

Технологическая инструкция

Монтаж систем автоматизации

Производство работ

Монтаж зануления и защитного заземления


ТИ. 4.25088.17000

**НПО “МОНТАЖАВТОМАТИКА”
ГПКИ “ПРОЕКТМОНТАЖАВТОМАТИКА”
1990**

Технологическая инструкция


СОГЛАСОВАНО

Главный инженер СМА

 В.С.Цицило
"27" декабря 1990 г.

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер НПО МА

 Д.В.Комаров
"28" декабря 1990 г.

Монтаж систем автоматизации

Производство работ

Монтаж зануления и защитного заземления

ТИ 4.25088.17000

Рег. № 40
НПО "МА"

Срок введения установлен
с 1.07.91.

Заместитель директора

 М.А.Чудинов

Начальник отдела IO

 А.М.Гуров

Начальник сектора

 В.С.Манин

НПО "Монтажавтоматика"

ГПКИ "Проектмонтажавтоматика"

1990

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				Лист		Листов	
				2		66	
				ТИ4.25088.17000			

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая технологическая инструкция (в дальнейшем инструкция) "Монтаж зануления и защитного заземления" разработана в соответствии с "Рабочей программой на разработку документации типовых технологических процессов на монтаж систем автоматизации по видам работ" РМ4-209-90.

1.2. Настоящая инструкция устанавливает основные технические требования по монтажу зануления и защитного заземления средств автоматизации в производственных помещениях и наружных установках в соответствии с областью распространения СНиП 3.05.07-85.

Требования инструкции не распространяются на выполнение зануления и защитного заземления электроустановок в отношении которых действуют специальные требования и правила.

1.3. Настоящая инструкция предназначена для:
персонала, занятого монтажными работами систем автоматизации;
ИТР, занимающихся инженерной подготовкой производства в монтажных организациях.

1.4. В качестве источников разработки использованы:
Стандарты безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление. ГОСТ 12.1-030-81;

Правила устройства электроустановок. Глава 1.7. Заземление и защитные меры электробезопасности;

Инструкция по проектированию систем автоматизации технологических процессов. ВСН 205-84/ММСС СССР;

ФП 37 001-1 (14)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Утв.	Разраб.	МАНЧН	
						Пров.		
						ГИП		
						Н.контр.		
						Гуров		

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

Q0737004-1a (A4)

[illegible]

2.1. Для зануления и защитного заземления электроустановок систем автоматизации должна использоваться заземляющая сеть (заземляющее устройство) системы электроснабжения и силового электрооборудования автоматизируемого объекта. (Приложение I).

Исключение могут составить системы автоматического контроля и управления на базе управляющих вычислительных комплексов (УВК).

2.2. Монтаж зануления, защитного заземления должен выполняться одновременно со всеми монтажными работами, начиная с установки закладных элементов и несущих металлоконструкций под средства автоматизации, а также совместно с прокладкой электропроводок и установкой приборов и средств автоматизации.

2.3. Монтаж зануления (защитного заземления) должен выполняться строго в соответствии с рабочей документацией проекта системы автоматизации с учетом требований ПУЭ, ПТЭ и ТБ, ССБТ и настоящей инструкции.

2.4. Отступления от рабочих чертежей проекта при производстве работ по занулению (защитному заземлению) должны быть согласованы заказчиком с проектной организацией.

2.5. По условию механической прочности и коррозионной стойкости заземляющие и нулевые защитные проводники должны отвечать требованиям табл. I.7.1 главы I.7 ПУЭ. (Приложение 2).

2.6. Соединения и ответвления стальных нулевых защитных (заземляющих) проводников между собой должны быть выполнены сваркой или болтовым соединением.

00737.001-1a (A4)

Пом.
Вам.
Род.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

Ответвления нулевых защитных (заземляющих) проводников должны быть видимыми, а места соединения проводников с узлами зануления (заземления) оборудования должны быть доступны для осмотра.

Требования о видимости и доступности осмотра не распространяются на нулевые защитные (зануляющие) жилы кабелей и нулевые защитные (заземляющие) проводники, проложенные в трубах, коробах и пучках проводов на лотках.

2.7. Присоединение стальных нулевых защитных (заземляющих) проводников к оборудованию выполняют сваркой или болтовым соединением.

Сварные соединения должны отвечать требованиям технологической инструкции ТИ4.25290.IIIIOI "Сварка конструкций из углеродистой стали" и ОСТ4.ГО.005.007 "Соединения сварные. Общие технические условия".

Болтовые соединения должны отвечать требованиям ГОСТ 10434-82 "Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования", относящиеся ко 2-му классу соединений. При этом должны быть предусмотрены меры против ослабления (установка пружинных шайб, контргаек и т.п.) и коррозии (покрытие лаком, техническим вазелином и т.п.) контактного соединения.

Болтовое соединение предпочтительно применять в производственных помещениях и наружных установках без агрессивных сред.

2.8. Сварка стальных нулевых защитных (заземляющих) проводников выполняется в нахлестку.

Длина нахлестки должна быть равной двойной ширине проводника при прямоугольном сечении и шести диаметрам при круглом (см.рис. I).

При Т-образном соединении стальных проводников определяется

ИЗМ.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЗМ.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

Q737.001-1a(A4)

Полу
Бам.
Двор.

шириной стальной полосы.

Соединение стальных нулевых защитных проводников

продольное

под углом

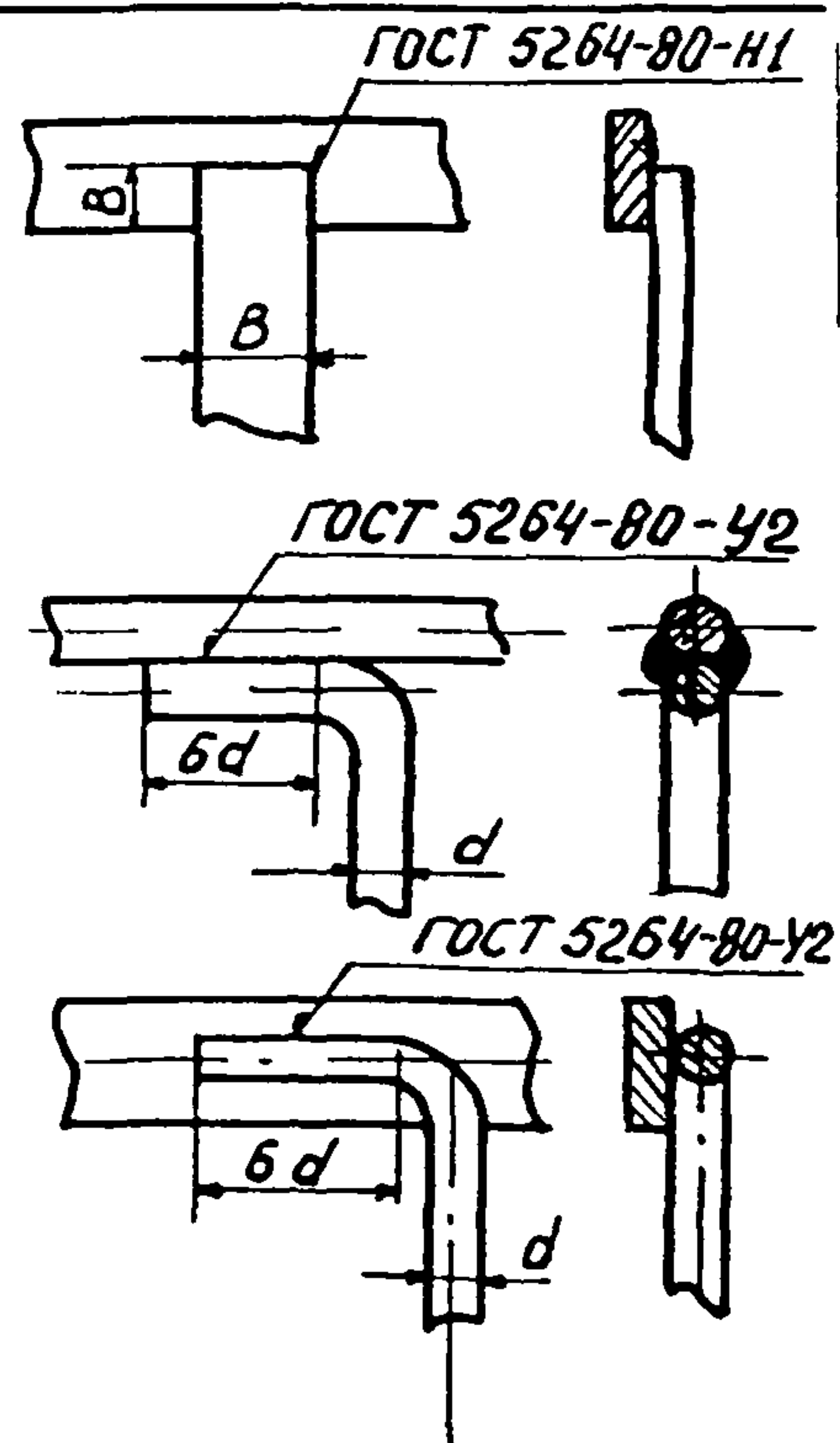
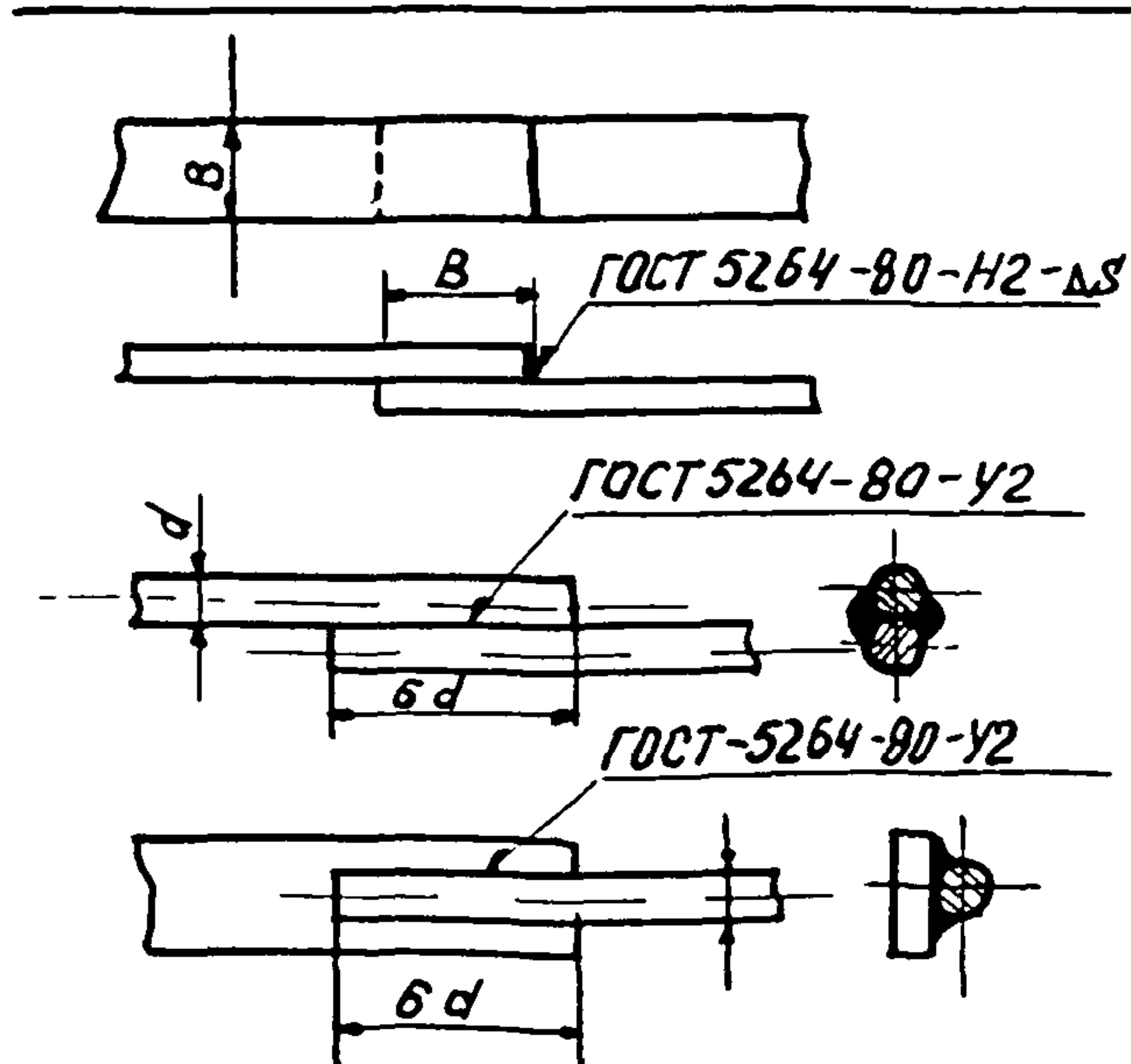


Рис. 1

с. 11-12

ФП 37 001-1а (А4)

ИЗМ.	Лист	№ докум.	Подп.
Взам.			
Подп.			

ИЗМ.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЗМ.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

ТИ4.25088.17000

2.9. Подключаемые стальные нулевые защитные (заземляющие) проводники из плоской стали в местах подключения к узлам заземления должны иметь (см.рис.2а):

ширину стальной полосы не менее $2,4d$ винта (болта) узла заземления;

отверстие под винт (болт) на 1 мм больше диаметра винта (болта) узла заземления;

длину участка подключения (контактный участок) не менее 20 мм.

При подключении нулевых защитных (заземляющих) проводников из круглой стали (катанки, проволоки) к узлам заземления необходимо:

к концу проводника из круглой стали приварить отрезок стальной полосы с указанными выше размерами, причем длина сварного шва должна быть не менее $6d$ проводника из круглой стали см.рис.2,б.

подготовка стальных нулевых защитных проводников к подключению

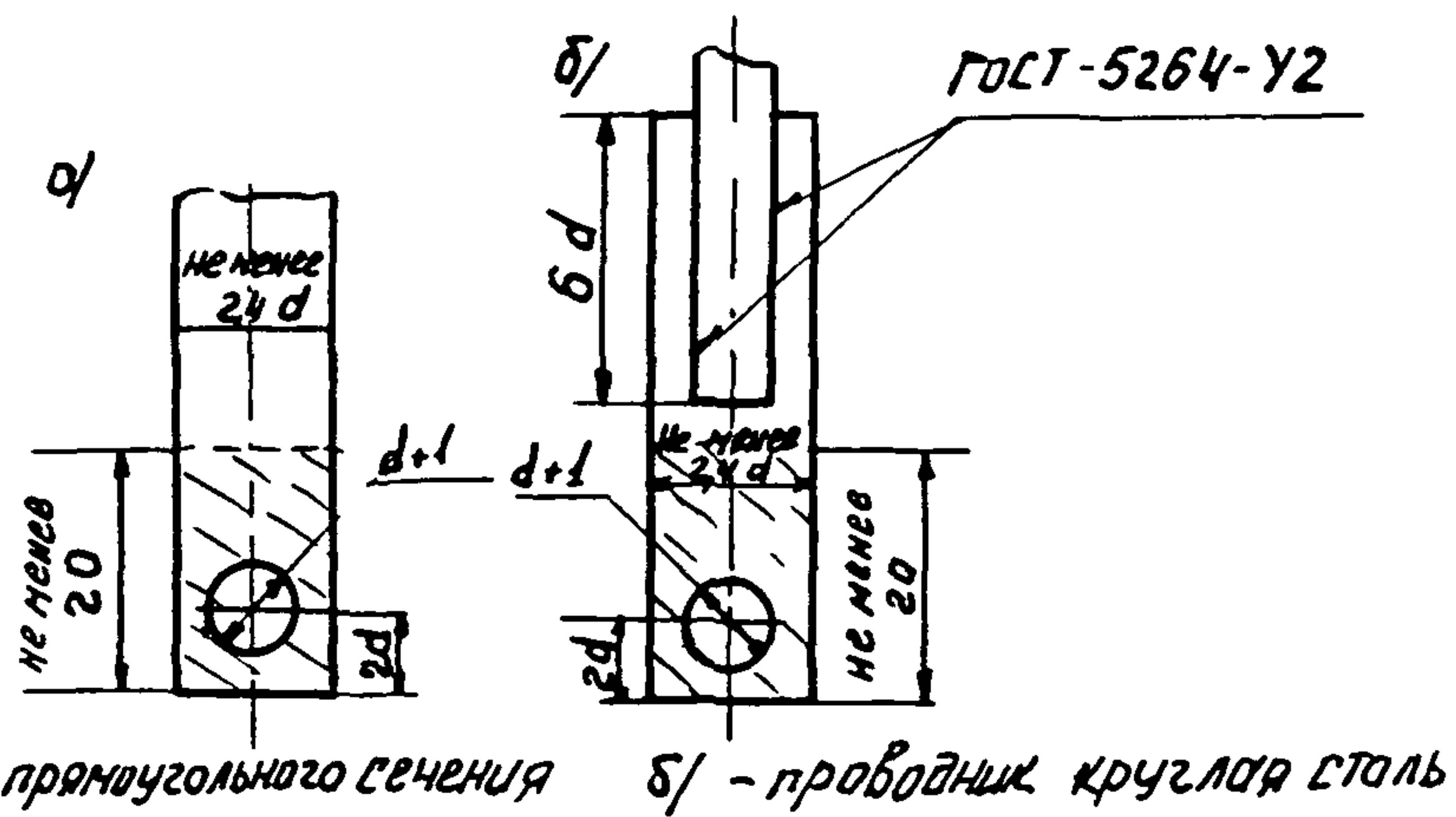


Рис 2

ФПЗ7 001-1а (А4)

ИЗМ.
Лист
№ докум.
Подп.

ИЗМ. Лист № докум. Подп. Дата ИЗМ. Лист № докум. Подп. Дата

2.10. В сухих помещениях плоские стальные нулевые защитные (заземляющие) проводники прокладываются горизонтально и вертикально непосредственно по стенам зданий и сооружений.

Крепление проводников к стенам (бетонным и кирпичным) осуществляют пристрелкой.

2.II. Круглые стальные нулевые защитные (заземляющие) проводники прокладывают на опорах, изготовляемых в МЗМ или на месте монтажа, из полосовой стали размером 20x3 мм.

Крепление проводников к опорам осуществляют сваркой.

2.12. Для крепления нулевых защитных проводников из стальной подосы пристрелкой применяют дюбель-гвозди диаметром 4,5 мм длиной 30—40 мм для работ по бетону и длиной 60—80 мм для работ по кирпичу.

Пристрелку производят строительным пистолетом типа Пц-84 или оправкой пороховой ручной ОДП-6М.

Выбор дробей и патронов производится в соответствии с РТМ36.6-87 "Инструмент пороховой. Типы, технические данные, область применения".

2.13. В сырых и особо сырых помещениях, в помещениях с агрессивными средами прокладку стальных нулевых защитных (заземляющих) проводников ведут на опорах аналогичных опорам в п.2.7 или прокладках из полосовой стали так, чтобы расстояние между зануляющим (заземляющим) проводником и поверхностью основания было не менее 10 мм.

2.14. Стальные нулевые защитные проводники, а также их опоры перед установкой и прокладкой должны быть очищены от ржавчины и покрашены, исключая места соединений и присоединений.

Q737 001-1a (A4)

Пом.
Вам.
Люд.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

Окраску стальных проводников, а также опор для их крепления в сырых помещениях, помещениях с агрессивной средой и наружных установках производят красками и эмалями стойкими в отношении химических и атмосферных воздействий.

2.15. Подключаемые нулевые защитные (заземляющие) проводники из цветных металлов (жила кабелей и проводов) к узлам заземления приборов, щитов и др. оборудования должны быть оконцованы наконечниками (см. Типовой технологический процесс лист 35).

Допускается заделывать концы проводников кольцом, при этом многопроволочные медные жилы должны быть облужены.

Оконцевание нулевых защитных проводников производят в соответствии с типовым технологическим процессом на оконцевание и подключение кабелей и проводов ТТП4.01200.27000.

2.16. Приборы и аппараты, устанавливаемые на металлических заземленных (заземленных) каркасах, должны иметь надежный электрический контакт в месте соединения.

2.17. При вводе в щит нулевой защитный проводник (нулевая жила кабеля) должен быть присоединен непосредственно к узлу заземления щита минуя сборку зажимов и вводную коммутационную аппаратуру.

Стальные нулевые защитные (заземляющие) проводники, подводи-
мые к щиту, пульту и т.п., должны подключаться внутри опорной ра-
мы к узлу заземления.

2.18. Зануление (заземление) металлических элементов щитов, пультов и стативов должно выполняться согласно требованиям РМЗ-82-90 "Щиты и нульты систем автоматизации технологических процессов. Конструкция. Особенности применения".

ИЗМ.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЗМ.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

00737.004-10 (A4)

Полн.
Вам.
Полн.

В щитовых помещениях (операторские, аппаратные залы и т.п.) при компоновке центрального щита опорные рамы одно и многосекционных щитов должны быть соединены между собой путем установки перемычек из полосовой стали между узлами заземления каждой рамы.

Соединение щитов, пультов и стативов выполняют согласно требований ТТНЗ-01-83 "Монтаж щитов, пультов, стативов. Технические требования". .

2.19. Электроприемники, подверженные вибрации, зануляют (заземляют) гибкими медными перемычками, подключая их к узлу заземления токоприемника и зануленной металлоконструкции.

Подключение гибких медных перемычек осуществляется при помощи болтового соединения, причем концы перемычек должны быть окончены наконечниками и иметь стопорные или пружинные шайбы.

2.20. Ответвления, перемычки между конструкциями, узлы заземления должны иметь маркировку.

Маркировочные знаки должны быть четкими и хорошо видимыми и соответствовать рабочим чертежам.

Маркировку выполняют масляными красками или нитрозмалями, стойкими к истиранию и замасливанью.

Размеры и цвет маркировочных знаков, надписей или символов должны обеспечивать возможность чтения маркировки без увеличительных приборов при нормальной освещенности.

2.21. По требованию заводов-изготовителей УВК не допускается объединять заземление этих комплексов с общей системой заземления объекта. В этих случаях в непосредственной близости от здания аппаратного (машинного) зала комплекса необходимо смонтировать отдельное заземляющее устройство (заземлитель).

УОЛ.
Взам.
Подп.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата Изм. Лист № докум. Подп. Дата

TM4.25088.I7000

2.22. Заземляющее устройство комплекса состоит из внешнего контура заземления (заземлитель) и внутреннего.

Заземлитель выполняется в виде металлических сеток, стержней или плит закопанных в землю. Сопротивление заземлителя растеканию тока должно быть не более I-го Ом.

2.23. Заземлители должны быть связаны с магистралями заземлений не менее чем двумя проводниками присоединенными к заземлителю в разных местах.

Заземлители не должны иметь окраски и наименьшие размеры должны быть:

Диаметр круглых (прутковых)

НЕОЦИНКОВАННЫЕ

10 MM

ОЦЕНКОВАННЫЕ

8 MM

Угловая сталь сечением 50x50x5 мм

Толщина полок угловой стали должна быть не менее 4 мм

Полосовая сталь 40x4 мм

Сечение прямоугольных стержней

48 mm²

2.24. Как правило для устройства заземлителей применяют стальные стержни (электроды) вдавливаемые или забиваемые вертикально в подготовленную траншею.

Длина вертикальных заземлителей обычно принимается равной:
вдавливаемых 3–4,5 м; забиваемых 2,5–3 м.

2.25. Сечение, длина и план расположения вертикальных заземлителей определяется проектом.

Не допускается уменьшение расчетного расстояния между заземлителями, т.к. уменьшение расстояния между ними приводит к увеличению суммарного сопротивления растеканию тока из-за явления экранирования.

ИЗМ.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЗМ.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

00737 001-1a (A4)

FOR

West

Index

		Лист
		12
		ТИ4.25088.17000

2.26. Глубина заложения верха вертикальных заземлителей должна быть равна 0,6–0,7 м от уровня планировочной отметки земли и выступать от дна траншеи на 0,1–0,2 м для удобства приварки к ним горизонтальных соединительных полос или круглых стержней.

2.27. Все соединения в цепях заземлителей выполняют электродуговой ручной сваркой внахлестку. Места сварки покрывают битумным лаком.

2.28. Внутренний контур заземления УВК состоит из проводника (полосовая сталь) проложенного по стенке кабельного канала или под фальшполом и охватывающего все стойки комплекса в замкнутую цепь.

2.29. Запрещается подключать к контуру заземления комплекса любое электрооборудование, не входящее в состав УВК.

2.30. Система заземления (внутренний + внешний контур) УВК должна иметь сопротивление не более 4 Ом по постоянному току и в диапазоне частот до 10 МГц не превышать 10 Ом.

Допускается присоединение УВК к заземляющему устройству здания, если оно имеет сопротивление растеканию тока не более 3 Ом.

2.31. Металлические оболочки проводов и кабелей, брони кабелей, металлические оплетки проводов, а также металлические экраны кабелей должны быть занулены (заземлены) (рис.3) с двух сторон путем присоединения к ним гибких нулевых защитных (заземляющих) проводников из цветного металла пайкой и подключения их к узлам заземления щитов питания и оборудования.

Присоединение гибкого нулевого защитного (заземляющего) проводника к броне должно производиться:

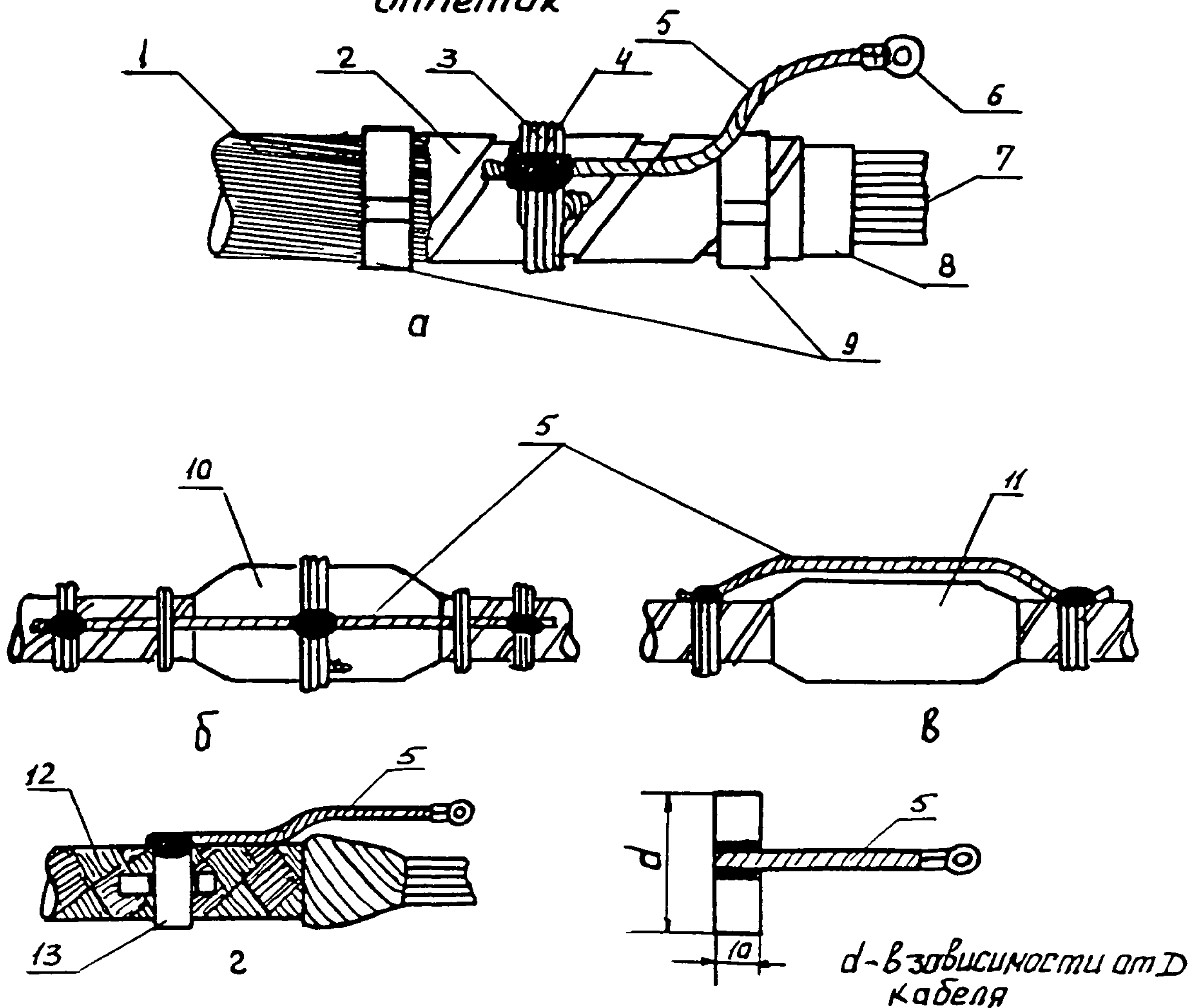
- при ленточной броне – к обоим бронелентам (см.рис.3);
- при проволочной броне – ко всем проволокам по окружности наружной поверхности.

ФП37.001-1а (А4)

Увол.	
Взам.	
Подп.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

Зануление брони кабелей и экранирующих оплеток



а - зануление брони кабелей при концевой заделке,
б - зануление брони кабелей при соединении в металлических
соединительных муфтах
в - зануление брони кабелей при соединении в пластмассовых муфтах,
г - зануление экранирующих оплеток кабелей

1-покров, 2-бронь кабеля, 3-проводочный бандаж, 4-место пайки, 5-закрепляющий проводник, 6-наконечник, 7-жилы кабеля, 8-оболочка кабеля, 9-бандаж из стальной ленты, 10-соединительная металлическая муфта, 11-пластмассовая муфта, 12-экранирующая оплетка, 13-луженая полоска из меди или жести

Рис 3

			Лист 14
		ТИ4.25088.17000	

Пайку гибких проводников производят в соответствии с требованиями технологической инструкции ТИЗ.25280.12000 "Пайка монтажных соединений проводов и кабелей".

2.32. При занулении (заземлении) кабельных конструкций стальные нулевые защитные проводники следует приваривать:

- к основанию одиночной полки;
- к стойкам (кабельным) (см.рис.4);
- к перфорированным профилям.

Линию кабельных конструкций, после приварки зануляющего проводника, соединяют с узлом зануления на местном щите системы автоматизации с одной стороны, а с другой присоединяют к зануленному (заземленному) оборудованию или металлоконструкции системы автоматизации.

Оцинкованные кабельные конструкции зануляют (заземляют) при помощи болтового соединения с учетом требований п.2.9.

2.33. Зануление (заземление) металлических соединительных (клеммных) коробок осуществляют присоединением нулевого защитного проводника (жила кабеля, отдельный провод в пучке) к внутреннему узлу заземления коробки рис.5.

При отсутствии внутреннего узла заземления коробки заземляют присоединением гибких заземляющих проводников от заземленных оболочек и брони подводимых кабелей.

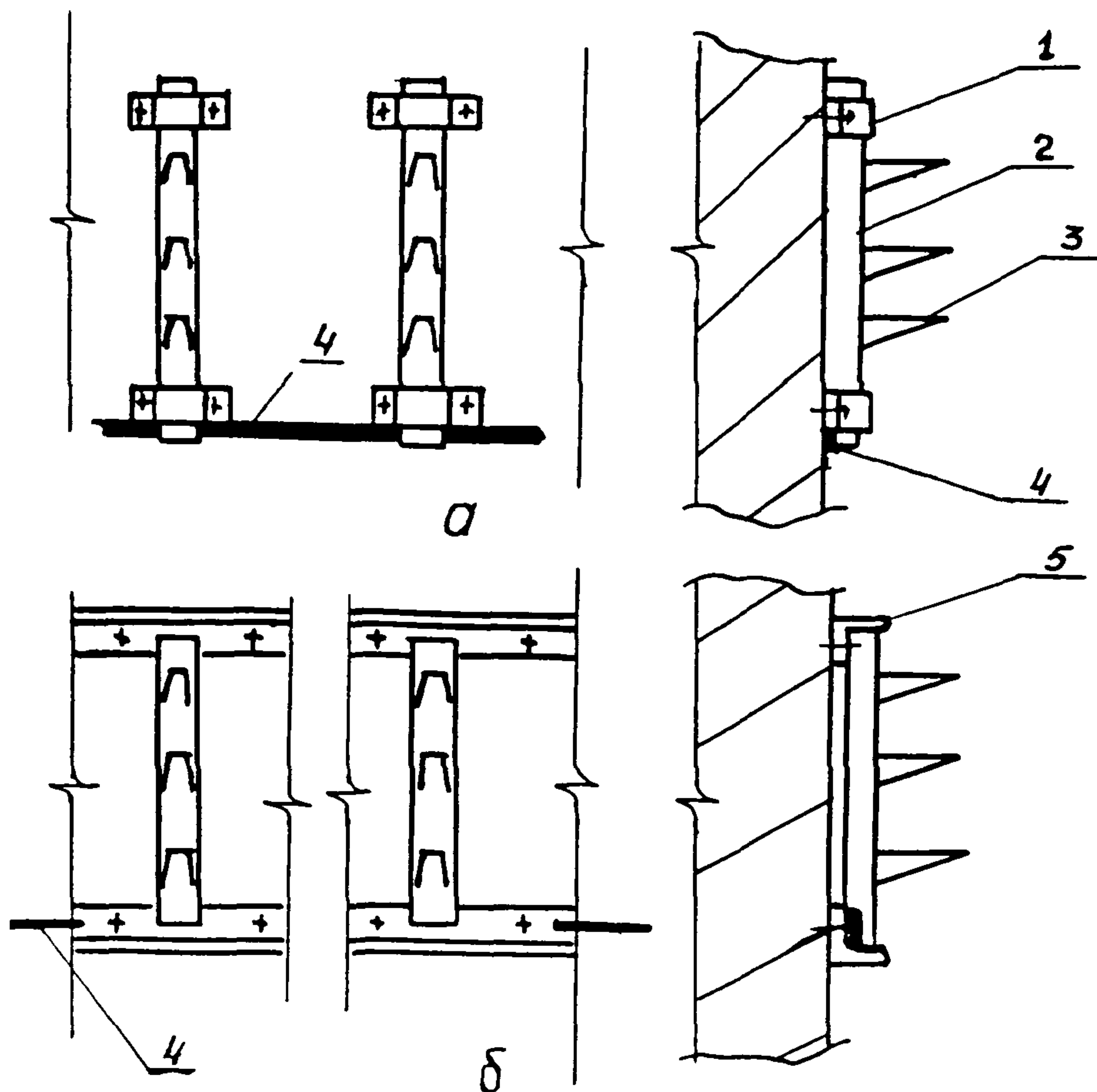
При применении кабелей без металлических оболочек и брони, а также при отсутствии в коробке внутреннего узла заземление коробки должны быть подключены стальными или гибкими проводниками к заземленным металлоконструкциям с учетом требований пп. 2.9, 2.15 болтовым соединением.

ФП 37.001-1а (А4)

Угол.									
Взам.									
Подп.									

Изм.	Лист	в докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	в докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

Зануление кабельных конструкций



*а - конструкции закрепляемые с помощью скоб,
б - блоки кабельных конструкций закрепляемых
пристрелкой*

*1 - скоба, 2 - кабельная стойка, 3 - кабельная полка;
4 - стальной зануляющий проводник, 5 - уголок
на котором собирают блок*

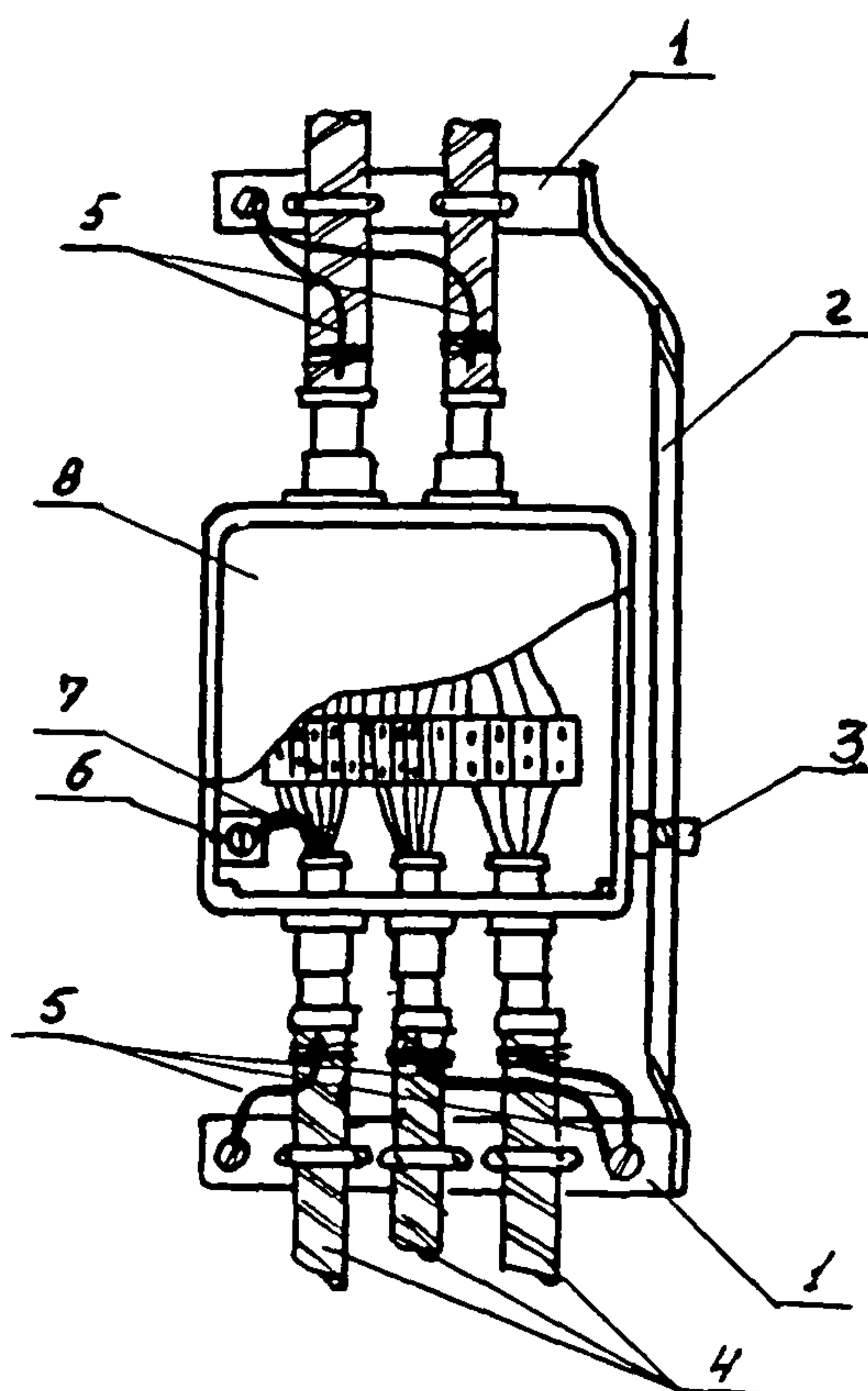
Рис 4

ФП 37 001-1а (А4)

Директор
Взам.
Подп.

Изм. Лист в докум. Подп. Дата Изм. Лист докум. Подп. Дата

Зануление металлических соединительных коробок и подводимых к ним кабелей



- 1 - опорные скобы кабелей, 2 - перемычка из полосовой стали,
3 - наружный узел заземления коробки, 4 - бронь кабелей,
5 - гибкие замыкающие проводники, 6 - внутренний узел заземления
коробки, 7 - нулевая жила кабеля, 8 - корпус коробки

Руч 5

00737 004-10 (A4)

Двор.		
Вам.		
Полн		

[illegible]

Опорные конструкции подводимых к коробке кабелей соединяют между собой стальными проводниками и присоединяют к корпусу коробки болтовым соединением.

2.34. Трассы металлических коробов, перфорированных, решетчатых лотков должны быть занулены (заземлены) не менее чем в двух противоположных друг от друга местах (в начале и в конце трассы) путем приварки стальных проводников к опорным конструкциям или болтовым соединением гибких проводников из цветного металла.

Каждое ответвление от трассы коробов и лотков должно быть занулено (заземлено) при помощи своего отдельного проводника подключаемого в конце ответвления.

Секции коробов, лотков и их ответвления должны образовывать непрерывную электрическую цепь по всей длине трассы.

2.35. Нулевые защитные (заземляющие) проводники в начале трассы коробов или лотков подключают к узлу заземления щита системы автоматизации болтовым соединением во всех случаях.

В конце трассы коробов или лотков нулевые защитные (заземляющие) проводники подключают к заземленным конструкциям или оборудованию сваркой или болтовым соединением в зависимости от вида применяемого проводника (ст.полосовая, многопроволочный гибкий провод).

2.36. Зануление стальных защитных труб электропроводок осуществляют путем присоединения:

стальных проводников (полосовая или круглая сталь) сваркой (допускается применение хомута с приваркой к нему проводника) рис.6;

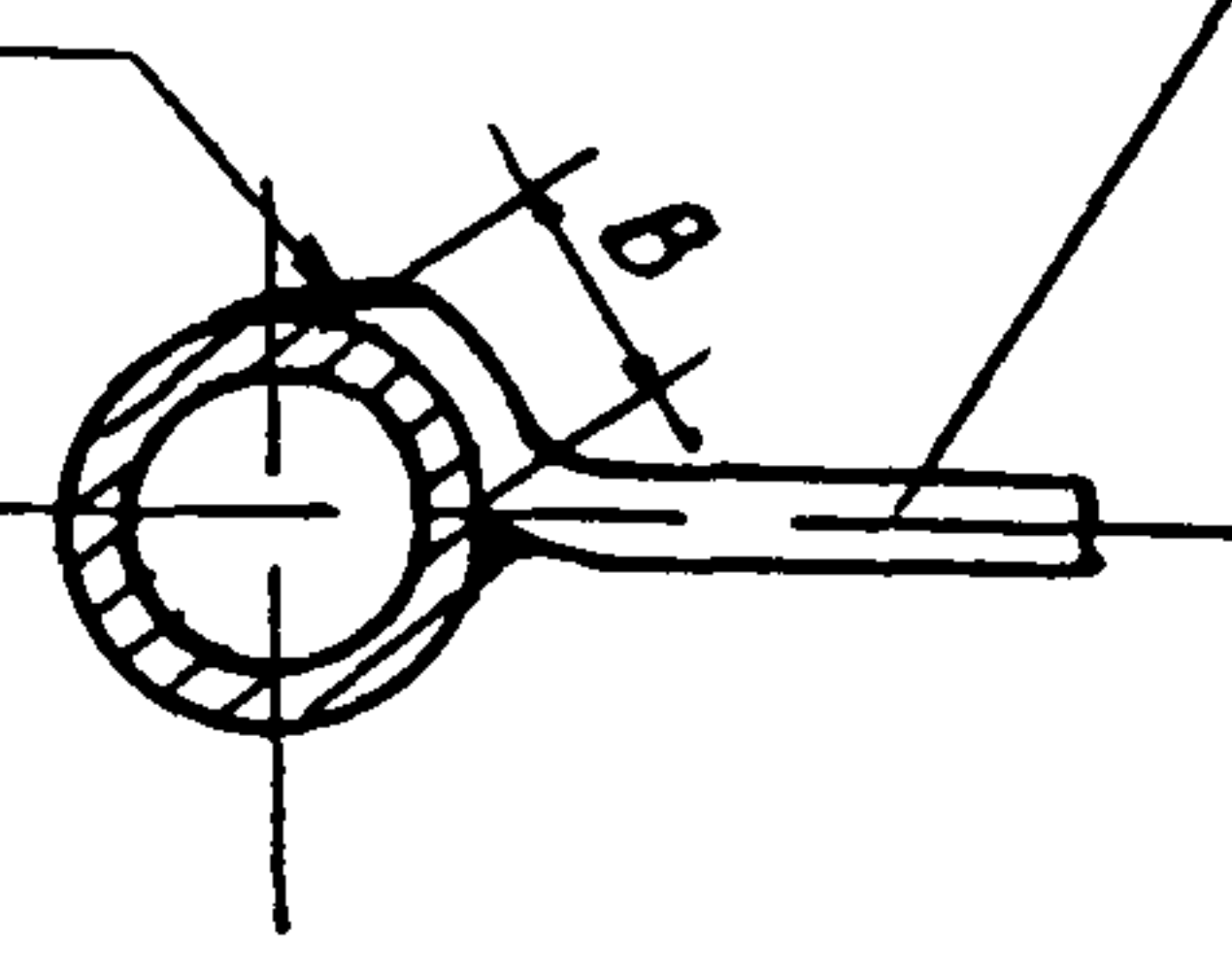
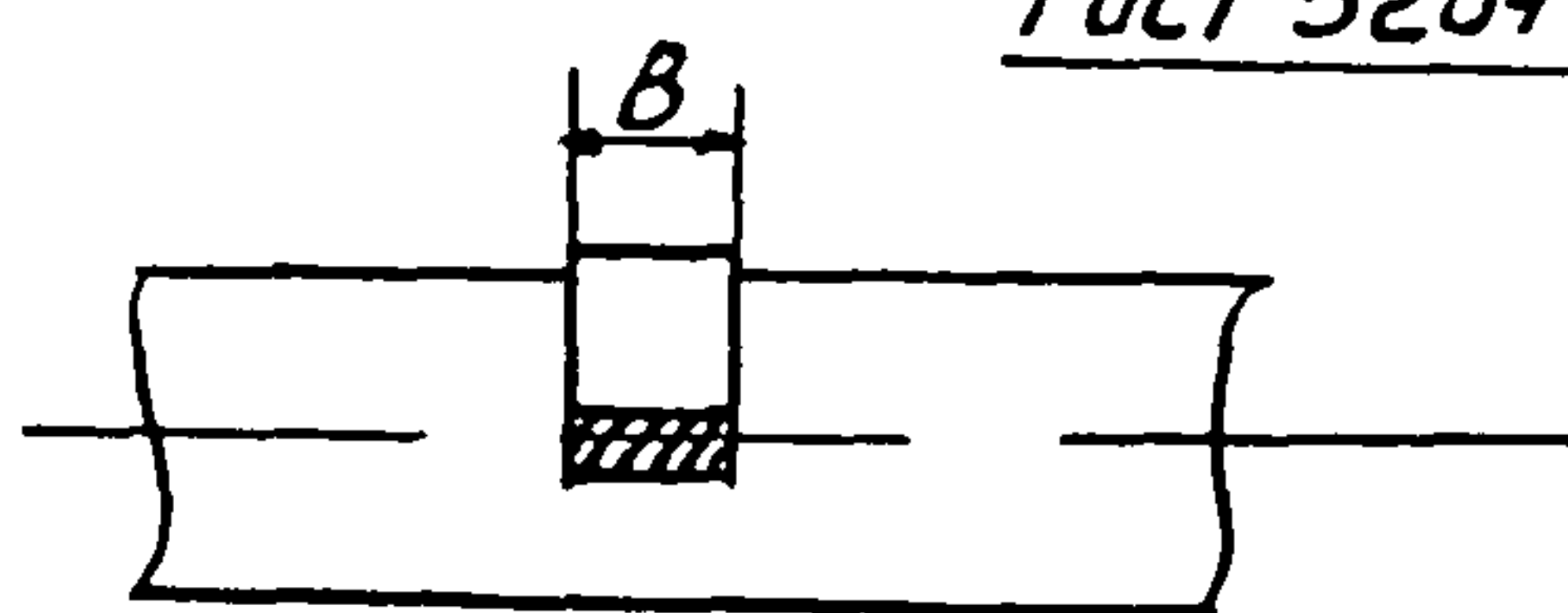
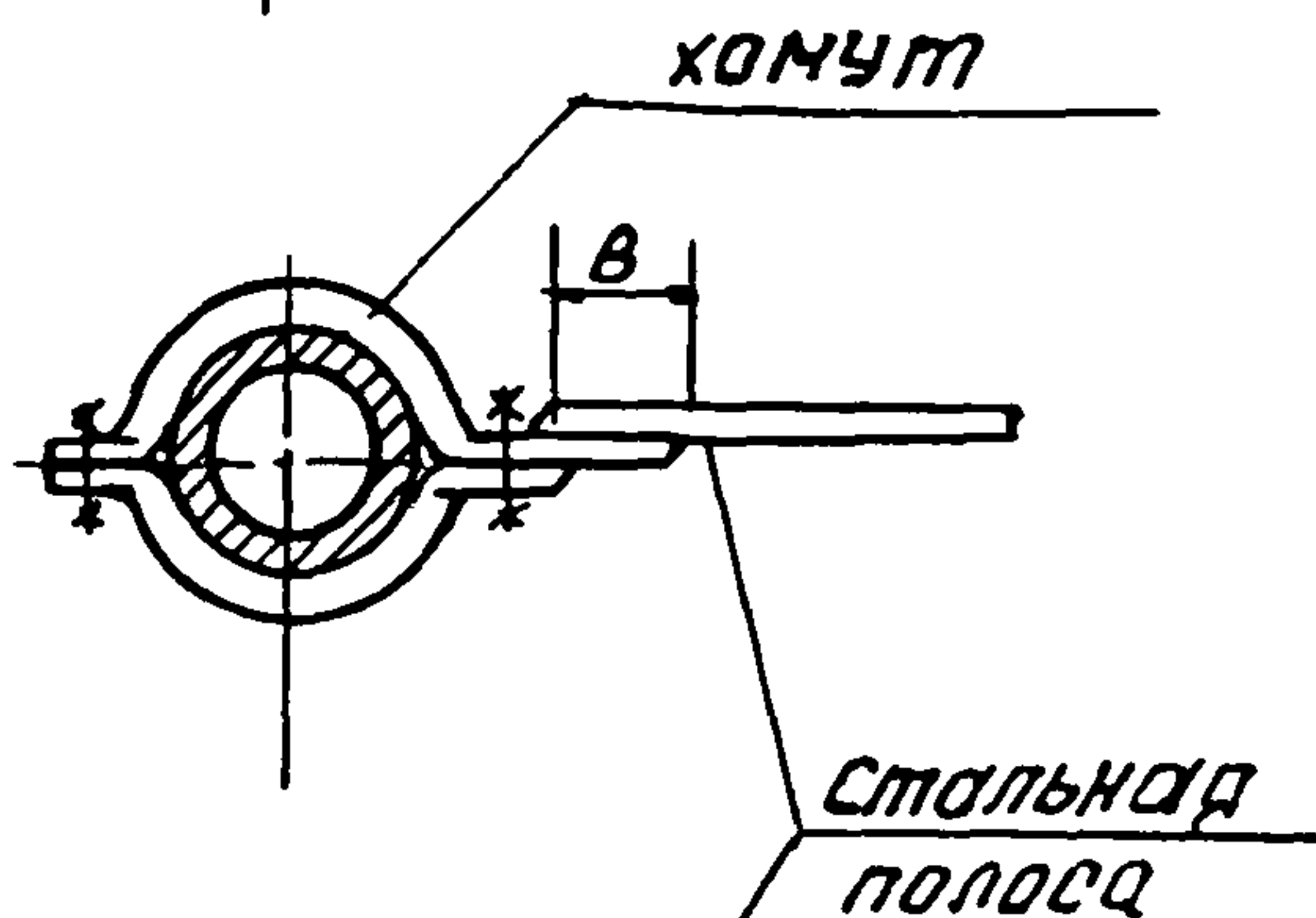
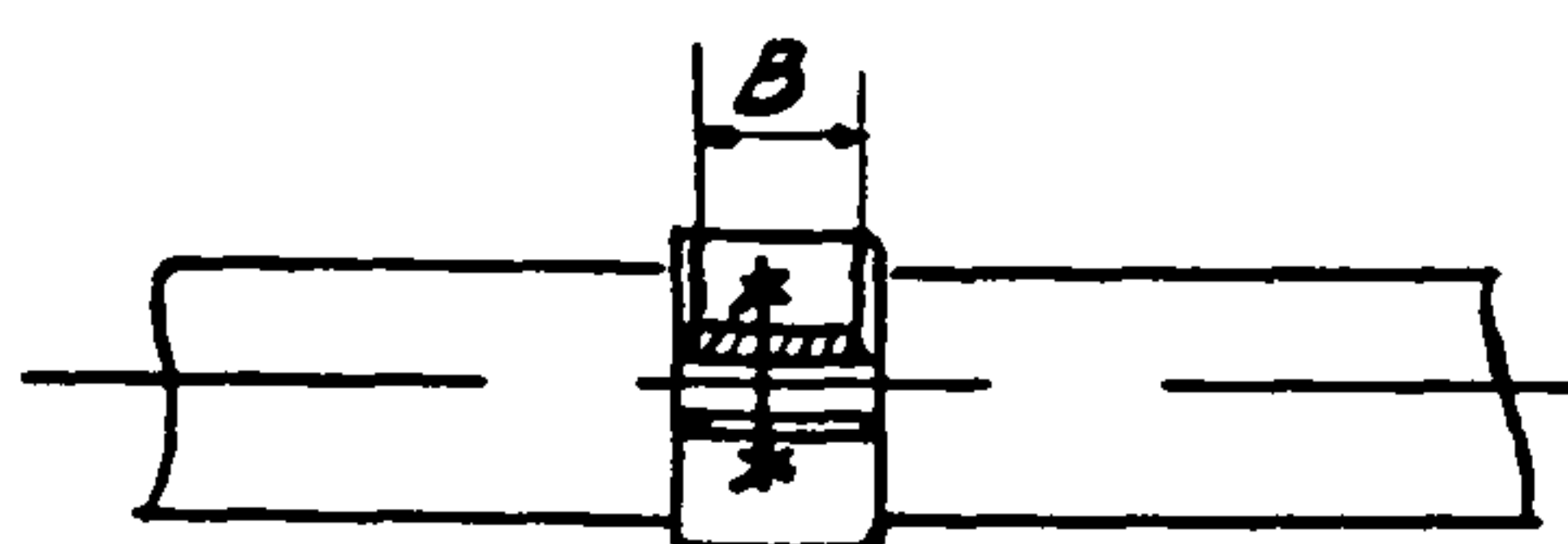
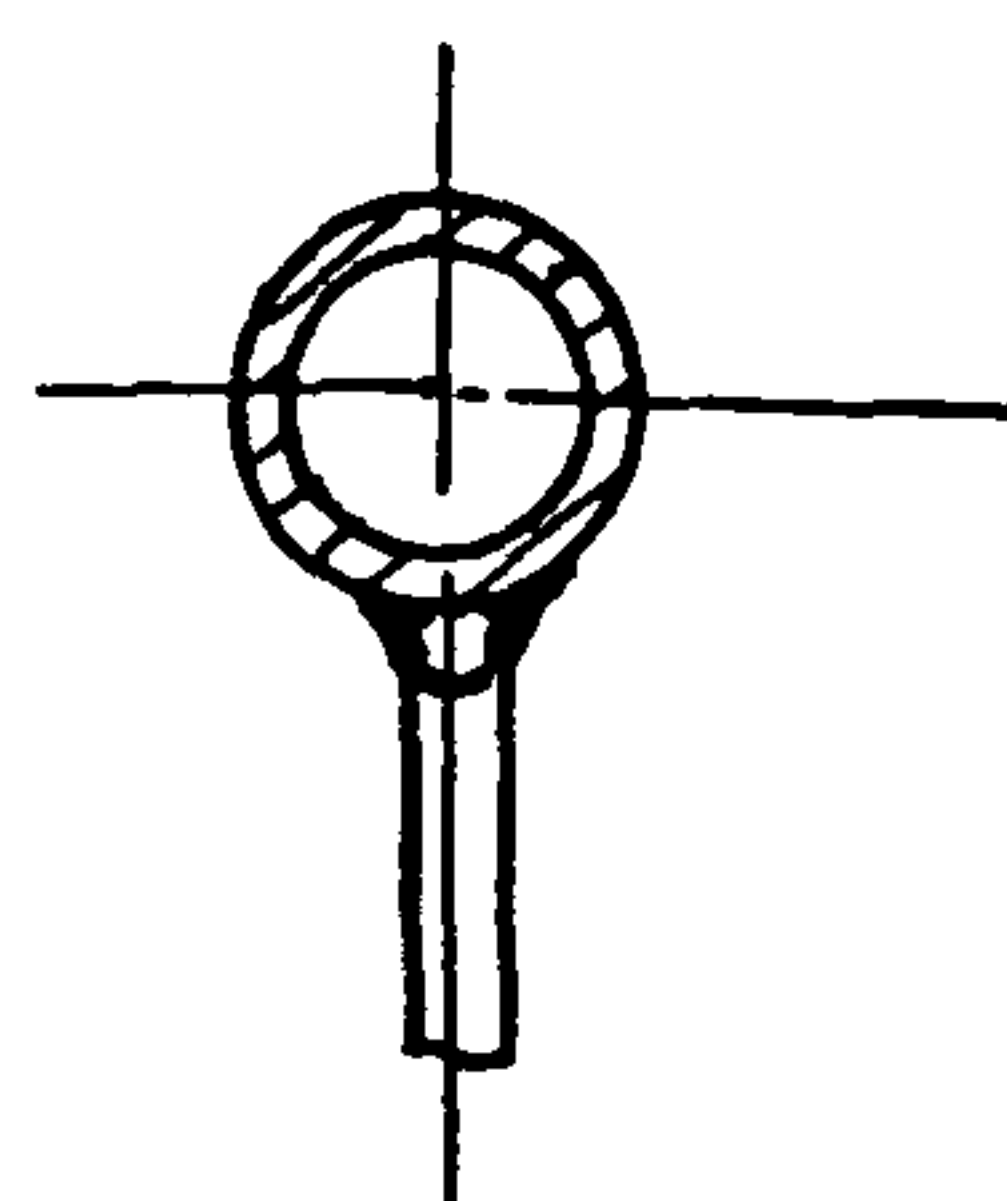
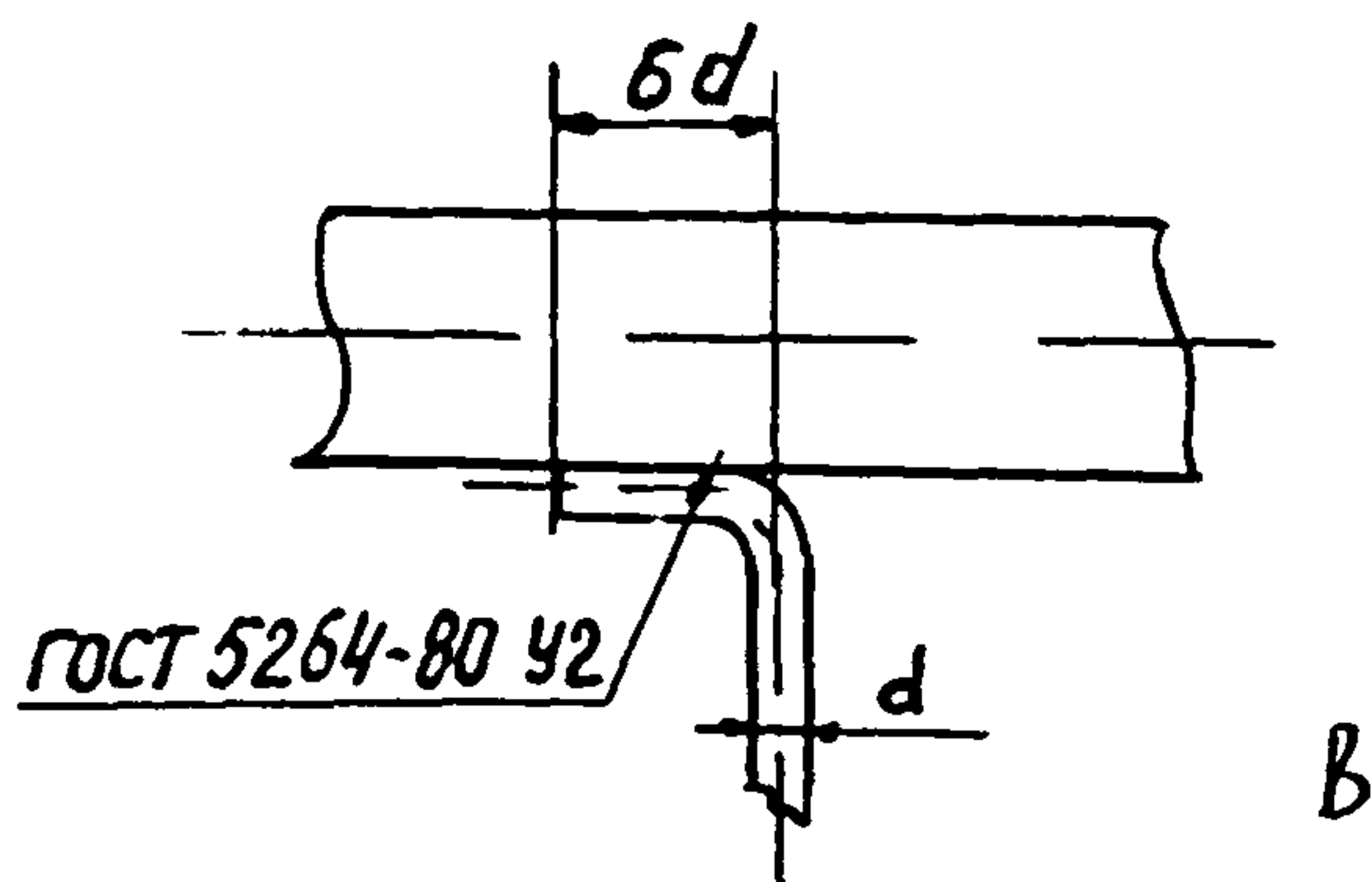
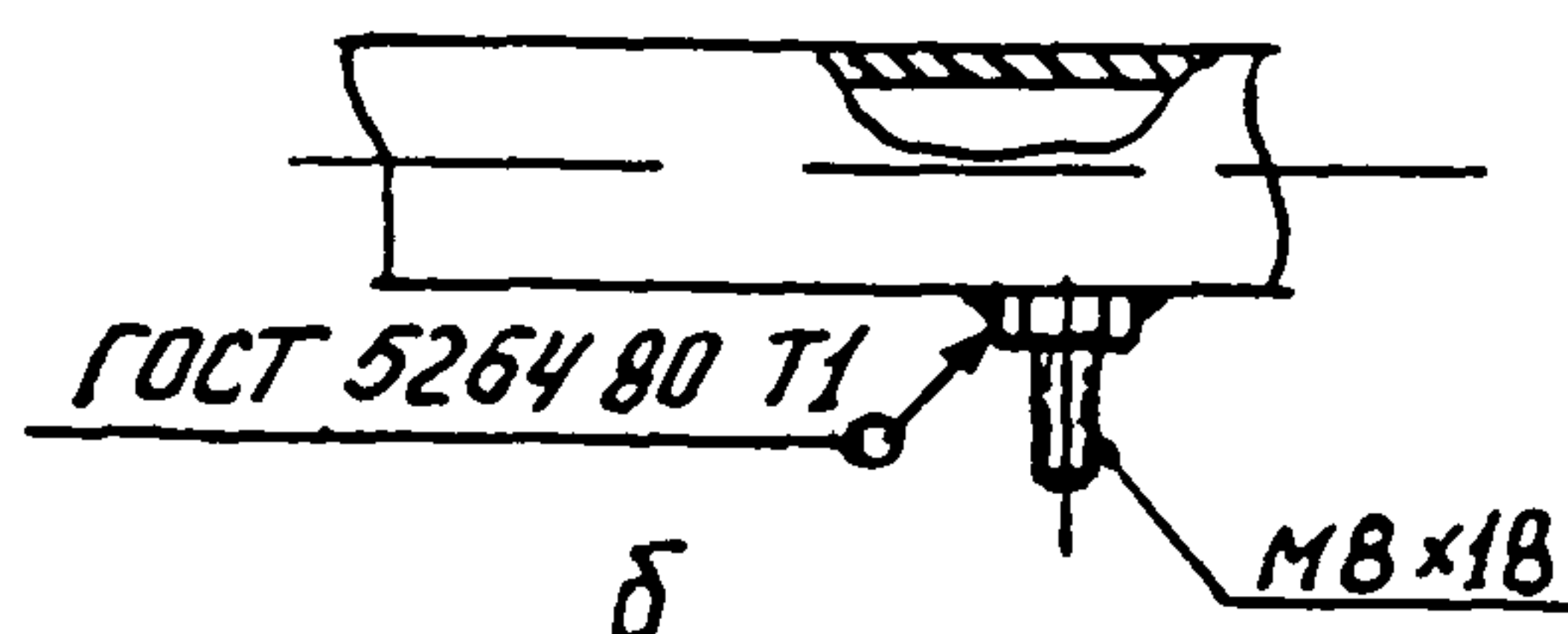
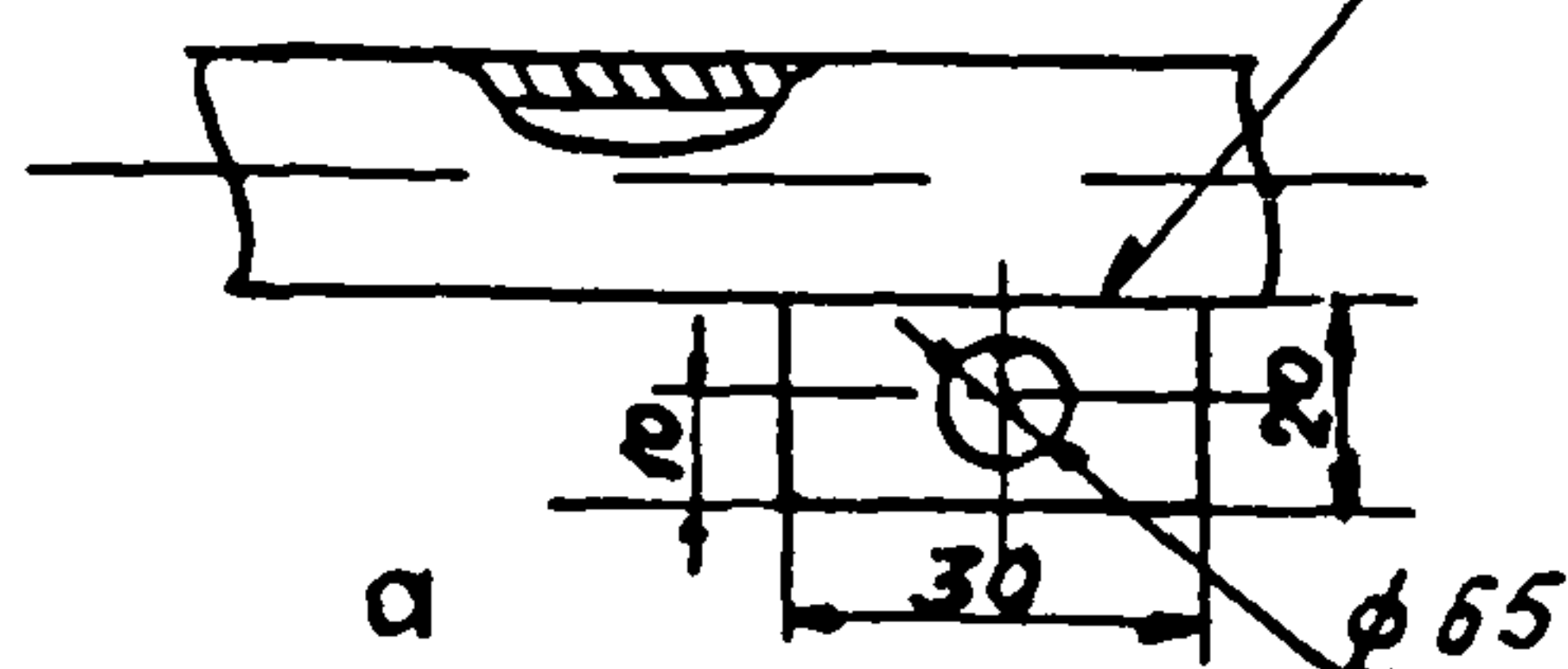
гибких перемычек (заземляющие проводники по ТУ 36-1276-35) болтовым соединением (установкой фляжка на трубе).

ФП 37.001-1а (А4)

Изм.	Лист № докум.	Подп.

Присоединение зануляющих проводников к защитным трубам электропроводки

ГОСТ 5264-80-Н2



- а — при помощи контактного фланца,
 б — при помощи приварки болта,
 в — из круглой стали (проволоки),
 г — с помощью хомута,
 д — из полосовой стали

Рис 6

Дроб.			
Взам.			
Подп.			

Изм	Лист	в докум	Подп	Дата	Изм	Лист	в докум	Подп	Дата
-----	------	---------	------	------	-----	------	---------	------	------

Несколько листов

ФПЗ 001-1а (А4)

При отсутствии флажков по ТУ 36-2466-82 их изготавливают из полосовой стали размером не менее 30х16х3 мм. Флажок должен иметь отверстие не менее 6,5 мм.

2.37. Длина охватывающей части стального проводника при соединении с трубой должна быть не менее:

стальная полоса - 2 ширины полосы;

стальная проволока - 6 диаметров.

Стальные защитные трубы зануляют (заземляют) в начале и в конце трассы путем присоединения зануляющих проводников к узлам заземления щитов, пультов и соединительных коробок с одной стороны и с другой стороны путем соединения труб с заземленным оборудованием.

2.38. Соединение стальных защитных труб электропроводки с корпусами оборудования должно выполняться:

гибкими перемычками, если стальные трубы не доходят до корпуса оборудования рис.7;

установкой на трубе двух установочных заземляющих гаек ТУ 36-1447-82 или одной установочной заземляющей гайки и контргайки. Лист корпуса оборудования находится между гайками рис.8,а;

установкой футорки в корпусе оборудования рис.8,б;

установкой прямой муфты на патрубок оборудования рис.8,в;

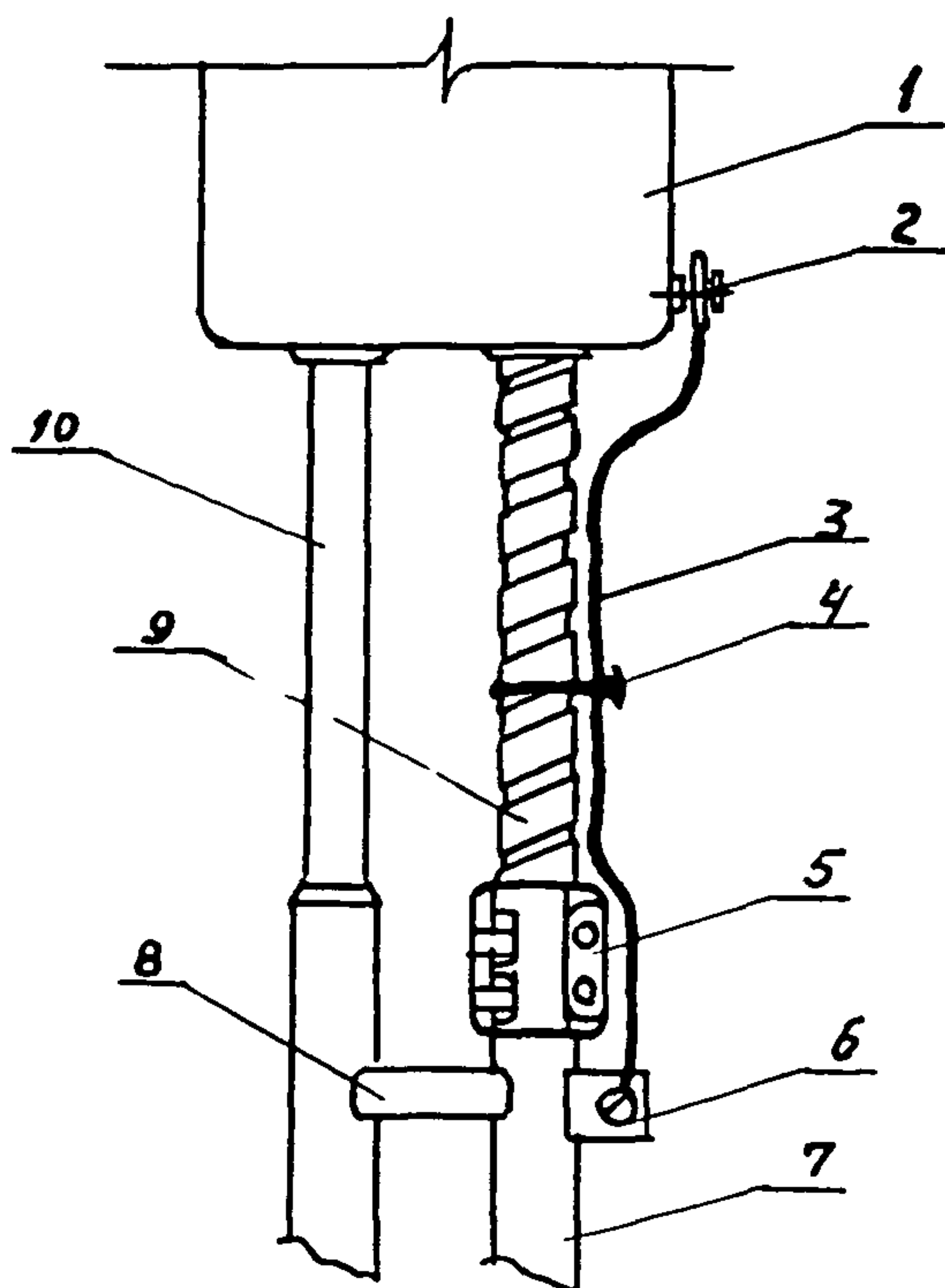
ввертывание трубы в вводной патрубок оборудования рис.8,г;

установкой нипеля в корпус оборудования и футорки навернутой на ниппель рис.8,д.

2.39. Во всех случаях муфты устанавливают на конец трубы с короткой резьбой, а контргайки устанавливают со стороны длинной резьбы.

Длинная резьба на стальных трубах выполняется во всех случаях когда трубу нельзя вращать.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

Соединение стальных труб с корпусами оборудования

1- корпус оборудования, 2-узел заземления, 3- гибкий проводник (перемычка), 4- перфолента с кнопкой, 5- муфта МС ; 6- флажок, 7- стальная труба, 8- стальная полоса, 9- металоулав, 10- кабель

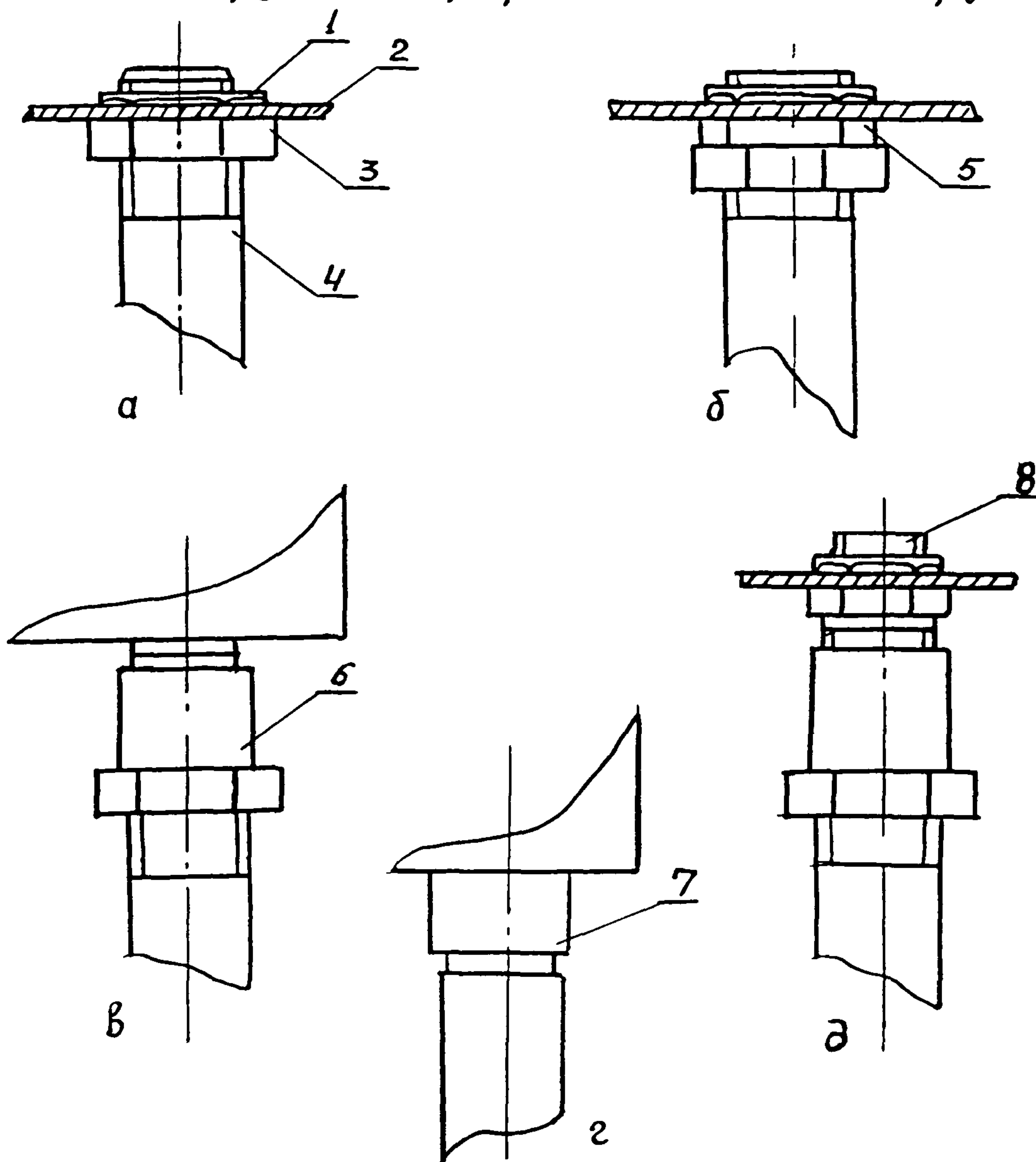
Рис 7

ФП37 001-1а (А4)

Дол.									
Изм.									
Подп.									

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

Соединение трубы электропроводки с корпусом оборудования



- а - отверстие в корпусе соответствует наружному диаметру присоединяемой трубы;
 б - отверстие в корпусе больше наружного диаметра трубы,
 в - корпус имеет патрубок с наружной резьбой,
 г - корпус имеет патрубок с внутренней резьбой,
 д - корпус имеет отверстие меньше наружного диаметра трубы

1 - заземляющая (царапающая) гайка, 2 - металлический корпус оборудования, 3 - контргайка, 4 - стальная труба электропроводки, 5 - футорка; 6 - муфта прямая, 7 - вводной патрубок корпуса оборудования; 8 - ниппель двойной

Рис 8

ИЗМ.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЗМ.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

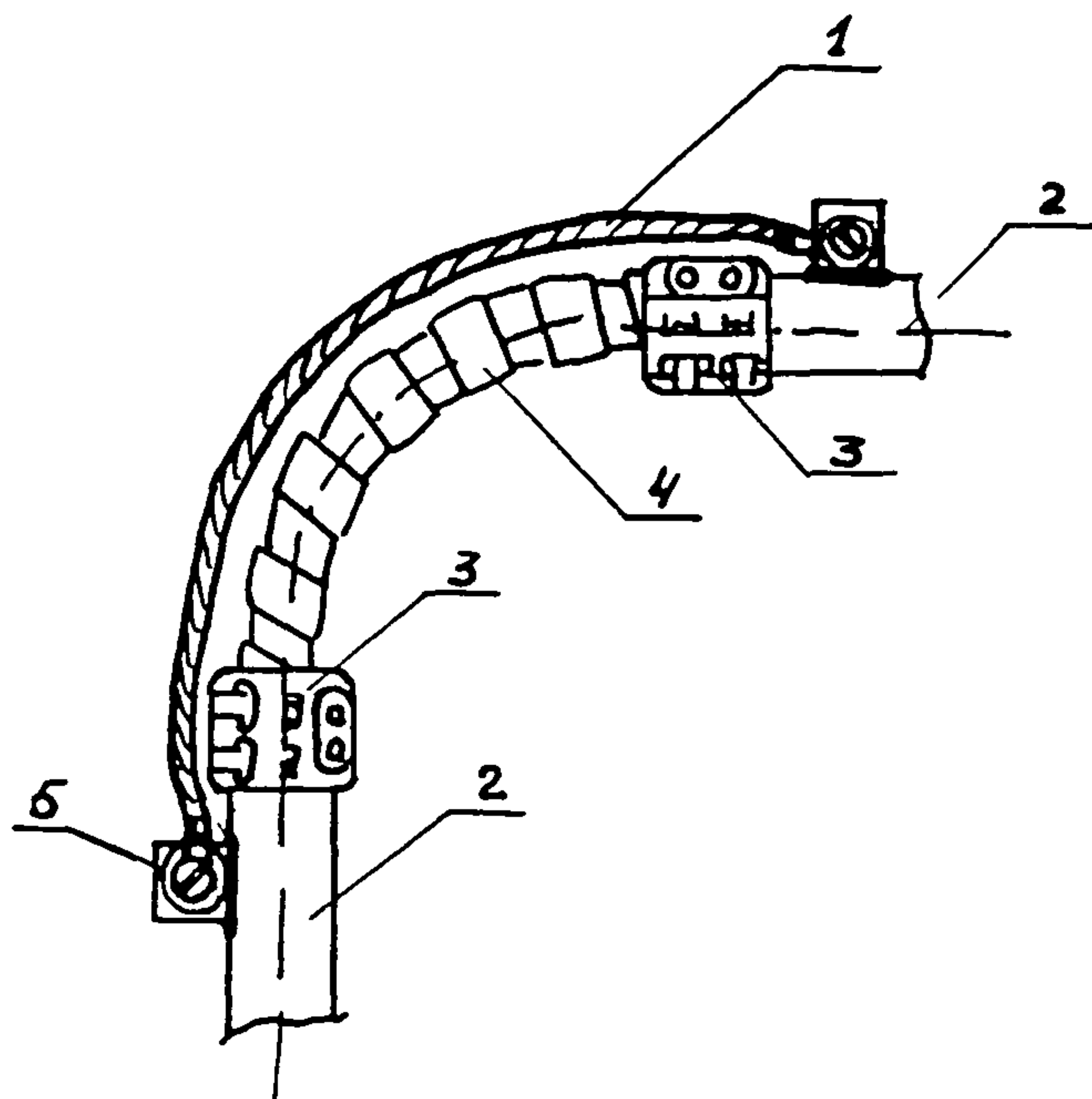
Автоматизация

ФП 37 001-10 (А4)

Дир.	Взам.	Подп.

2.40 Если в линии защитных стальных труб имеется участок из гибкого металлорукава, то этот участок обводят перемычкой из полосовой или круглой стали или гибким медным проводником, присоединяя к болтам муфты или к приваренным флажкам рис.9.

Выполнение перемычки в обвод металлорукава.



1- перемычка из гибкого проводника, 2- стальная труба,
3- муфта типа МС, 4- металлорукав; 5 - флажок

Руч 9

Q737 001-10 (A4)

Твор.
Вам.
Пом.

ИЗМ. Лист		№ докум.		Подп.		Дата			
ИЗМ. Лист		№ докум.		Подп.		Дата			

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

3.1. Состав технологического процесса.

3.1.1. Технологический процесс монтажа защитного зануления (заземления) систем автоматизации состоит из:

уточнения рабочей документации, частей оборудования, подлежащих занулению (заземлению);

прокладки зануляющих (заземляющих) проводников предусмотренных рабочими чертежами;

соединения зануляющих (заземляющих) проводников между собой,
с узлами заземления оборудования, с магистралью заземления;

контроля выполненного защитного зануления (заземления);

сдачи смонтированного защитного зануления (заземления).

3.2. Контроль качества работ по монтажу зануления (заземления).

3.2.1. Качество смонтированного защитного зануления (заземления) определяется строгим выполнением требований проектно-конструкторской документации и соответствия рабочим чертежам проекта системы автоматизации, требований ПУЭ, СНиП и настоящей инструкции.

3.2.2. Качество соединений и присоединений определяется требованиями ГОСТ 1043-78 "Соединения контактные электрические. Общие требования", технологической инструкцией "Ручная дуговая сварка углеродистых сталей" ТИ4.25290.11101 и настоящей инструкции.

3.2.3. При выполнении работ по монтажу заземления электроустановок систем автоматизации должен осуществляться контроль качества отдельных операций.

Q0737.004-1a(A4)

Полл
Вам
Полл

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

Должны проверяться:

качество сварных швов и линейные размеры (визуально, измерительный инструмент, легкое постукивание молотком);

очистка сопрягаемых поверхностей (визуально) от краски и ржавчины;

приварка стальных гильз к трубам (визуально, легкое постукивание молотком весом 250 г);

установка и приварка перемычек и ответвлений (визуально, легкое постукивание молотком);

крепление стальных заземляющих проводников к основаниям (визуально);

установка и опрессовка наконечников на жилах кабелей и проводов, на перемычках (визуально);

затяжку и наличие пружинных шайб на болтах и винтах (моментный ключ);

наличие зануляющих проводников и их припайку к броне, металлической оболочке кабелей, металлорукаву (визуально);

наличие флажков, болтов на трубах (защитных стальных) с подключенными к ним заземляющих проводников (визуально);

наличие противокоррозионных мер в местах болтовых соединений (визуально);

окраска перемычек, ответвлений, мест сварки (визуально)

3.2.4. Кроме того, тщательно осматривают и проверяют все проводки с целью проверки наличия электрической цепи от токоприемника до магистрали заземления.

Испол.	Взам.	Подп.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Несен 28.11.85

ФП 37.001-1а (А4)

магистраль заземления – металлоконструкция;

металлоконструкция — электроустановка, прибор и т.д.;

электроустановка, прибор и т.д. - стальная защитная труба;

перемычки в обвод металлорукава - стальная защитная труба;

электроустановка, прибор, коробка и т.д. - магистраль зазем-
ления;

нулевая клемма, нулевая жила кабеля – магистраль заземления.

3.2.5. Проводка, соединяющая оборудование, приборы с заземляющим устройством, не должна иметь обрывов и неудовлетворительных контактов. Переходное сопротивление в контактах не нормируется и обычно составляет 0,05–0,1 Ом.

3.2.6. Проверку наличия непрерывности электрической цепи производят без определения переходного сопротивления в контактах приборами напряжением не выше 12 В.

Измерение сопротивления заземляющей проводки выполняют омметром типа МЗ72.

Измерение сопротивления заземлителей выполняют измерителем заземления М416 или прибором МС-08.

3.2.7. Все дефекты и недоделки должны быть устранены немедленно в процессе монтажа или после проверки.

Alfred 27. 11. 85

Q737.001-1a (A4)

IVOL.		
Взам.		
Полн		

ИЗМ.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЗМ.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При монтаже зануления (заземления) должны строго соблюдаться требования главы СНиП III-4-80* "Строительные нормы и правила. Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве", "Правила пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства", утвержденных ГУПО МВД СССР, системы стандартов безопасности труда, а также указаниями соответствующих технологических инструкций на отдельные виды работ (сварка, покраска, пайка, применение пороховых инструментов и т.п.).

4.2. Ответственность за соблюдение правил техники безопасности и выполнение мероприятий по технике безопасности, противопожарной технике и производственной санитарии возлагается на производителей работ в пределах руководимых ими работ и на мастеров в пределах участков работ.

ФП 37.001-1а (А4)

Дир.	
Взам.	
Подп.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

ФП 37.006-10 (А4)

Подп.			
Взам.			
Подп.			

										Лист
										2
										ТИ4.25088.17000
										4.25088.17011
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
010	I	Слесарная Сверлить в полосе отверстие под винт узла заземления	Сверлильный станок, перфоратор электрический ЦЭ-4713		Диаметр сверла выбрать в соответствии указаний п.2.9.
	2	Зачистить конец полосы до металлического блеска	Металлическая щетка		
	3	Покрыть зачищенные места тонким слоем технического вазелина или консталина		Технический вазелин, смазка консталин	
015	I	Монтажная Произвести крепление проводников из полосовой стали к поверхности основания (бетонного или кирпичного) пристрелкой	Монтажный пистолет ПЦ-84	Дюбель-гвоздь. Дюбель-винт Патроны. Защитные очки, рукавицы	Выбор дюбелей производить по п.2.12

МК

ФП 37 006-10 (А4)

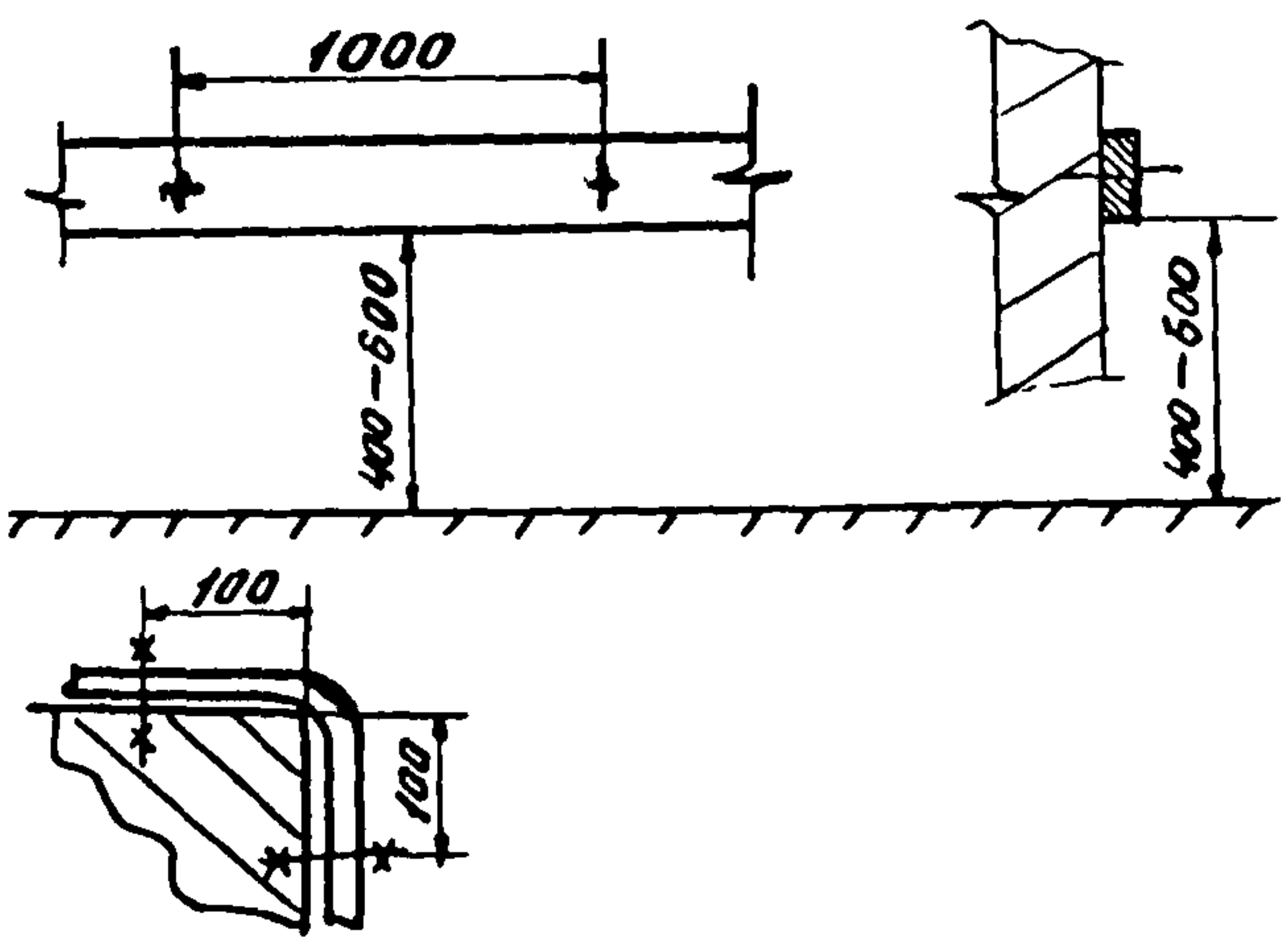
Подп.			
Взам.			
Подп.			

Лист
3

Изм. Лист № докум. Подп. Дата Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ТИ4.25088.17000

4.25088.17011

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
	2	<p>Крепление стальных проводников по стене</p>  <p>Присоединить проводники к узлам заземления оборудования болтовым соединением</p>	Ключ гаечный отвертка		<p>Под головку болта или винта устанавливают пружинную и плоскую шайбы. Затяжку болтов (винтов) производить до упора.</p>

МК

Лубл.			
Взам.			
Подп.			

4

[illegible]

-29-

MK

ФП 37 006-10 (А4)

Подп.			
Взам.			
Подп.			

										Лист 2	
										ТИ4.25088.17000	4.1 088.17 012
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Номер опера- ции	Номер пере- хода	Операции и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
010	4	Подготовить места подключения сталь- ных проводников к узлам заземления			Повторить переходы I,2,3 опера- ции 010 МК 17 011 Если применяется проводник из круглой стали, то подготовить концы проводника к подключению в соответствии указаний п.29.
	5	Монтажная Установить опоры на основаниях при- стрелкой.	Монтажный пистолет ПЦ-84	Дюбеля Патроны Защитные оч- ки, рукавицы	
	6	Уложить зануляющие стальные провод- ники на опоры		Рукавицы	
	7	Произвести крепление стальных про- водников к опорам сваркой	Сварочный тр-р ТД-102-У2 Устройство "Разряд-250" Щиток защит- ный	Электроды	Сварку производить в соответ- ствии с ТИ 25290.11101

Подп.			
Взам.			
Подп.			

Лист
3

ТИ4.25088.17000

4.10088.17 012

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
		<p>Крепление стальных нулевых защитных проводников на опорах</p> <p><i>Опоры для крепления стальных нулевых защитных проводников</i></p> <div data-bbox="486 911 1347 1247"> <p>а/</p> </div> <div data-bbox="486 1289 1347 1541"> <p>б/</p> </div> <p>а — для проводников прямоугольного сечения;</p> <p>б — для проводников круглого сечения</p>			

ФП 37.006-10 (А4)

Подп.			
Взам.			
Подп.			

										Лист	
										4	
										ТИ4.25088.17000	
										4.10088.17 012	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
	8	Зачистить места сварки от окалины	Набор НИСМ-I (Молоток), металлическая щетка	Краски или эмали	Визуально и постукиванием молотка по ст.проводнику в месте сварки. Контроль осуществлять в соответствии с ТИ на сварку и п.4.3 настоящей инструкции
	9	Проверить качество сварки			
	10	Произвести подкраску мест сварки	Кисть		Под головку болта (винта) установить пружинную и плоскую шайбы. Затяжку болтов (винтов) производить до упора
	11	Подсоединить зануляющие проводники к узлам заземления оборудования	Ключи гаечные Отвертка		

МК

ФП 37006-1а (А4)

Подп.			
Взам.			
Подп.			

										Лист	
										2	
										ТИ4.25088.17000	
										4.10088.17 013	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
	5	Закрепить уложенный проводник проводочным бандажом	Плоскогубцы универсальные	Проволока стальная оцинкованная ϕ 1 мм	Выполнять согласно ТИЗ.25280.1200" Пайка монтажных соединений проводов и кабелей"
	6	Паять заземляющий проводник вместе с бандажом	Электропаяльник		
	7	Покрывать место пайки защитным покровом	Кисть	Нитроэмаль НЦ-62 Битумный лак	
	8	Присоединить заземляющий проводник к узлу заземления магистрали (контуру) или щита	Отвертка Ключ гаечный		

МК

-34-34

ФП 37.006-10 (А4)

Подп.			
Взам.			
Подп.			

ТИ4.25088.17000

Лист
2

4.10088.17014

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Номер опера- ции	Номер пере- хода	Операции и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
010	I	Сборочная Оконцевать защитную нулевую жилу наконечником или кольцом	пресс-клещи типа "Донец" Эл. паяльник ЭПСН. Бокорезы.	Наконечник кабельный медный, паста квар- цевазелино- вая. Шкура шлифоваль- ная Припой Флюс	Наконечники опрессовывают с пос- ледующей пропайкой хвостовика. Контактную часть наконечника за- чистить и покрыть тонким слоем защитной смазки. Кольцо из мно- гопроволочных жил пропаять. Алюминиевые жилы опрессовывают. Концы алюминиевых жил после за- чистки шкуркой покрыть пастой кварцевазелиновой. Допускается оконцовывать много проволочную медную жилу шайбой звездочкой.
	2	Подключить оконцованную нулевую жилу к узлу заземления оборудования	Отвертка Ключ гаечный		Под головку болта (винта) установить пружинную и плоскую шайбы

ФП 37.006-1 (А4)

Губл.			
Взам.			
Подп.			

						Листов Лист	
						2	1
Разраб.	Манин	<i>Федосов</i>	ГПКИ ПМА	ТИ4.25088.17000		4.10088.17 015	
Проект							
Тип							
Н. контр.				Заземление металлического рукава			
Утв.	Гуров	<i>Гуров</i>					

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособления инструмент	Материалы	Дополнительные указания
005		Подготовительная			
	I	На металлорукаве сделать отметку для установки заземляющего проводника	Линейка измерительная	Мел	На расстоянии 80 мм от торца металлорукава или от упорного кольца, установленного на нем
	2	Зачистить и лудить металлорукав по поверхности на отмеченном расстоянии	Щетка металлическая Электропаяльник 90 Вт	Припой Флюс	Выполнять согласно ТИЗ.25280.1200 "Пайка монтажных соединений проводов и кабелей"
010		Сборочная			
	I	Наложить на облуженное место заземляющий проводник и закрепить его проволочным бондажом	Плоскогубцы универсальные	Заземляющий проводник. Проволока стальная оцинкованная ϕ 1 мм	Бандаж из 3-5-ти витков

Изм. Лист № докум.		Подп.	Дата	Изм. Лист № докум.		Подп.	Дата	Изм. Лист № докум.		Подп.	Дата	Изм. Лист № докум.		Подп.	Дата	Изм. Лист № докум.	

МК

32

ФП 37006-10 (А4)

Подп.			
Взам.			
Подп.			

										Лист
										2
										ТИЧ 25088.17000
										4 10088.17 015
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Номер опера- ции	Номер пере- хода	Операции и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
	2	Паять место соединения проводника в металлорукавом	Электропаяль- ник 90 Вт	Флюс Припой	Выполнять согласно ТИЗ.25280.1200 Пайка монтажных соединений
	3	Паять бандаж по окружности металлорукава			То же
	4	Покрыть место пайки защитным покровом	Кисть	Нитрозмаль НЦ	
	5	Присоединить заземляющий проводник к болту заземления оборудования	Отвертка Ключ гаечный		Под головку болта установить пружинную и плоскую шайбы

МК

Губл.			
Взам.			
Подп.			

						Листов Лист	
						2	I
Разраб.	Манин			ГПКИ ПМА	ТИ4.25088.17000	4.10088.17 016	
Прое.							
ГИП							
Н.контр.							
УТВ.	Гуров			Заземление стальных защитных труб			

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособления инструмент	Материалы	Дополнительные указания
005	I	Подготовительная Приварить флажок или болт М6	Сварочный тр-р ТД-102-У2 Устройство "Разряд-160"	Флажок Болт М6 Электроды	Сварку производить по ТИ4.25290.11101
	2	Зачистить сварной шов и флажок	Металлическая щетка		
010	I	Сборочная Присоединить заземляющий проводник к флажку болтом М6 или к приваренному болту	Ключ гаечный	Болт М6 Проводник заземляю- щий П	
	2	Покрыть место соединения тонким слоем смазки		Вазелин техничес- кий Смазка консталин	

		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ФП 37.006-10 (А4)

Подп.			
Взам.			
Подп.			

														Лист 2
											ТИ4.25088.17000	4.1088.17 016		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

Номер опера- ции	Номер пере- хода	Операции и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
	3	Присоединить заземляющий проводник к узлу заземления оборудования или щита	Ключ гаечный		

MK

ОП 37.006-1 (44)

Кубл.			
Взам.			
Подп.			

								Листов		Лист	
								3		1	
Разраб.	Манин	<i>Манин</i>		ГПКИ ПМА	ТИ4.25088.17000		4.10088.17 017				
Прое.											
ГИП											
Н.контр.				Заземление приборов, установленных на металло- конструкции							
Утв.	Гуров	<i>Гуров</i>									

Номер опера- ции	Номер пере- хода	Операции и переходы	Оборудование приспособления инструмент	Материалы	Дополнительные указания
005	I	Подготовительная Проверить заземление металло- конструкции	Пробник Омметр		При отсутствии электрической цепи заземлить согласно п. п. 2.16, 2.17, 2.33, 2.34.
010	I	Сборочная Зачистить места установки болтового соединения прибора с металлокон- струкцией от ржавчины и краски		Шкурка шлифоваль- ная	
	2	Покрывать места тонким слоем смазки		Техничес- кий вазе- лин, смазка консталин	
	3	Установить болты (винты) крепления и затянуть гайки	Ключ гаечный		

Изм. Лист № докум.		Подп.	Дата		Изм. Лист № докум.		Подп.	Дата		Изм. Лист № докум.		Подп.	Дата				

МК

-44-41

ФП 37 006-10 (А4)

Полн.			
Взам.			
Подп.			

										Лист	
										2	
										ТИ4.25088.17000	
										4.10088.17 017	
Изм.		Лист		№ докум.		Подп.		Дата		Изм.	

Номер опера- ции	Номер пере- хода	Операции и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
015	I	Контрольная Произвести контроль Вариант <i>I</i> – во взрывоопасных зонах	Омметр Пробник		Проверить наличие электриче- ской цепи прибор – металло- конструкция
005	I	Подготовительная Повторить операции 005 и 010			
010	I	Сборочная Подключить нулевой защитный проводник к узлу заземления прибора	Отвертка Ключ гаечный	Заземляю- щий провод- ник	Выполнять согласно ТТП4.01200.27000. Оконцевание и подключение кабелей и проводов
	2	Подсоединить заземляющий проводник к узлу заземления прибора	Отвертка Ключ гаечный		
	3	Установить болт М6 на металлокон- струкции для подключения проводника	Ключ гаечный		

МК

-42-2

Подп.			
Взам.			
Подп.			

														Лист
														3

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
015	4	Присоединить заземляющий проводник к болту М6 металлоконструкции	Ключ гаечный		
	I	Контрольная Произвести контроль	Омметр		Проверить наличие электрической цепи прибор — металлоконструкция

МК														
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Губл.			
Взам.			
Подп.			

2	
---	--

Разраб.	Манин	<i>Манин</i>	ИПКИ ПМА	ТИ4.25088.17000	4.10088.17 018
Прое.					
ГИП					
Н. контр.			Устройство заземлителя		
Утв.	Гуров	<i>Гуров</i>			

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособления инструмент	Материалы	Дополнительные указания
005	I	Слесарная Нарезать стержни для заземлителей	Машина шлифовальная Ш-178-1 Пила маятниковая ПМ-300/80	Угловая сталь 50x50x4 Сталь круглая Ø 10-16 мм	Длина, сечение и марка металла выбирается согласно проекту
010	I	Сборочная Забить вертикально стержни в подготовленную траншею	Кувалда Электромолок ИЭ-4213А		
	2	Приварить ко всем стержням стальную полосу или катанку		Сталь полосовая	Сварку производить по ТИ4.25290.11101 Технологическая инструкция на сварку конструкций из углеродистых сталей

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

MK

4.I0088.I7 018

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

Номер опера- ции	Номер пере- хода	Операции и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
015	3	Приварить стальную полосу для ввода в здание к одному из стержней	Сварочный трансформатор ТД-102-У2 "Разряд-250"	Электроды Щиток защитный	Сварку производить по ТИ4.25290.11101 Технологическая инструкция на сварку конструкций из углеродистых сталей
	4	Покрыть места сварки битумным лаком	Кисть	Битумный лак	
	5	Нанести на стене здания опознавательные знаки ввода и заземлителя	Кисть	Масляная краска	
	6	Подключить путем сварки или болтового соединения проводники (полосы) ввода к внутреннему контуру заземления УВК	Ключ гаечный Сварочный трансформатор		
	I	Контрольная Произвести необходимый контроль работ	Измеритель заземления, омметр	Контроль выполнять согласно п.4.6 настоящей инструкции	
	2	Составить акт на скрытые работы и протокол измерения растекания тока			

MK

4155

ФПЗ7.004-1 (А4)

Лубл.			
Взам.			
Подп.			

								Листов	Лист
								3	1
Разраб.	Манин	<i>[Signature]</i>		ГПКИ ПМА	ТИ4.25088.1700D		4.42000.1700I		
Пров.									
ИИ									
Н. контр.					Монтаж зануления и защитного заземления				
Утв	Гуров	<i>[Signature]</i>							

Наименование	ГОСТ, ТУ	Техническая характеристика	Завод изготовитель
Перфоратор электрический ИЭ-47I3	ГОСТ 19475-80		Даугавпилский завод "Электроинструмент"
Молоток электрический ИЭ-42I3А			То же
Машины шлифовальные электрические Ш-178-I			Завод "Эльпром" НРБ,
Машина шлифовальная ИЭ-2009 электрическая			по "Электростройинстру- мент" г Резекне
Пила маятниковая ПМ-300/80			Кропоткинский завод монтаж- ных и специальных строитель- ных приспособлений
Сварочный трансформатор ТД-102-У2	ТУ16-517.973-77		Завод электросварочного оборудования г.Сальяны
Устройство питания сварочной дуги "Разряд-160", "Разряд-250"	ТУ36-2250-79		Ростовский опытный завод
Пистолет монтажный поршневой ПЦ-84			Тульский оружейный завод

ВОб

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

Дисл.			
Зам.			
Подп.			

										Лист	
										2	

											ТИ4.25088.17000	4.42000.17001
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Наименование	ГОСТ, ТУ	Техническая характеристика	Завод изготовитель
Комплект инструмента для забивания дюбель-гвоздей в кирпичные и бетонные основания			Орловский завод монтажного оборудования и заготовок Главпромвентиляции
Набор инструмента для слесаря-монтажника НИСМ-I	ТУ 36-2770-85		Экспериментальный завод "Монтажавтоматика" г. Люберцы
Пробник УП-7-I			Московский опытный завод электромонтажной техники
Щиток защитный ННП	ГОСТ 12.4.023-76		
Щетка металлическая			
Кисти малярные	ГОСТ 10597-80		
Линейка измерительная 188	ГОСТ 427-75		Московский завод "Калибр"
Рулетка металлическая 10 м	ГОСТ 7502-80		Московский завод "Калибр"
Рамка ножовочная ручная	ГОСТ 17270-71		
Паяльник электрический 90 Вт			
Электропаяльник ЭПСН-100	ГОСТ 7219-83		
Боковые кусачки (бокорезы)	ГОСТ 22308-77		Горьковский завод электро-монтажных инструментов

47

ФП 37 004-1а (А4)

Директ.			
Зам.			
Подп.			

Лист
3

												ТИ4.25088.17000	4.42000.17001
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

Наименование	ГОСТ, ТУ	Техническая характеристика	Завод изготовитель
Отвертка	ГОСТ 17199-71		Горьковский завод электро-монтажных инструментов
Плоскогубцы универсальные	ТУ36-758-77		То же
Ключи гаечные с открытым ^{зевом} двусторонние	ГОСТ 2839-80Е	6×8, 8×10, 10×12, 12×14, 14×17	Кобринский инструментальный завод
Пресс-клещи типа "Донец"	ТУ5.986-5157-80		г.Белыцы ПО им.Ленина
Омметр М372	ТУ25.04-1106-75		г.Краснодар, завод ЗИП
Измеритель сопротивления заземления М416	ТУ25-04.3693-79		г.Умань ПО "Мегометр"

ВОВ

ТИ4 25088.17000		4 42000 17001		Лист	Листов
ГПКИ ПМА					
Таблица применимости к ВОВ					
№ маршрутных карт (МК)	Наименование инструмента	Техническая характеристика	Примечания		
4.10088.17 011 4.10088.17 012	Перфоратор электри- ческий ИЭ-4713				
4.10088.17 018	Молоток электриче- ский ИЭ-4213А				
4.10088.17 018	Машины шлифовальные электрические Ш-178-1, ИЭ-2009				
4.10088.17 018	Пила маятниковая ПМ-300/80				
4.10088.17 011 4.10088.17 012 4.10088.17 016 4.10088.17 018	Сварочный трансфор- матор ТД-102-У2 Устройство питания сварочной дуги Разряд-160, Разряд- -250"				
4 10088.17 011 4.10088.17 012 4.10088.17 012	Пистолет монтажный поршневой ПЦ-84 Набор инструмента для слесаря монтаж- ника НИСМ-1				
4.10088.17 013 4.10088.17 015 4.10088.17 014	Паяльник электриче- ский 90 Вт Электропаяльник ЭПСН-100				
4.10088.17 014 4.10088.17 012	Боковые кусачки Щиток защитный ННП				
Разраб.	Манин	Прош.			
Гип		Н.контр.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Утв.
					Гуров

ФПЗ 001-1 (А4)

Лист
Взам.
Подп.

ТМ4 25088 17000		4 42000 17001		Лист 2
<div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>				
№ маршрутных карт (МК)	Наименование инструмента	Техническая характеристика	Примечание	
4 I0088.I7 0I1 4.I0088.I7 0I2 4 I0088 I7 0I5 4 I0088 I7 0I6	Щетка металличе- ская			
4.I0088.I7 0I5	Линейка измеритель- ная			
4 I0088.I7 0I1 4.I0088.I7 0I2	Рулетка металличе- ская 10 м			
4.I0088.I7 0I3 I7 0I4	Отвертка			
4.I0088.I7 0I3 I7 0I5	Плоскогубцы универ- сальные			
4.I0088 I7 0I1 4 I0088 I7 0I2 I7 0I3 I7 0I4 I7 0I5 I7 0I6 I7 0I7 I7 0I8	Ключи гаечные с открытым зевом			
4.I0088.I7 0I2 I7 0I3 I7 0I5 I7 0I8	Кисть			
<div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТЦ 4 25088 17000		4 42000 17001		Лист 3
№ маршрутных карт (МК)	Наименование инструмента	Техническая характеристика	Примечание	
4.10088.17 014	Пресс-клещи типа Донец			
17 014 17 017	Пробник УП-7-1			
17 017 17 018	Омметр М372			
4.10088 17 018	Измеритель заземле- ния М416			

ФП 37 001-1а (А4)

Испол.									
Взам.									
Подп.									

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

ФП 37002-1 (А4)

Дубл.			
Взам			
Подп.			

							Листов	Лист
							3	1
Разраб.	Манин	<i>Манин</i>	ГТКИ ПМА		ТИ4.25088.17000		4.43000.17001	
Пров.								
И.контр								
УТВ	Гуров	<i>Гуров</i>			Монтаж зануления и защитного заземления			

Наименование	ГОСТ, ТУ	Примечание
Сталь полосовая горячекатанная	ГОСТ 103-76 ^х	
Сталь круглая калиброванная (катанка)	ГОСТ 7417-75 ^х	
Сталь угловая	ГОСТ 8509-86	
Кабельные наконечники	ТУ 5.986-5069-74	
Электроды для сварки Э42, Э55	ГОСТ 9466-75 ^х 9467-75 ^х	
Припой марок ПОССУ-30-05, ПОС-40, ПОС-61	ГОСТ 21931-76 ^х	
Припой марки А		
Проволока стальная оцинкованная ϕ 1-2,5 мм	ГОСТ 1526-81	
Дюбель-гвозди ДГТШ 3,6х30	ТУ 14-4-794-77	
ДГТШ 4,5х30		
ДГТШ 4,5х40		
ДГТШ 4,5х60		
ДГТШ 4,5х80		

[illegible]

B M

Дубл.			
Взам.			
Подп.			

										Лист	
										2	
										ТИ4.25088.17000	
										4.43000.17001	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Наименование	ГОСТ, ТУ	Примечание
Дюбель-винты ДВП М4х35	ТУ 14-4-794-77	
ДВП М4х45		
ДВП М6х45		
ДВП М6х55		
Монтажные патроны шифров Д и К	ТУЗ-795-74	
Болты с шестигранной головкой М4, М6, М8	ГОСТ 7798-70 ^х	
Винты: с цилиндрической головкой	ГОСТ 17473-80	
с полукруглой головкой	ГОСТ 1491-80 ^х	
Шайбы: плоские	ГОСТ 11371-78 ^х	
пружинные	ГОСТ 6402-70 ^х	
Ветошь обтирочная	ГОСТ 5354-79	
Гипс	ГОСТ 125-79 ^х	
Краски масляные для наружных работ	ГОСТ 8292-85	

ФП 37 002-1а (А4)

Дубл.			
Взам.			
Подп.			

ТИ4.25088.17000

Лист
3

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

4 43000 17001

Наименование	ГОСТ, ТУ	Примечание
Нитроэмали НЦ-184	ГОСТ 18355-83 ^X	
Лак битумный Б-783	ГОСТ 1347-77 ^X	
Смазка консталин	ГОСТ 1957-73 ^X	
Вазелин технический типа КБ-3	ГОСТ 15975-70 ^X	
Рукавицы защитные		
Жир паяльный марок Г65-А; Г65-Д	ТУ36-1170-79	
Флюс ФКСП	ОСТ4.10.033.000	
Паста кварцевазелиновая	ТУ36-513-79	
Проводник заземляющий П	ТУ36-1276-85	
Флажки типа Ф	ТУ36-2466-82	
Шкурка шлифовальная тканевая	ГОСТ 5009-82	
Гайка шестигранная	ГОСТ 5915-70	

В М

ТИ4.25088.І7000		4.43000.І70П1		Лист	Листов
ІПКІ ПМА					
Таблица применимости к ВМ					
4.І0088.І7 0ІІ 4.І0088.І7 0І2 4.І0088.І7 0І8		Сталь полосовая горячекатанная			
4.І0088.І7 0І2 4.І0088.І7 0І8		Сталь круглая калиброванная (катанка)			
4.І0088.І7 0І4		Кабельные наконечники			
4.І0088.І7 0ІІ 4.І0088.І7 0І2		Дюбель-гвозди Дюбель-винты			
4.І0088.І7 0І2 4.І0088.І7 0І3 4.І0088.І7 0І6 4.І0088.І7 0І8		Электроды			
4.І0088.І7 0І3 4.І0088.І7 0І4 4.І0088.І7 0І5		Припой марок ПОССУ			
4.І0088.І7 0І4		Припой марки А			
4.І0088.І7 0І3 4.І0088.І7 0І5		Проволока стальная оцинкованная			
4.І0088.І7 0І3 4.І0088.І7 0І5 4.І0088.І7 0І6 4.І0088.І7 0І7		Проводник заземляющий П			
4.І0088.І7 0І4		Паста кварцевазелиновая			
		Разраб.		Манин	
		Пров.			
		ГИП			
		Н.контр.			
Изм.		Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				Утв.	Гуров

ФПЗ7 001-1 (А4)

ТН4 25088.17000		4 43000.17001		Лист 2
4.10088.17 011 4.10088.17 012 4.10088.17 013 4.10088.17 014 4.10088.17 015 4.10088.17 016 4.10088.17 017 4.10088.17 018	Болты с шестигранной головкой М4, М6, М8			
То же	Шайбы: плоские пружинные			
4.10088.17 012 17 018	Краски масляные для наружных работ			
То же	Нитроэмали НЦ-184			
То же	Битумный лак			
4.10088.17 011 4.10088.17 016 4.10088.17 017	Смазка консталин Вазелин технический			
4.10088.17 013	Жир паяльный			
4.10088.17 013 4.10088.17 014 4.10088.17 015	Флюс ФКСИ			
4 10088.17 016	Флажки типа Ф			

ФП37 001-1а (А4)

Испол.			
Взам.			
Подп.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

[illegible]

Изм. Лист № док. Подп. Дата

Лист
2

4 43000 17001

Наименование	ГОСТ, ТУ	Норма расхода материала по группировкам										Примечание
Шайба 6.0I	ГОСТ 11371-78*	I	I	I	I	I	I					шт.
Болты М6	ГОСТ 7798-80	I	I	I	I	I	I					шт.
Шайба 6.65Г	ГОСТ 6402-70*	I	I	I	I	I	I					шт.
Лак битумный	ГОСТ 1347-77*	0,002	0,004	0,003	0,012	0,021	0,022					кг.
Кабельные наконечники	ТУ 5.966.5069-74	I	I	I	I	I	I					шт.
Смазка или вазелин технический	ГОСТ 1957-83 ГОСТ 15975-70	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008					кг.

Дубл.														
Взам.														
Подп.														
										Листов		Лист		
Разраб.														
Проверил														
ГНП														
Н. контр.														
Утвердил														
										ГПКЛ ПМА		ТЦ 4 25088 17000		
												НК 4 10088 17011		
												НК 4 10088 17012		
												Монтаж зануления и защитного заземления		
Номер и наименова- ние опера- ций	Ед нор- миров	Профессия и состав звенья	Трудозатраты и расценки на монтаж по группировкам										Дополни- тельные указания	
			Монтаж нулевых (заземляющих) проводников из полосовой стали											
			по строительным основаниям	На опорах										
			Норма времени	Рас- ценка	Норма времени	Рас- ценка	Норма времени	Рас- ценка	Норма времени	Рас- ценка	Норма времени	Рас- ценка		
НК 4 10088 17011	1 м													
НК 4 10088 17012	1 м													
Общие зат- раты труда														
Общая стои- мость														
ВГП														

-59-

[illegible]

Дубл.														
Взам.														
Подп.														
													Лист	Лист
Разраб.														
Проверил														
И.И.														
И. контр.														
Утвердил														
													Монтаж зануления и защитного заземления	
													ГПКи ПМА ТЧ4 25088.17000	
Номер и наименование операций	Ед. изм.	Профессия и состав звена	Трудозатраты и расценки на монтаж по группировкам								Дополнительные указания			
			Подключение нулевых (заземляющих) проводников к оборудованию											
			болтовым соединением		пайкой		сваркой		опрессовкой наконечником					
			Норма	Рас- времени	ценка	Норма	Рас- времени	ценка	Норма	Рас- времени	ценка	Норма	Рас- времени	ценка
МК4.10088.17011	1соед													
МК4.10088.17012	1соед													
МК4.10088.17013	1соед													
МК4.10088.17014	1соед													
МК4.10088.17015	1соед													
МК4.10088.17016	1соед													
МК4.10088.17017	1соед													
МК4.10088.17018	1соед													
МК4.10088.17013	1шух													
МК4.10088.17015	1шух													
МК4.10088.17018	1соед.													
МК4.10088.17014	1провод													
Общие затраты труда														
Общая стоимость														
ВТП														

ТИ4.25088.17000

ПРИЛОЖЕНИЕ I

ТЕРМИНОЛОГИЯ ПО ПУЭ

Термин	Определение
Зануление	Преднамеренное соединение частей электроустановки, нормально не находящихся под напряжением с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока, с глухозаземленным выводом источника тока однофазного тока, с глухозаземленной средней точкой источника в сетях постоянного тока.
Заземление	Преднамеренное электрическое соединение какой-либо части электроустановки с заземляющим устройством.
Защитным заземлением	Заземление частей электроустановки с целью обеспечения электробезопасности.
Заземляющее устройство	Совокупность заземлителя и заземляющих проводников
Заземлитель	Проводник (электрод) или совокупность металлически соединенных между собой проводников (электродов), находящихся в соприкосновении с землей.
Магистраль заземления или зануления	Заземляющий или нулевой защитный проводник с двумя и более ответвлениями.
Заземляющий проводник	Проводник, соединяющий заземляемые части с заземлителем.

с Нечет 22.11.85

ФП 37 001-1а (А4)

Испол.			
Взам.			
Подп.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

ТИ4.25088.17000

Термин	Определение
Нулевой защитный проводник	Проводник, соединяющий зануляемые части с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока, с глухозаземленным выводом источника однофазного тока, с глухозаземленной средней точкой источника в сетях постоянного тока.

ФП 37 001-1а (А4)

Директор	
Взам.	
Подп.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

ТН4.25088.17000

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Выписка из ПУЭ гл. I-7

НАИМЕНЬШИЕ РАЗМЕРЫ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ И НУЛЕВЫХ ЗАЩИТНЫХ ПРОВОДНИКОВ

Т а б л и ц а I-7-I

Наименование	Медь	Алюми- ний	Сталь		
			В здан.	в наруж. установ.	в земле
Неизолированные проводники					
Сечение, мм ²	4	6	—	—	—
диаметр, мм	—	—	5	6	10
Изолированные провода					
Сечение, мм ²	1,5 ^x	2,5	—	—	—
Заземляющие и нулевые жилы кабелей и многожильных проводов в общей защитной оболочке с фазными жилами сечение, мм ²					
	I	2,5	—	—	—
Угловая сталь					
толщина полки, мм	—	—	2	2,5	4
Полосовая сталь					
сечение, мм ²	—	—	24	48	48
толщина, мм	—	—	3	4	4
Водогазопроводные трубы					
(стальные): толщина стенки, мм	—	—	2,5	2,5	3,5
Тонкостенные трубы (стальные): толщина стенки, мм	—	—	1,5	2,5	недо- пуск

^x При прокладке проводов в трубах сечение нулевых защитных проводников допускается применять равным 1 мм^2 , если фазные проводники имеют то же сечение.

Q0737 004-10 (A4)

ЦУОЛ.
Вам.
Подп.

ИЗМ.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЗМ.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

ТН4.25088.Г7000

1. Общие положения	2
2. Технические требования	4
3. Технологический процесс	
3.1.1. Состав технологического процесса	23
3.2. Контроль качества работ по монтажу зануления (заземления)	23
4. Требования техники безопасности	26

МК4.100881.17 011	Монтаж нулевых (заземляющих) проводников из полосовой стали по строительным основаниям	27
МК4.100881.17 012	Монтаж нулевых (заземляющих) проводников из стали на опорах	29
МК4.10088.17 013	Заземление брони кабелей	33
МК4.10088.17 014	Подключение нулевых защитных проводников, выполненных нулевыми жилами кабелей или пучков проводов	35
МК4.10088.17 015	Заземление металлического рукава	37
МК4.10088.17 016	Заземление защитных стальных труб	39
МК4.10088.17 017	Заземление приборов, установленных на металлоконструкции	41
МК4.10088.17 018	Устройство заземлителя	44
ВОб4.42000.17001	Монтаж зануления и защитного заземления	46
Таблица применимости к ВОб		49

Q0737.004-1a(A4)

IVOL.			
PAGE.			
TITLE			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИ 4. 25088. 17000

ВМ4.43000.17001	Монтаж зануления и защитного	
	заземления	52
Таблица применимости к ВМ		55
Приложение 1. Терминология по ПУЭ		62
Приложение 2. Наименьшие размеры заземляющих и		
нулевых защитных проводников		64

ФП 37.001-1a (A4)

Лист	
Взам.	
Подп.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------