

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
"29" 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.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата

			Лист	Листов
			2	66
			ТИ4.25088.17000	

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.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.

I.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.

I.3. Настоящая инструкция предназначена для: персонала, занятого монтажными работами систем автоматизации; ИТР, занимающихся инженерной подготовкой производства в монтажных организациях.

I.4. В качестве источников разработки использованы: Стандарты безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление. ГОСТ 12.1-030-81;

Правила устройства электроустановок. Глава I.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	Разраб.	МАНЧН	
					Пров.		
					ГИП		
					Н.контр.		
					УТВ.	ГУРОВ	

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

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.

ФП 37.001-1а (А4)

Исполн.	
Взам.	
Подп.	

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

ТИ4.25088.17000

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 ТИ4.25290.11101 "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 внахлестку.

Длина нахлестки должна быть равной двойной ширине проводника при прямоугольном сечении и шести диаметрам при круглом (см.рис.1).

При Т-образном соединении стальных проводников определяется

ФЛ 37.001-1а (А4)

Увол.	
Свям.	
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.

2.11. Круглые стальные нулевые защитные (заземляющие) проводники прокладывают на опорах, изготавливаемых 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 полосы 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 дюбелей 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.

ФП 37 001-1а (А4)

Испол.	
Взам.	
Подп.	

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

ТИ4.25088.17000

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 ТП4.01200.27000.

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, подводимые к щиту, пульту и т.п., должны подключаться внутри опорной рамы к узлу заземления.

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

ФП 37.001-1а (АА)

Испол.	
Взам.	
Подп.	

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

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 ТПЗ-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 замасливанню.

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

Алексеев 28.11.85

ФПЗ 7 001-10 (АА)

ТИ4.25088.17000

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 мм

оцинкованные 8 мм

Угловая сталь сечением 50x50x5 мм

Толщина полок угловой стали должна быть не менее 4 мм

Полосовая сталь 40x4 мм

Сечение прямоугольных стержней 48 мм²

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.

ФП 37 001-1а (А4)

Испол.	
Взам.	
Подп.	

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

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);

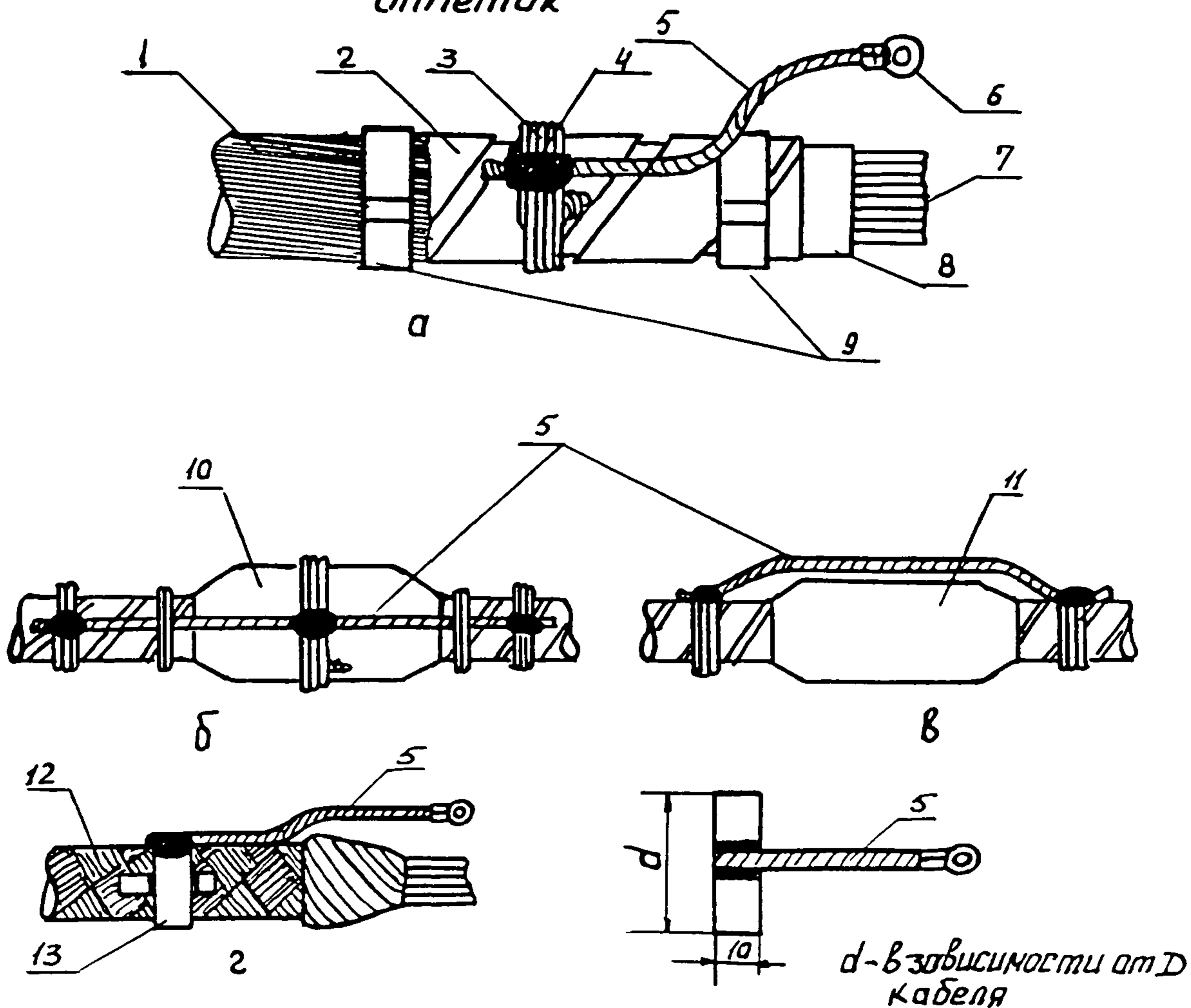
при проволочной броне – ко всем проволокам по окружности наружной поверхности.

ФП37.001-1а (АА)

Испол.	
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 - броня кабеля, 3 - проволочный бандаж, 4 - места пайки,
 5 - зануляющий 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 - пуженая полоска из меди или жести

Рис 3

ФП37 001-1а (А4)

УОД.	Вам.	Подп.
------	------	-------

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

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.

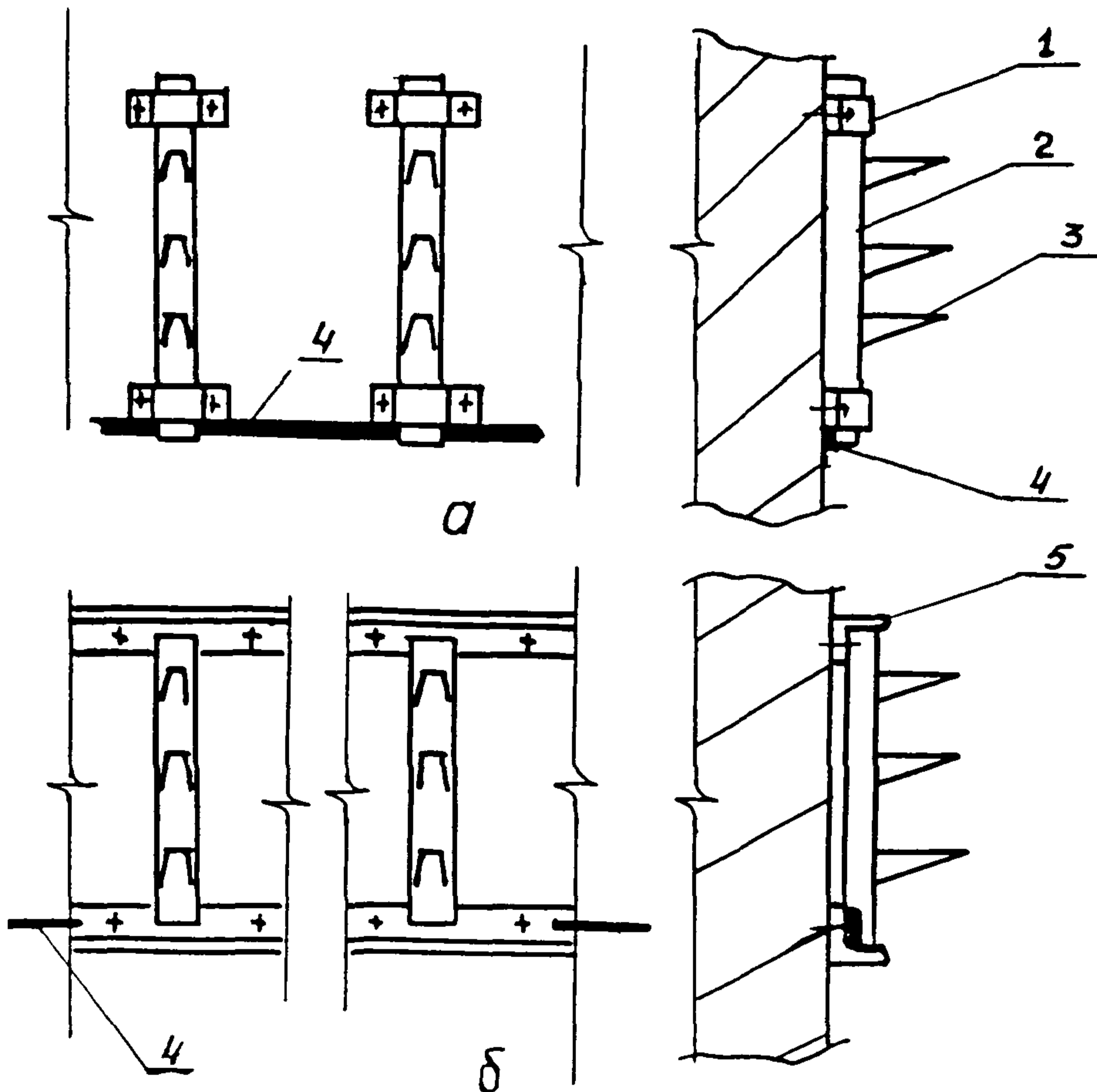
При применении кабелей без металлических оболочек и брони, а также при отсутствии в коробке внутреннего узла заземление коробки должны быть подключены стальными или гибкими проводниками к заземленным металлоконструкциям с учетом требований пп. 2.9, 2.15 болтовым соединением.

ФП 37.001-1а (А4)

Увол.	
Взам.	
Подп.	

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

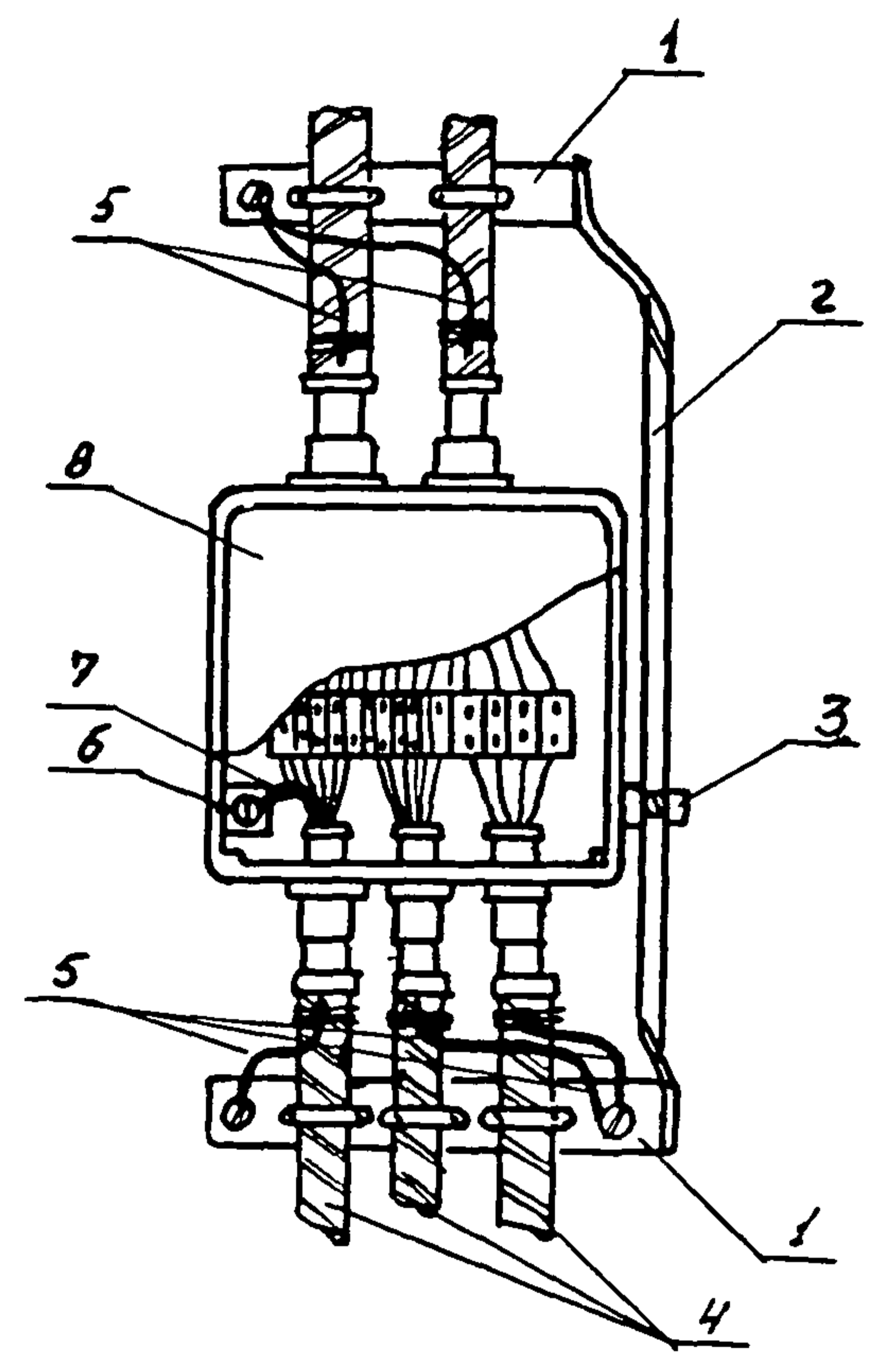
Рис 4

ФП 37 001-1а (АА)

Испол.	
Взам.	
Подп.	

Изм.	Лист	в докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	в 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 - броня кабелей,
 5 - гибкие зануляющие проводники; 6 - внутренний узел заземления
 коробки; 7 - нулевая жила кабеля, 8 - корпус коробки

Рис 5

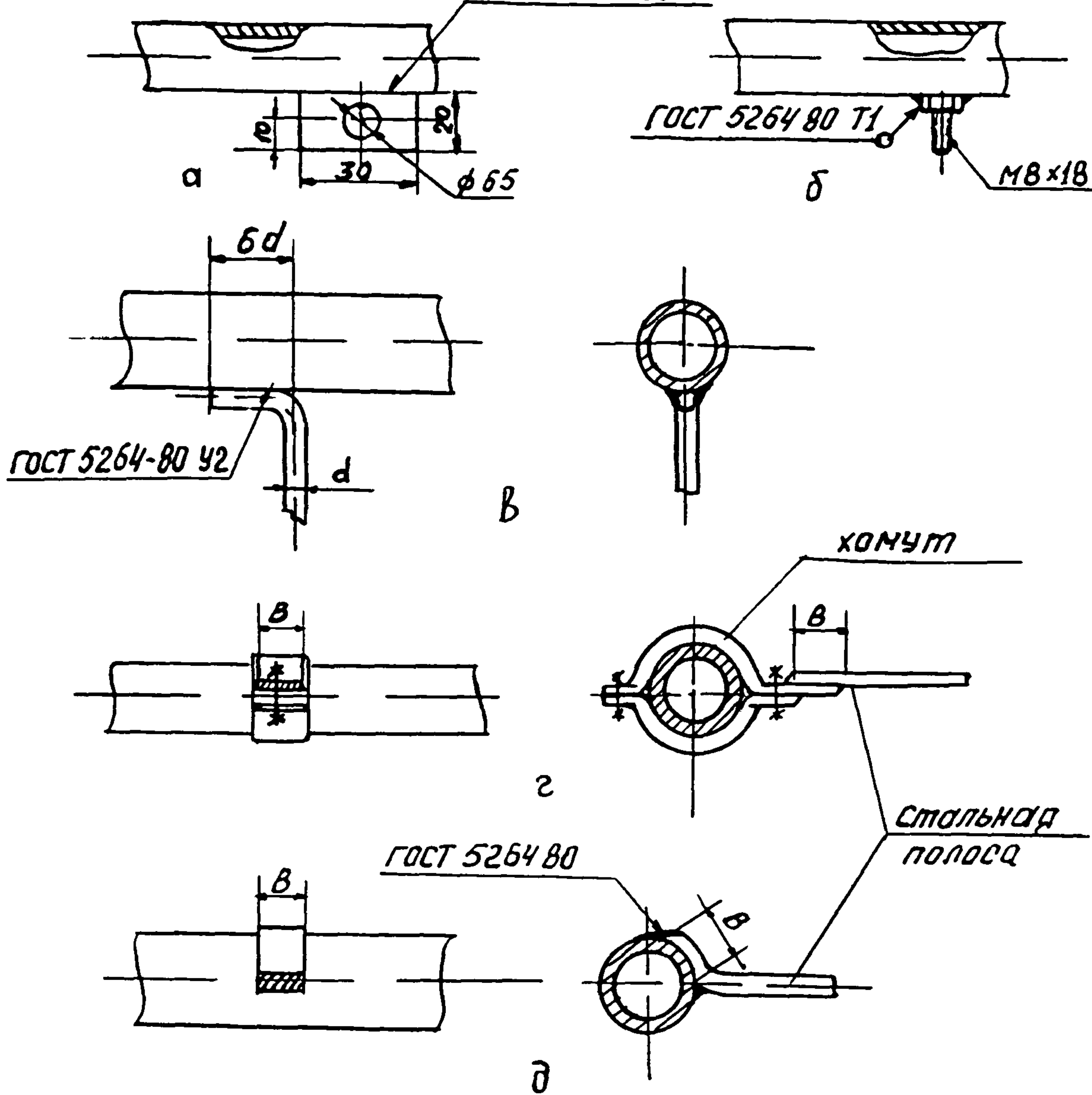
ФП37 001-1а (А4)

Директ.	
Взам.	
Подп.	

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

Присоединение зануляющих проводников к защитным трубам электропроводки

ГОСТ 5264-80-И2



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

Рис 6

Алексей 22.08.85

ФП37 001-1а (А4)

ДЮЛ.	
Взам.	
Подп.	

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

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 патрубке оборудования рис.8,в;

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

установкой ниппеля 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.

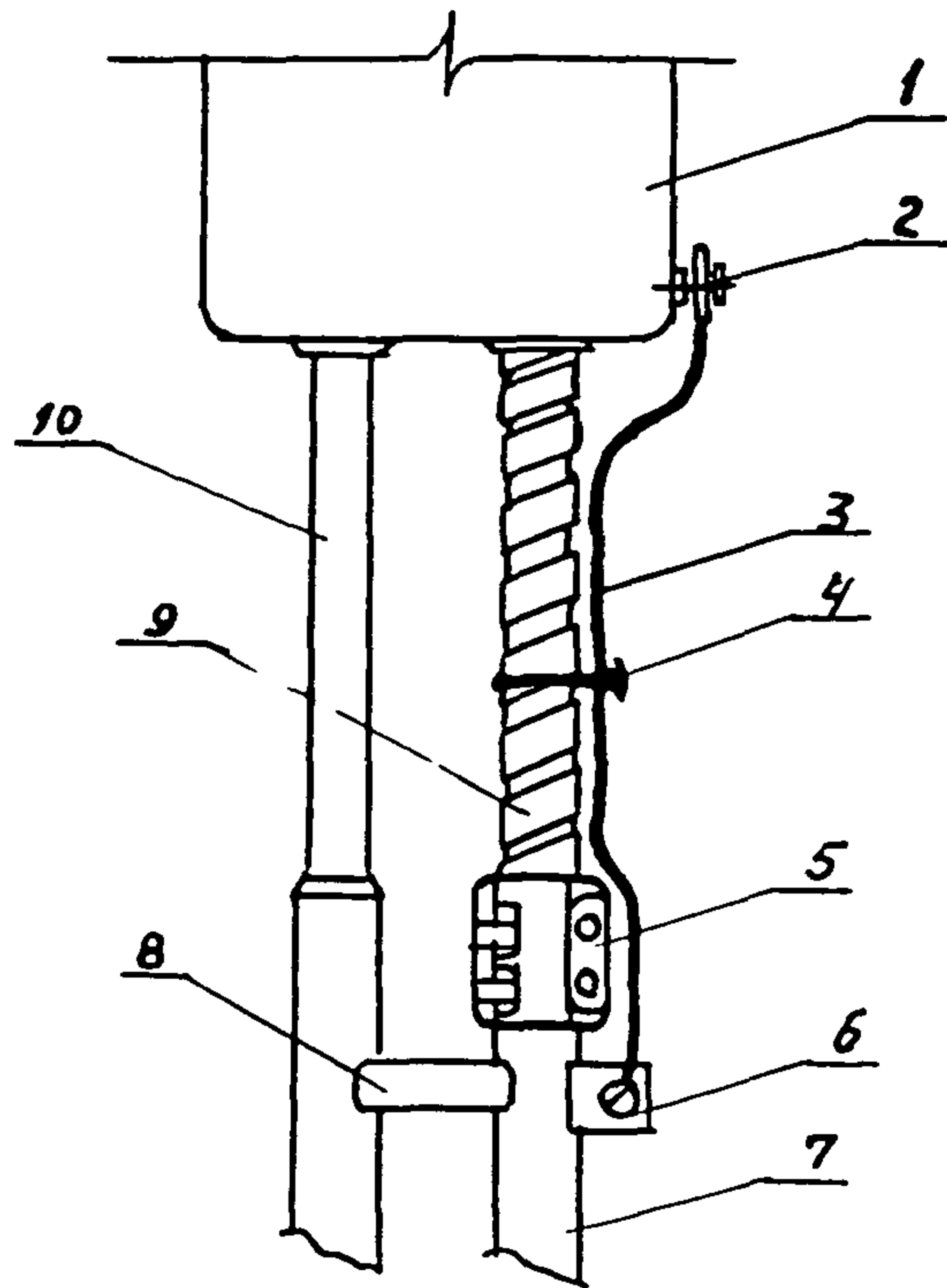
Длинная резьба на стальных трубах выполняется во всех случаях когда трубу нельзя вращать.

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

ФП 37 001-1а (А4)

Испол.	
Взам.	
Подп.	

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- металорукав, 10- кабель

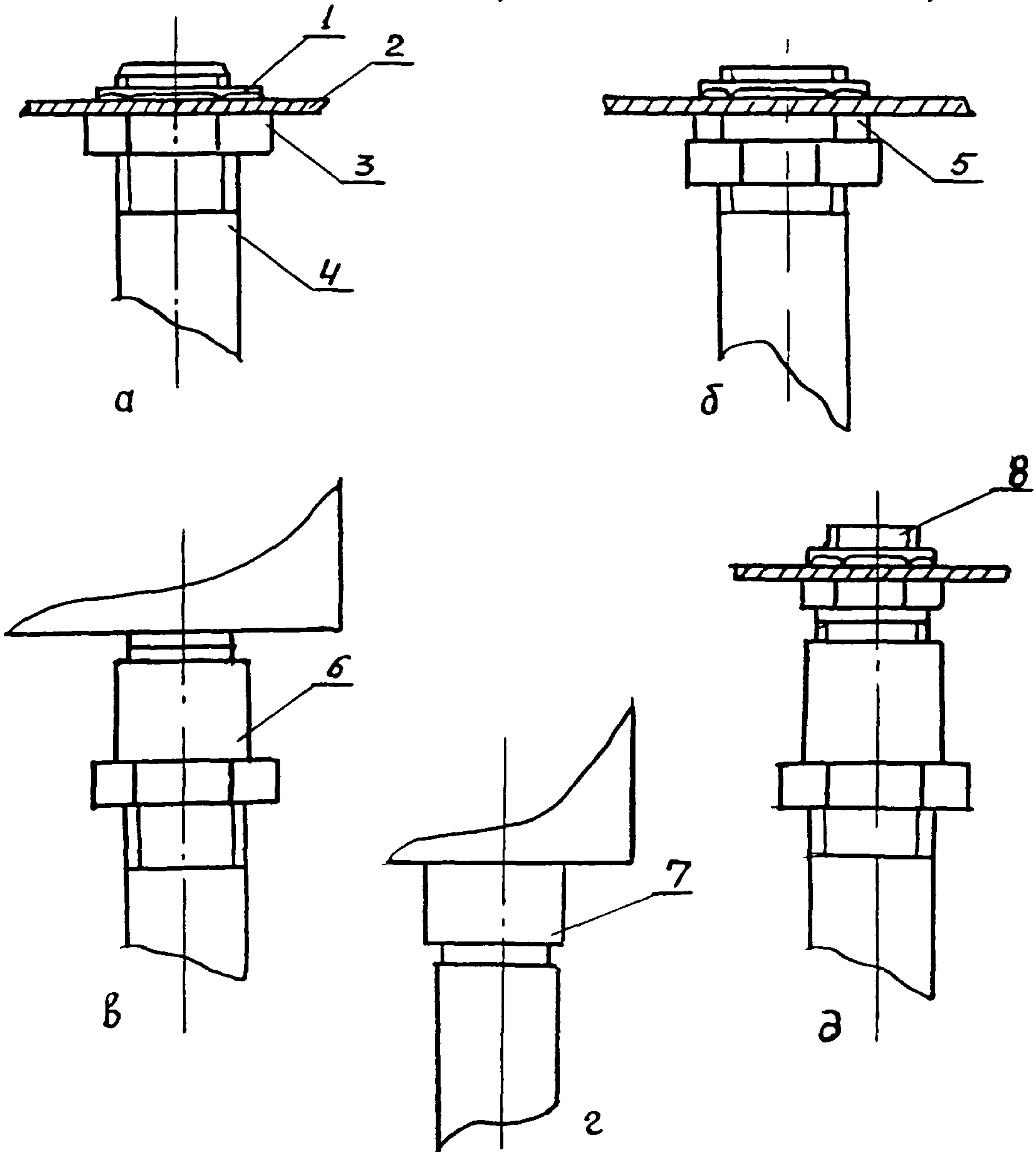
Рис 7

ФП 37 001-1а (А4)

Дол.	
Взам.	
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
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

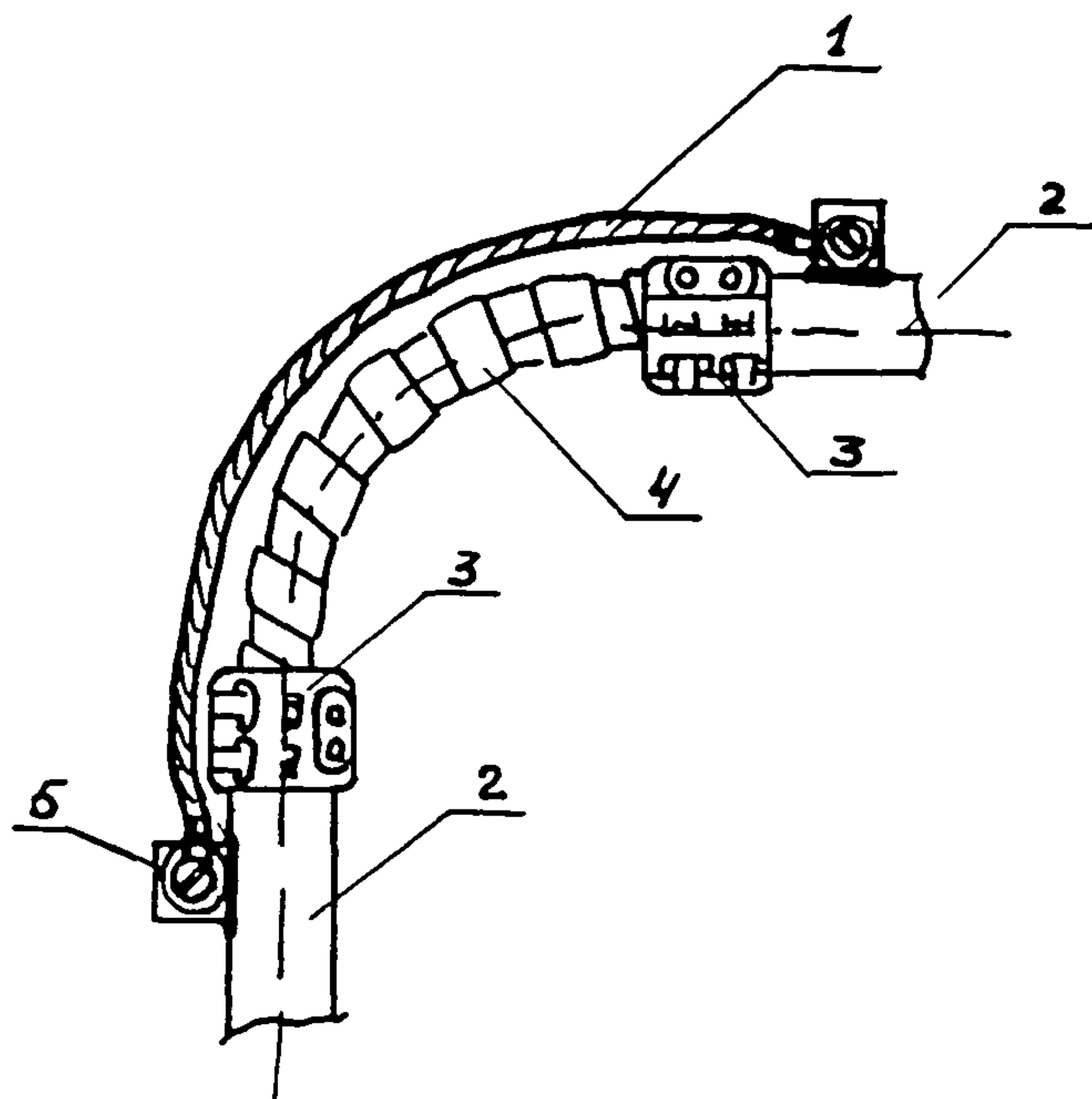
Алексеев 27.11.85

ФП 37 001-10 (А4)

ДЮОЛ.	Вам.	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 фляжкам рис.9.

Выполнение перемычки в обвод металлорукава.



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

Рис 9

ФП37 001-1а (А4)

Испол.	
Взам.	
Подп.	

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.

ФП 37.001-1а (АА)

Испол.	
Взам.	
Подп.	

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

Губл.			
Взам.			
Подп.			

Листов 3 Лист 1

Разраб.	Манин <i>фев</i>		ГПКИ ПМА	ТИ4.25088.17000		4.10088.17011
Прое.						
ТИП						
Н.контр.			Монтаж нулевых (заземляющих) проводников из полосовой стали по строительным основаниям			
Утв.	Гуров	<i>Асип</i>				

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособления инструмент	Материалы	Дополнительные указания
005	I	Подготовительная Уточнить место подключения нулевых защитных (заземляющих) проводников. Определять их необходимые длины	Рулетка металлическая		Выполнять по рабочим чертежам проекта
	2	Определить диаметр винта узла заземления оборудования	Штангенциркуль		
	3	Произвести разметку осей для крепления проводников, мест их крепления к металлоконструкциям, щитам, коробам, лоткам и т.д.	Рулетка металлическая. Отвес, шнур	Мелок синька	Расстояние между точками крепления стальных проводников должно быть: на прямых участках - 1000 мм от мест ответвлений - 100 мм от вершин углов на поворотах - 100 мм от уровня пола помещения - 400-600 мм

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

МК

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

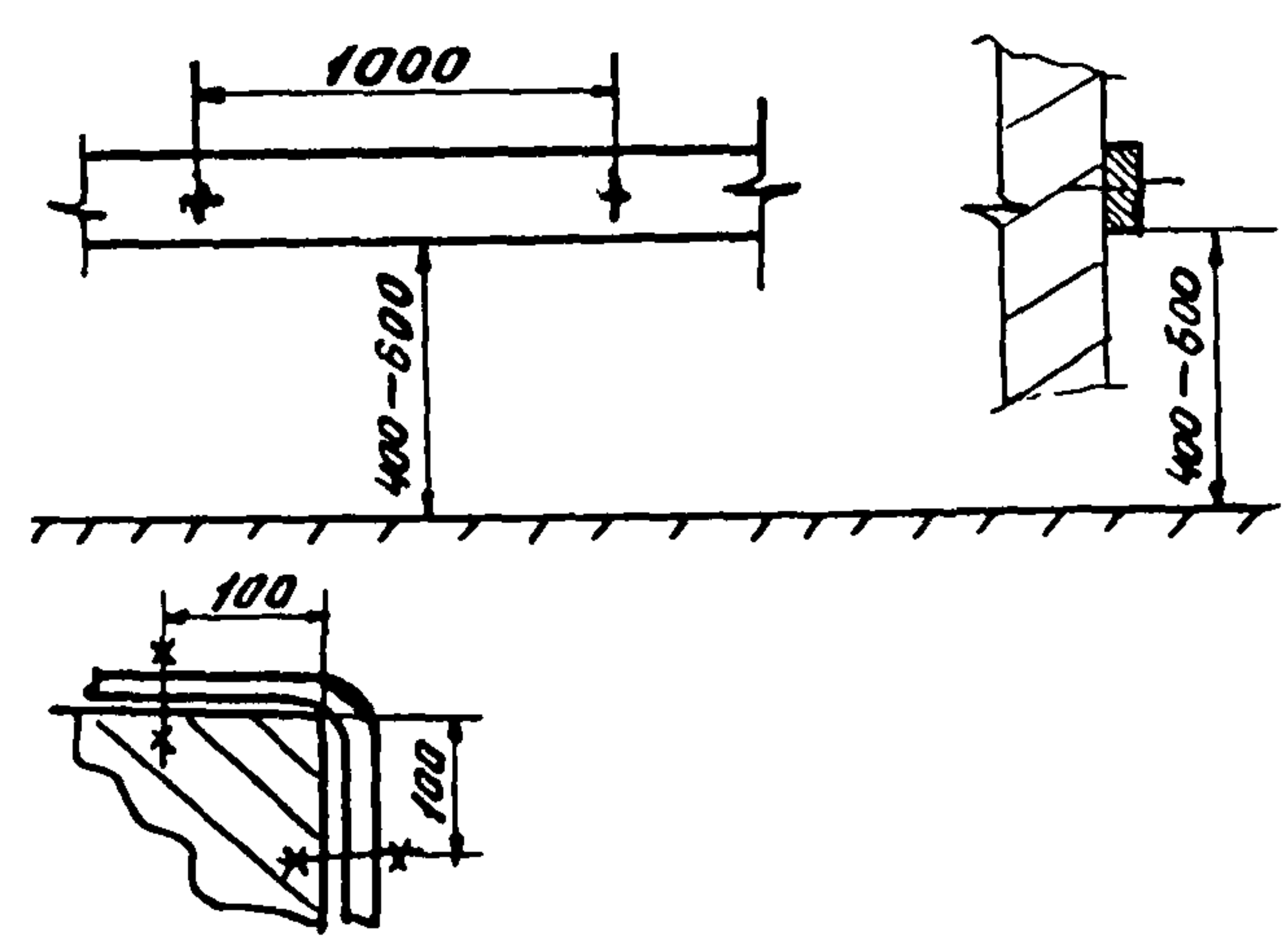
Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
010	I	Слесарная Сверлить в полосе отверстие под винт узла заземления	Сверлильный станок, перфоратор электрический ЦЭ-4713		Диаметр сверла выбирает в соответствии указаний п.2.9.
	2	Зачистить конец полосы до металлического блеска	Металлическая щетка		
	3	Покрывать 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

28-

Подп.			
Взам.			
Подп.			

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
		<p>Крепление стальных проводников по стене</p>  <p>2 Присоединить проводники к узлам заземления оборудования болтовым соединением</p>	<p>Ключ гаечный отвертка</p>		<p>Под головку болта или винта устанавливают пружинную и плоскую шайбы. Затяжку болтов (винтов) производить до упора.</p>

28 а

СРП 37 006-1 (А4)

Лубл.			
Взам.			
Подп.			

						Листов	Лист
						4	1

Разраб.	Манин	<i>Манин</i>	ГПКИ ПМА	ТИ4.25088.17000	4.10088.17012
Прое.					
Тип					

И. КОНТР	Гуров	<i>Гуров</i>	Монтаж нулевых (заземляющих) проводников из стали на опорах		
УТВ.					

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособления инструмент	Материалы	Дополнительные указания
005		Подготовительная			
	I	Уточнить места подключения нулевых защитных (заземляющих) проводников			
	2	Произвести разметку мест установки опор для крепления проводников к опорам сваркой	Рулетка металлическая, отвес шнур	Мелок, синька	Расстояние между опорами должно быть: на прямых участках - 1000 мм от мест ответвлений и вершин углов на поворотах - 100 мм от уровня пола - 400-600 мм.
3	Изготовить опоры для крепления	Набор МИСМ-I Рамка ножовочная ручная, тиски, молоток	Сталь полосовая	Опоры изготавливают в МЗМ в соответствии с п.2.II.	

-29-1-

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

МК

Подп.			
Взам.			
Подп.			

ТИ4.25088.17000

4.1 088.17 012

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
010	4	Подготовить места подключения стальных проводников к узлам заземления			Повторить переходы 1,2,3 операции 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 пристрелкой.	Монтажный пистолет ПЦ-84	Дюбеля Патроны Защитные очки, рукавицы	
	6	Уложить зануляющие стальные проводники на опоры		Рукавицы	
	7	Произвести крепление стальных проводников к опорам сваркой	Сварочный тр-р ТД-102-У2 Устройство "Разряд-250" Щиток защитный	Электроды	

30

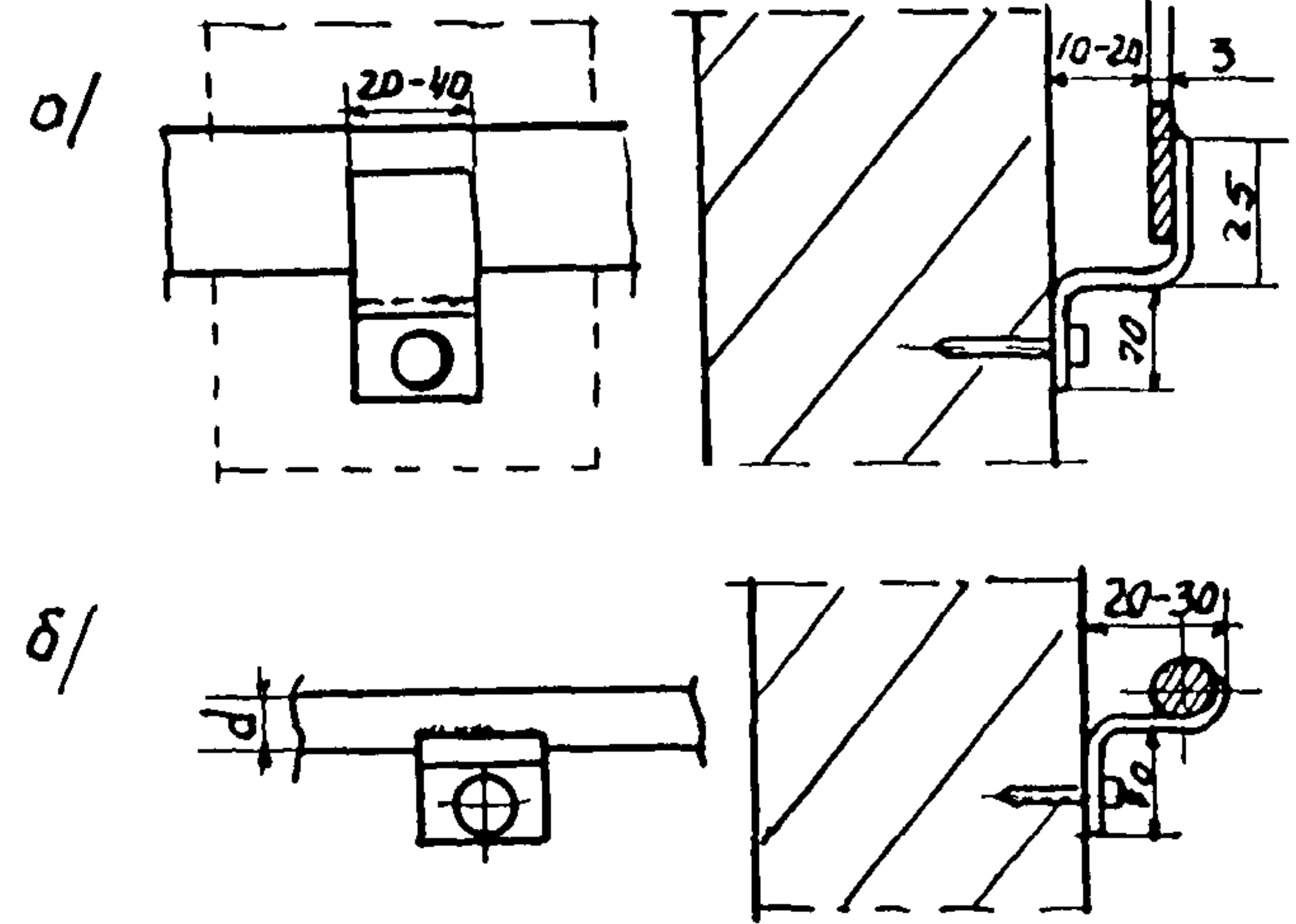
Подп.			
Взам.			
Подп.			

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>  <p>а — для проводников прямоугольного сечения;</p> <p>б — для проводников круглого сечения</p>			

ФП 37.006-10 (А4)

Подп.			
Взам.			
Подп.			

										Лист 1			
										ТИ4.25088.1700D		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		
	9	Проверить качество сварки			Визуально и постукиванием молотка по ст.проводнику в месте сварки. Контроль осуществлять в соответствии с ТИ на сварку и п.4.3 настоящей инструкции
	10	Произвести подкраску мест сварки	Кисть	Краски или эмали	
	11	Подсоединить зануляющие проводники к узлам заземления оборудования	Ключи гаечные Отвертка		Под головку болта (винта) установить пружинную и плоскую шайбы. Затяжку болтов (винтов) производить до упора

МК

Кубл.			
Взам.			
Подп.			

Листов Лист
2 1

Разраб.	Манин	<i>Феликс</i>	ГТКИ ПМА	ТИ4.25088.17000	4.10088.17.013
Проект					
ГИП					
Н. контр.					
УТВ.	Гуров	<i>Гуров</i>	Заземление бронекабелей		

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособления инструмент	Материалы	Дополнительные указания
005		Подготовительная			
	I	Разделать наружный покров кабеля и подготовить бронь кабеля к заземлению			Выполнять в соответствии с ТТП4.01200.27000, ^{МК} 01200.27103 Оконцевание и подключение кабелей и проводов
	2	Лудить подготовленный участок брони	Электропаяльник 90 Вт	Флюс Припой Жир паяльный	Выполнять согласно ТИЗ.25280.1200. Пайка монтажных соединений проводов и кабелей
	3	Лудить неоконцованный конец защитного проводника	То же		То же
010		Сборочная			
	4	Уложить облуженный конец заземляющего проводника на облуженное место брони		Проводник заземляющий	

-33-

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

МК

ФП 37006-10 (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	
	6	Паять заземляющий проводник вместе с бандажом	Электропаяльник		Выполнять согласно ТИЗ.25280.1200 "Пайка монтажных соединений проводов и кабелей"
	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

Изм.			
Подп.			

Листов Лист
2 I

Разраб.	Манин	<i>Манин</i>	ГПКИ ПМА	ТИ4.25088.17000	4.10088.17 014
Прое.					
ТИП					
Н. контр			Подключение нулевых защитных проводников, выполненных нулевыми жилами кабелей или пучков проводов		
Утв.	Гуров	<i>Гуров</i>			

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособления инструмент	Материалы	Дополнительные указания
005		Подготовительная			
	I	Разделать концы кабелей и зачистить жилы и провода в пучках			Разделку вести в соответствии с ТП4.01200.27000
	2	Произвести отыскание защитной нулевой жилы кабеля или пучка проводов	Пробник типа УП-7-I		То же
	3	Маркировать нулевую жилу кабеля или пучка проводов		Трубка ТВ-40	Диаметр трубки должен соответствовать диаметру жилы по изоляции

35

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

МК

Подп.			
Взам.			
Подп.			

ТИ4.25088.17000

Лист

2

4.10088.17014

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	Сборочная Оконцевать защитную нулевую жилу наконечником или кольцом	пресс-клещи типа "Донец" Эл. паяльник ЭПСН. Бокорезы.	Наконечник кабельный медный, паста кварцевазелино- Шкура шлифоваль- ная Припой Флюс	Наконечники опрессовывают с последующей пропайкой хвостовика. Контактную часть наконечника зачистить и покрыть тонким слоем защитной смазки. Кольцо из многопроволочных жил пропаять. Алюминиевые жилы опрессовывают. Концы алюминиевых жил после зачистки шкуркой покрыть пастой кварцевазелиновой. Допускается оконцовывать многопроволочную 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)

Кубл.			
Взам.			
Подп.			

Листов Лист
2 1

Разраб.	Манин	<i>Федосеев</i>	ГПКИ ПМА	ТИ4.25088.17000	4.10088.17 015
Проект.					
Тип					
И. КОНТР.					
УТВ.	Гуров	<i>Гуров</i>	Заземление металлического рукава		

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособления инструмент	Материалы	Дополнительные указания
005		Подготовительная			
	I	На металорукаве сделать отметку для установки заземляющего проводника	Линейка измерительная	Мел	На расстоянии 80 мм от торца металорукава или от упорного кольца, установленного на нем
	2	Зачистить и лудить металорукав 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

32

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

МК

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

МК

38

Губл.			
Взам.			
Подп.			

Листов Лист
2 I

Разраб.	Манин	<i>[Signature]</i>	ГПКИ ПМА	ТИ4.25088.17000	4.10088.17 016
Прое.					
ГИП					
Н. контр.					
УТВ.	Гуров	<i>[Signature]</i>	Заземление стальных защитных труб		

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

МК

Кубл.			
Взам.			
Подп.			

Листов Лист
3 1

Разраб.	Манин	<i>Манин</i>	ГПКИ ПМА	ТИ4.25088.17000	4.10088.17 017
Проект.					
ГИП					
Н.контр.			Заземление приборов, установленных на металло-		
УТВ.	Гуров	<i>Гуров</i>	конструкции		

Номер операции	Номер перехода	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 металлоконструкцией 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

-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.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
015	I	Контрольная Произвести контроль Вариант I - во взрывоопасных зонах	Омметр Пробник		Проверить наличие электрической цепи прибор - металлоконструкция
005	I	Подготовительная Повторить операции 005 и 010			
010	I	Сборочная Подключить нулевой защитный проводник к узлу заземления прибора	Отвертка Ключ гаечный	Заземляющий проводник	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 металлоконструкции для подключения проводника	Ключ гаечный		

МК

-42-

Подп.			
Взам.			
Подп.			

										Лист	
										3	

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

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

- 43 -

СРП 37 006-1 (А4)

Кубл.			
Взам.			
Подп.			

Листов Лист
2 1

Разраб.	Манин	<i>Манин</i>	ИТКИ ПМА	ТИ4.25088.17000	4.10088.17 018
Проект					
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 Электромолоток 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

МК

171

Подп.			
Взам.			
Подп.			

										Лист
										2

										ТИ4.25088.17000	4.10088.17 018
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Номер операции	Номер перехода	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			

МК

55/4

ФП 37.004-1 (А4)

Лубл.			
Взам.			
Подп.			

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

Наименование	ГОСТ, ТУ	Техническая характеристика	Завод изготовитель
Перфоратор электрический ИЭ-4713	ГОСТ 19475-80		Даугавпилский завод "Электроинструмент"
Молоток электрический ИЭ-4213А			То же
Машины шлифовальные электрические Ш-178-1			Завод "Эльпром" НРБ,
Машина шлифовальная ИЭ-2009 электрическая			ПО "Электростройинструмент" г Резекне
Пила маятниковая ПМ-300/80			Кропоткинский завод монтажных и специальных строительных 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.

Лист			
Зам.			
Подп.			

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-1	ТУ36-2770-85		Экспериментальный завод "Монтажавтоматика" г. Люберцы
Пробник УП-7-1			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

ВОВ

47

ФП 37 004-1а (А4)

Директ.			
Зам.			
Подп.			

ЛИСТ
3

ТИ4.25088.17000

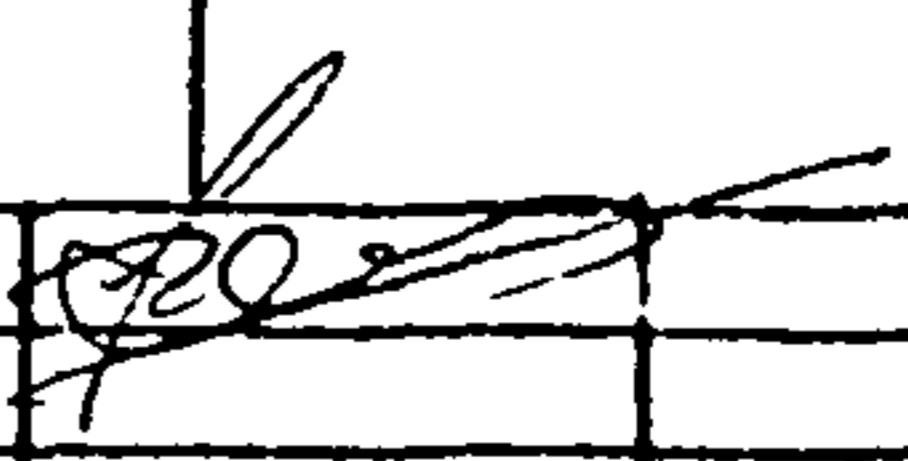

4.42000.17001

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 "Мегомметр"

ВОВ

48

ТИ4 25088.17000		4 42000 17001		Лист	Листов	
ГПКИ ПМА					3	
Таблица применимости к ВОб						
№ маршрутных карт (МК)	Наименование инструмента	Техническая характеристика	Примечания			
4.10088.17 011 4.10088.17 012	Перфоратор электрический ИЭ-4713					
4.10088.17 018	Молоток электрический 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 трансформатор 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 монтажника НИСМ-1					
4.10088.17 013 4.10088.17 015 4.10088.17 014	Паяльник электрический 90 Вт Электропаяльник ЭПСН-100					
4.10088.17 014 4.10088.17 012	Боковые кусачки Щиток защитный ННП					
		Разраб. Манин				
		Пров. ГИИ				
		Н. контр.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Утв. Гуров	

ФП 37 001-1 (АЧ)

Директор	
Зам. Директор	
Инженер	

ТМ4 25088 17000		4 42000 17001		Лист 2
№ маршрутных карт (МК)	Наименование инструмента	Техническая характеристика	Примечание	
4 I0088.I7 011 4.I0088.I7 012 4 I0088 I7 015 4 I0088 I7 016	Щетка металличе- ская			
4.I0088.I7 015	Линейка измеритель- ная			
4 I0088.I7 011 4.I0088.I7 012	Рулетка металличе- ская 10 м			
4.I0088.I7 013 I7 014	Отвертка			
4.I0088.I7 013 I7 015	Плоскогубцы универ- сальные			
4.I0088 I7 011 4 I0088 I7 012 I7 013 I7 014 I7 015 I7 016 I7 017 I7 018	Ключи гаечные с открытым зевом			
4.I0088.I7 012 I7 013 I7 015 I7 018	Кисть			

ФП37 001-1а (АА)

Испол.	
Взам.	
Подп.	

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 (АА)

Испол.	
Взам.	
Подп.	

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

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 ^X	
Винты: с цилиндрической головкой	ГОСТ 17473-80	
с полукруглой головкой	ГОСТ 1491-80 ^X	
Шайбы: плоские	ГОСТ 11371-78 ^X	
пружинные	ГОСТ 6402-70 ^X	
Ветошь обтирочная	ГОСТ 5354-79	
Гипс	ГОСТ 125-79 ^X	
Краски масляные для наружных работ	ГОСТ 8292-85	

В М

ФП 37 002-1а (А4)

Дубл.			
Взам.			
Подп.			

ТИ4.25088.17000

Лист
3

4 43000 17001

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

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

54

ТИ4.25088.17000	4.43000.17011	Лист 1	Листов 2
-----------------	---------------	--------	----------

ГПКИ ПМА			
----------	--	--	--

Таблица применимости к ВМ

4.10088.17 011 4.10088.17 012 4.10088.17 018	Сталь полосовая горячекатанная
4.10088.17 012 4.10088.17 018	Сталь круглая калиброванная (катанка)
4.10088.17 014	Кабельные наконечники
4.10088.17 011 4.10088.17 012	Дюбель-гвозди Дюбель-винты
4.10088.17 012 4.10088.17 013 4.10088.17 016 4.10088.17 018	Электроды
4.10088.17 013 4.10088.17 014 4.10088.17 015	Припой марок ПОССУ
4.10088.17 014	Припой марки А
4.10088.17 013 4.10088.17 015	Проволока стальная оцинкованная
4.10088.17 013 4.10088.17 015 4.10088.17 016 4.10088.17 017	Проводник заземляющий П
4.10088.17 014	Паста кварцевазелиновая

ФЛ 37 001-1 (А4)

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

Разраб.	Манин
Пров.	
ИИ	
Н.контр.	
УТВ.	Гуров

ТИ4 25088.17000		4 43000.17001	Лист 2
-----------------	--	---------------	-----------

4.10088.17 011	Болты с шестигранной головкой М4, М6, М8	
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		
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
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

Дзюм
Лолл

Лист
2

4 43000 17001

Изм. Лист № док. Подп. Дата Изм. Лист № док. Подп. Дата

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.

59

Дубл. _____
 Взам. _____
 Подп. _____

Листов _____
 Лист _____

Разраб. _____
 Проверил _____
 И. контр. _____
 Утвердил _____

ГПКЦ ПМА ТЦЧ 25088.17000

Монтаж зануления и защитного заземления

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- проекти	Норма	Рас- проекти	Норма	Рас- проекти	Норма	Рас- проекти	Норма	Рас- проекти				
МКЧ.10088.17011	1соед												
МКЧ.10088.17012	1соед												
МКЧ.10088.17013	1соед												
МКЧ.10088.17014	1соед												
МКЧ.10088.17015	1соед												
МКЧ.10088.17016	1соед												
МКЧ.10088.17017	1соед												
МКЧ.10088.17018	1соед												
МКЧ.10088.17013	1шпун												
МКЧ.10088.17015	1шпун												
МКЧ.10088.17018	1соед.												
МКЧ.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.

Меню 27.11.85

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)

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

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

		Лист
		ТИ4.25088.1700П

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, мм²					
	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 I мм², если фазные проводники имеют то же сечение.

ФП 37 001-1а (А4)

Испол.	
Взам.	
Подп.	

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

ТИ4.25088.Г7000

СОДЕРЖАНИЕ

I. 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

МК4.10088Г.Г7 0Г1 Монтаж нулевых (заземляющих) проводников
 из полосовой стали по строительным
 основаниям 27

МК4.10088Г.Г7 0Г2 Монтаж нулевых (заземляющих) проводников
 из стали на опорах 29

МК4.10088.Г7 0Г3 Заземление брони кабелей 33

МК4.10088.Г7 0Г4 Подключение нулевых защитных проводни-
 ков, выполненных нулевыми жилами
 кабелей или пучков проводов 35

МК4.10088.Г7 0Г5 Заземление металлического рукава 37

МК4.10088.Г7 0Г6 Заземление защитных стальных труб 39

МК4.10088.Г7 0Г7 Заземление приборов, установленных на
 металлоконструкции 41

МК4.10088.Г7 0Г8 Устройство заземлителя 44

ВОб4.42000.Г700Г Монтаж зануления и защитного
 заземления 46

Таблица применимости к ВОб 49

ФП 37.001-1а (А4)

Испол.	
Разм.	
Подп.	

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

