевые; в — с петлей и крюком; г — с крюком

Диаметр применяемого кабельного барабана, мм:

максимальный	2000
минимальный	1000

Габаритные размеры, мм:

домкрата	1300 × 730 ×
	× 1400
тормоза	1750 × 140 ×
	× 170

Масса, кг:

одного домкрата	54
тормоза	10

Лестница навесная ЛА7. Лестница предназначена для производства монтажных работ на высоте и снабжена двумя крючками для ее закрепления. Конструкция лестницы сварная из сплава алюминия Д16. Габаритные размеры: высота 4210 мм, ширина основания 480 мм, ширина верха (между крючками) 308 мм. Масса лестницы 11,5 кг.

Лестница-стремянка ЛСМУ1 складная. Лестницу (рис. 3.67) используют как стремянку высотой (до верхней ступеньки в рабочем положении) 2120 мм и как приставную высотой 3180 мм. Грузоподъемность 100 кг, масса 12,5 кг. При транспортировке лестницу складывают и скрепляют штырями.

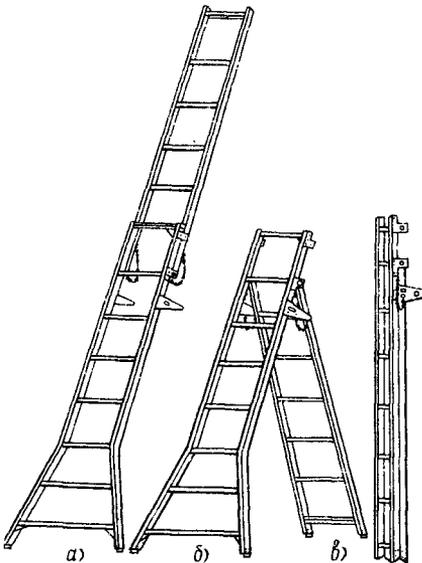


Рис. 3.67. Лестница-стремянка ЛСМУ1: а — в рабочем положении как лестница приставная; б — как лестница-стремянка; в — в транспортном положении

Лестница с площадкой Л-312У1. Лестницу (рис. 3.68) используют для работ на высоте до 4,5 м. Грузоподъемность 100 кг, масса 28 кг.

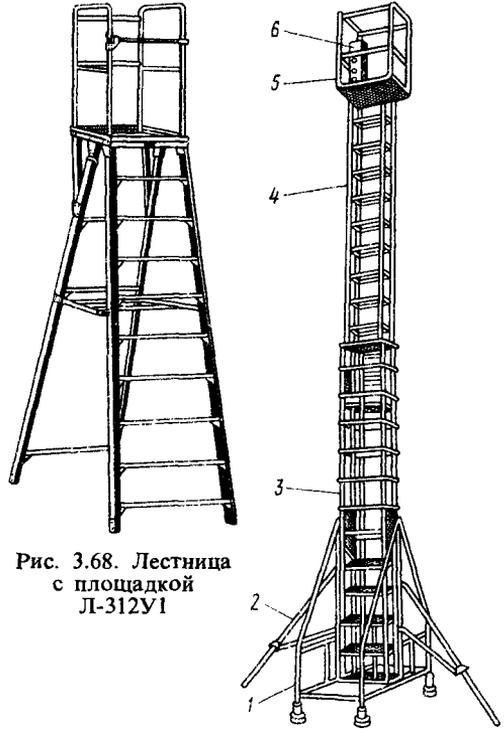


Рис. 3.68. Лестница с площадкой Л-312У1

Рис. 3.69. Телескопический подъемник «Темп-У2»

Телескопический подъемник «Темп-У2». Подъемник (рис. 3.69) предназначен для выполнения монтажных работ в промышленных зданиях на высоте 5,5–8,5 м. Подъемник состоит из тележки 1, неподвижной 3 и подвижной 4 секций, рабочей площадки 5, ручной лебедки 6, тележка смонтирована на четырех колесах, которые имеют тормоза и телескопические устройства для установки подъемника по отвесу. Подъемник подпирается аутригером 2 и затормаживается. Рабочий поднимается на площадку по ступенькам неподвижной секции. Поднимается и опускается подвижная секция вместе с рабочей площадкой ручной лебедкой.

Технические характеристики

Грузоподъемность, кг	150
Скорость перемещения рабочей площадки, м/мин	5
Размеры рабочей площадки (длина × ширина), мм	540 × 610
Габаритные размеры при поднятой рабочей площадке на максимальную высоту, мм	2150 × 2500 × 8100
Масса, кг	125

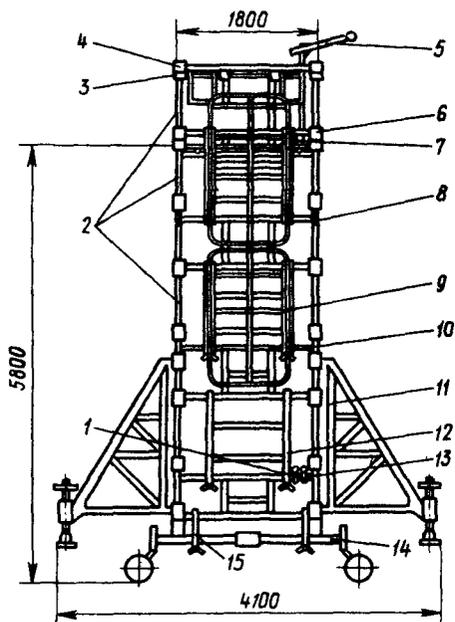


Рис. 3.70. Подмости сборно-разборные ПСР-7У2

Подмости сборно-разборные ПСР-7У2. Подмости (рис. 3.70) предназначены для организации рабочего места монтажника при работе на высоте до 7 м.

Подмости состоят из полуоснования 14, панелей 13, стяжек 15, лестниц 12, подкосов 11, диагоналей 10, ограждений 9, рабочей площадки 7, горизонтальных связей 6, ограждения 3, ограждения 4 с откидывающимися внутрь люками, кран-балки 5, тяг 1, стоек 2 для крепления грузоподъемного механизма.

Технические характеристики

Максимальная высота от уровня пола до настила рабочей площадки, мм	5600
Максимальная вертикальная нагрузка на настил рабочей площадки, кН	2,5
Габаритные размеры рабочей площадки, мм	1800 × 1800
Габаритные размеры подмостей при установленных подкосах, мм	3950 × × 3950 × × 6800
Грузоподъемность кран-балки, кг	80
Масса, кг	350

Автомобильный гидравлический подъемник АГП-12А и АГП-18. Подъемник с гидравлическим приводом от двигателей авто-

мобиля ГАЗ-53А предназначен для подъема двух рабочих с инструментом при выполнении строительно-монтажных или ремонтных работ на высоте. Основной несущей конструкцией гидроподъемника является складывающаяся мачта с люльками (люлькой). Для управления подъемником из люльки в одной из них установлен пульт дистанционного управления.

Технические характеристики

Тип подъемника	АГП-12А	АГП-18
Число люлек	2	1
Наибольшая высота подъема люлек, м	12	18
Грузоподъемность люлек, кг	200	350
Наибольший вылет люлек, м	9	9
Угол поворота мачты, град	360	360
Габаритные размеры, мм	8000 × × 2490 × × 3320	9980 × × 2400 × × 3400
Масса (с автомобилем), кг	6050	7400

Автомобильный кран МКА-6,3. Автомобильный кран предназначен для погрузочно-разгрузочных и монтажных работ. Кран смонтирован на шасси автомобиля ЗИЛ-130. Для повышения устойчивости при работе с грузами кран снабжен выносными опорами. Автокраны выпускают с длинами стрел 8 и 12 м.

Технические характеристики автокрана со стрелой 8 м

Грузоподъемность, т:	
на выносных опорах	6,3—1,7
без выносных опор	1,0—0,3
при передвижении с грузом на крюке	1,6
Вылет крюка от оси вращения, м:	
на выносных опорах	3,4—7
без выносных опор	3,4—6,0
Высота подъема крюка, м	8,1—5,9
Скорость, м/мин:	
подъема груза	2,6—15,6
опускания	0—15,6
Изменение вылета крюка, м/мин	15
Частота вращения поворотной части, об/мин	0,3—1,86
Скорость передвижения, км/ч:	
рабочая	5
транспортная	75
Радиус поворота крана, м	8,0
Радиус, описываемый хвостовой частью поворотной платформы, м	2,3
Тип двигателя	ЗИЛ-130
Мощность двигателя при 3000 об/мин, кВт	108,78

Технические характеристики автокрана со стрелой 12 м

Грузоподъемность на выносных опорах, т	2,5—0,7
Вылет крюка от оси вращения, м	5—10
Высота подъема крюка, м	12,2—8,9

Кран работает только на выносных опорах; скорости перемещения груза и передвижения, данные двигателя и радиусы поворота такие же, как и у крана со стрелой 8 м.

Автопогрузчики 4043М и 4045ЛМ. Автопогрузчики 4043М и 4045ЛМ — самоходные подъемно-транспортные неподрессоренные машины, предназначены для погрузочно-разгрузочных и транспортных работ на площад-

ках с твердым покрытием пола. Погрузчики имеют следующее смейное оборудование: вилочные подхваты и безблочную стрелу. Основной рабочий орган — вилочные подхваты. Безблочные стрелы поставляют по дополнительному заказу.

Силовым агрегатом машины является двигатель ГАЗ-52-04. Автопогрузчики имеют передний и задний ход во всех четырех положениях коробки передач. На двигателе установлены два гидронасоса для раздельного обслуживания грузоподъемника и гидросилителя руля. Управление грузоподъемником выполняется золотниковым распределителем. Автопогрузчики имеют двухместные закрытые кабины.

Технические характеристики

Тип автопогрузчика	4043М	4045ЛМ
Грузоподъемность автопогрузчика при работе вилами и расположении центра тяжести груза от наружных стенок вил 600 мм, кг	3200*	5000**
Наибольшая высота подъема груза от грунта, мм:		
на вилах	4000	4000
крюком стрелы	5200	5190
Скорость подъема на вилах и крюке безблочной стрелы, м/мин	12	10
Наибольшая скорость передвижения по дорогам с твердым покрытием, км/ч	30	25
Двигатель	ГАЗ-52-04	ГАЗ-52-04
Минимальный радиус поворота, мм	3700	3900
Габаритные размеры (с вилочным подхватом), мм	4650 × 2100 × 3200	4960 × 2330 × 3260
Масса, кг	4780	6350

* При высоте подъема груза до 3200 мм.

** При высоте подъема груза до 2800 мм.

Краны-штабелеры. Краны-штабелеры с управлением с пола предназначены для обо-

рудования механизированных складов. Выпускают три модификации с длиной пролета моста 5, 8 и 11 м.

Технические характеристики

Крана-штабелера опорного типа	КШО-0,25	КШО-0,5	КШО-1,0
Грузоподъемность, кг	250	500	1000
Высота подъема груза, м	4	4	4
Скорость, м/мин:			
передвижения моста	10 и 36	10 и 36	10 и 36
передвижения тележки	12	12	12
подъема груза	8	8	8
Частота вращения колонны, об/мин	4	4	4
Длина вил, мм	630	800	800
Расстояние между вилами, мм:			
максимальное	500	800	800
минимальное	300	300	300
Масса, кг	2110	2240	2720

Технические характеристики

Крана-штабелера подвешного типа	КШП-0,25	КШП-0,5	КШП-1,0
Грузоподъемность, кг	250	500	1000
Высота подъема груза, мм	4	4	4
Скорость, м/мин:			
передвижения тележки	12	12	12
передвижения моста	10 и 36	10 и 36	10 и 36
подъема груза	8	8	8
Частота вращения колонны, об/мин	4	4	4
Длина вил, мм	630	800	800
Расстояния между вилами, мм:			
максимальное	500	800	800
минимальное	300	300	300
Масса, кг	2085	2200	2730

3.4. МОНТАЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ И ДЕТАЛИ

Для установки приборов и средств автоматизации, прокладки и крепления трубных и электрических проводок, а также соединения их между собой и присоединения к приборам и средствам автоматизации приме-

няются монтажные изделия и детали, серийно выпускаемые в основном заводами Главмонтажавтоматики (ГМА) и Главэлектро-монтажа (ГЭМ) Минмонтажспецстроя СССР.

По технологическому назначению монтажные изделия и детали сведены в табл. 3.35–3.75 и рис. 3.71–3.94.

Таблица 3.35. Соединители выпильные с торцевым уплотнением

Наименование и назначение	Эскиз	Обозначение	Резьба d	Масса, кг
Навертные на P_y до 25 МПа для присоединения бесшовных труб 14×2 мм по ГОСТ 8734–75 к приборам и аппаратам с наружной присоединительной резьбой		НСН14 × M20	M20 × 1,5	0,25
		НСН14 × 1/2"	Труб. 1/2"	0,2
То же, ввертные к приборам и аппаратам с внутренней присоединительной резьбой		НСВ14 × M20	M20 × 1,5	0,15
		НСВ14 × 1/2" НСВ14 × × К Труб. 1/2"	Труб. 1/2" К Труб. 1/2"	0,156 0,156
Навертные переборочные на P_y до 16 МПа для крепления манометров и вентилях на металлоконструкции		НСВ14 × К1/2" СНП-М20 × × Труб. 1/2"	К 1/2"	0,18 0,237
		СГН-20 СГН-25	Труб. 3/4" Труб. 1 1/2"	0,407 0,526
Навертные на P_y до 1,6 МПа для разъемного соединения водогазопроводных труб по ГОСТ 3262–75				
То же приварные		СГП-15	—	0,23
		СГП-20	—	0,36
		СГП-25	—	0,45

Таблица 3.36. Соединители с шаровым nipple на $P_y = 16$ МПа

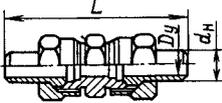
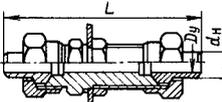
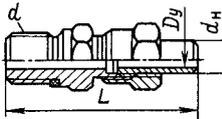
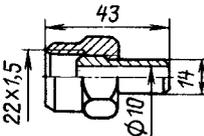
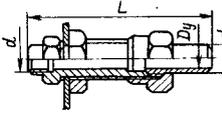
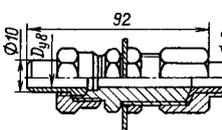
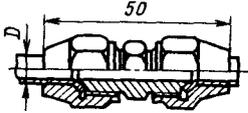
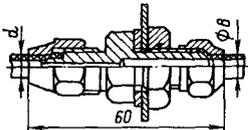
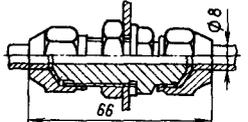
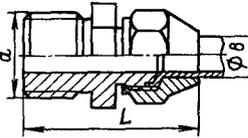
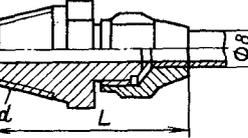
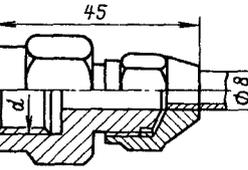
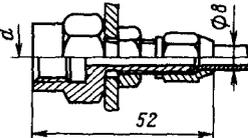
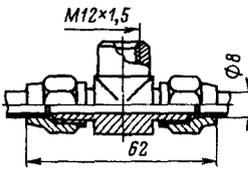
Наименование и назначение	Эскиз	Тип	Размеры, мм				Масса, кг
			D_y	d_H	d	L	
Проходные		СШП-10	8	10	—	93	0,089
		СШП-14	10	14	—	104	0,20
		СШП-22	20	22	—	112,5	0,38
Переборочные проходные		СШПП-10	8	10	—	116	0,114
		СШПП-14	10	14	—	129	0,27
		СШПП-22	20	22	—	141,5	0,456
Концевые ввертные		СШВ10-К 1/4"	8	10	К 1/4"	64	0,08
		СШВ10-К Труб. 1/4"	8	10	К Труб. 1/4"	64	0,08
		СШВ14-К 1/4"	10	14	К 1/4"	66	0,13
		СШВ14-К 1/2"	10	14	К 1/2"	70,5	0,15
		СШВ14-К Труб. 1/2"	10	14	К Труб. 1/2"	70,5	0,15
		СШВ22-К 1/2"	20	22	К 1/2"	73,5	0,19
		СШВ22-К Труб. 1/2"	20	22	К Труб. 1/2"	73,5	0,19
		СШВ10-Труб. 1/4"	8	10	Труб. 1/4"	63	0,085
		СШВ14-Труб. 1/2"	10	14	Труб. 1/2"	72	0,2
		СШВ14-M20 x 1,5	10	14	M20 x 1,5	72	0,2
		СШВ22-Труб. 1/2"	20	22	Труб. 1/2"	77	0,3
		СШВ22-M20 x 1,5	20	22	M20 x 1,5	77	0,3
		Навертные		СШН-M22 x 1,5	—	—	—
Переборочные на- ввертные		СШПН10- M12 x 1,5	8	10	M12 x 1,5	80	0,12
		СШПН10- M20 x 1,5	8	10	M20 x 1,5	89	0,84
		СШПН14- M20 x 1,5	10	14	M20 x 1,5	96	0,90
		СШПН14- M20 x 1,5	10	14	M20 x 1,5	96	0,90
Переборочный пе- реходной со сталь- ной трубы на мед- ные или полиэти- леновую		СШПП10 x 8М	—	—	—	0,14	

Таблица 3.37. Соединители с развальцовкой труб на P_y до 6,4 МПа

Наименование и назначение	Эскиз	Тип	Размеры, мм		Масса, кг
			d	L	
Проходной		СМВ8	—	—	0,05
Переборочные проходные с медной трубы на полиэтиленовую		8М × 6П	6	—	0,07
		8М × 8П	8	—	0,072
Переборочный проходной		СМВ8	—	—	0,07
Вертные с цилиндрической резьбой		СМВ8-М20	М20 × 1,5	52	0,092
		СМВ8-Труб. 1/4"	Труб. 1/4"	42	0,055
		СМВ8-Труб. 1/2"	Труб. 1/2"	52	0,097
То же с конической резьбой		СМВ8-К 1/8"	К 1/8"	40	0,035
		СМВ8-К 1/4"	К 1/4"	42	0,04
		СМВ8-К 1/2"	К 1/2"	50	0,085
		СМВ8-К Труб. 1/2"	К Труб. 1/2"	50	0,1
Навертные		СМН8-М20	М20 × 1,5	—	0,09
		СМН8-Труб. 1/2"	Труб. 1/2"	—	0,11
Переборочные навертные		СМПН8-М12	М12 × 1,5	—	0,09
		СМПН8-М20	М20 × 1,5	—	0,11
Тройниковый присоединительный		СМТП8	—	—	0,07

Продолжение табл. 3.37

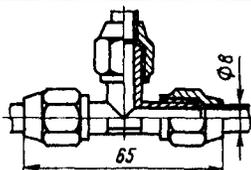
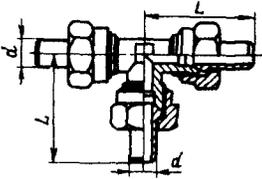
Наименование и назначение	Эскиз	Тип	Размеры, мм		Масса, кг
			d	L	
Тройниковые переходные		СШТ-10	10	54	0,128
		СШТ-14	14	60	0,303
Тройниковый проходной		СМТ8	—	—	0,078

Таблица 3.38. Переходные стальные детали

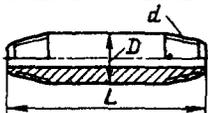
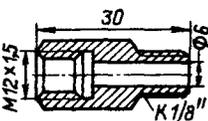
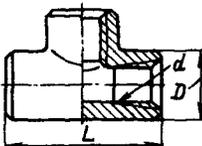
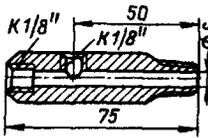
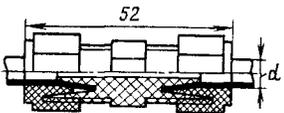
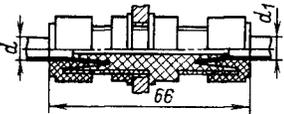
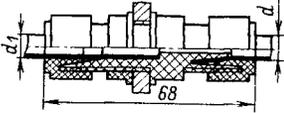
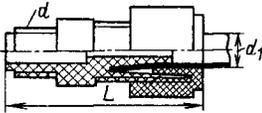
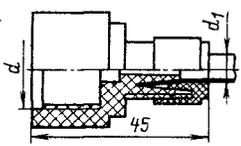
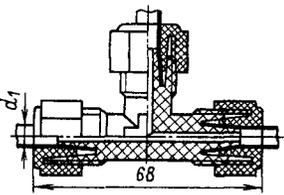
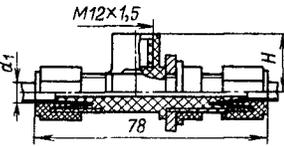
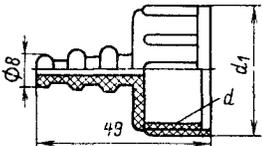
Наименование и назначение	Эскиз	Тип	Размеры, мм			Масса, кг
			d	D	L	
Ниппель на $P_y = 16$ МПа		Н160-К 1/8"	К 1/8	11	50	0,03
		Н160-К 1/4"	К 1/4"	14	60	0,06
		Н160-К Труб. 1/4"	К Труб. 1/4"	14	60	0,063
Футорки на $P_y = 1,6$ МПа		Н160-К 1/2"	К 1/2"	14	60	0,14
		Н160-К Труб. 1/2"	К Труб. 1/2"	20	60	0,14
		К 1/8" × M12	—	—	—	0,03
Тройник на $P_y = 16$ МПа		К 1/4"	К 1/4"	21	45	0,1
		К 1/2"	К 1/2"	32	62	0,32
		К Труб. 1/2"	К Труб. 1/2"	32	62	0,34
Корпус соединителя универсальный		КСУ-К 1/8"	—	—	—	0,12
		КСУ-К 1/4"	—	—	—	0,12

Таблица 3.39. Соединители пластмассовые для пластмассовых труб

Наименование и назначение	Эскиз	Тип	Размеры, мм		Масса, кг
			d	d_1	
Проходные для соединения двух труб одного диаметра на $P_y = 0,6$ МПа		ПС6	6	—	0,0056
		ПС8	8	—	0,008
Проходные переборочные для соединения		ПСП6 × 6	6	6	0,0082
		ПСП8 × 8	8	8	0,0109
		ПСП8 × 6	8	6	0,0109
Переборочные переходные с медной трубы на пластмассовую		ПСМ6 × 6	6	6	0,0089
		ПСМ8 × 6	8	6	0,0089
		ПСМ8 × 8	8	8	0,0109
Ввертные с конической резьбой, $L = 41$ мм при $d = K 1/8''$; $L = 45$ мм при $d = K 1/4''$; $L = 50$ мм для остальных d		ПСВ6 × К $1/8''$	К $1/8''$	6	0,0035
		ПСВ6 × К $1/4''$	К $1/4''$	6	0,005
		ПСВ8 × К $1/8''$	К $1/8''$	8	0,005
		ПСВ8 × К $1/4''$	К $1/4''$	8	0,0093
		ПСВ6 × Труб. $1/2''$	Труб. $1/2''$	6	0,0096
		ПСВ8 × Труб. $1/2''$	Труб. $1/2''$	8	0,013
		ПСВ6 × Труб. $1/4''$	Труб. $1/4''$	6	0,0096
Навертные		ПСВ8 × Труб. $1/4''$	Труб. $1/4''$	8	0,013
		ПСН6 × M20	M20 × 1,5	6	0,098
		ПСН8 × M20	M20 × 1,5	8	0,011
		ПСН6 × Труб. $1/2''$	Труб. $1/2''$	6	0,098
		ПСН8 × Труб. $1/2''$	Труб. $1/2''$	8	0,011
		Тройниковые		ПСТ6	—
ПСТ8	—			8	0,014
Тройниковые присоединительные		ПСТП6	Н-18	6	0,0102
		ПСТП8	Н-19	8	0,0169
Наконечники переходные на $P_y = 1,6$ МПа		НП- $1/2''$	Труб. $1/2''$	29	0,0067
		НП- $3/4''$	Труб. $3/4''$	34	0,0075
		НП-1	Труб. 1''	42	0,0105

Продолжение табл. 3.39

Наименование и назначение	Эскиз	Тип	Размеры, мм		Масса, кг
			<i>d</i>	<i>d</i> ₁	
Соединители пластмассовые проходные на $P_y = 0,25$ МПа		СП6	2,6	8	0,0007
		СП8	3,1	10	0,0011
Соединители пластмассовые тройниковые на $P_y = 0,25$ МПа		СПТ6	2,6	8	0,0016
		СПТ8	3,0	10	0,0019

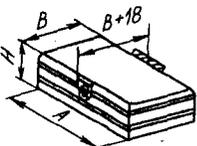
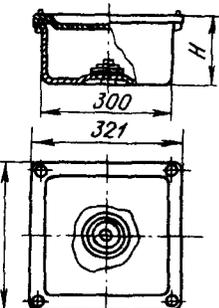
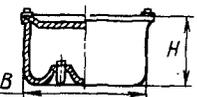
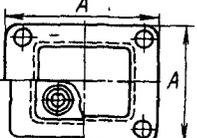
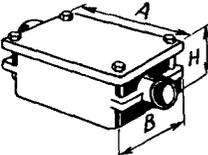
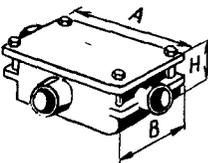
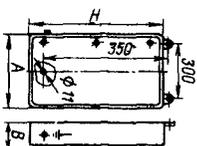
Таблица 3.40. Пробки и колпачки-заглушки

Наименование	Эскиз	Тип	Размеры, мм			Масса, кг
			<i>d</i>	<i>D</i>	<i>L</i>	
Пробки с цилиндрической резьбой на $P_y = 25$ МПа		П-М18 × 1,5	M18 × 1,5	36	35	0,11
		П-М18 × 2	M18 × 2	36	35	0,11
		П-М20 × 1,5	M20 × 1,5	36	35	0,15
		П-М22 × 1,5	M22 × 1,5	36	35	0,16
		П-М24 × 1	M24 × 1	36	35	0,16
		П-М24 × 1,5	M24 × 1,5	36	35	0,16
		П-М27 × 1,5	M27 × 1,5	42	40	0,26
		П-М27 × 2	M27 × 2	42	40	0,26
		П-М30 × 1,5	M30 × 1,5	42	40	0,30
		П-М33 × 2	M33 × 2	48	45	0,38
Колпачки-заглушки		П-М36 × 1,5	M36 × 1,5	48	45	0,41
		КЗ-Труб. 1/2"	Труб. 1/2"	—	—	0,08
		КЗ-Труб. 3/4"	Труб. 3/4"	—	—	0,11
		КЗ-Труб. 1"	Труб. 1"	—	—	0,16

Таблица 3.41. Коробки в ящиках протяжные

Наименование и назначение	Эскиз	Тип	Размеры, мм			Масса, кг
			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>H</i>	
Коробки протяжные (ПК) для протягивания электрических проводов, прокладываемых в стальных защитных трубах. Отверстия для ввода труб выполняются на МЗМ по чертежам проекта производства работ. Степень защиты IP30 по ГОСТ 14254-80		ПК300 × 90	300	300	90	5,2
		ПК430 × 90	430	430	90	9,1

Продолжение табл. 3.41

Наименование и назначение	Эскиз	Тип	Размеры, мм			Масса, кг
			A	B	H	
То же, но степень защиты JP40		КП160×120	160	160	120	1,06
		КП250×120	250	250	120	2,51
То же		КП300-1У2	—	—	103	3,5
		КП300-1Т1	—	—	103	3,5
		КП300-1Т2	—	—	103	3,5
		КП300-2У2	—	—	101	3,45
		ПП300-2Т3	—	—	101	3,45
То же, но степень защиты JP54		У994У2	129	110	81	0,5
		У995У2	171	150	101	0,98
То же, но степень защиты JP31		У996У2	221	200	101	1,80
		У994МУ3	129	110	81	0,48
		У995МУ3	171	150	101	0,97
		У996МУ3	221	200	101	1,70
Металлические литые проходные прямые коробки для протяжки проводов. Степень защиты JP55		КП-3/4" У3,5	126	67	63	1,11
		КП-1" У3,5	166	76	76	1,84
То же, но тройниковые		КТ-3/4" У3,5	126	82	63	1,19
		КТ-1" У3,5	166	96	76	1,92
Ящики протяжные. Степень защиты JP54		К654У2	400	400	200	10,5
		К655У2	600	400	200	13,9
		К656У2	600	600	200	19,3
		К657У2	800	600	300	28,9
		К658У2	1200	800	300	49,5

Продолжение табл. 3.41

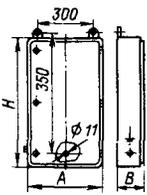
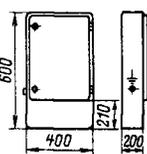
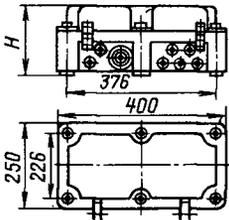
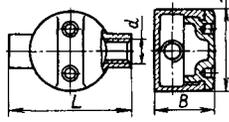
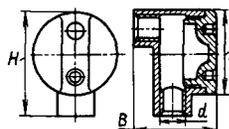
Наименование и назначение	Эскиз	Тип	Размеры, мм			Масса, кг
			A	B	H	
То же, но степень защиты JP31		K654МУ3 K655МУ3 K656МУ3 K657МУ3 K658МУ3 K659У2	400 600 600 800 1200 —	400 400 600 600 800 —	200 200 200 300 300 —	10,5 13,9 19,3 28,9 49,5 13,8
Ящики протяженные 600 × 400 × 200. Степень защиты JP54		K659МУ3	—	—	—	13,8
То же, но степень защиты JP31		KПП1 KПП2	— —	— —	155 176	2,138 3,068

Таблица 3.42. Коробки чугунные взрывозащитные протяжные

Наименование и назначение	Эскиз	Тип	Условный проход присоединяемой трубы	Резьба трубная d, дюймы	Размеры, мм			Масса, кг
					D	L	B	
Коробки проходные прямые для электропроводок в стальных водогазопроводных трубах во взрывоопасных зонах классов В-I, В-Ia, В-Iб, В-Iг, В-II и В-IIa		KПП-20У1	20	3/4	90	134	65	1,5
		KПП-25У1	25	1	105	160	72	2,3
		KПП-40У1	40	1 1/2	130	184	95	3,4
		KПП-50У1	50	2	160	226	110	7,2
То же, но проходные через дно		KПД-20У1	20	3/4	90	112	87	1,5
		KПД-25У1	25	1	105	132	99	2,2
		KПД-40У1	40	1 1/2	130	157	122	3,3
		KПД-50У1	50	2	160	193	143	6,0

Продолжение табл. 3.42

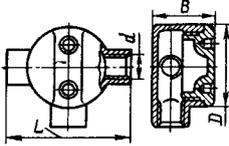
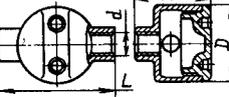
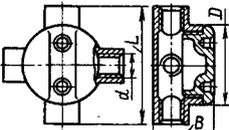
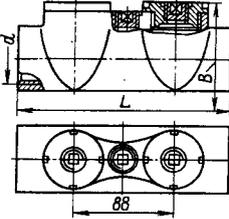
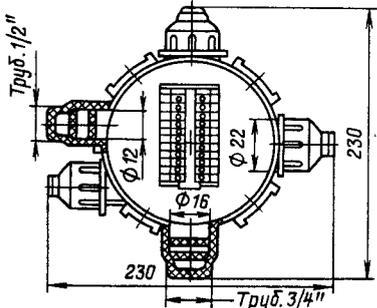
Наименование и назначение	Эскиз	Тип	Условный проход присоединяемой трубы	Резьба трубная d , дюймы	Размеры, мм			Масса, кг
					D	L	B	
То же, но тройниковые		КТО-20У1	20	3/4	90	134	65	1,6
		КТО-25У1	25	1	105	160	72	2,3
		КТО-40У1	40	1 1/2	130	184	95	3,5
		КТО-50У1	50	2	160	226	110	6,5
То же, но тройниковые с ответвлением через дно		КТД-20У1	20	3/4	90	134	87	1,6
		КТД-25У1	25	1	105	160	99	2,3
		КТД-40У1	40	1 1/2	130	184	122	3,5
		КТД-50У1	50	2	160	226	144	6,3
То же, но крестовые		ККО-20У1	20	3/4	90	134	65	1,7
		ККО-25У1	25	1	105	160	72	2,5
		ККО-40У1	40	1 1/2	130	184	95	3,7
		ККО-50У1	50	2	160	226	110	6,9
Коробки проходные для выполнения разделительных уплотнений с локальным испытанием		КПЛ-20У1	20	3/4	—	186	60	1,8
		КПЛ-25У1	25	1	—	186	67	1,9
		КПЛ-40У1	40	1 1/2	—	196	81	2,1
		КПЛ-50У1	50	2	—	196	93	2,2

Таблица 3.43. Коробки соединительные

Наименование и назначение	Эскиз	Тип	Размеры, мм			Масса, кг
			A	B	H	
Коробки соединительные пластмассовые для соединения и разветвления кабелей с медными жилами сечением до 2,5 мм ² и алюминиевыми жилами сечением до 4 мм ² . Степень защиты IP54		КСП-12	—	—	—	0,47

Продолжение табл. 3.43

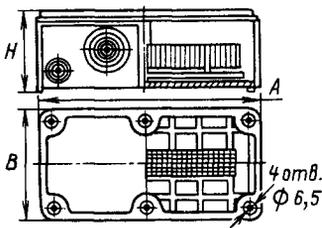
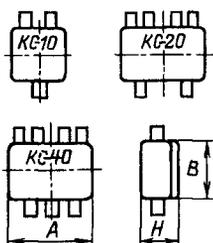
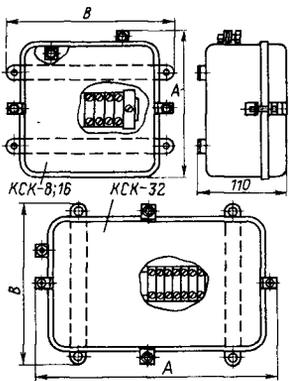
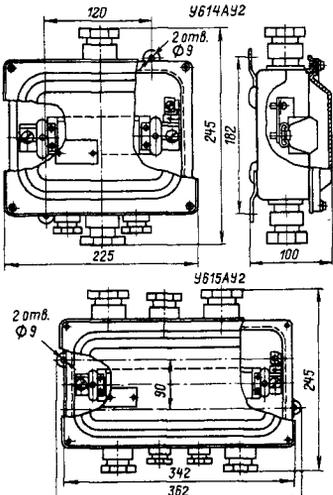
Наименование и назначение	Эскиз	Тип	Размеры, мм			Масса, кг
			А	В	Н	
То же, но степень защиты IP65		КСП-30 КСП-50	250	212	78	2,2
			400	250	105	4,0
Коробки соединительные стальные. Степень защиты IP54		KC-10 KC-20 KC-40	202	200	110	1,8
			300	202	110	1,54
			340	302	125	2,78
То же, но степень защиты IP44		KCK-8 KCK-16 KCK-32	186	202	—	1,6
			300	202	—	2,4
			340	302	—	3,9
Коробки для соединения и разветвления контрольных кабелей с жилами сечением до 6 мм ² , прокладываемых открыто во взрывоопасных зонах классов В-Ia, В-Iб, В-Iг, В-IIa. Степень защиты IP54		У614АУ2 (на 10 зажимов)	—	—	—	2,0
			У615АУ2 (на 20 зажимов)	—	—	—

Таблица 3.44. Соединители металлические для металлорукавов и стальных защитных труб

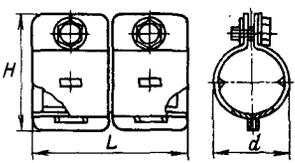
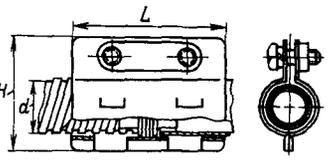
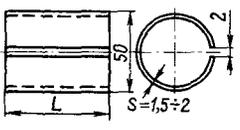
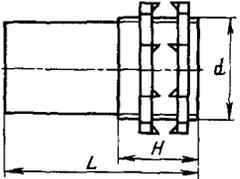
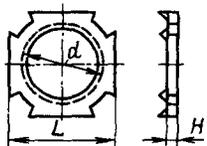
Наименование и назначение	Эскиз	Тип	Размеры, мм			Масса, кг
			L	H	d	
Муфты ТР для безрезьбового соединения гибких металлорукавов со стальными или бумажно-металлическими трубами. Снабжены двумя втулками для оконцевания труб		ТР-2У3	58	44	23	0,11
		ТР-4У3	58	50	30	0,12
		ТР-5У3	62	66	38	0,19
		ТР-7У3	98	79	54	0,37
		ТР-8У3	98	90	64	0,48
		ТР-9У3	150	115	81	1,08
Муфты МС для безрезьбового соединения металлорукавов и труб		МС-1	50	46	18	0,078
		МС-2	50	52	22	0,088
		МС-3	60	66	25	0,13
Гильзы для неуплотненного безрезьбового соединения труб методом приварки. Применяются для помещений с нормальной средой		Г-15	60	26	—	0,06
		Г-20	60	32	—	0,07
		Г-25	60	38	—	0,09
		Г-40	60	54	—	0,13
		Г-50	60	65	—	0,15
Патрубки вводные для ввода в металлические корпуса электроустройств (шкафов, ящиков, коробок и т. д.), тонкостенных труб, металлорукавов и стальных защитных труб. С трубами и рукавами патрубки соединяются муфтами серии ТР или МС		У476У3	55	25	3/4"	0,073
		У477У3	55	25	1/4"	0,113
		У478У3	68	25	1 1/2"	0,264
		У479У3	90	30	2"	0,42
Гайки заземляющие для закрепления защитных водопроводных труб в протяжных коробках и обеспечения между ними электрического контакта		К480У3	27	3	1/2"	0,005
		К481У3	32	3	3/2"	0,007
		К482У3	41	4	1 1/4"	0,016
		К483У3	50	4	1 1/2"	0,023
		К484У3	60	5	1 1/4"	0,048
		К485У3	70	5	2"	0,055
К486У3	90	6	2 1/2"	0,117		

Таблица 3.45. Соединители пластмассовые для металлорукатов

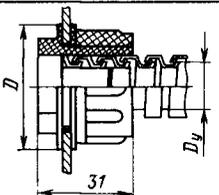
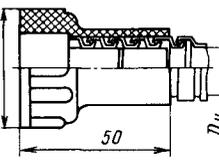
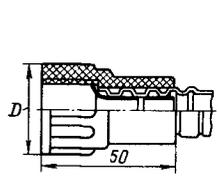
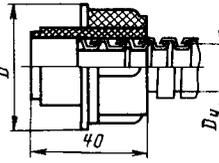
Наименование и назначение	Эскиз	Тип	D, мм	D _y металлорукав	d трубы	Масса, кг
«Металлорукав-короб» Для ввода металлорукав в короб		СМК-12 СМК-15 СМК-18	36 40 44	12 15 18	—	0,018 0,0214 0,0266
«Металлорукав-труба» Для соединения металлорукав с трубой на кле (лаке)		СМТ-12 × 15 СМТ-15 × 20 СМТ-18 × 25	30 35	12 15	1/2'' 3/4''	0,0098 0,012
То же, но на резьбе			42	18	1''	0,0144
«Металлорукав-прибор» Для ввода металлорукав в приборы		СМП-12 × 1/2'' СМП-15 × 3/4''	36 40	12 15	1/2'' 3/4''	0,017 0,0207

Таблица 3.46. Вводы кабельные унифицированные

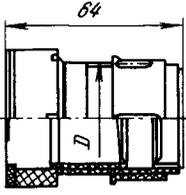
Назначение	Эскиз	Тип	D, мм	Масса, кг
Для ввода электрокабелей в коробки КСП и КС		ВКУ-1-12	1/2''	0,05
		ВКУ-1-16	3/4''	0,06
		ВКУ-1-22	1''	0,075
		ВКУ-1-32	1 1/2''	0,16
		ВКУ-1-40	2''	0,225
		ВКУ-2-12	1/2''	0,05
		ВКУ-2-16	3/4''	0,06
		ВКУ-2-22	1''	0,75
		ВКУ-2-32	1 1/2''	0,16
		ВКУ-2-40	2''	0,226

Таблица 3.47. Втулки и заглушки пластмассовые

Наименование и назначение	Эскиз	Тип	Для труб с внутренним диаметром, мм	Условный проход труб		Размеры, мм					Масса 1000 шт., кг
				мм	дюймы	d_1	d	d_2	L	B	
Втулки для защиты изоляции электропроводок от механических повреждений об острие кромки торцов запитанных труб		B17УХЛ2	15-16	15	1/2	22	12	14	10	17	0,6
		B22УХЛ2	20-22	20	3/4	28	17,5	19,5	10	22,5	1,1
		B28УХЛ2	26-28	25	1	34	22,5	25,5	15	28,5	1,8
		B42УХЛ2	40-42	40	1 1/2	49	36	39	20	42,5	3,8
		B54УХЛ2	52-54	50	2	61	48	51	25	54,5	6,8
		B69УХЛ2	66-69	70	2 1/2	76,5	61,5	65,6	30	69,5	13,0
		B82УХЛ2	79-82	80	2	89,5	74	78	30	82,5	15,8
То же, но полуразъемные		Д15	15-16	15	1/2	22	17	-	12	-	1
		Д20	20-22	20	3/4	28	22,5	-	12,5	-	2
		Д25	26-28	25	1	34	28,5	-	15,5	-	2,6
		Д40	40-42	40	1 1/2	49	43	-	23,5	-	10
		Д50	52-54	50	2	61	55	-	29,5	-	16
Заглушки для временного закрытия концов труб (от попадания строительного мусора)		ЗК-22	15-16	15	1/2	21,2	33	23,1	-	-	2,0
		ЗК-27	20-22	20	3/4	26,2	38	28,1	-	-	2,8
		ЗК-33,5	26-28	25	1	32,7	45	34,8	-	-	3,9
		ЗК-48,5	40-42	40	1 1/2	47,7	60	49,8	-	-	5,8
		ЗК-60	52-54	50	2	59,2	68	61,6	-	-	8,0

Таблица 3.48. Сальники для уплотнения прохода электрических проводок

Наименование и назначение	Эскиз	Тип	Наружный диаметр кабеля, мм	Резьба, d	Размеры, мм				Масса 1000 шт., кг
					L	S	D	d_1	
Сальники трубные из алюминия для установки на патрубках и трубах, снабженных наружной трубной резьбой. Степень защиты JP65 по ГОСТ 14254-80		У258У2	8-16	3/4"	30	32	16	-	39
		У259У2	16-22	1"	35	41	22	-	76
		У260У2	22-32	1 1/2"	50	55	32	-	190
Сальники привертные из алюминия для установки в отверстиях ящиков, шкафов, коробок и т. п. изделий со стенкой толщиной не более 5 мм. Степень защиты JP65		У261У2	6-12	M18	43	27	14	12	45
		У262У2	8-16	M22	47	32	16	16	70
		У263У2	16-22	M30	58	36	25	22	117

Продолжение табл. 3.48

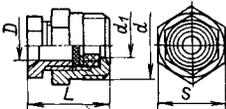
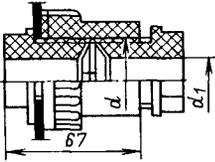
Наименование и назначение	Эскиз	Тип	Наружный диаметр кабеля, мм	Резьба, d	Размеры, мм				Масса 1000 шт., кг
					L	S	D	d_1	
Сальники ввертные из алюминия для установки на патрубках и трубах, снабженных внутренней трубной резьбой, а также в отверстиях изделий со стенкой толщиной более 5 мм. Степень защиты IP65 Сальники привертные пластмассовые для установки в отверстиях металлических перегородок и стенках ящиков, шкафов, коробок и т. п.		У264У2	6-12	3/4"	33	27	14	12	34
		У265У2	8-16	1"	36	36	20	6	47
		У266У2	16-22	1 1/2"	43	46	25	22	90
		С12	6-10	1/2"	-	-	-	12	51
		С16	10-14	3/4"	-	-	-	16	69,5
		С22	14-20	1"	-	-	-	22	93
		С32	20-30	1 1/2"	-	-	-	32	158

Таблица 3.49. Наконечники и проводники заземляющие

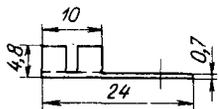
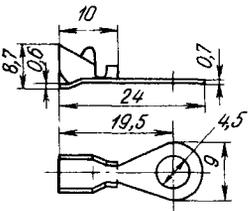
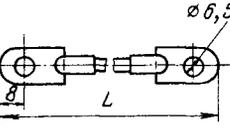
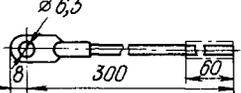
Наименование и назначение	Эскиз	Тип	Масса 1000 шт., кг
Наконечники для оконцевания многопроволочных жил кабелей и проводов сечением до 4 мм ²		HEMM7.750-516-20	0,13
То же		HEMM7.750-519-11	0,11
Проводник заземляющий с двумя наконечниками для заземления приборов на щитах. Цифра в шифре типа проводника обозначает его длину		П-350 П-550 П-750	30 60 80
Проводник заземляющий с одним наконечником для заземления брони кабеля		П-1	30

Таблица 3.50. Муфты резиновые кольцевые ККР

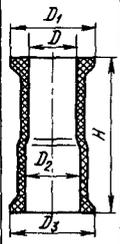
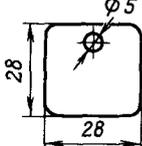
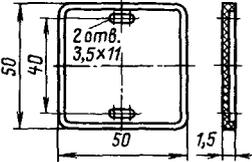
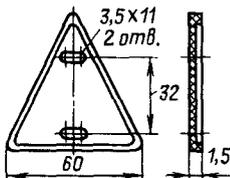
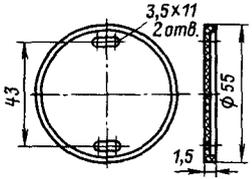
Назначение	Эскиз	Тип	Тип бандажирующей манжеты	Наружный диаметр оконцовываемого кабеля, мм	Размеры бандажирующей манжеты, мм					Масса комплекта, кг
					H	D	D ₁	D ₂	D ₃	
Для оконцевания контрольных кабелей. Поставляются в виде комплектов деталей и материалов		ККР-1У3	БМ-I	13-14	35	6,4	13	8,8	15	—
		ККР-2У3	БМ-II	14-15	35	7,2	13	10,0	16	—
		ККР-3У3	БМ-III	13-14	35	7,4	14	—	—	—
		ККР-4У3	БМ-IV	14-15	35	9,0	15	—	—	—
		ККР-5У3	БМ-V	15-18	40	9,2	17	11,4	19	0,74
		ККР-6У3	БМ-VI	18-20	40	10,3	18	12,9	21	0,75
		ККР-7У3	БМ-VII	20-22	40	12,5	21	14,2	22	0,76
		ККР-8У3	БМ-VIII	22-28	45	15,0	23	17,0	25	0,78
		ККР-9У3	БМ-IX	28-30	50	18,8	26	22,3	32	0,85
		ККР-10У3	БМ-X	30-33	55	24,5	35	29,0	39	0,92

Таблица 3.51. Изделия для маркировки и оконцевания жил кабелей, проводов и труб

Наименование и назначение	Эскиз	Тип	Масса 1000 шт., кг
Бирки маркировочные для силовых кабелей до 1000 В		У153У3,5	0,72
То же		У134У3,5	2,7
То же, но для контрольных кабелей и труб		У136У3,5	1,7
Бирки маркировочные для силовых кабелей свыше 1000 В		У135У3,5	2,5

Продолжение табл. 3.51

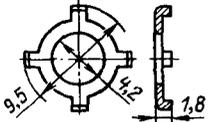
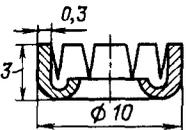
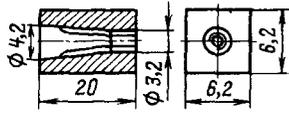
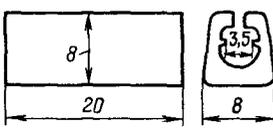
Наименование и назначение	Эскиз	Тип	Масса
			1000 шт., кг
Шайбы-звездочки для предохранения жил проводов и кабелей сечением 2,5 мм ² от выдавливания при подсоединении к зажимам под винт М4		ШЗ	1,0
Оконцеватель шайбовый для многопроволочных жил проводов и кабелей сечением до 4 мм ²		ОШ	0,2
Оконцеватель проводов для оконцевания и маркировки жил проводов и кабелей до 2,5 мм ²		ОП	1,8
То же, но до 4 мм ²		У541У3,5	1,8

Таблица 3.52. Электромонтажные трубки ХВТ и колпачки

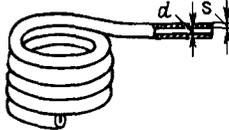
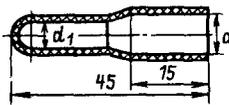
Наименование и название	Эскиз	Тип	Размеры, мм			Масса 1 м (для колпачков 1000 шт.), кг		
			d	d ₁	S			
Электромонтажные трубки для изоляции оголенных участков жил и маркировки проводов и кабелей до 1000 В		ХВТ-3УХЛ2,5	3	—	0,4	0,006		
		ХВТ-5УХЛ2,5	5	—	0,6	0,014		
		ХВТ-6УХЛ2,5	6	—	—	0,016		
		ХВТ-8УХЛ2,5	8	—	—	0,021		
		ХВТ-10УХЛ2,5	10	—	0,7	0,031		
		ХВТ-12УХЛ2,5	12	—	—	0,037		
		ХВТ-14УХЛ2,5	14	—	—	0,043		
		ХВТ-16УХЛ2,5	16	—	0,9	0,056		
		ХВТ-18УХЛ2,5	18	—	—	0,08		
		ХВТ-20УХЛ2,5	20	—	0,15	0,1		
		ХВТ-22УХЛ2,5	22	—	—	0,11		
		Колпачки полиэтиленовые для изоляции места соединения проводов и жил кабелей сечением до 4 мм ² при напряжении до 600 В		К440УХЛ2	9	7,0	—	1,2
				К441УХЛ2	12	9,0	—	1,5
К444УХЛ2	15			10,0	—	1,5		

Таблица 3.53. Гибкие вводы для защитных труб электропроводок

Наименование	Эскиз	Тип	L, мм	Для труб с наруж- ным диаме- тром, мм	Резьба штуцера вводной муфты, дюймы	Мини- мальный радиус изгиба, мм	Мас- са, кг	
Вводы состоят из метал- лорукава 2 с полимерным покрытием и вводной 1 и трубной 3 муфт. Вводная муфта служит для соеди- нения с оболочкой электротехнических изделий, труб- ная — для соединения с трубой 4. Полимерное покрытие повышает меха- ническую прочность ме- таллорукава. Степень за- щиты JP40 по ГОСТ 14254—80		K1080Y3	425	25—27	3/4	130	0,36	
		K1081Y3	655					0,45
		K1082Y3	925					0,55
		K1083Y3	425	32—34	1	250	0,69	
		K1084Y3	655					0,87
		K1085Y3	925					1,14
		K1086Y3	655	47—49	1 1/2	250	1,0	
		K1087Y3	925					1,2
		K1088Y3	940	59—61	2	250	1,7	

Таблица 3.54. Полки кабельные

Эскиз	Тип	Нагрузка, Н		Размеры, мм			Масса, кг
		рабо- чая	предельно допустима рабочая + + масса человека	L	l	H	
	K1160Y3	175	975	177	160	51	0,20
	K1160цУТ1,5						
	K1170Y3						
	K1170цУТ1,5						
	K1161Y3	276	1075	267	250	61	0,37
	K1161цУТ1,5						
	K1171Y3						
	K1171цТ1,5						
	K1162Y3	400	1200	367	350	63	0,51
	K1162цУТ1,5						
	K1172Y3						
	K1172цУТ1,5						
	K1163Y3	500	1300	467	450	73	0,91
	K1163цУТ1,5						
	K1173Y3						
K1173цУТ1,5							

Таблица 3.55. Кабельные стойки

Эскиз	Тип	Число отверстий для установки полок	H, мм	Масса, кг
	K1150У3	8	400	0,60
	K1150цУТ1,5	8	400	0,60
	K1151У3	12	600	0,84
	K1151цУТ1,5	12	600	0,84
	K1152У3	16	800	1,04
	K1152цУТ1,5	16	800	1,04
	K1153У3	24	1200	1,67
	K1153цУТ1,5	24	1200	1,67
	K1154У3	36	1800	2,57
	K1154цУТ1,5	36	1800	2,57

Таблица 3.56. Изделия для крепления труб и кабелей

Наименование и назначение	Эскиз	Обозначение	Размеры, мм				Масса 1000 шт., кг
			L	A	H	d	
Скобы однолапковые для крепления труб или кабелей наружным диаметром от 6 до 16 мм		СО-6	19	12	5,0		1,5
		СО-8	21		6,5		1,9
		СО-10	22		8,0		2,1
		СО-12	25	16	10,1		2,3
		СО-14	27		12,0		2,7
		СО-16	29		14		4,0
Скобы однолапковые для крепления труб или кабелей наружным диаметром от 22 до 60 мм		СО-22	50	20	23		12
		СО-27	66	25	29		26
		СО-34	74	28	36		36
Скобы безлапковые для крепления труб или кабелей наружным диаметром от 6 до 16 мм		BC ₂ -6	20	15	3		24
		BC ₂ -8	24	15	4		30
		BC ₂ -10	29	15	5		35
		BC ₂ -12	33	15	6	6,5	42
		BC ₂ -14	41	18	7		120
		BC ₂ -16	46	18	8		130
Скобы безлапковые для крепления двух труб или кабелей наружным диаметром от 22 до 60 мм		BC ₂ -22	55	20	11	9	11
		BC ₂ -27	66	20	13,5	9	14
		BC ₂ -34	83	20	17	10	38
		BC ₂ -48	116	30	24	11	90
		BC ₂ -60	147	30	30	11	100

Продолжение табл. 3.56

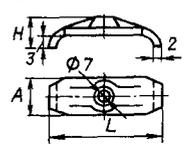
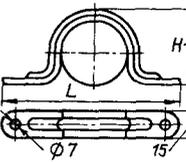
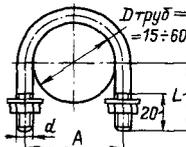
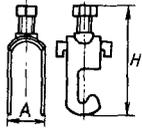
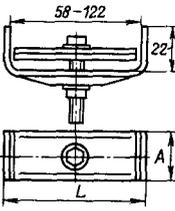
Наименование и назначение	Эскиз	Обозначение	Размеры, мм				Масса 1000 шт., кг
			L	A	H	d	
Скобы безлапковые для пакетного крепления труб и кабелей наружным диаметром 6, 8 и 10 мм		БСП-46	46	20	10		17
		БСП-62	62				22
		БСП-78	78	20	11		27
		БСП-94	94				32
		БСП-113	113				38
		БСП-129	129	25	12		43
		БСП-145	145				48
Скобы двухлапковые для крепления труб или кабелей наружным диаметром от 22 до 60 мм		СД-22	68		24		15
		СД-27	71		27		19
		СД-34	80		34		21
		СД-48	100		48		38
		СД-60	116		62		45
Хомуты для крепления труб наружным диаметром от 15 до 60 мм		Х-15	24	22		M6	21
		Х-25	28	32		M6	25
		Х-30	32	40		M8	60
		Х-35	34	44		M8	65
		Х-50	42	60		M8	80
		Х-60	48	70		M8	90
Прижимы для крепления труб и кабелей диаметром от 15 до 50 мм к металлоконструкциям		ПКТ-26	110	30			66
		ПКТ-50	140	55			172
Обоймы пакетные для сборки однорядных, двухрядных или трехрядных пакетных блоков трубных соединительных линий из медных или стальных труб наружным диаметром 6 и 8 мм		ОП58-22	62	25			100
		ОП76-22	80	25			110
		ОП90-22	96	30			190
		ОП110-22	116	30			230
		ОП122-22	128	30			240

Таблица 3.57. Полоски-прижимы

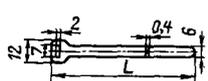
Эскиз	Тип	L, мм	Масса 1000 шт., кг
	К395УХЛ2	110	0,8
	К396УХЛ2	90	0,5
	К397УХЛ2	70	0,5
	К398УХЛ2	50	0,3

Таблица 3.58. Дюбели пластмассовые

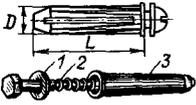
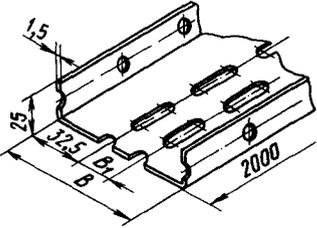
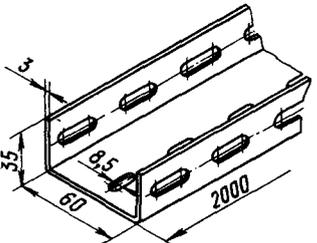
Наименование	Эскиз	Тип	Размеры шурупа, мм	Наибольшая толщина закрепляемой детали, мм	Силы выдергивания при статической нагрузке, направленной вдоль оси дюбеля, кН		Размеры, мм		Масса 1000 шт., кг
					в кирпиче	в бетоне	L	D	
Для крепления скоб и закладных изделий к бетонным и кирпичным основаниям. Дюбель состоит из пластмассового корпуса 3 и шурупа 2 с шайбой 1		У656У3	4 × 30	7	0,7	0,9	25	6	3,4
		У658У3	5 × 40	10	1,5	2,0	35	8	7,1
		У661У3	8 × 80	15	3,5	8,0	60	14	37,3
		У663У3	12 × 100	15	7,0	12,0	80	20	102,8
		У678У3	5 × 60	10	1,5	2,0	45	8	9,9

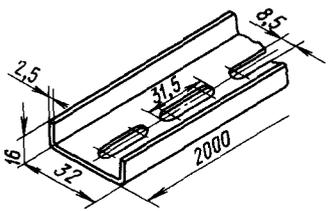
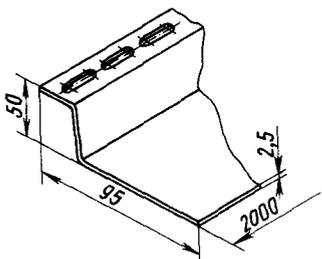
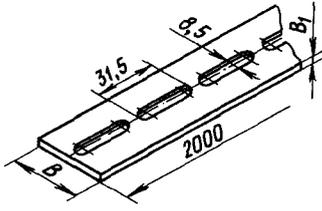
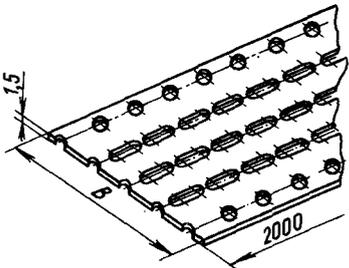
Таблица 3.59. Монтажные ленты ЛМ с кнопками

Комплект (рис. 3.80)		Лента				Кнопка							
Тип	Масса, кг	Тип	Размеры, мм			Масса 1000 м, кг	Тип	Размеры, мм					Масса 1500 шт., кг
			b	d	t			D ₁	D	L	l	h	
ЛМ5УХЛ2	14,3	Л301УХЛ2	10	2,2	10	11,3	3,5-МСУХЛ2	3,5	6	4,8	2	0,8	0,3
ЛМ10УХЛ2	30,0	Л301-02УХЛ2	15	3	15	28,5	6-МСУХЛ2	6,0	12	9,0	5	1,6	1,5

Таблица 3.60. Изделия перфорированные для прокладки кабелей и труб

Эскиз	Наименование и тип	Размеры, мм		Масса, кг
		B	B ₁	
	Лоток перфорированный: ЛП85 ЛП145 ЛП225	85 145 225	20 40 × 2 40 × 2	1,4 2,0 28
	Швеллер перфорированный ШП 60 × 35	—	—	2,65

Продолжение табл. 3.60

Эскиз	Наименование и тип	Размеры, мм		Масса, кг
		B	B ₁	
	То же, для ШП 32 × 16	—	—	1,15
	Профиль Z-образный ЗП2000	—	—	0,55
	Полоса перфорированная: ПП30 ПП40	30 40	3 4	0,65 0,95
	То же для: ПП190 ПП270	190 270	— —	2,0 2,8

Продолжение табл. 3.60

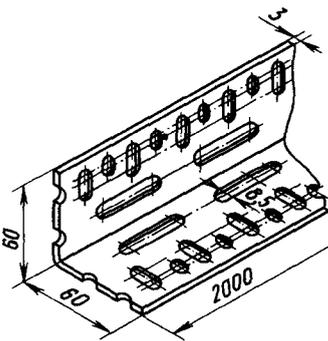
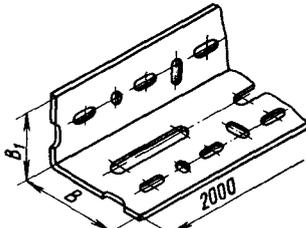
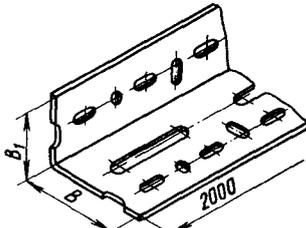
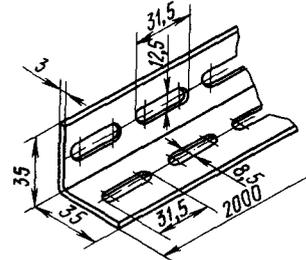
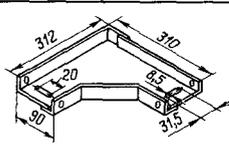
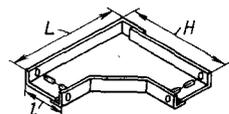
Эскиз	Наименование и тип	Размеры, мм		Масса, кг
		<i>B</i>	<i>B₁</i>	
	Уголок перфорированный УП 60 × 60	—	—	2,1
	То же для: УП 60 × 40	60	40	1,65
	УП 42 × 25	42	25	0,7
	То же для УП 35 × 35	—	—	1,4

Таблица 3.61. Угольники и тройники перфорированные для соединения лотков ЛП

Эскиз	Тип	Размеры, мм			Масса, кг
		<i>L</i>	<i>H</i>	<i>l</i>	
	УП85	—	—	—	0,73
	УП145	372	370	150	1,83
	УП225	452	450	230	2,33

Продолжение табл. 3.61

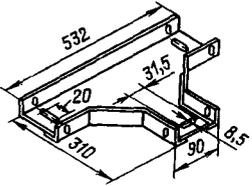
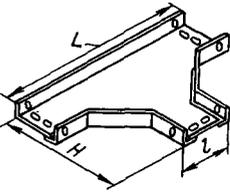
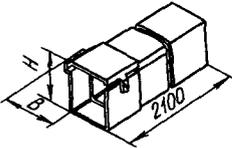
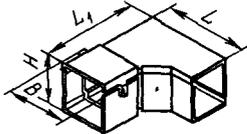
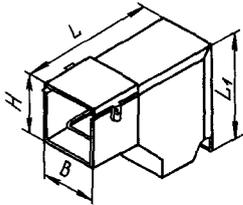
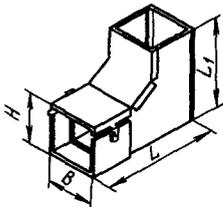
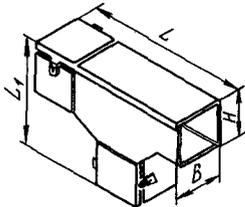
Эскиз	Тип	Размеры, мм			Масса, кг
		<i>L</i>	<i>H</i>	<i>l</i>	
	ТП85	—	—	—	1,26
	ТП145 ТП225	592 675	370 450	150 230	2,06 3,16

Таблица 3.62. Лотки НЛ и соединительные элементы к ним

Тип	Наименование	Масса	Номер рисунка
	Секции прямые (для прямых участков трассы) размерами <i>A</i> ; <i>L</i> , мм:		
НЛ5-П2У3	50, 2000	2,37	3,81, <i>a</i>
НЛ5-П3У3	50, 3000	3,42	
НЛ10-П2У3	100, 2000	3,77	3,81 <i>b</i>
НЛ10-П3У3	100; 3000	5,46	
НЛ20-П2У3	200, 2000	6,11	3,83, <i>a</i>
НЛ20-П3У3	200, 3000	8,25	
НЛ40-П2У3	400, 2000	7,40	3,83, <i>b</i>
НЛ40-П3У3	400, 3000	10,17	
НЛ-У45У3	Секции угловые (для разветвления и поворотов трассы)	0,66 3,56	
НЛ-СПУ3	Соединитель переходной (для перехода трассы с ширины 400 мм на 200 мм)	0,81	
НЛ-СШУ3	Соединитель шарнирный (для соединения лотков в вертикальной плоскости под углом до 90°)	0,27	

Таблица 3.63. Короба стальные и фасонные части к коробам

Наименование и эскиз	Тип	Размеры, мм				Масса, кг
		<i>B</i>	<i>H</i>	<i>L</i>	<i>L₁</i>	
Короба стальные прямые горизонтальные	ПГ-100 ПГ-150 ПГ-200	135 185 235	106,5 156,5 206,5	— — —	— — —	12,8 18,2 23,6
						
Угольники горизонтальные	УГ-100 УГ-150 УГ-200	135 185 235	106,5 156,5 206,5	307 357 407	408 458 508	5,5 8,0 11,0
						
Угольники вертикальные для поворота короба вниз	УВ-100-1 УВ-150-1 УВ-200-1	135 185 235	106,5 156,5 206,5	408 458 508	307 357 407	4,92 7,33 9,89
						
То же, но для поворота короба вверх	УВ-100-2 УВ-150-2 УВ-200-2	135 185 235	106,5 156,5 206,5	406 456 506	306 355 405	4,88 7,18 9,16
						
Тройники вертикальные	ТВ-100 ТВ-150 ТВ-200	135 185 235	106,5 156,5 206,5	611 661 711	408 458 508	6,32 9,06 11,01
						

Продолжение табл. 3.63

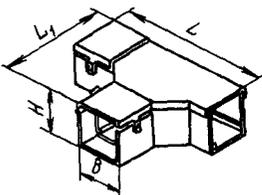
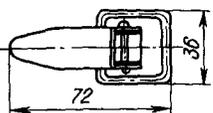
Наименование и эскиз	Тип	Размеры, мм				Масса, кг
		<i>B</i>	<i>H</i>	<i>L</i>	<i>L</i> ₁	
Тройники горизонтальные 	ТГ-100	135	106,5	611	408	5,66
	ТГ-150	185	156,5	661	458	8,25
	ТГ-200	235	206,5	711	508	11,11
Замок-защелка для коробов 	33	—	—	—	—	0,048

Таблица 3.64. Трубы с фаской виниловые

Назначение	Эскиз	Тип	<i>D</i> , мм	Масса, кг
Для прокладки прямых участков защитных труб 		У41УХЛЗ	20	0,57
		У42УХЛЗ	25	0,87
		У43УХЛЗ	32	1,47
		У44УХЛЗ	40	2,31
		У45УХЛЗ	50	3,57

Таблица 3.65. Соединительные муфты виниловые

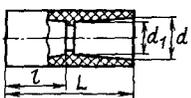
Назначение	Эскиз	Тип	Для труб с наружным диаметром, мм	Размеры, мм				Масса, кг
				<i>L</i>	<i>l</i>	<i>d</i> ₁	<i>d</i>	
Для соединения труб (табл. 3.63) и уголков (табл. 3.65) с трубами 		У297УХЛЗ	20	54	25,0	18	22,0	0,017
		У276УХЛЗ	25	62	29,5	23	26,5	0,020
		У277УХЛЗ	32	78	37,5	30	34,0	0,033
		У278УХЛЗ	40	96	46,5	37	42,5	0,060
		У279УХЛЗ	50	110	53,0	48	54,0	0,090

Таблица 3.66. Уплотнительные втулки

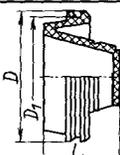
Назначение	Эскиз	Тип	Для труб с наружным диаметром, мм	Размеры, мм			Масса, кг
				<i>D</i>	<i>D</i> ₁	<i>L</i>	
Для уплотнения мест ввода виниловых труб (табл. 3.63) в коробки (см. табл. 3.68) 		У292УХЛЗ	20, 25	48	45	26	0,02
		У293УХЛЗ	32, 40, 50	72	68	37	0,04

Таблица 3.67. Соединительные уголки винилпластовые

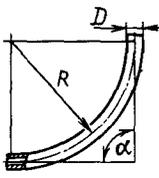
Назначение	Эскиз	Тип	α	Размеры, мм		Масса, кг
				D	R	
Для выполнения поворотов винилпластовых защитных трубопроводов		У294УХЛ3	90°	20	200	42
		У280УХЛ3		25	200	49
		У281УХЛ3		32	200	75
		У282УХЛ3		40	300	100
		У283УХЛ3		50	300	140
		У382УХЛ3	135°	20	200	45
		У383УХЛ3		25	200	51,0
		У384УХЛ3		32	200	79,0
		У385УХЛ3		40	300	110,5
		У386УХЛ3		50	300	152,0

Таблица 3.68. Протяжные коробки

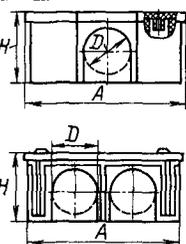
Назначение	Эскиз	Тип	Для труб с наружным диаметром, мм	Количество присоединяемых труб	Размеры, мм			Масса, кг
					A	H	D	
Для протяжки соединения и разветвления проводов и кабелей. Степень защиты IP30 по ГОСТ 14254-80		У272УХЛ3	20, 25, 32	До 4	116	65	44	0,151
		У273УХЛ3	40, 50		146	91	66	0,279
		У274УХЛ3	20, 25, 32	До 8	166	65	44	0,362
		У275УХЛ3	40, 50		216	91	66	0,702

Таблица 3.69. Трубные клинцы

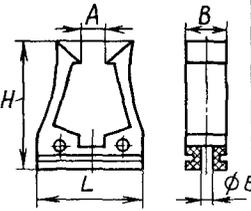
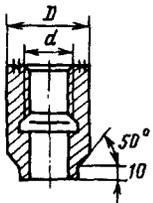
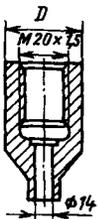
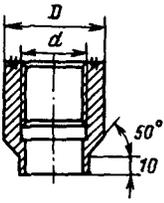
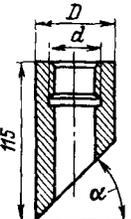
Назначение	Эскиз	Тип	Для труб с наружным диаметром, мм	Размеры, мм				Масса 1000 шт., кг
				A	L	H	B	
Для крепления винилпластовых защитных труб. Клинцы крепятся к строительным конструкциям винтами, шурупами и т. п.		Л75У3	25	14	43	53	16	14
		Л76У3	32	16	56	64	18	21
		Л77У3	40	26	66	71	18	25
		Л78У3	50	33	76	87	18	36

Таблица 3.70. Бобышки из углеродистых сталей

Наименование и эскиз	Обозначение	Резьба d	D , мм	Масса, кг
Бобышки прямые на P_y до 25 МПа при температуре до 450 °С 	БМ18 × 1,5-55 БМ18 × 1,5-100	M18 × 1,5	30	0,17 0,36
	БМ18 × 2-55 БМ18 × 2-100	M18 × 2	30	0,17 0,36
	БМ22 × 1,5-55 БМ22 × 1,5-100	M22 × 1,5	34	0,2 0,43
	БМ24 × 1-55 БМ24 × 1,5-55	M24 × 1 M24 × 1,5	36	0,22 0,3
	БМ27 × 1,5-55	M27 × 1,5	42	0,3
	БМ30 × 1,5-55 БМ30 × 2-55 БМ30 × 2-100	M30 × 1,5 M30 × 2	45	0,32 0,32 0,7
	БМ36 × 1,5-55	M36 × 1,5	52	0,41
То же, с внутренним уплотнением 	БМ20 × 1,5-55 БМ20 × 1,5-100	M20 × 1,5 M20 × 1,5	32 32	0,23 0,48
Бобышки прямые на P_y до 20 МПа 	БП1-М20-55 БП1-М27-55 БП1-М33-55 БП1-М27-100 БП1-М33-100	M20 × 1,5 M27 × 2 M33 × 2 M27 × 2 M33 × 2	32 42 48 48 48	0,2 0,35 0,74 0,55 1,49
Бобышки, скошенные под углом 45°, на P_y до 25 МПа при температуре до 450 °С 	БМ45°M18 × 1,5 Б45°M18 × 2	M18 × 1,5 M18 × 2	30	0,27
	Б45°M22 × 1,5	M22 × 1,5	34	0,40
	Б45°M24 × 1 Б45°M24 × 1,5	M24 × 1 M24 × 1,5	36	0,43
	Б45°M27 × 1,5	M27 × 1,5	42	0,5
	Б45°M30 × 1,5 Б45°M30 × 2	M30 × 1,5 M30 × 2	45	0,66
	Б45°M36 × 1,5	M36 × 1,5	52	0,82

Продолжение табл. 3.70

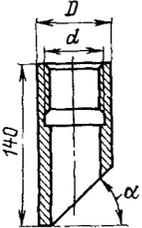
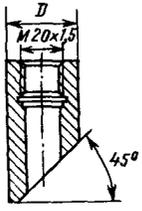
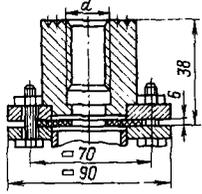
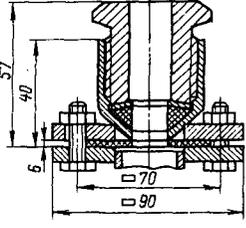
Наименование и эскиз	Обозначение	Резьба d	D , мм	Масса, кг
Бобышки, скошенные на P_y до 20 МПа 	БС1-М20-115 БС1-М27-115 БС1-М33-115	$M20 \times 1,5$; $\alpha = 45^\circ$ $M27 \times 2$; $\alpha = 45^\circ$ $M33 \times 2$; $\alpha = 60^\circ$	32 42 48	0,204 0,63 0,92
То же, с внутренним уплотнением 	Б45°М20×1,5	М20×1,5	32	0,52

Таблица 3.71. Элементы оправ закладных

Наименование и значение	Эскиз	Тип	Масса, кг
Бобышка с фланцем для установки термоэлектрических преобразователей и термометров сопротивления с резьбой d штуцера $M20 \times 1,5$; $M27 \times 2$; $M33 \times 2$		БФ-М20 БФ-М27 БФ-М33	0,78 0,71 0,62
Сальник с фланцем для установки термоэлектрических преобразователей и термометров сопротивления без штуцера		СФ	0,94

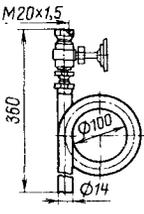
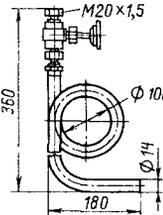
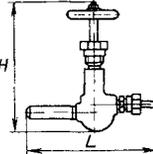
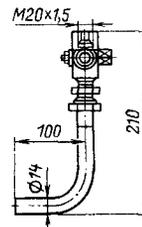
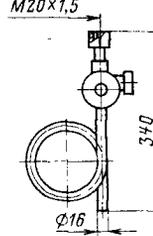
Продолжение табл. 3.71

Наименование и значение	Эскиз	Тип	Масса, кг
То же при установке в кирпичной стене; цифра в обозначении типа равна размеру L		197-С	0,84
		312-С	1,19
		432-С	1,56
		502-С	1,78
		547-С	1,92
		662-С	2,27
		777-С	2,63
892-С	2,98		

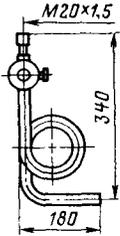
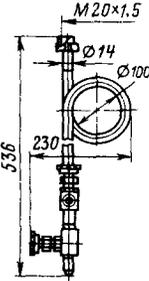
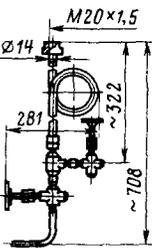
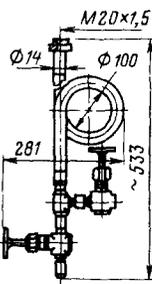
Таблица 3.72. Отборные устройства для измерения давления и разрежения

Наименование и значение	Эскиз	Тип	Масса, кг
Отборное устройство прямое для измерения давления на $P_y = 1,6$ МПа (16 кгс/см ²); $t \leq 225^\circ\text{C}$		16-225П	0,9
Отборное устройство угловое для измерения давления на $P_y = 1,6$ МПа; $t \leq 225^\circ\text{C}$		16-225У	1,0
Отборное устройство прямое для измерения давления на $P_y = 6,4$ МПа; $t \leq 200^\circ\text{C}$		64-200П	1,223

Продолжение табл. 3.72

Наименование и значение	Эскиз	Тип	Масса, кг
Отборное устройство прямое для измерения давления на $P_y = 10$ МПа; $t \leq 200^\circ\text{C}$		100-200П	1,37
Отборное устройство угловое для измерения давления при $P_y = 10$ МПа; $t \leq 200^\circ\text{C}$		100-200У	1,9
Отборное устройство для измерения давления при $P_y = 1,0$ МПа, тип вентиля 15 КЧ18Р, $H = 110$ мм, $L = 225$ мм; при $P_y = 1,6$ МПа; $H = 110$ мм, $L = 225$ мм; при $P_y = 1,6$ МПа, вентиль 15 кч18п, $H = 110$ мм; $L = 225$ мм; при $P_y = 2,5$ МПа, вентиль 15нж66к-1, $H = 170$ мм, $L = 198$ мм		10-50 16-200 25-300	1,08 1,15 1,6
Отборное устройство для измерения давления на $P_y = 1,6$ МПа; $t \leq 80^\circ\text{C}$		16-80	1,2
Отборное устройство прямое для измерения давления на $P_y = 20$ МПа; $t \leq 450^\circ\text{C}$		200-450	1,6

Продолжение табл. 3.72

Наименование и значение	Эскиз	Тип	Масса, кг
Отборное устройство угловое для измерения давления на $P_y = 20$ МПа; $t \leq 450^\circ\text{C}$		200-450У	1,7
Отборное устройство прямое для измерения давления нефтепродуктов на $P_y = 16$ МПа; $t \leq 120^\circ\text{C}$		160-120П	2,0
Отборное устройство прямое для измерения давления нефтепродуктов на $P_y = 16$ МПа; $t \leq 400^\circ\text{C}$		160-400П	2,8
Отборное устройство угловое для измерения давления нефтепродуктов на $P_y = 16$ МПа, $t \leq 120^\circ\text{C}$ (для 160-120У) и $t \leq 400^\circ\text{C}$ (для 160-400У)		160-120У 160-400У	2,65 3,4

Продолжение табл. 3.72

Наименование и значение	Эскиз	Тип	Масса, кг
Отборное устройство для измерения разрежения. Установка в кирпичной стене, исполнение I		955-I	8,2
То же, исполнение II		955-II	9,6
Отборное устройство разрежения для чистых газов: при $D_y = 20$ мм $d =$ Труб. 3/4"; при $D_y = 25$ мм, $d =$ Труб. 1"; при $D_y = 40$ мм, $d =$ Труб. 1 1/2" (тип соответствует размеру D_y)		20 25 40	1,1 1,5 2,5
Отборное устройство давления с тормозным краном: при $D_y = 15$ мм, $L = 259$ мм, при $D_y = 20$ мм $L = 269$ мм		$D_y - 15$ $D_y - 20$	1,548 2,352

Таблица 3.73. Штуцера приварные

Наименование и назначение	Эскиз	Тип	Размеры, мм					Масса, кг
			d	D	D_1	L	l	
Штуцера приварные, $P = 16$ МПа, $\gamma = 400$ °С, для отбора импульса давления и разрежения		Ш-К 1/8"	К 1/8"	11	5	50	7	0,3
		Ш-К 1/4"	К 1/4"	14	5	60	9,5	0,066
		Ш-К Труб. 1/4"	К Труб. 1/4"	14	5	60	9,5	0,066
		Ш-К 1/2"	К 1/2"	22	10	80	13,5	0,019
		Ш-К Труб. 1/2"	К Труб. 1/2"	22	10	80	13,2	0,019
То же, но с цилиндрической резьбой		Шц-Труб. 1/2"	Труб. 1/2"	—	—	—	—	0,2
		Шц-Труб. 1/4"	Труб. 1/4"	—	—	—	—	0,2

Таблица 3.74. Кронштейны и подставки

Наименование и назначение	Эскиз	Тип	Масса, кг
<p>Кронштейн для установки приборов ДМ-П, ДМ-Э, ДМ-ЭР, ДП, ДС-П, ДС-Э, ДСС, ДС-ЭР, 13ДД11, ДСП, ДС-711Р, ДС-712Р, ДКО-3702, ДМ-23573, ДМ-23574, НС-П, МС-П, МП-П, ТС-П, ВС-П, ТНС-П, МВС-П, МАС-П, НС-Э, МС-Э, МП-Э, ТС-Э, ВС-Э, ТНС-Э, МВС-Э, МАС-Э, ППДМ, МПЭ-МИ, ДСЭ-МИ, ДСЭР-М, 13ДИ10, 13ДИВ10, 13ДА10, 13ДИ30, 13ДИВ30, 13ДИВ13, 13ДА30, 13ДА13, 13ДИ14, 13ДИ40, 13ДИ13</p>		КП-58	4,2
<p>Кронштейн универсальный для установки приборов. Для КУ-1, размеры, мм: $A = 32$, $L = 210$, $H = 147$, $d = 8,5$; для КУ-2: $A = 32$, $L = 80$, $H = 147$, $d = 8,5$, для КУ-3: $A = 26$, $L = 100$, $H = 142$, $d = 5,5$</p>		КУ-1 КУ-2 КУ-3	0,795 0,445 0,515
<p>Подставка для установки дифманометров ДП</p>		ДП	1,18
<p>Подставка для установки приборов ГСП типов МВС-П, МС-Э, МАС-П, ДМ-ЭР, МП-П, МАС-Э, ДМ-П, ДМ-Э, ВС-Э, ВС-П, МС-П, МП-Э, МВС-Э, НС-Э, НС-Н, ТС-П, ТС-Э, ТНС-П, ТНС-Э, 13ДД11</p>		ГСП	1,4

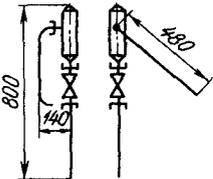
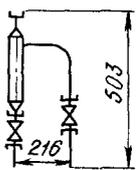
Продолжение табл. 3.74

Наименование и назначение	Эскиз	Тип	Масса, кг
Подставка для установки приборов давления и разрежения типов ТГ-11Р, ТГ-712Р, ТГ2С-711, ТГ2С-712, ТГС-711, ТГС-712, ТЖ-711Р, ТЖ-712Р, ТЖ2С-711, ТЖ2С-712, ТЖС-711, ТЖС-712, МТ-711Р, МТ-712Р, МТС-711, МТС-712, МТ2С-711, МТ2С-712, МВТ-711Р, МВТ-712Р, МВТС-711, МВТС-712, МВТ2С-711, МВТ2С-712		ППК-1	10,0

Таблица 3.75. Узлы обвязки для приборов давления и разрежения

Наименование обвязки и эскиз	Тип обвязки	Тип обвязываемого прибора	Масса, кг
	ОП-101	ДСЭ-МИ, ДСЭР-М, МПЭ-МИ, 13ДД11, Н-1200 мм	2,74
	ОП-102	ДМ-П, ДМ-Э, ДМ-ЭР, ДСС, ДСП, ДС-711Р, ДС-712Р, ДС-П, ДС-Э, ДС-ЭР, ДМ-23573, ДМ-23574, ДП, Н-1700 мм	3,04
	ОП-103	ДП, Н-2200 мм	3,34
	ОП-104	13ДД11, МПЭ-МИ, ДСЭР-М, ДСЭ-МИ, Н-800 мм	2,2
	ОП-105	ДСС, ДСП, ДС-711Р, ДС-712Р, ДП, ДС-П, ДМ-П, ДС-Э, ДС-ЭР, ДМ-ЭР, ДМ-23573, ДМ-23574, ДКО-3702, ППДМ-23014, ППДМ-23015, ДМ-Э, Н-1400 мм	2,5
	ОП-106	ДП, Н-1700 мм	2,8
	ОП-107	МП-П, МП-Э, МС-П, МС-Э, ТС-П, ТС-Э, НС-П, НС-Э, ВС-П, ВС-Э, ТНС-П, ТНС-Э, МВС-П, МВС-Э, МАС-П, МАС-Э, 13ДИ30, 13ДИ13, 13ДИВ30, 13ДИВ13, 13ДА30, 13ДА13, 13ДИ14, 13ДИ40	

Продолжение табл. 3.75

Наименование обвязки и эскиз	Тип обвязки	Тип обвязываемого прибора	Масса, кг
	ОП-108	МП-П, МП-Э, МС-П, МС-Э, ТС-П, ТС-Э, НС-П, НС-Э, ВС-П, ВС-Э, ТНС-П, ТНС-Э, МВС-П, МВС-Э, МАС-П, МАС-Э, 13ДИ10, 13ДИ30, 13ДИ13, 13ДИВ10, 13ДИВ30, 13ДИВ13, 13ДА10, 13ДИ14, 13ДА13, 13ДА30, 13ДИ40	2,34
	ОП-Э	МТС-711, МТС-712, МВТС-712, МБТС-711, МТ2С-711, МТ2С-712, МВТ2С-711, МВТ2С-712, АМУ-1, АМУ-2, АМВУ-1, ОБМГН-100, ОБМГВ-160, ОБМВ1-100, ОБМВ1-160, ОБМ1-100, ОБМ1-160, ОБВ1-100, ОБВ1-160, МТП-100, МТП-160, МВТП-160, МП-5, МВТП-100, МТИ-1216, МТИ-1218, ВТИ-1218, МЭД-22364, МЭД-22365, ВЭ-16рб	3,1

ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ТРУБНЫХ ПРОВОДК

Изделия применяют для монтажа стальных, медных и пластмассовых импульсных и командных труб, а также для их подсоединения к приборам, аппаратуре, запорной арматуре и т. п.

Бирки маркировочные наборные. Для маркировки труб с наружным диаметром 6 мм применяют бирки БМН6-0 — БМН6-9 (рис. 3.71, а) и с наружным диаметром 8 мм — бирки БМН8-0 — БМН8-9 (рис.

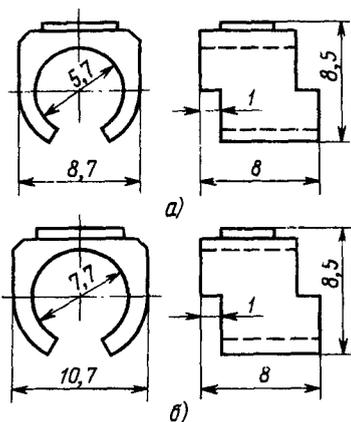


Рис. 3.71. Бирки маркировочные наборные

3.71, б). В обозначениях типа бирок цифра, указанная через дефис, — цифра, изображенная на маркировочной бирке. Масса маркировочной бирки для труб 6 мм — 0,0019 кг, для труб 8 мм — 0,0028 кг.

Сосуды влагоотделительные. Применяют для сбора конденсата (влаги) в нижних точках импульсных газовых трубных проводок на условное давление P_y до 0,6 МПа. Сосуды типа В-1 применяют для проводок из водогазопроводных Труб. $1/2''$ (рис. 3.72),

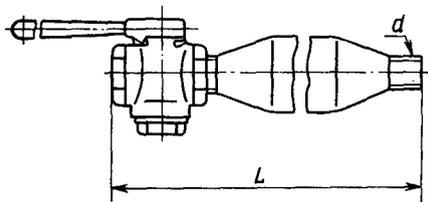


Рис. 3.72. Сосуд влагоотделительный

размер $L = 470$ мм, резьба d Труб. $1/2''$, масса 2,3 кг. Сосуды типа В-2 применяют для проводок из водогазопроводных Труб. $3/4''$, размер $L = 690$ мм, резьба d Труб. $3/4''$, масса 4,4 кг.

Коробки соединительные для пневмокабелей. Применяют для соединения пневмокабелей и перехода с магистральных кабельных трубных проводок на индивидуальные проводки одиночными трубами. Коробки КС-7 имеют семь переборочных трубных соедини-

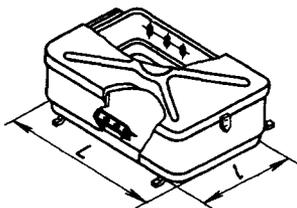


Рис. 3.73. Коробка соединительная для пневмокабелей

телей, размер $L=260$ мм (рис. 3.73), $l=160$ мм, масса 1,27 кг. Коробки КС-14 имеют 14 переборочных трубных соединителей, размер $L=400$ мм, $l=260$ мм, масса 2,7 кг.

ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОВОДОВ

Изделия для электрических проводов предназначены для протяжки, соединения и маркировки электрических жил кабелей и проводов, подключения их к приборам и средствам автоматизации, а также для монтажа опорных и защитных устройств электрических проводов от механических повреждений.

Изделия для прокладки и крепления труб, проводов и кабелей. Для прокладки труб, проводов и кабелей применяют различного назначения металлические сборные опорные конструкции, перфорированные металлические изделия и короба (табл. 3.54). Для крепления используют специальные скобы, полочки с пружинами, ленты с кнопками и т. п.

Кабельные сборные конструкции применяют также для установки лотков и коробов. Конструкции состоят из кабельных стоек, полок, скоб и подвесок.

В комплекте с кабельными сборными конструкциями поставляют специальные ключи К1156У3 и К1156УТ1,5 для крепления полок на кабельных стойках. Конструкция ключей и их применение для закрепления стоек показаны на рис. 3.74. Стойки

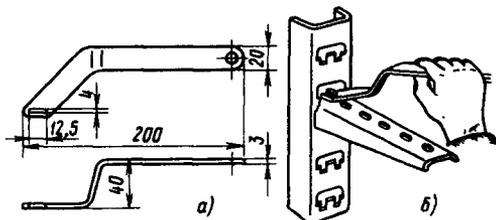


Рис. 3.74. Ключи К1156У3, К1156УТ1,5 (а) и их применение (б)

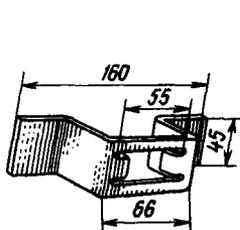


Рис. 3.75. Скоба К1157ЦУТ1,5

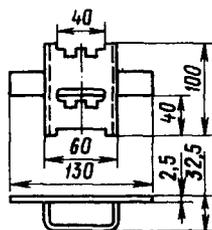


Рис. 3.76. Основание для установки одной полки

к строительным конструкциям крепят сваркой или пристрелкой с применением скоб К1157У3 или К1157ЦУТ1,5 (рис. 3.75).

При установке одного ряда кабельных полок используют основания для установки одной полки, показанные на рис. 3.76.

Для прокладки по одному кабелю в ряду применяют закладные подвески К340У2, К341У2 и К343У2 (рис. 3.77, а), устанавливаемые на перфорированных стойках (швеллерах) К347У2 (рис. 3.77, б). Подвески имеют размеры К340У2: $D=20$ мм, $B=20$ мм, $b=17$ мм; К341У2: $D=36$ мм, $B=30$ мм, $b=20$ мм; К342У2: $D=50$ мм, $B=40$ мм, $b=20$ мм. Масса подвески 0,06 кг. Масса стойки К347У2 1,66 кг.

Ленту перхлорвиниловую перфорированную К226УХЛ2 с кнопкой К227УХЛ2 применяют для бандажирования пучков проводов (кабелей), крепления одиночных проводов и кабелей или пучков проводов и кабелей к различным конструкциям, а также для маркировочных бирок к кабелю. Ленту (рис. 3.78, а) скрепляют пластмассовой кнопкой К227УХЛ2 (рис. 3.78, б). Длину ленты не нормируют. Лента поставляется в рулонах (рис. 3.78, в), изготавливается из пластмассы.

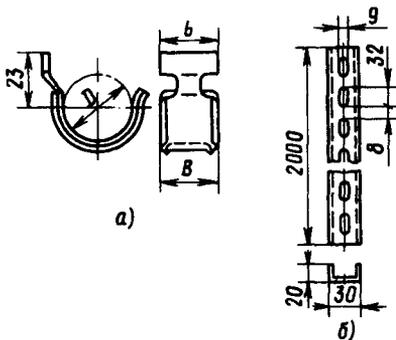


Рис. 3.77. Подвески закладные К340У2, К341У2, К342У2 (а) и стойки (швеллеры) К347У2 (б)

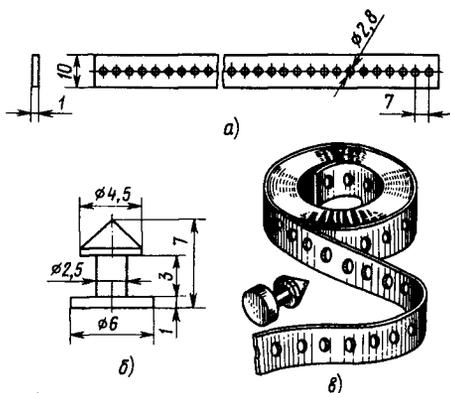


Рис. 3.78. Лента перхлорвиниловая перфорированная с кнопкой:

а — лента К226УХЛ2; б — кнопка К227УХЛ2; в — общий вид

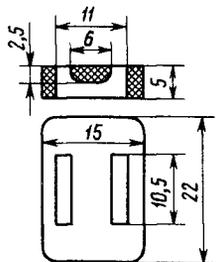


Рис. 3.79. Закладная пряжка Л165УХЛ2

Масса 1000 м ленты 12,5 кг, 1000 шт. кнопок 0,1 кг.

Полоски-пряжки (табл. 3.58) применяют для бандажирования пучков проводов и закрепления одиночных проводов, кабелей и пучков проводов к различным конструкциям; изготавливают из алюминия.

Закладную пряжку Л165УХЛ2 (рис. 3.79) применяют для скрепления лент К226УХЛ2 и полосок-пряжек К395УХЛ2 — К398УХЛ2 при закреплении ими кабелей и пучков проводов на монтажных перфорированных металлических изделиях; изготавливают из пластмассы. Масса 1000 шт. 1,1 кг.

Монтажные ленты ЛМ с кнопками. Применяют для бандажирования пучков проводов и кабелей и крепления пучков, одиночных проводов и кабелей к различным конструкциям. Поставляются ленты в виде комплекта (лента 1000 м и 1500 кнопок по ГОСТ 17563—80, рис. 3.80, табл. 3.59).

Лента выдерживает растягивающую силу 120 Н, направленную вдоль ее оси. Соединение ленты с кнопкой выдерживает рас-

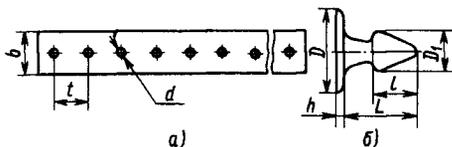


Рис. 3.80. Монтажная лента ЛМ (а) с кнопкой (б)

тягивающую силу 100 Н, направленную перпендикулярно оси ленты, которая должна быть свернута в цилиндр диаметром не более 50 мм.

Изделия перфорированные. Предназначены для применения в качестве установочных конструкций при монтаже приборов измерения и средств автоматизации (табл. 3.60 и 3.61).

Лотки НЛ для открытой прокладки проводов и кабелей. В номенклатуру лотков входят готовые для сборки элементы, обеспечивающие создание трассы с необходимыми поворотами и разветвлениями в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Интенсивность распределения нагрузки при расстоянии между опорами 2000 мм и ширине лотка 50 мм — не менее 50 Н/м; при ширине лотка 100 мм — 100 Н/м; при ширине лотка 200 мм — 300 Н/м; при ширине лотка 400 мм — 600 Н/м. Лотки шириной 200 и 400 мм также выдерживают дополнительную сосредоточенную нагрузку 800 Н. Допускается снижение интенсивности распределенной нагрузки при увеличении расстояния между опорами. Номенклатура элементов лотков приведена в табл. 3.62. Соединяют элементы лотков болтами. При этом между ними обеспечивается непрерывная электрическая связь. Крепление лотков предусмотрено к кронштейнам, на подвесках и сборных кабельных конструкциях.

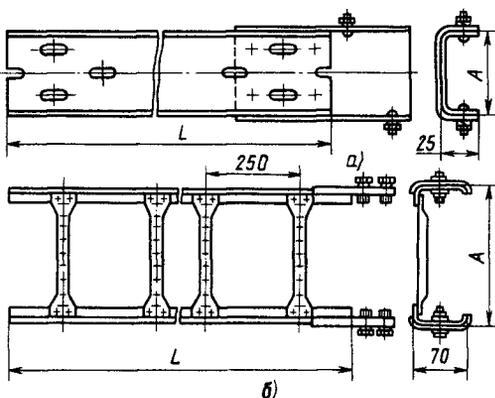


Рис. 3.81. Прямые лотки НЛ

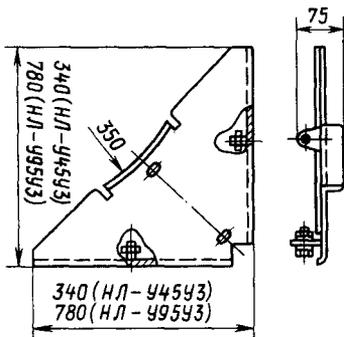


Рис. 3.82. Угловые лотки НЛ-У45У3 и НЛ-У95У3

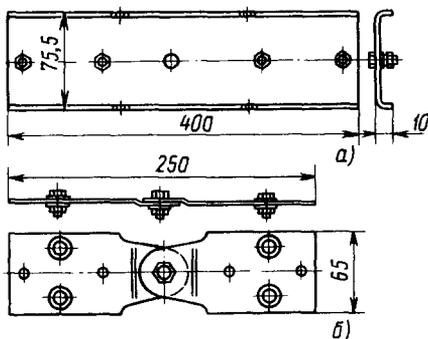


Рис. 3.83. Соединители к лоткам НЛ

Лотки сварные К420 и К422. Лотки представлены на рис. 3.84, а. Лотки имеют размеры К420: $B = 430$ мм, $b = 400$ мм, масса 7,8 кг; К422 — $B = 230$ мм, $b = 200$ мм, масса 6,6 кг.

Мосты шарнирные МШ490. Для удобства при транспортировке мосты (рис. 3.84, б) могут складываться. Масса моста 8,25 кг.

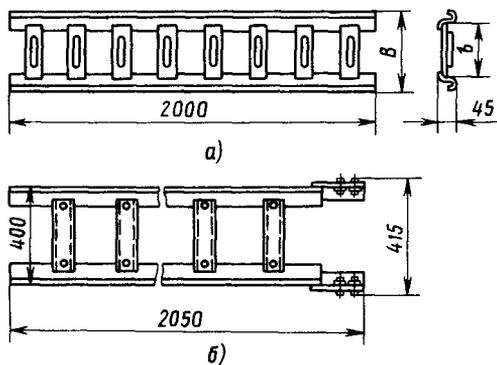


Рис. 3.84. Лотки сварные К420, К422 (а) и мосты шарнирные МШ400 (б)

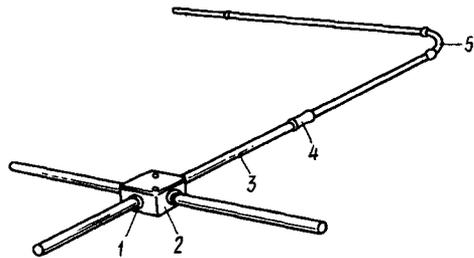


Рис. 3.85. Пример соединений защитных виниловых труб

Изделия для электропроводок в виниловых трубах. Предназначены для монтажа трубопроводов из виниловых труб с наружными диаметрами 20, 25, 32, 40 и 50 мм и выполнения в них электропроводок.

Для соединения виниловых труб (рис. 3.85) и затяжки в них электрических кабелей и проводов используют трубы с фаской 3 (табл. 3.64), соединительные муфты 4 (табл. 3.65), соединительные уголки 5 (табл. 3.66), уплотнительные втулки 1 (табл. 3.67) и протяжные коробки 2 (табл. 3.68). Трубы крепят к основанию с помощью трубных клиц (табл. 3.69).

Изделия и конструкции для установки приборов и средств автоматизации. Для установки первичных измерительных преобразователей на технологическом оборудовании, аппаратах и технологических трубопроводах применяют типовые конструкции из углеродистых сталей.

Кронштейны и подставки. Применяют для установки дифманометров и приборов Государственной системы приборов (ГСП). Кронштейны крепят к строительным основаниям болтами или пристрелкой. Подставки закрепляют на кронштейне или на полу болтами с гайкой. Приборы устанавливают на подставках или непосредственно на кронштейне (табл. 3.74).

Узлы обвязки для приборов давления и разрежения. Применяют для обвязки дифманометров и приборов давления (разрежения) системы ГСП (табл. 3.75).

ИЗДЕЛИЯ К ЩИТАМ И ПУЛЬТАМ

Изделия для коммутации приборов и средств автоматизации. Для соединения проводов и жил кабеля сечением до 4 мм^2 в электрических цепях с номинальным напряжением до 500 В при токе до 10 А применяют зажимы наборные типа ЗН-Н и ЗН-П (рис. 3.86, а и б). Зажим ЗН-П (с пере-

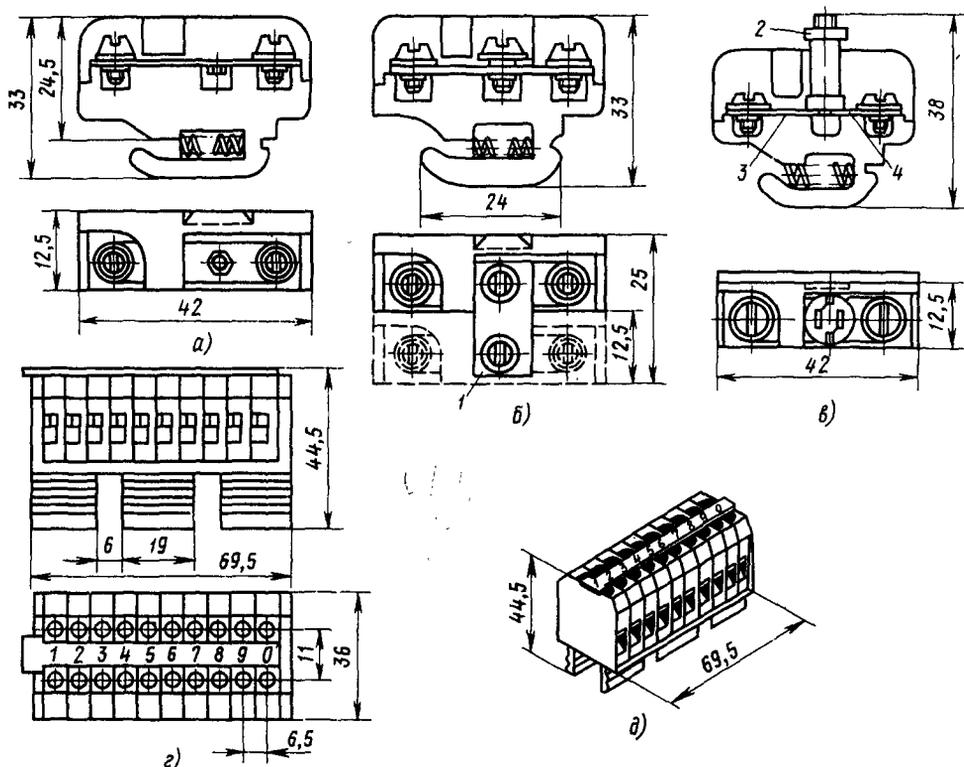


Рис. 3.86. Зажимы коммутационные:

а — нормальные типа ЗН-Н; *б* — с переключкой типа ЗН-П; *в* — с подгоночными катушками типа ЗН; *г* — блок коммутационных зажимов типа БЗ-10; *д* — общий вид блока БЗ-10; 1 — переключка; 2 — подгоночная катушка; 3 и 4 — выводные пластины подгоночной катушки

мычкой) в отличие от ЗН-Н (нормальный) используют при необходимости выполнения переключки между двумя соседними зажимами. Зажимы наборные ЗН-2,5, ЗН-5, ЗП-7,5, ЗН-15 и ЗН-25 (рис. 3.86, в) с подгоночной катушкой предназначены для включения дополнительного сопротивления в электрическую цепь и подгонки сопротивления цепи до расчетного значения. Сопротивление выполняют из манганинового провода, намотанного на каркас в виде катушки. Каркас с намотанным манганиновым проводом называют *подгоночной катушкой*. Последняя имеет два ввода в виде пластин с резьбовыми отверстиями для ввертывания зажимных винтов. Цифры в обозначении типа зажима соответствуют номинальному значению сопротивления подгоночной катушки (например, зажим ЗН-5 имеет подгоночную катушку сопротивлением 5 Ом). Подгоняют сопротивление под расчетное значение путем отмотки манганинового провода (например, если для расчетного значения сопротивления цепи сопротивление подгоночной катушки

должно быть 4,5 Ом, то следует установить в цепь зажим ЗН-5, отмотав от его подгоночной катушки часть манганинового провода сопротивлением 0,5 Ом).

Для соединения провода и жил кабелей сечением от 0,5 до 2,5 мм² медных и до 4 мм² алюминиевых в электрических цепях с номинальным напряжением переменного тока до 380 В и постоянного тока до 440 В при токе до 10 А применяют зажимы ЗКА-2,5. Цифра 2,5 обозначает максимальное сечение подсоединяемого медного провода в квадратных миллиметрах. Эти зажимы выпускают блоками БЗ-10 (рис. 3.86, г). Цифра в обозначении типа блока зажимов соответствует числу зажимов ЗКА-2,5 в блоке.

Зажимы наборные ЗН-Н, ЗН-П, ЗН и блоки БЗ-10 устанавливают на специальных рейках коммутационных зажимов (рис. 3.87, а) типов РЗ-3 (размер $L = 65$ мм), РЗ-6 ($L = 105$ мм), РЗ-8 ($L = 130$ мм), РЗ-12 ($L = 182$ мм), РЗ-16 ($L = 233$ мм), РЗ-20 ($L = 290$ мм) и Р-32 ($L = 433$ мм). Цифра в обозначении типа рейки зажимов соответ-

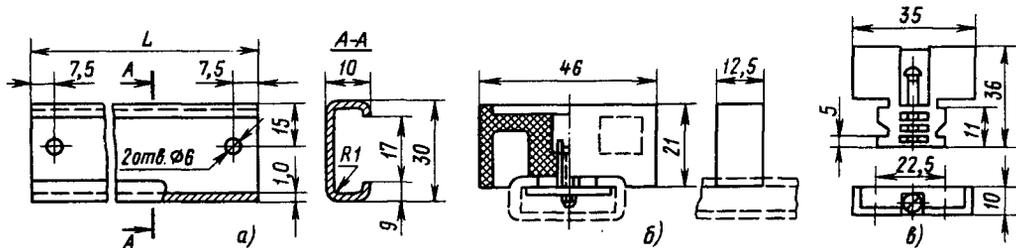


Рис. 3.87. Рейка коммутационных зажимов (а), колодка маркировочная КМ-4 (б) и упор к блоку зажимов (в)

стует числу зажимов ЗН-Н, ЗН-П или ЗН, устанавливаемых на рейке. Для устранения перемещения зажимов по рейке на концах ряда устанавливают колодки маркировочные КМ-4 (рис. 3.87, б), а для фиксации блоков БЗ-10 применяют специальные упоры (рис. 3.87, в).

В случае необходимости на блоках БЗ-10 могут быть установлены специальные подгонные катушки КП-1-2,5, КП-1-5, КП-1-7,5, КП-1-15 и КП-1-25 (рис. 3.88, а), а также перемычки типа П (рис. 3.88, б).

Колодки маркировочные КМ-4 одновременно используют для нанесения маркировки ряда зажимов.

При необходимости подсоединения проводов с одной стороны под зажим, а с другой — под пайку применяют колодку восьмиклеммную (рис. 3.89), которую крепят к основанию с помощью двух винтов.

Для размещения надписей у приборов

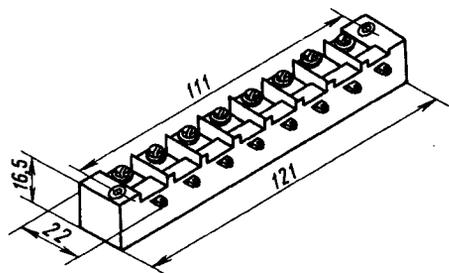


Рис. 3.89. Колодка восьмиклеммная

и аппаратуры применяют рамки для надписей (рис. 3.90) типов РПМ 30 × 15 (размер $L = 33$ мм, $B = 18$ мм и $L_1 = 16$ мм), РПМ 55 × 15 ($L = 58$ мм, $B = 18$ мм и $L_1 = 38$ мм) и РПМ 66 × 26 ($L = 70$ мм, $B = 29$ мм и $L_1 = 38$ мм).

Кольца фронтальные КФ-160 (рис. 3.91)

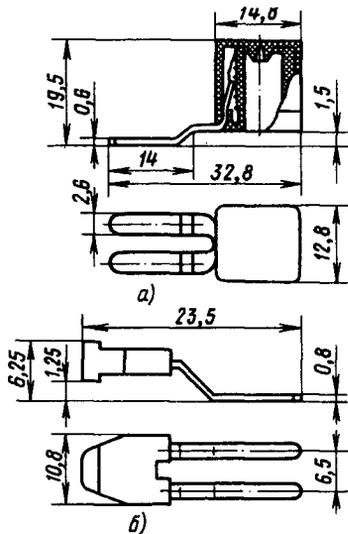


Рис. 3.88. Катушка подгонная (а) и перемычка (б) к блоку зажимов БЗ-10

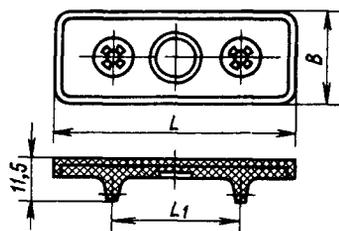


Рис. 3.90. Рамка для надписей

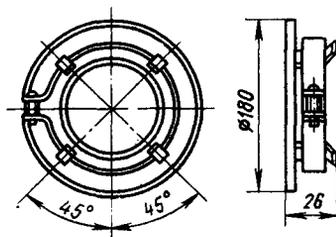


Рис. 3.91. Кольцо фронтальное КФ-160

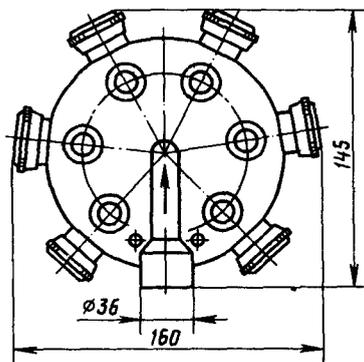


Рис. 3.92. Блок вентилей запорных диафрагмовых пластмассовых ВВПД-6

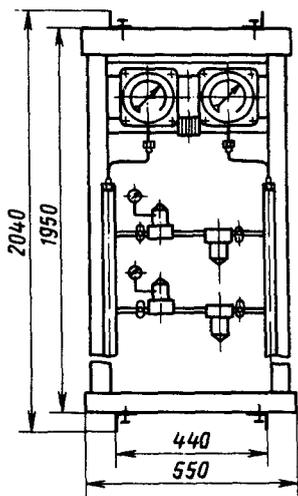


Рис. 3.93. Блок группового питания приборов сжатым воздухом БПВ-4

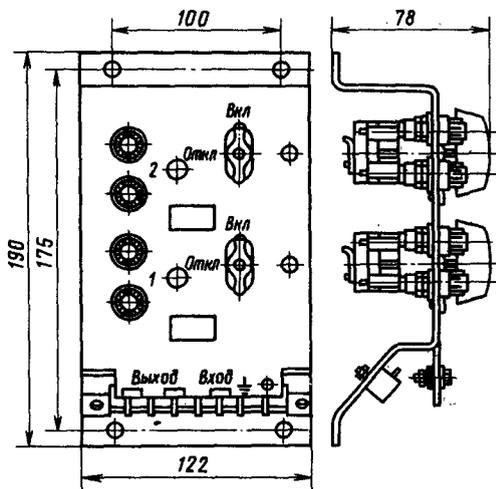


Рис. 3.94. Щиток электропитания ЭЩП-2М

применяют для крепления на панелях щитов приборов с диаметром корпуса 160 мм при их утепленном монтаже.

Блок вентилей ВВПД-6 используют для подключения к источнику питания сжатым воздухом приборов пневмоавтоматики. Блок (рис. 3.92) имеет шесть запорных диафрагмовых пластмассовых вентилей и соответственно один общий вход и шесть выходов. Присоединительная резьба Труб. $\frac{1}{2}$ " , масса 0,3 кг.

Блок группового питания приборов сжатым воздухом БПВ-4 (рис. 3.93) применяют для питания приборов пневмоавтоматики сжатым воздухом, масса 32 кг.

Щиток электропитания ЭЩП-2М (рис. 3.94) предназначен для включения и отключения, а также защиты цепей питания напряжением до 250 В, током до 10 А.

РАЗДЕЛ ЧЕТВЕРТЫЙ

МОНТАЖ ЩИТОВ, ПУЛЬТОВ И СТАТИВОВ

4.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ ЩИТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Особенности принятой системы автоматизации и ее иерархии, а также особенности автоматизируемого технологического процесса (установки), включая его топологию,

условия окружающей среды, обуславливают оптимальные места размещения щитовых конструкций с приборами и средствами автоматизации. В результате щитовые конструкции устанавливают либо непосредственно в технологических помещениях — местные, агрегатные и частично блочные щиты, а также пульты, либо в специальных

помещениях — центральные, вспомогательные (аппаратные), а также блочные щиты, пульта. Поскольку технологическое оборудование размещают как на открытых площадках, так и внутри технологических помещений, климатические факторы окружающей среды, действующей на щиты, бывают самыми различными, определяющими их конструктивные особенности, условия нормального функционирования установленных в них приборов и средств автоматизации. Специальные помещения в зависимости от их функционального назначения (аппаратные, для датчиков, операторские, диспетчерские и т. п.) характеризуются разными габаритными размерами, местом расположения, микроклиматом.

В операторских (диспетчерских) помещениях, как правило, сосредоточены вся аппаратура, необходимая для оперативного контроля и управления, мнемосхема технологического процесса. В соответствии с принятой структурой управления на крупных объектах предусматриваются центральные пункты управления (ЦПУ) предприятия (производства) и пункты контроля и управления отдельных производств (установок, линий). Каждый пункт обслуживается одним или несколькими операторами.

Аппаратные служат для размещения неоперативных технических средств автоматизации, таких как регуляторы неприборного исполнения, функциональные блоки, релейные и другие вспомогательные электро- и пневмоаппараты, устанавливаемые на объемных и плоских стativaх, релейных щитах и щитах со сборками контактных зажимов. Аппаратные не имеют постоянного обслуживающего персонала.

Места установки щитовых конструкций как в технологических, так и в специальных помещениях должны отвечать требованиям, обуславливающим нормальные условия монтажа и эксплуатации приборов и средств автоматизации. В соответствии с требованиями СНиП 3.05.07—85 до начала монтажа щитовых конструкций в указанных помещениях строительно-монтажные работы по установке технологического оборудования и трубопроводов должны быть доведены до состояния, обеспечивающего безопасное ведение монтажных работ в условиях, соответствующих действующим санитарным нормам. В специальных помещениях должны быть выполнены все строительные и отделочные работы, в том числе сооружены постоянные сети, подводящие к месту монтажа электроэнергию, сжатый воздух и воду; каналы и перекрытия; борозды и ниши для

электрических и трубных проводов, подходящих к щитам, пультам и стativaм; закладные части для установки и закрепления щитовых конструкций; леса и подмости, а также выполнены проемы в стенах для проходов трубных и электрических проводов в помещение и монтажные проемы для транспортирования щитовых конструкций в помещение, причем их габаритные размеры и расположение должны обеспечивать возможность подачи в помещение укрупненных щитовых конструкций — секций, блоков, включая и объемные.

При монтаже щитов и пультов в технологических помещениях в последних должна поддерживаться температура окружающей среды воздуха не ниже $+5^{\circ}\text{C}$, если монтажно-эксплуатационными инструкциями на приборы и аппараты, установленные в щитах и пультах, не оговорено другое значение нижнего предела температуры. Места установки щитовых конструкций должны удовлетворять требованиям эксплуатации монтируемых на щитах приборов (стойкость к вибрации, влияние окружающей среды и т. д.).

Монтаж щитов и пультов в технологических помещениях может быть начат только после письменного разрешения заказчика (генподрядчика), гарантирующего сохранность смонтированных на щитах и пультах приборов, аппаратов и коммутации.

ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛЬНЫМ ПОМЕЩЕНИЯМ

Размещение, размеры, эксплуатационные условия специальных помещений, рассчитанных на установку в них щитов, пультов и стativaх с приборами и средствами автоматизации, выполняют в соответствии с требованиями РТМ 25 298-83, ч. 3 Минприбора СССР, а также ВСН 205-84 Минмонтажспецстроя СССР. Выбор места размещения щитовых помещений — операторных, диспетчерских, аппаратных и др., встроенных в технологические помещения или выносных (в отдельно стоящих зданиях, пристройках и т. д.), — должен в каждом конкретном случае осуществляться с учетом особенностей технологического процесса, норм и противопожарных требований строительного проектирования, компоновочных и строительных решений, принятых в различных отраслях промышленности, удобства управления автоматизируемым объектом, простоты обслуживания систем автоматизации и экономических факторов. В технологических зданиях специальные помещения целесообразно размещать над аппаратными залами. Для про-

изводства с расположением технологического оборудования на открытых площадках, где для щитовых помещений предусматривают отдельно стоящие здания, аппаратный зал размещают над пунктом управления. Между этими помещениями располагают кабельный полуэтаж, через который осуществляют ввод внешних электрических и трубных проводок. При небольших количествах неоперативных технических средств автоматизации щитовые конструкции для их установки размещают в пространстве за центральным щитом. Начавшееся в настоящее время внедрение в практику проектирования систем автоматизации технологических процессов микропроцессорной техники и волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) обусловит ликвидацию вспомогательных аппаратных помещений, кардинальное сокращение объема кабельных линий связи, уменьшение числа щитовых конструкций с нескольких десятков (для крупных производств и предприятий) до нескольких единиц. Соответственно сократятся размеры специальных помещений (операторских, диспетчерских), что сократит объемы монтажных работ на объекте при монтаже специальных помещений. Однако при любых размерах помещений и типах приборов и аппаратов, примененных в данной системе автоматизации, эти помещения не разрешается размещать в подвальных и цокольных этажах, над помещениями с производством, сопровождающимся выделением избытков тепла (более 80 кДж/м³·ч) или вредных газов, паров, пыли, а также под помещениями с мокрым технологическим процессом.

На помещения операторских и диспетчерских пунктов не должна распространяться вибрация от технологического оборудования и сооружений свыше установленных пределов.

Специальные помещения не следует располагать над или под вентиляционными установками, а также рядом с этими устройствами, кондиционерами, насосными, компрессорными, машинами ударного действия и другими источниками вибрации и шума; в необходимых случаях принимают технические меры для снижения вибрации и шума до допустимых значений (специальные фундаменты, амортизаторы и т. п.). Нельзя допускать возникновения шумов внутри помещения (дребезжание предметов, вибрация стен, стекол и т. п.). Наиболее раздражающими являются звуки с частотой 4000 Гц и выше. Звуки низкой частоты (ниже 30 Гц) менее вредны.

В помещениях, в которых устанавли-

вают громкоговорители, уровень шума не должен быть выше 70 дБ.

Помещения не располагают в местах, на которые распространяется действие сильных магнитных полей от промышленного электрооборудования и электроустановок, например над или под распределительными устройствами, рядом с ними, а также с подстанциями, электрическими печами и т. п. Допустимая напряженность внешнего магнитного поля в местах расположения специальных щитовых помещений — не более 400 А/м.

Площадь щитового помещения определяется с учетом площади рабочей зоны, заключенной между щитами, пультами, стативами, экранами промышленного телевидения, дисплеями (или другими устройствами информации) и рабочим столом, зоной отдыха, расположенной рядом с рабочей зоной со стороны фронта щитов или пультов, а также проходов для обслуживания монтажной стороны щитов (пультов). Рекомендуемая ширина щитового помещения (6, 9 или 12 м) должна соответствовать размерам стандартных строительных конструкций. В отдельных случаях, например при установке в щитовом помещении открытых щитов, ширина помещения может быть уменьшена.

Площадь помещения предусматривается с учетом возможного последующего расширения. Высота помещения определяется высотой щитов, но не должна быть менее 3 м. При использовании промышленных помещений допускается высота 2,7 м.

Проходы для обслуживания монтажной стороны щитов в ряде случаев являются эвакуационными. При отсутствии с обеих сторон прохода открытых токопроводящих частей на высоте до 2,2 м от пола ширина прохода должна быть не менее 0,8 м. В отдельных местах проходы могут быть стеснены (до 0,6 м) выступающими строительными конструкциями. При наличии токопроводящих частей с одной стороны прохода ширина прохода от наиболее выступающих открытых токопроводящих частей до противоположной стены (или оборудования, не имеющего открытых токопроводящих частей) должна быть не менее: 1 м при напряжении до 600 В и длине щита до 7 м; 1,2 м при напряжении до 600 В и длине щита более 7 м; 1,5 м при напряжении выше 600 В.

Расстояние между наиболее выступающими открытыми токопроводящими частями, расположенными по обе стороны прохода, должно быть не менее 1,5 м при напряжении

ниже 600 В, 2 м при напряжении выше 600 В.

Голые токоведущие части, находящиеся на расстояниях менее указанных ниже, должны быть ограждены.

Щитовые помещения оборудуются установками отопления и вентиляции. Содержание пыли в воздухе помещений не должно превышать 2 мг на 1 м³. Предельное содержание вредных аэрозолей не должно превышать значений, указанных в приложении 2 «Санитарных норм проектирования промышленных предприятий» СН 245—72 и инструкции СН 512-86.

Для помещений без окон предусматривается автоматическое включение резервного устройства приточно-вытяжной вентиляции в случае аварийного отключения основного устройства вентиляции. Если вентиляция не может обеспечить требуемых параметров воздушной среды, необходимо предусматривать кондиционирование воздуха.

Освещение специальных помещений должно обеспечить: а) равномерное освещение поверхностей щитов и пультов, а также рабочего стола (или пульта) оператора (диспетчера); б) устранение прямой и обратной блисткости; в) отсутствие теней; г) отсутствие пульсаций светового потока; д) постоянство освещенности во времени; е) спектральные характеристики источников света, близкие к спектру дневного света; ж) минимальные контрасты в помещении.

При выборе источников искусственного освещения предпочтение отдают люминесцентным светильникам. Аварийное освещение для продолжения работы предусматривают в помещениях в случаях, когда нарушение нормальной работы и обслуживания щитов, пультов и статов при погасании основного рабочего освещения может вызвать взрыв, пожар, отравление или другую опасность для здоровья и жизни людей, длительное расстройство технологического процесса, массовый брак или порчу оборудования в производственных помещениях. Светильники аварийного освещения для продолжения работы должны быть подключены к независимому источнику питания.

Цветовое окружение оператора должно быть организовано так, чтобы оно способствовало снижению утомления и сохранению определенного уровня работоспособности в течение наиболее длительного времени, созданию наилучших условий различения показаний приборов, дисплеев, улучшению ориентировки и увеличению скорости и точности реакции в условиях дефицита времени.

СТРОИТЕЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА СПЕЦИАЛЬНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ

Строительной частью рабочей документации по заданию организации (автора документации части автоматизации) должны предусматриваться закладные конструкции в строительных основаниях (полу, стенах, перекрытиях) для установки и закрепления щитовых конструкций, а также двойные полы, каналы, приямки, проходы и т. п. Двойные полы, каналы, приямки и подобные устройства для монтажа щитовых конструкций и проводок к ним, сооружаемые в специальном помещении, должны быть перекрыты защитными плитами с нетокопроводящим покрытием. Двойные съемные полы предусматривают при необходимости прокладки под щитами значительного числа кабелей (проводов). Для этой же цели сооружают кабельные полуэтажи. В последних устанавливают стеллажи для укладки проводок с таким расчетом, чтобы можно было легко производить осмотр, а при необходимости и их перекладку. Полуэтаж должен иметь звукоизоляцию и вентиляцию. Специальные помещения должны сообщаться с помещением кабельного полуэтажа лестницей. При наличии кабельного полуэтажа в междуэтажном перекрытии предусматривают проемы под каждым щитом или пультом, обеспечивающие удобство обслуживания аппаратов, приборов и проводок внутри щитовых конструкций.

Для установки местных и агрегатных щитов в строительном задании предусматривается установка в строительных основаниях закладных элементов (деталей). Непараллельность рабочих плоскостей последних относительно плоскости чистого пола не должна превышать значений, обуславливающих отклонение вертикальных линий щитов более чем на 1°. Это условие обеспечивается в том случае, когда перепады высот сторон закладного элемента будут не более 15 мм на 1 м фронта установки. Допустимо небольшое искривление линии протяженного закладного элемента (швеллера, угольника), если его прогиб не превышает допуска на установочные размеры, указанные в установочном чертеже.

Подвод электрических и трубных проводок, расположенных сверху щитов, производят по конструкциям, закрепленным на стенах или непосредственно на щитах. Проводки под щитами прокладывают в каналах, трубах, а также по лотковым или сборным кабельным конструкциям в двойном полу.

Распространены два варианта установки

щитов на двойном полу: ниже отметки двойного пола (рис. 4.1) и на отметке двойного пола (рис. 4.2). При установке щита ниже от-

метки двойного пола задняя обслуживаемая часть щита оказывается утопленной на глубину 250–300 мм. Однако это не вызывает

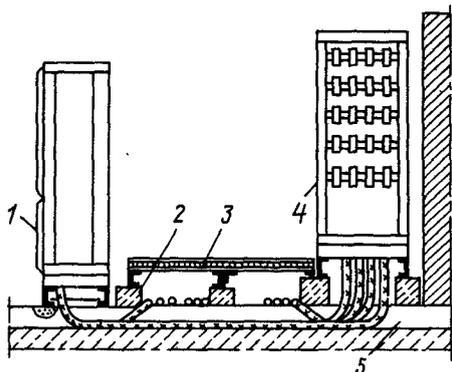


Рис. 4.1. Установка щита управления ниже отметки двойного пола:

1 — щит панельный с каркасом; 2 — бетонная опора; 3 — настил двойного пола; 4 — статив с аппаратами; 5 — отметка черного пола

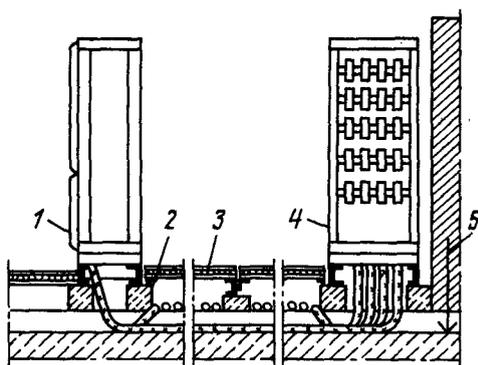


Рис. 4.2. Установка щита управления на отметке двойного пола:

1 — щит панельный с каркасом; 2 — бетонная опора; 3 — настил двойного пола; 4 — статив с аппаратами; 5 — отметка черного пола

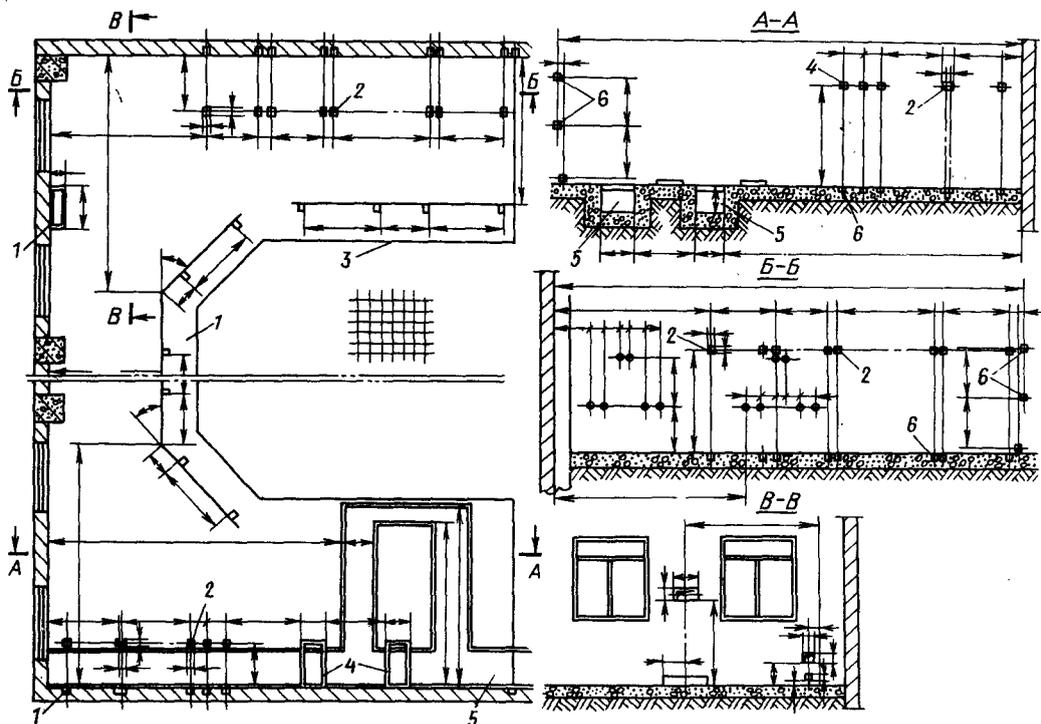


Рис. 4.3. Пример строительного задания щитового помещения, расположенного на нулевой отметке:

1 — рама под шкаф переборочных соединителей; 2 — закладная деталь; 3 — фасад щита; 4 — рамы под статовы с аппаратами; 5 — кабельный канал; 6 — анкерные болты

эксплуатационных неудобств, так как доступ к контактным зажимам в местах крепления кабелей и труб к другим устройствам, расположенным в нижней части щита, не затруднен.

Дополнительный подъем пола перед фасадом щита при данном варианте установки не требуется. При установке щита ниже отметки двойного пола на черном полу защитного пространства целесообразно устраивать каналы глубиной 50–70 мм, шириной 300–500 мм, расположенные перпендикулярно оси щита управления. Наличие таких каналов дает возможность осуществить проход кабелей под раму щита, а также прокладку взаимно пересекающихся кабелей в разных плоскостях. Каналы выполняют в слое бетона, укладываемого на черный пол по всей площади защитного пространства, и их устройство совмещают с установкой в слое бетона закладных элементов для крепления поддерживающих конструкций (рам, направляющих) в случае их применения. При установке щитов на отметке двойного пола они оказываются приподнятыми над отметкой черного пола, что вызывает необходимость либо подъема пола по всей площади помещения, либо устройства ступенчатой возвышенности перед фасадом щита шириной 2–2,5 м. К недостаткам установки щитов по данному варианту следует отнести устройство ступенчатой возвышенности, снижающей удобство обслуживания щитов; поднятие пола по всей площади помещения ведет к удорожанию строительства из-за сложной конструкции пола.

При расположении щитового помещения на первом этаже здания для прокладки кабелей предусматривают кабельные каналы в защитном пространстве и под щитом управления. Площадь сечения каналов выбирают в зависимости от числа прокладываемых кабелей. Глубина каналов должна быть не более 500 мм. Наряду с устройством каналов необходимо предусматривать установку опорных конструкций и закладных элементов для монтажа щитовых конструкций.

В строительном задании должны быть также предусмотрены проемы для ввода электрических и трубных проводок в помещение и монтажные проемы для подачи щитовых конструкций, включая укрупненные секции последних, укомплектованные приборами, аппаратами и проводками.

В качестве примера на рис. 4.3 показаны фрагменты строительного задания на щитовое помещение, расположенное на нулевой отметке.

4.2. МОНТАЖ ЩИТОВ, ПУЛЬТОВ И СТАТИВОВ

До начала работ по монтажу щитов, пультов и стативов необходимо проверить строительную и технологическую готовность проектной отметки, к этому времени должны быть выполнены подготовительные работы, смонтированы металлоконструкции для установки малогабаритных щитов и плоских стативов. К таким металлоконструкциям относятся перфорированные, например Z-образные, профили для установки на стене; хомуты для обвязки колонн; подставки для установки на полу. Целесообразность установки подставок до закрепления на них малогабаритных щитов определяется условиями монтажа, сложившимися на конкретном объекте. Указанные установочные металлоконструкции закрепляют либо на предварительно установленных закладных элементах, либо с помощью СМП, пластмассовых дюбелей или сваркой. Электрические и трубные проводки должны быть проложены и подведены к местам установки щитовых конструкций. Концы электрических и пневматических кабелей укладывают так, чтобы, во-первых, они не мешали установке и закреплению щитов, во-вторых, была исключена возможность их механического повреждения при такелаже щитов, пультов и стативов, а также при их фиксации электросваркой к закладным элементам. Не должны создавать помех монтажу щитовых конструкций концы металлических труб, проложенных к месту установки щитов, пультов и стативов. Щиты должны быть размещены на площади установки так, чтобы исключалась необходимость дополнительных такелажных работ при их монтаже.

Конкретные места размещения щитовых конструкций обуславливают их установку на различных строительных основаниях (рис. 4.4). Особенности последних, а также конструкция опорных частей щитов, пультов и стативов определяют метод их закрепления (рис. 4.5). Существуют два основных метода закрепления: разборный и неразборный, характерные для большинства видов щитовых конструкций. Для плоских стативов и вспомогательных панелей применяют комбинированный метод, при котором опорная рама изделия приваривается к закладным элементам, а корпус изделия фиксируется резьбовыми соединениями.

Щитовые конструкции должны поставляться на объект в законченном для монтажа виде, а именно: с аппаратами и установочными изделиями; с внутренней электриче-

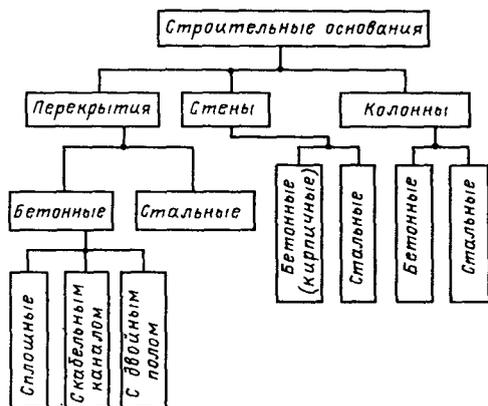


Рис. 4.4. Классификация строительных оснований, на которых монтируют щиты, пульты и стивы

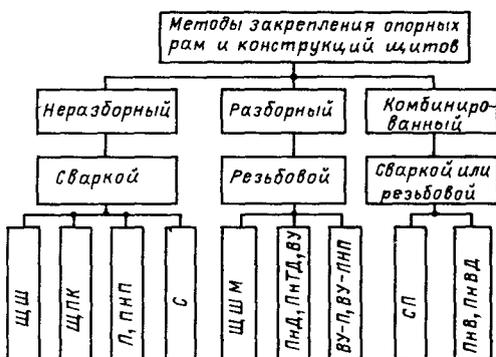


Рис. 4.5. Методы закрепления щитов, пультов и стивов к строительным основаниям

ской и трубной проводками, подготовленными к подключению внешних цепей, а также приборов, устанавливаемых на объекте; с конструкциями для установки и крепления приборов, аппаратов и подводимых электрических и трубных проводов; с крепежными изделиями для сборки и установки щитовых конструкций на объекте. В комплект поставки щитовой конструкции должны входить паспорт, чертеж общего вида с таблицами соединений и подключений, ключ от замка двери.

При приемке щитов, пультов и стивов необходимо обратить внимание на видимые дефекты, возникающие в процессе транспортирования и хранения: нарушение защитных покрытий и наличие коррозии на элементах конструкции щита, резьбовых соединениях, а также на деталях для установки приборов и аппаратов и на контактных поверхностях

приборов, аппаратов и установочных изделий; ослабление резьбовых соединений (контактных, крепежных, включая трубные соединения, и т. п.). Ослабление или самоотвинчивание крепежных соединений может привести к падению приборов, аппаратов и конструкций, сопровождающемуся повреждением данных и других приборов и аппаратов; вмятинам, трещинам надрывам и другим остаточным деформациям элементов щита, приборов и аппаратов; изломам и трещинам паяных соединений; повреждениям электрических и трубных проводов, заданию подвижных частей сборочных единиц (дверей, рам и т. д.). Обнаруженные дефекты должны быть устранены до начала монтажа щитовой конструкции на объекте.

При монтаже щиты, пульты и стивы должны быть установлены в вертикальное положение, перед закреплением их необходимо выверить по уровню и отвесу. Допустимое отклонение при этом не должно быть более 1° в любую сторону. Каркасы и вспомогательные элементы составных щитов должны быть скреплены между собой разъемными соединениями. Зазоры между соединяемыми поверхностями не должны превышать 2 мм на 1 м длины. Крепление каркасов и вспомогательных элементов смежных щитов, пультов, стивов между собой выполняют в два этапа после выверки по уровню и отвесу. На первом этапе выполняют предварительное совмещение (с помощью бородка) отверстий в стойках каркаса смежных щитов, стивов. Овальность отверстий позволяет, не вынимая бородка, вставить в это же отверстие винт, после чего наживить гайку для щитов ЩПК, ЩШ и стивов С; эту работу рекомендуется начинать с отверстий на задних стойках и верхней раме каркаса как наиболее доступных. На втором этапе после установки всех винтов последние равномерно затягивают. Установку декоративных панелей ПнД-ЩПК и ПнТД-ЩПК следует выполнять после крепления щитов между собой и окончательного крепления их к закладным элементам. Работу рекомендуется выполнять, используя монтажные площадки ПМ-800 или стремянки. При необходимости установки приборов на объекте эту работу выполняют после крепления щитовых конструкций к закладным элементам. Сварные швы в местах крепления должны быть зачищены. На места сварки должны быть нанесены лакокрасочные покрытия. Дефекты, образовавшиеся в процессе монтажа щитовых конструкций, должны быть устранены. Ослабленные резьбовые соединения должны быть затянуты до упора.

Затяжку резьбовых соединений выполняют с помощью гаечных ключей и отверток. Применение для этих целей универсальных инструментов (пассатижей, плоскогубцев и т. п.) не допускается. Нарушенные контактные соединения должны быть восстановлены так, чтобы качество восстановленного соединения было идентично ненарушенному соединению. Следует также восстановить лакокрасочные покрытия в случае их повреждения при монтаже щитовой конструкции.

По окончании монтажных работ каждый щит, пульт или статов должен быть подвергнут тщательной приемке. В процессе последней необходимо проверить: комплектность щитовой конструкции; правильность ее размещения, крепления составных частей между собой и к закладным элементам; качество установки и крепления приборов, введенных кабелей и труб. Щитовые конструкции считают подготовленными к сдаче в эксплуатацию, если проведенные в полном объеме проверки дали положительный результат.

ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА ЩИТОВ, ПУЛЬТОВ И СТАТИВОВ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Местные и агрегатные щиты в соответствии с требованиями СНиП 3.05.07—85 располагают в чистых и сухих помещениях, не подверженных воздействию агрессивных сред, в местах, удобных для наблюдения за управляемым технологическим оборудованием. Проходы между обслуживаемыми сторонами щитов, пультов и статов и оборудованием или стенами, а также между ними и дверьми щитовых конструкций должны быть не менее 0,8 м (в отдельных местах допускается уменьшение ширины проходов до 0,6 м); высота прохода в свету — не менее 1,9 м; расстояние между стенами и необслуживаемыми щитами шкафного типа не регламентируется. Расстояние между малогабаритными щитами, устанавливаемыми на одной стене или конструкции, не регламентируется. При установке малогабаритных шкафных щитов на стене расстояние между щитом и стеной должно быть минимальным, но не менее 100 мм.

Примыкающие к стене щиты, состоящие из щитов, открытых с двух сторон, и имеющие дверь секционные щиты длиной по фронту более 7 м должны иметь два выхода. При длине более 60 м нужны дополнительные выходы, чтобы расстояние (по длине) между выходами не превышало 30 м. Ширина дверей должна быть не менее 0,75 м, высота — не менее 1,9 м.

Малогабаритные щиты размещают на такой высоте, чтобы горизонтальные оси приборов, установленных на щитах, находились в пределах следующих расстояний от пола: показывающие приборы и сигнальная арматура — 800—2100 мм, самопишущие приборы — 1000—1600 мм, органы управления — 700—1600 мм. При этом обеспечиваются необходимые удобства монтажа и эксплуатации щитов, а также приборов и аппаратов, установленных на них (рис. 4.6).

Установка щитовых конструкций на различных строительных основаниях показана на рис. 4.6 и 4.7, иллюстрирующих наиболее прогрессивный и производительный способ закрепления — приваркой к простым закладным элементам, устанавливаемым заподлицо с уровнем чистого пола. Массовое применение сварки стало возможным благодаря высокой заводской готовности щитов и статов по ОСТ 36.13—76, поставляемых заводами-изготовителями вместе с опорными рамами. Опорные рамы для пультов (в силу их конструктивных особенностей) изготавливают в процессе подготовки строительства. Закладные элементы на сплошных бетонных основаниях, на которых наиболее часто крепят щитовые конструкции, представляют собой стальную пластину с приваренными к ней «усами» для замоноличивания. Такая конструкция не требует высокой точности установки как самого элемента, так

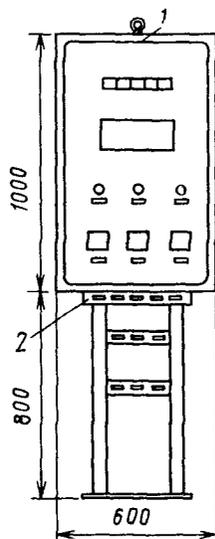


Рис. 4.6. Пример установки малогабаритного щита:

1 — щит; 2 — стойка

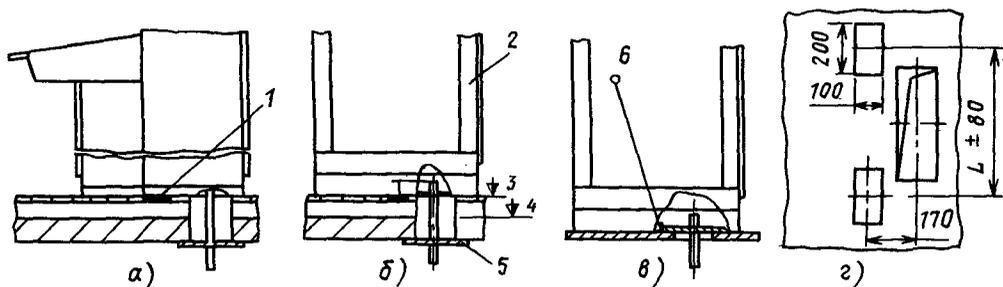
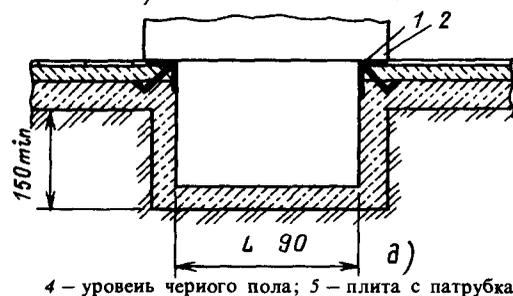


Рис. 4.7. Установка щитов, пультов и стативов на строительных основаниях:

а — установка пульта на сплошном бетонном перекрытии; б — установка щита, стativa на сплошном бетонном перекрытии; в — установка щита, стativa на стальном перекрытии; г — размещение закладных элементов для установки щитовой конструкции на сплошном бетонном перекрытии; д — установка щитовой конструкции на бетонном перекрытии с кабельным каналом; 1 — закладной элемент; 2 — щит-статив; 3 — уровень чистого пола; 4 — уровень черниого пола; 5 — плита с патрубками; 6 — сварка по ГОСТ 5264—80—НП-3-40/200



и щитовой конструкции, что очень важно, если учесть возможности общестроительных организаций, работающих с точностью, измеряемой сантиметрами, тогда как при болтовом закреплении щитов требовалась точность в миллиметрах и даже их долях (рис. 4.7, 4.8). Величиной L на рис. 4.7 обозначена ширина или глубина щитовой конструк-

ции. Допуски на рис. 4.7 показаны в миллиметрах. Малогабаритные щиты в зависимости от расположения могут быть установлены также на кирпичной, железобетонной стенах или на колонне с креплением дюбелями или шпильками.

При наличии вибрации, которая может нарушить нормальную работу приборов или аппаратов, щиты оборудуют амортизаторами или устанавливают на отдельных основаниях.

Местные агрегатные щиты нормального исполнения, устанавливаемые во взрывоопасных или пожароопасных зонах, необходимо продувать воздухом, избыточное давление которого внутри продуваемого щита должно составлять не менее 250 Па. Щиты, находящиеся под избыточным давлением, должны иметь блокировку, отключающую щит или подающую сигнал в случае уменьшения избыточного давления.

Для контроля и управления агрегатами, расположенными в технологических помещениях с агрессивной средой и сильно запыленной или влажной атмосферой, щиты и пульты устанавливают в отдельных помещениях или кабинах, изолированных от атмосферы цеха; во избежание проникания пыли там поддерживается избыточное давление.

ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА ЩИТОВ, ПУЛЬТОВ И СТАТИВОВ В СПЕЦИАЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Компоновка центральных щитов и пультов зависит от их общей длины по фронту,

Рис. 4.8. Установка малогабаритного щита на сплошном бетонном перекрытии:

1 — закладной элемент; 2 — щит; 3 — уровень чистого пола; 4 — уровень черниого пола; 5 — подставка

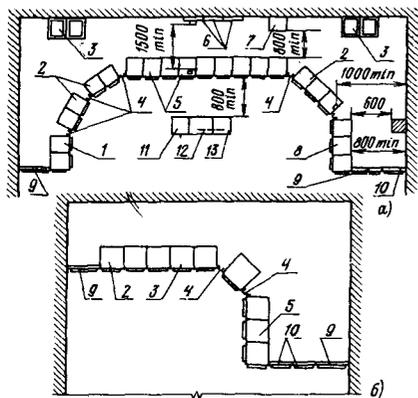


Рис. 4.10. Примеры компоновки центрального щита:

а — многогранный фронт щита; б — угловой фронт щита; 1 — щит панельный с каркасом двухсекционный, закрытый с левой стороны, ЩПК-2-3Л; 2 — щит панельный с каркасом двухсекционный с поворотными рамами ЩПК-2; 3 — стив двухсекционный С-2; 4 — вставка угловая ВУ; 5 — щит панельный с каркасом трехсекционный ЩПК-3; 6 — стив плоский СП; 7 — щит шкафной малогабаритный ЩШМ; 8 — щит панельный с каркасом трехсекционный, закрытый справа, ЩПК-3-3П; 9 — панель вспомогательная с дверью ПнВ-Д; 10 — панель вспомогательная ПнВ; 11 — пульт левый П-Л; 12 — пульт средний П-С; 13 — пульт правый П-П

одним оператором (диспетчером), радиус части окружности, в которую вписывается щит, не должен быть более 5 м. Рабочее место оператора (диспетчера) располагается в центре окружности. Рекомендуемый угол обзора многогранного щита для одного оператора — до 120° , максимальный 180° . При этом на крайних щитах устанавливают средства информации, используемые наиболее редко.

Номенклатура панельных щитов с каркасом, а также вспомогательных щитов конструкций позволяет выполнять центральный щит практически любой формы в плане (рис. 4.10). При этом рекомендуется повороты щита по фронту выполнять под углом 15° , 30° , 45° ; примыкание торцевой части щита к фронтальной выполнять под углом 90° .

В отдельных случаях, обусловленных требованиями технической эстетики, допускается примыкание торцевой части щита к фронтальной с углом поворота, отличным от 90° .

Повороты пультов по фронту следует выполнять под углами 15° и 45° . Повороты фронта центрального щита и пультов должны быть выполнены с применением угловых вставок (рис. 4.10, 4.11).

При установке щитов разных типов и поставщиков в линии фронта центрального щита необходимо обеспечивать идентичность выполнения их фасадов в части цветового решения, отделки поверхности, надписей и т. п.

Для установки щитов и статов в специальных помещениях предусматривают двойные полы (рис. 4.12), позволяющие прокладывать линии связи в пределах помещения в любых необходимых направлениях. В небольших помещениях, например ло-

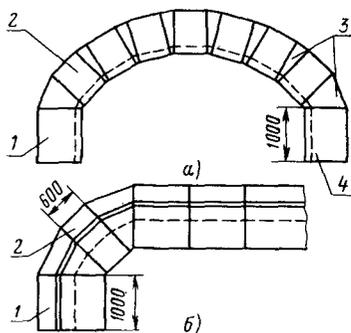


Рис. 4.11. Примеры компоновки пультов:

а — многогранный фронт пульты; б — угловой фронт пульты; 1 — левый пульт; 2 — средний пульт; 3 — угловая вставка с пультом; 4 — правый пульт

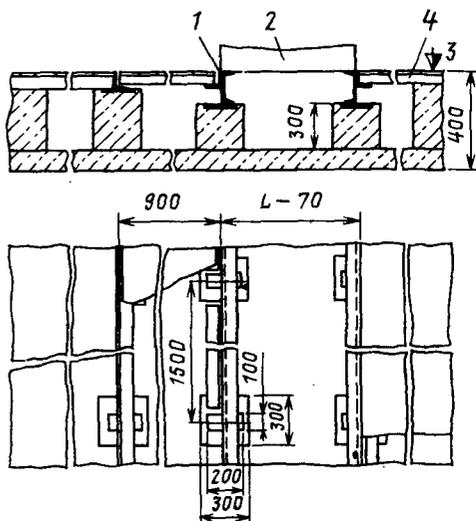


Рис. 4.12. Установка щита, пульта, стива над двойным полом в специальном помещении:

1 — закладной элемент; 2 — щит, пульт, стив; 3 — уровень чистого пола; 4 — съемная плита пола

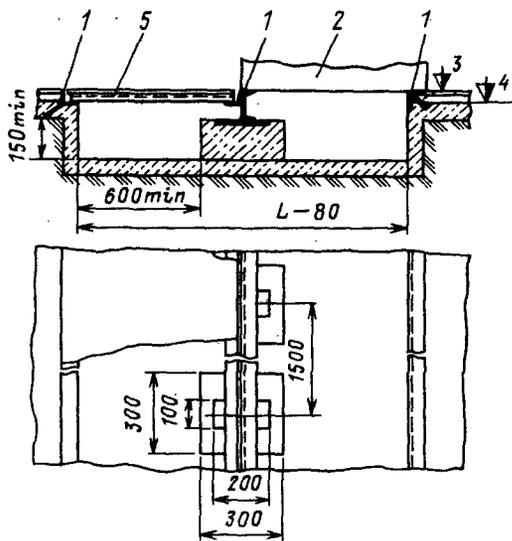


Рис. 4.13. Установка щита, пульта, станины над каналом в специальном помещении:

1 — закладной элемент; 2 — щит, пульт, станина; 3 — уровень чистого пола; 4 — уровень черного пола; 5 — съемная плита пола

кальных помещениях управления, аппаратных и т. п., щитовые конструкции устанавливаются над каналами (рис. 4.12). Размер L на рис. 4.12 обозначает глубину щита, а на рис. 4.13 — ширину канала. Допуски на рисунках приведены в миллиметрах.

4.3. ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ МОНТАЖА ЩИТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

В общем объеме работ по монтажу приборов и средств автоматизации монтаж щитов является одним из наиболее сложных и ответственных видов работ. В первую очередь это относится к монтажу многопанельных щитов в специальных помещениях. С учетом важности и сложности этой работы монтажными организациями, а также конструкторскими и промышленными предприятиями Минмонтажспецстроя СССР проводилась и проводится большая работа по существенному повышению индустриализации монтажных работ, а также повышению заводской готовности щитовых конструкций. Широко практикуется монтаж щитов укрупненными секциями (блоками). В последнее время получила распространение поставка на объект комплектных помещений со смонтированными в них щитами, пультами и ста-

тивами, а также электрическими и трубными проводками.

МОНТАЖ ЩИТОВ УКРУПНЕННЫМИ СЕКЦИЯМИ (БЛОКАМИ)

Несмотря на то что приборостроительной промышленностью в настоящее время начат выпуск щитовых приборов, имеющих малые габаритные размеры фасадной части, еще широко применяются относительно крупногабаритные приборы, в основном самопишущие. Применение последних обуславливает наличие большого числа щитов в операторских (диспетчерских) помещениях. В связи с этим в целях экономии трудозатрат на объекте монтажа в настоящее время широко применяется укрупнение панелей щитов в секции (блоки) в МЗМ монтажных управлений. Перемычки проводок между секциями разделяют с обеих сторон, подключают к одной из секций и сворачивают в бухты. В таком виде укрупненные секции щитов автотранспортом доставляются на объект монтажа. В настоящее время наряду с линейными укрупненными секциями создают и внедряют объемные секции, в которые входят два ряда щитовых конструкций: в первом (фасадном) ряду находятся панельные щиты с каркасом, во втором — станины с аппаратурой, выполняющей вспомогательные функции, но схемно связанной со щитами. В необходимых местах во втором ряду секции устанавливают щиты сборок контактных зажимов и переборочные щиты, подготовленные к присоединению внешних электрических и трубных проводок. В каждой секции выполнены все перемычки между щитовыми конструкциями, а также подготовлены пучки проводов и пакеты труб для связи секций между собой. Наличие опорных рам в щитовых конструкциях, выполненных по ОСТ 36.13-76, исключает необходимость создания специальных металлоемких рам для сборки на них секций. Достаточно связать жестко опорные рамы щитов и станинов между собой — и секция приобретает необходимую жесткость. Для прокладки электрических проводок в секции под опорными рамами размещают лотковые конструкции, образующие канал (два вертикально установленные лотка с перемычками между собой).

По верхней части щитовых конструкций прокладывают лотки для трубных проводок.

Монтаж щитовых конструкций укрупненными секциями существенно сокращает трудоемкость при монтаже и повышает качество монтажных работ.

МОНТАЖ КОМПЛЕКТНЫХ ОПЕРАТОРСКИХ ПУНКТОВ (КОП) И КОМПЛЕКТНЫХ ПУНКТОВ ДАТЧИКОВ (КПД)

Пункты КОП и КПД представляют собой бескаркасные помещения, образованные ограждающими сэндвич-панелями, устанавливаемыми на стальной объемной раме-основании, со смонтированными в помещении щитами, пультами, стативами, электрическими и трубными проводками, со средствами отопления, освещения и вентиляции, подготовленные к подключению внешних цепей и приборов, устанавливаемых на объекте. Разработанная структура построения этих пунктов, способов их применения, монтажа в них щитовых конструкций, средств автоматизации и проводок позволяет обеспечивать широкое их применение при сооружении вновь строящихся и реконструируемых промышленных объектов. Исходя из условий доступности операций такелажа и транспортирования, а также из числа щитовых конструкций, необходимых для одной локальной установки, созданы следующие типоразмеры пунктов: $3 \times 4,5$; 3×6 ; 3×9 м при постоянной высоте 3,3 м. Комплектные помещения (пункты) рассчитаны на применение в следующих условиях: температура окружающей среды — от -40 до $+40^\circ\text{C}$; влажность воздуха 80% при температуре 20°C ; окружающая среда не взрывоопасная, не содержит агрессивных паров и газов, разрушающе действующих на материал, из которого изготовлены пункты; уровень шума в месте установки должен быть не более 105 дБ. Пункты КОП и КПД собирают из стеновых панелей четырех типоразмеров (глухих, оконных, дверных и вентиляционных), имеющих одинаковые установочные размеры, а следовательно, и полную взаимозаменяемость. Также унифицированы и кровельные панели. Стеновые и кровельные панели представляют собой легкие алюминиевые конструкции, заполненные пенополиуретаном или минеральной ватой. Такая конструкция ограждающих панелей обеспечивает необходимую тепло- и звукоизоляцию. Стыки стеновых панелей и притворы дверей уплотнены. Пол выполнен из съемных и несъемных половых щитов, покрытых линолеумом. Микроклимат внутри пунктов создают с помощью внутрищитовой вентиляционной системы или местного кондиционера, установленного в помещении КОП. Для этого в вентиляционных панелях предусмотрены специальные прямоугольные отверстия в верхней и нижней частях панели,

закрытые в случае ненадобности съемными накладками, конструкция которых аналогична основному полю панели. Отопление внутри КПД выполняют, как правило, электрическим, однако возможно водяное отопление. Рама-основание комплектных пунктов выполнена из стальных конструкций и имеет высоту 400 мм для обеспечения возможности прокладки и эксплуатации в ней электрических и трубных проводок. Щиты в КОП размещают продольно либо поперечно. При поперечном размещении щитов в КОП наряду со щитами можно устанавливать пульта.

Для присоединения внешних электрических и трубных проводок к КОП предусмотрены вводные коммутационные поля — соответственно электрические и пневматические. На них сосредоточены сборки контактных зажимов и переборочных соединителей. Коммутационные поля организованы унифицированными модулями (по два на каждое поле). Конструкция коммутационного поля рассчитана на монтаж внешних проводок снаружи помещения. Это обстоятельство, а также сосредоточение проводок в одном месте упрощают монтаж последних, исключают возможность загрязнения помещения КОП, повреждения приборов и средств автоматизации, смонтированных внутри помещения. Применение коммутационного поля обуславливает применение для внешних электрических проводок многожильных электрических кабелей, исключает необходимость попанельного распределения внешних кабельных связей, позволяет поставлять на объект КОП, смонтированную «под ключ». Ввод проводок в КОП осуществляют через раму-основание, имеющую для этой цели стальную накладку, расположенную в нижней плоскости рамы. В накладке закрепляют требуемое вводное устройство (сальник, переборочный соединитель, патрубков и т. п.). Ввод трубных и электрических проводок в КПД выполняют через стальную плиту-накладку в стеновой вентиляционной панели.

Такелаж комплектных помещений осуществляют с помощью специальной траверсы, исключаяющей перекосы и деформации ограждающих панелей, равномерно распределяющей нагрузку.

Монтажные операции осуществляют в своих МЗМ сборку комплектных помещений, монтаж в них щитовых конструкций, приборов и средств автоматизации, электрических и трубных проводок, а также светильников, электронагревателей и проводок к ним в соответствии с рабочей документацией. Собранные и укомплектованные КОП

и КПД доставляют к месту монтажа также силами монтажных управлений. В защитном пространстве КОП при необходимости размещают стивы с аппаратами, схемно связанными со щитами и пультами.

Разнообразие технологических процессов и объем производств требуют не только малых операторских с фронтами щитов до 9 м, но и операторских с фронтами щитов в несколько десятков метров (при традиционной приборно-аппаратурной технике). Необходимость в таком разнообразии комплектных помещений обусловила их создание в монтажных управлениях. Это секционные комплектные операторские пункты, имеющие две конструктивные основные разновидности: торцевая секция, имеющая один незакрытый торец, и рядовая, у которой оба торца открыты. Такие секции собирают в МЗМ монтажных управлений из стандартных строительных материалов и конструкций на сварном или сборном каркасе из прокатных профилей. Внутри помещения (секции) монтируют щитовые конструкции, а также необходимые электрические и трубные проводки, включая и переключки, подготовленные для стыков секций между собой. В связи с применением в мировой практике проектирования микропроцессорной техники для управления и контроля технологических процессов, а также дисплеев и волоконно-оптических линий связи отпадает необходимость в многометровых щитах управления и соответственно в больших операторских помещениях. В КОП можно разместить системы управления и контроля как локальным технологическим процессом, так и большим производством или несколькими небольшими объектами одновременно, например группой котлов-утилизаторов мартековского цеха.

4.4. ВВОДЫ В ЩИТЫ, ПУЛЬТЫ И СТАИВЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ТРУБНЫХ ПРОВОДОВ

Монтаж вводов электрических и трубных проводок в щитовые конструкции представляет собой комплекс разных работ: 1) подготовку мест вводов и установку специальных изделий (сальников, вводов, соединителей, патрубков и т. п.); 2) прокладку и закрепление электрических кабелей с разделкой концов от места ввода до сборок контактных зажимов, прокладку пучков проводов по той же трассе либо прокладку пневматических кабелей и труб к сборкам переборочных соединителей; 3) присоеди-

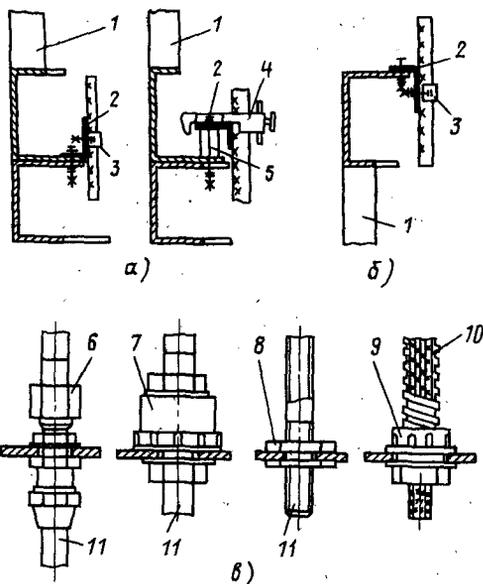


Рис. 4.14. Вводы электрических и трубных проводок в щиты, пульты и стивы:

a — крепление электрических проводок снизу щитовой конструкции; *б* — крепление электрической проводки сверху щита, стива; *в* — проход электрических и трубных проводок через крышку щита; 1 — стойка каркаса щита; 2 — перфорированный угольник УП 42 × 25; 3 — скоба СО (БС2, СД); 4 — кабельный прижим ПКТ; 5 — втулка из трубы; 6 — переборочный соединитель; 7 — сальник; 8 — контргайка; 9 — соединитель металлорукава СМК; 10 — металлорукав; 11 — труба

ние жил кабеля или провода к сборкам контактных зажимов с прозвонкой и маркировкой жил либо присоединение труб к сборкам переборочных соединителей с маркировкой и в необходимых случаях — с продувкой. Ниже приведены конструкции и монтаж вводимых устройств, а также сформулированы требования к ним.

Трубы, провода и кабели подводят к щитовой конструкции в том же порядке, в котором они сгруппированы в помещении. Вводы электрических и трубных проводок показаны на рис. 4.14. Ввод проводок снизу в открытый проем щитовой конструкции (кроме малогабаритных щитов) осуществляют без специальных вводимых устройств (сальников, муфт и т. п.). В данном случае вводом является закрепление введенной проводки (кабеля, защитной трубы) в нижней части щита, пульта, стива на специальном угольнике (рис. 4.14, *a* и *б*). Проход электрических проводок, а также капилляров манометрических термометров через крыши

шкафных щитов, включая малогабаритные, выполняют через сальники, вводы, втулки и т. п. (рис. 4.14, в). Вводы трубных проводок через крыши шкафных щитов выполняют аналогично электрическим, а также через переборочные соединители. Вводы трубных проводок в ЩПК и стативы осуществляют присоединением труб к сборкам переборочных соединителей. Трубные проводки, предусмотренные рабочей документацией, прокладывают по верху щитов и стативов после закрепления декоративных панелей, а при их отсутствии — после закрепления щитов. При этом необходимо принять меры, исключающие возможность повреждения лакокрасочного покрытия и деформации элементов щитов.

Небронированные кабели, трубы из цветных металлов и пластмассовые, вводимые в малогабаритные щиты снизу, должны быть защищены от механических повреждений. Защитные трубопроводы вводят через патрубки из водогазопроводных труб, которые закрепляют на крышах щитов контргайками.

Термоэлектродные провода подводят к приборам, установленным в щитовых конструкциях, минуя сборки контактных зажимов. Эти провода, а также кабели закрепляют в щитах способом, принятым при выполнении коммутации щита.

Во всех случаях вводы рекомендуются раешагать на расстоянии около 150 мм от стенок щита.

4.5. ЗАНУЛЕНИЕ И ЗАЗЕМЛЕНИЕ ЩИТОВ, ПУЛЬТОВ И СТАТИВОВ

В соответствии с требованиями ОСТ 36.13—76 щиты, пульты и стативы должны иметь заземляющий зажим по ГОСТ 21130—75, позволяющий присоединение нулевого защитного или заземляющего проводника из цветного металла (медные, алюминиевые жилы проводов и кабелей) и стали (стальные полосы). Заземляющий зажим щитовой конструкции расположен на специальной пластине в опорной раме щита или статива либо в нижней части пульта или малогабаритного щита. Заземляющий зажим должен быть обозначен нестираемым при эксплуатации знаком заземления с размерами по ГОСТ 21130-75. Зануление и заземление в щитовых конструкциях должно быть выполнено в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.7—85 ССБТ.

Металлические элементы щитовых конструкций, в том числе детали для монтажа

аппаратов и проводок, должны иметь надежное электрическое соединение с заземляющим зажимом, обеспечивающее непрерывную электрическую цепь. Значение сопротивлений между заземляющим зажимом и элементами щита, включая детали для монтажа аппаратов и проводок, не должно превышать 0,100 Ом. В шкафных и панельных с каркасом щитах, а также в стативах и пультах электрическое соединение между металлическими частями каркаса должно быть обеспечено через крепящие болты за счет контактного давления в местах сопряжения. Поверхности последних должны быть зачищены от лакокрасочного покрытия. Зачищенные поверхности следует защищать от коррозии смазкой ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74 или ПВК ГОСТ 19537—74. Аналогично должно быть обеспечено электрическое соединение между фасадными панелями шкафных и панельных с каркасом щитов, стативов и пультов, а также крышами малогабаритных щитов и их каркасами. Электрическое соединение между каркасом и боковыми стенками шкафных и панельных с каркасом щитов, каркасами шкафных щитов должно осуществляться за счет врезания приварных скоб в кромки соответствующих отверстий в каркасах. Врезание происходит при повороте скоб в процессе сборки металлоконструкции. Электрическое соединение каркаса шкафных и панельных с каркасом щитов, стативов, вспомогательных элементов ПнВ и ПнВД с заземляющим зажимом в их опорных рамах должно быть выполнено гибким проводником по рабочим чертежам конструкторской документации (рис. 4.15). Электрическое соединение между поворотной рамой и каркасом щита должно быть выполнено гибким проводником на основании рабочих чертежей конструкторской документации. Электрическое соединение двери малогабаритного щита и столешницы пульта с их каркасом должно быть выполнено гибким проводником по рабочим чертежам конструкторской документации. Электрическое соединение шкафных щитов, пультов и панелей ПнВД с их каркасами обеспечивается через металлические петли. Электрическое соединение вспомогательных элементов ВУ, ВУ-Д-ЩПК, ПнД-ЩПК, ПнТД-ЩПК с каркасами рядом стоящих щитов, а также ПнД-ЩПК, ПнТД-ЩПК с каркасами щитов, на которых они установлены, обеспечивается через крепящие болты аналогично электрическому соединению между металлическими частями каркаса.

Электрическое соединение между металлическими деталями для монтажа аппаратов

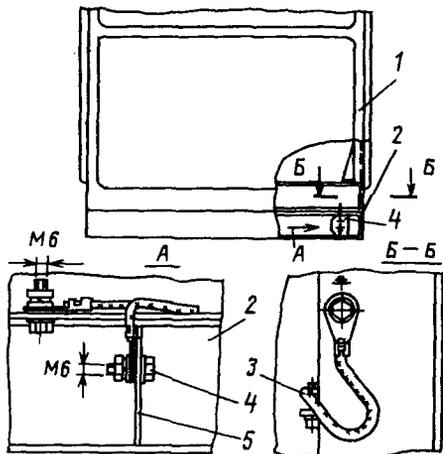


Рис. 4.15. Электрическое соединение каркаса щита или статива с опорной рамой:

1 — каркас; 2 — опорная рама; 3 — гибкая шина; 4 — заземляющий зажим; 5 — специальная пластина

и проводом и каркасом щитовой конструкции в зависимости от вида покрытия частей каркаса щита, а также принятой на предприятии-изготовителе технологии выполняют одним из следующих способов. При лакокрасочном покрытии частей каркаса их электрическое соединение с деталями для монтажа аппаратов и проводов в местах их крепления к каркасу и к заземляющему зажиму щита, пульта или статива (рис. 4.16). Указанный проводник должен быть предусмотрен рабочей документацией; 2) контактным давлением винтов, крепящих металлические детали к стойкам каркаса. При этом на данных стойках поверхности сопряжения с деталями должны быть зачищены от лакокрасочного покрытия, например, цилиндрическим зенкером. Места зачистки покрывают противокоррозионной смазкой, указанной выше для элементов металлоконструкции щитов, пультов и стативов. При оцинкованном каркасе щитов исполнения УХЛ4 ГОСТ 15150—69 электрическое соединение обеспечивают контактным давлением крепящих винтов.

Зануление (заземление) корпусов устройств, имеющих специальные выводы «земля», выполняют гибким нулевым защитным проводником, предусмотренным рабочей документацией. Нулевой защитный

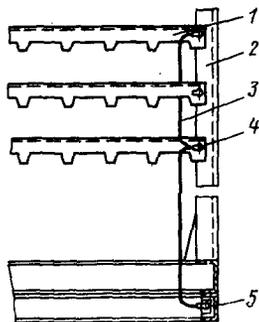


Рис. 4.16. Пример электрического соединения металлических деталей для монтажа аппаратов и проводов с каркасом щита:

1 — металлическая основная деталь (угольник, скоба) для монтажа аппаратов и проводов; 2 — стойка каркаса щита; 3 — гибкий неразрезанный проводник; 4 — кабельный наконечник; 5 — заземляющий зажим щита

проводник от вывода «земля» присоединяют к заземляющему зажиму щита либо к заземляющему зажиму, специально организованному на стойке каркаса щита, с соблюдением требований ГОСТ 21130—75. Соединение выводов «земля» устройств с заземляющим зажимом щита выполняют гибким неразрезанным нулевым защитным проводником, на котором смонтировано необходимое число кабельных наконечников. Последние монтируют на расстояниях, соответствующих расположению зануляемых устройств и позволяющих выполнить присоединение без натягивания проводника (рис. 4.17). Для присоединения нулевого защитного проводника к стойке каркаса щита поверхность у монтажного отверстия в стойке, предназначенного для установки заземляющего зажима, зачищают от лакокрасочного покрытия. Место зачистки при этом защищают противокоррозионной смазкой, указанной выше. В монтажное отверстие в стойке каркаса щита, поверхность вокруг которого подготовлена, устанавливают заземляющий зажим, который обозначают в обязательном порядке по ГОСТ 21130—75. Соединение вывода «земля» устройства со специально предусмотренным заземляющим зажимом на стойке каркаса выполняют гибким нулевым защитным проводником, оконцованным соответствующим кабельным наконечником (рис. 4.17, б).

Металлические корпуса устройств, подлежащих занулению, но не имеющих специальных выводов «земля», должны иметь электрическое соединение с металлическими деталями, на которых они установлены.

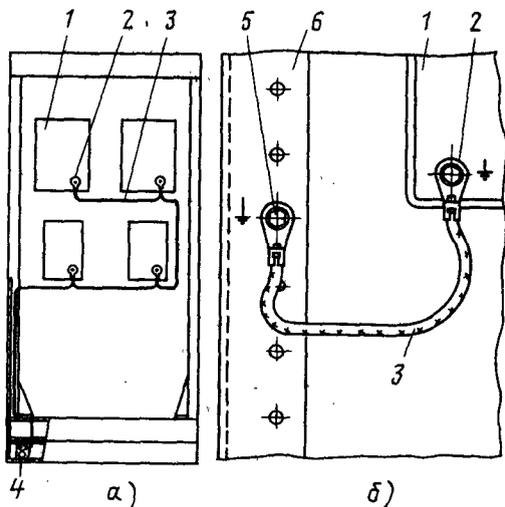


Рис. 4.17. Пример зануления (заземления) приборов и аппаратов, имеющих специальный вывод «земля»:

a — соединение с заземляющим зажимом щита; *б* — соединение с заземляющим зажимом на стойке каркаса щита или стativa; 1 — прибор (аппарат); 2 — кабельный наконечник; 3 — нулевой защитный неразрезанный проводник; 4 — заземляющий зажим щита; 5 — заземляющий зажим на стойке каркаса щита или стativa; 6 — стойка каркаса щита или стativa

Зануление (заземление) щитовых конструкций в целом должно осуществляться путем присоединения щитов, пультов и ста-

тивов к близко расположенным заземляющим проводникам сети заиуления (заземления) объекта или металлоконструкциям производственного назначения, металлическим открытым трубопроводам всех назначений, кроме трубопроводов с горючими и взрывоопасными смесями, канализации и центрального отопления. Зануление щитовых конструкций может быть выполнено также присоединением к заземляющему зажиму этих конструкций рабочего нулевого провода питающей электрической сети.

РАЗДЕЛ ПЯТЫЙ

МОНТАЖ ТРУБНЫХ ПРОВОДОВ

5.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

КЛАССИФИКАЦИЯ ТРУБНЫХ ПРОВОДОВ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОМУ НАЗНАЧЕНИЮ

По функциональному назначению трубные проводки подразделяют на импульсные (импульсные линии связи), командные (командные линии связи), питающие (линии питания), обогревающие (линии обогрева), охлаждающие (линии охлаждения), вспомогательные (вспомогательные линии), дренажные (выбросные линии) и линии капилляров манометрических термометров (или линии манометрических регуляторов температуры).

Импульсные трубные проводки. Импульсной называют трубную проводку (или часть ее), соединяющую отборное устройство с контрольно-измерительным прибором, датчиком или регулятором. Она пред-

назначена для передачи воздействий или регулируемой технологической среды на чувствительные органы контрольно-измерительных приборов, датчиков или регуляторов непосредственно или через разделительные среды. К импульсным трубным проводкам относятся также капилляры манометрических термометров и регуляторов температуры, соединяющие термочувствительные элементы (термобаллоны) с манометрическими измерительными устройствами приборов и регуляторов.

Командные трубные проводки. Командной называют трубную проводку (или часть ее), соединяющую между собой отдельные функциональные блоки автоматики (датчики, переключатели, вторичные измерительные приборы, преобразователи, вычислительные, регулирующие и управляющие устройства, исполнительные механизмы). Она предназначена для передачи командных сигналов (давления воздуха, воды, масла) от передающих