

ВНИПИ  
ТАЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ  
им. Ф.Б. ЯКУБОВСКОГО  
шифр А10-93

ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ЗАНУЛЕНИЕ  
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Главный инженер института  А.Г. Смирнов  
Начальник отдела типового проектирования  Н.И. Ильин  
Ответственный исполнитель  Т.И. Шелепнина

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ С 01.05.93 г.  
ПРИКАЗ № 17 от 13.04.93 г.

МОСКВА 1993

| ОБОЗНАЧЕНИЕ | НАИМЕНОВАНИЕ   | СТР. | ОБОЗНАЧЕНИЕ | НАИМЕНОВАНИЕ  | СТР. |
|-------------|--|------|-------------|---|------|
| AIO-93      | Содержание   | 2    | AIO-93-17   | Заземление, зануление коробов   | 25   |
| AIO-93-ОПЗ  | Пояснительная записка  | 4    | AIO-93-18   | Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций в каналах   | 26   |
| AIO-93-02   | План магистралей заземления.<br>Пример.  | 11   | AIO-93-19   | Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций в туннелях  | 27   |
| AIO-93-03   | Заземление шкафов КРУ  | 12   | AIO-93-20   | Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций в колодцах кабельной канализации                          | 28   |
| AIO-93-04   | Заземление камер КСО   | 13   | AIO-93-21   | Заземление, зануление несущего троса  | 29   |
| AIO-93-05   | Заземление и зануление КПП   | 14   | AIO-93-22   | Прокладка заземляющих, нулевых защитных проводников по стене  | 30   |
| AIO-93-06   | Заземление, зануление щита станций управления  | 15   | AIO-93-23   | Прокладка заземляющих, нулевых защитных проводников на расстоянии от стены                                      | 30   |
| AIO-93-07   | Соединение металлического корпуса с трубой электропроводки (при отсутствии болта заземления) | 16   | AIO-93-24   | Ответвление от магистрали заземления, зануления (при прокладке по стене)  | 31   |
| AIO-93-08   | Соединение металлического корпуса с трубой электропроводки (при наличии болта заземления).   | 17   | AIO-93-25   | Ответвление от магистрали заземления, зануления (при прокладке на расстоянии от стены).                         | 31   |
| AIO-93-09   | Заземление, зануление корпуса двигателя.   | 18   | AIO-93-26   | Прокладка заземляющего, нулевого защитного проводника из полосовой стали через температурный или осадочный шов. | 32   |
| AIO-93-10   | Заземление, зануление магистрального шинопровода (ШМА), проложенного на стойках.             | 19   | AIO-93-27   | Прокладка заземляющего, нулевого защитного проводника из круглой стали через температурный или осадочный шов.   | 32   |
| AIO-93-II   | Заземление, зануление троллейных кронштейнов   | 20   |             |   |      |
| AIO-93-I2   | Заземление, зануление троллейных кронштейнов   | 20   |             |   |      |
| AIO-93-I3   | Заземление, зануление одиночных кабельных конструкций  | 21   |             |   |      |
| AIO-93-I4   | Заземление, зануление блочных кабельных конструкций  | 22   |             |   |      |
| AIO-93-I5   | Заземление, зануление сварных лотков проложенных по стене                                    | 23   |             |   |      |
| AIO-93-I6   | Заземление, зануление сварных лотков, проложенных на стойках                                 | 24   |             |   |      |

Разраб. Шелепнеба Д.А.03-  
Продер. Шелепнеба У.Г.Б.-  
Нач. отп. Ильин С.Г.Г.6  
Н. контр. Аллахозуб Ред. У.Г.Б.

A10-93

Содержание

Страница Лист Чистовая  
Р 1 1 1 2  
ВНИГИ  
ТАЖЛРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ  
имени Ф.Б.СКИБОВСКОГО  
МОскВа

| СВОБОДНОЕ<br>НАЗВАНИЕ | НАИМЕНОВАНИЕ   | СТР. |
|-----------------------|--|------|
| A10-93-28             | Проход заземляющего проводника через стены и перекрытия.                     | 33   |
| A10-93-29             | Присоединение заземлителей, нулевых защитных проводников к трубопроводу.     | 34   |
| A10-93-30             | Присоединение заземлителей, нулевых, защитных проводников к оболочке кабеля. | 35   |
| A10-93-31             | Соединение проводников (под углом).  | 36   |
| A10-93-32             | Соединение проводников (продольное).   | 37   |
| A10-93-33             | Заземлитель вертикальный стержневой с шайбой.                                | 38   |
| A10-93-34             | Заземлитель вертикальный стержневой.   | 38   |
| A10-93-35             | Заземлитель вертикальный из угловой стали.                                   | 39   |
| A10-93-36             | Гильза.  | 39   |
| A10-93-37             | Перемычка ПГС  | 40   |
| A10-93-38             | Фланец Ф   | 40   |
| A10-93-39             | Компенсатор  | 41   |
| A10-93-40             | Держатель для крепления проводников из круглой стали.                        | 41   |

A10-93

2

## 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1.1. Исходными данными при разработке настоящего альбома послужили:

- "Правила устройств электроустановок" (шестое издание);
- Строительные нормы и правила СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства";
- другие справочные и нормативные материалы.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ

### 2.1. В альбоме представлены:

- узлы и детали присоединений к устройству заземления или зануления распределительных устройств, трансформаторов, шкафов и щитов станций управления, электрических машин, шинопроводов, стальных труб электропроводок, металлических кабельных конструкций, лотков и коробов для прокладки кабелей;
- узлы и детали заземляющих устройств и заземлителей.

## 3. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

3.1. Материалы альбома предназначены для использования при выполнении проектных и монтажных работ по устройству защитного заземления и зануления электроустановок переменного и постоянного тока напряжением до 1000 В.

3.2. В альбоме приведены требования и рабочие чертежи по защитному заземлению и занулению и использованию рабочих нулевых и заземляющих проводников в качестве защитного заземления. Выбор и расчет рабочих нулевых и заземляющих проводников принимают по ПУЭ гл. I.7.

3.3. Материалы альбома не распространяются на открытые подстанции, токо-стводы для молниезащиты зданий и сооружений, огры и конструкции линий электропередач и электрифицированного транспорта, специальные установки.

\* В скобках указан пункт Правил устройств электроустановок.

## 4. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 4.1. Определения и основные требования.

4.1.1. Защитным заземлением называется заземление частей электроустановки с целью обеспечения электробезопасности. (1.77)\*

4.1.2. Рабочим заземлением называется заземление какой-либо точки токоведущих частей электроустановки, необходимое для обеспечения работы электроустановки. (1.78)

4.1.3. Занулением в электроустановках напряжением до 1кВ называется преднамеренное соединение частей электроустановки, normally не находящихся под напряжением, 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. (1.79)

4.1.4. Заземляющим проводником называется проводник, соединяющий заземляемые части с заземлителем. (1.716)

4.1.5. Нулевым защитным проводником в электроустановках напряжением до 1 кВ называется 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. (1.717)

4.1.6. Нулевым рабочим проводником в электроустановках до 1 кВ называется проводник, используемый для питания электроприемников, соединенный с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока, с глухозаземленным выводом источника однофазного тока, с глухозаземленной средней точкой источника в трехпроводных сетях постоянного тока. В электроустановках до 1 кВ глухозаземленной нейтралью нулевой рабочий проводник может выполнять функции нулевого защитного проводника. (1.718)

4.1.7. Заземление и зануление электроустановок следует выполнять:

- при напряжении 380 В и выше переменного тока и 440 В и выше постоянного тока - во всех электроустановках;

|                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| Разраб. Шелепнеба [initials]   | Исполн. Шелепнеба [initials] |
| Пробер. Шелепнеба [initials]   |                              |
| Нач. отд. Ивкин [initials]     |                              |
|                                |                              |
|                                |                              |
|                                |                              |
|                                |                              |
| Н. контр. Аллакозов [initials] | 4.932                        |

A10-93-01 ПЗ

Пояснительная  
записка

| Страницы |   | Листов |
|----------|---|--------|
| P        | I | 1      |
| 1        | 1 | 7      |

ВНИИПИ  
ТАЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ  
имени Р. Б. Якубовского  
Москва

- в электроустановках до I кВ в местах, где в качестве защитной меры применяются разделительные или понижающие трансформаторы, вторичное напряжение трансформаторов должно быть: для разделительных трансформаторов - не более 380 В, для понижающих трансформаторов - не более 42 В. (I.7.33 и I.7.44).

4.1.8. При применении этих трансформаторов необходимо руководствоваться следующим:

а) разделительные трансформаторы должны удовлетворять специальным техническим условиям в отношении повышенной надежности конструкции и повышенных испытательных напряжений;

б) от разделительного тр-ра разрешается питание только одного электроприемника с номинальным током плавкой вставки или расцепителя автоматического выключателя на первичной стороне не более 15 А;

в) заземление вторичной обмотки разделительного тр-ра не допускается. Корпус тр-ра в зависимости от режима нейтрали сети, питаящей первичную обмотку, должен быть заземлен или занулен. Заземление корпуса электроприемника, присоединенного к такому тр-ру не требуется;

г) понижающие тр-ры со вторичным напряжением 42 В и ниже могут быть использованы в качестве разделительных, если они удовлетворяют требованиям, приведенным в пп. а) и б).

Если понижающие тр-ры не являются разделительными, то в зависимости от режима нейтрали сети, питаящей первичную обмотку, следует заземлять или занулять корпус тр-ра, а также один из выводов (один из фаз) или нейтраль (среднюю точку) вторичной обмотки. (I.7.44).

4.1.9. При номинальных напряжениях выше 42 В, но ниже 380 В переменного тока и выше 110 В, но ниже 440 В постоянного тока заземление и зануление следует выполнять только в помещениях с повышенной опасностью, особо опасных и наружных установках.

Заземление или зануление электроустановок не требуется при номинальных напряжениях до 42 В переменного тока и до 110 В постоянного тока. (I.7.33).

#### 4.2. Сборудование и конструкции, подлежащие заземлению или занулению.

4.2.1. К частям, подлежащим занулению или заземлению относятся:

а) корпуса электрических машин, тр-ров, аппаратов, светильников и т.п.;

б) приводы электрических аппаратов;

в) вторичные обмотки измерительных тр-ров;

г) каркасы распределительных щитов, щитов управления, щитков и шкафов, а также съемные или открываемые части, если на последних установлено

электрооборудование напряжением выше 42 В переменного тока или более 110 В постоянного тока;

д) металлические конструкции, распределительных устройств, металлические кабельные соединительные муфты, металлические оболочки и броня контрольных силовых кабелей, металлические оболочки проводов, металлические рукава и трубы электропроводки, кожухи и спиральные конструкции линиепроводов, лотки, короба, струны, тросы и стальные полосы, на которых укреплены кабели и провода (кроме струн, тросов и полос, по которым проложены кабели с заземленной или зануленной металлической оболочкой или броней), а также другие металлические конструкции, на которых устанавливается электрооборудование;

е) металлические оболочки и броня контрольных и силовых кабелей и проводов <sup>напряжением</sup> до 42 В переменного тока и до 110 В постоянного тока, проложенных на общих металлических конструкциях, в том числе в общих трубах, коробах, лотках и т.п., вместе с кабелями и проводами, металлические оболочки и броня которых, подлежат заземлению или занулению;

ж) металлические корпуса передвижных и переносных электроприемников;

и) электрооборудование, размещенное на движущихся частях станков, машин и механизмов. (I.7.46).

#### 4.3. Сборудование и конструкции не требующие заземления и зануления.

4.3.1. Не требуется преднамеренно заземлять или занулять:

- корпуса электрооборудования, аппаратов и электромонтажных конструкций, установленных на заземленных (зануленных) металлических конструкциях, распределительных устройствах, на щитах, шкафах, щитках, станинах станков, машин и механизмов, при условии обеспечения надежного электрического контакта с заземленными или зануленными основаниями;

- конструкции перечисленные в 4.2.1 (п.д) при условии надежности электрического контакта между этими конструкциями и установленными на них заземленными или зануленными электрооборудованием. При этом указанные конструкции не могут быть использованы для заземления или зануления установ-

ленного на них другого электрооборудования;

- арматуру изоляторов всех типов, оттяжек, кронштейнов и осветительной арматуры при установке их на деревянных опорах ВЛ или на деревянных конструкциях открытых подстанций, если это не требуется по условиям защиты от атмосферных перенапряжений.

-- При прокладке кабеля с металлической заземленной оболочкой или неизолированного заземляющего проводника на деревянной опоре <sup>должны</sup> должны быть заземлены или занулены;

- съемные или открывающиеся части металлических каркасов камер распределительных устройств, шкафов, ограждений и т.п., если на съемных (открывающихся) частях не установлено электрооборудование или если напряжение установленного электрооборудования не превышает 42 В переменного тока или 110 В постоянного тока;

- корпуса электроприемников с двойной изоляцией;

- металлические скобы, закрепы, отрезки труб механической защиты кабелей в местах их прохода через стены и перекрытия и другие подобные детали, в том числе протяжные и ответвительные коробки размером до 100 см<sup>2</sup>, электропроводок, выполняемых кабелями или изолированными проводами, прокладываемыми по стенам, перекрытиям и другим элементам строений. (I.7.48).

#### 4.4. Заземляющие и нулевые защитные проводники и их соединения.

4.4.1. В качестве нулевых защитных проводников должны быть в первую очередь использованы нулевые рабочие проводники.

В качестве заземляющих и нулевых защитных проводников могут быть использованы:

а) специально предусмотренные для этой цели проводники;  
б) металлические конструкции зданий (фермы, колонны и т.п.);  
в) арматура железобетонных строительных конструкций и фундаментов;

г) металлические конструкции производственного назначения (подкрановые пути, каркасы распределительных устройств, галерей, пешеходки, шахты лифтов, подъемников, элеваторов, обрамления каналов и т.п.);

д) стальные трубы электропроводок;  
е) алюминиевые оболочки кабелей;  
ж) металлические кожухи и опорные конструкции шинопроводов, металлические короба и лотки электроустановок;

и) металлические стационарно открыто проложенные трубопроводы всех назначений, кроме трубопроводов горючих и взрывоопасных веществ и смесей, канализации и центрального отопления.

4.4.2. Приведенные в пп. б)...и) проводники, конструкции и другие элементы могут служить единственными заземляющими или нулевыми защитными проводниками, если они по проводимости удовлетворяют требованиям таблицы п. 4.4.9 и, если обеспечена непрерывность электрической цепи на всем протяжении использования.

Заземляющие и нулевые защитные проводники должны быть защищены от коррозии. (I.7.73).

4.4.3. Использование металлических оболочек трубчатых проводов, несущих тросов, при тросовой электропроводке, металлических оболочек изоляционных трубок, металлоку攘ов, а также брони и свинцовых оболочек проводов и кабелей в качестве заземляющих и нулевых защитных проводников запрещается. Использование для указанных целей свинцовых оболочек кабелей допускается лишь в реконструируемых городских электрических сетях 220/127 и 380/220 В.

В помещениях и в наружных установках, в которых требуется применение заземления или зануления, эти элементы должны быть заземлены или занулены и иметь надежные соединения на всем протяжении. Металлические соединительные муфты и коробки должны быть присоединены к броне и к металлическим оболочкам пайкой или болтовыми соединениями. (I.7.74).

4.4.4. В помещениях с большим количеством электрооборудования для присоединения заземляющих или зануляющих проводников создается магистраль заземления (контура). В качестве магистралей используется, как специально проложенные проводники, так и металлические части каркаса здания (колонны, фермы, подкрановые балки и пр.). Этот контур присоединяется к внешним заземлителям не менее чем двумя проводниками. (см. черт. А10-93-02)

4.4.5. Выбор трасс искусственных магистралей заземления или зануления внутри зданий определяется условиями их прокладки, удобством присоединения к ним частей, подлежащих заземлению, или занулению, требованиями минимального расхода материалов и др. Необходимость выполнения замкнутой магистрали (контура) заземления определяется конструктивной целесообразностью.

4.4.6. Ответвления от магистралей к электроприемникам до 1 кВ допускается прокладывать скрыто непосредственно в стене, под потолком и т.п. с защитой их от воздействия агрессивных сред. Такие ответвления не должны иметь соединений. (I.7.75).

4.4.7. Заземляющие и нулевые защитные проводники должны быть предохранены от химических воздействий. В местах перекрещивания этих проводников с кабелями, трубопроводами, железнодорожными путями, в местах их ввода в здание и других местах, где возможны механические повреждения заземляющих и нулевых защитных проводников, эти проводники должны быть защищены. (I.7.86).

4.4.8. Прокладка заземляющих и нулевых защитных проводников в местах прохода через стены и перекрытия должны выполняться, как правило, с их непосредственной заделкой. В этих местах проводники не должны иметь соединений и ответвлений. (I.7.87).

4.4.9. Заземляющие и нулевые защитные проводники в электроустановках до 1 кВ должны иметь размеры не менее приведенных в таблице.

| Наименование  | Медь | Алюминий | Сталь     |                       |             |
|---|------|----------|-----------|-----------------------|-------------|
|   |      |          | в зданиях | в наружных установках | в землянках |
| 1   | 2    | 3        | 4         | 5                     | 6           |
| <b>изолированные проводники:</b>  |      |          |           |                       |             |
| сечение, мм <sup>2</sup>  | 4    | 6        | —         | —                     | —           |
| диаметр, мм   | —    | —        | 5         | 6                     | 10          |
| <b>изолированные провода:</b>   |      |          |           |                       |             |
| сечение, мм <sup>2</sup>  | 1,5  | 2,5      | —         | —                     | —           |
| <b>Заземляющие и нулевые жилы кабелей и многожильных проводов в общей защитной оболочке с фазными жилами:</b> |      |          |           |                       |             |
| сечение, мм <sup>2</sup>  | I    | 2,5      | —         | —                     | —           |
| <b>Угловая сталь:</b>   |      |          |           |                       |             |
| толщина полки, мм   | —    | —        | 2         | 2,5                   | 4           |
| <b>Полосовая сталь:</b>   |      |          |           |                       |             |
| сечение, мм <sup>2</sup>  | —    | —        | 24        | 48                    | 48          |
| толщина, мм   | —    | —        | 3         | 4                     | 4           |

| 1   | 2 | 3 | 4   | 5   | 6              |
|---|---|---|-----|-----|----------------|
| Водогазопроводные трубы (стальные):<br>толщина стенки, мм | — | — | 2,5 | 2,5 | 3,5            |
| Тонкостенные трубы (стальные):<br>толщина стенки, мм      | — | — | 1,5 | 2,5 | Не допускается |

4.4.10. Соединения заземляющих и нулевых защитных проводников между собой должны обеспечивать надежный контакт и выполняться посредством сварки.

Допускается в помещениях и в наружных установках без агрессивных сред выполнять соединения заземляющих и нулевых защитных проводников другими способами, обеспечивающими требования ГОСТ 10434-82 "Соединения контактные электрические. Общие технические требования" ко 2-му классу соединений. При этом должны быть предусмотрены меры против ослабления и коррозии контактных соединений.

Соединения заземляющих и нулевых защитных проводников должны быть доступны для осмотра. (I.7.90)

#### 4.5. Заземлители

4.5.1. В качестве естественных заземлителей рекомендуется использовать:

- проложенные в земле водопроводные и другие металлические трубопроводы, за исключением трубопроводов горючих жидкостей, горючих или взрывчатых газов и смесей;
- обсадные трубы скважин;
- металлические и железобетонные конструкции зданий и сооружений, находящиеся в соприкосновении с землей;
- металлические шпунты гидротехнических сооружений, водоводы, затворы и т.п.;
- свинцовые оболочки кабелей, проложенных в земле. Алюминиевые оболочки кабелей не допускается использовать в качестве естественных заземлителей,

A10-93-01 ПЗ

4

Если оболочки кабелей служат единственными заземлителями, то в расчете заземляющих устройств они должны учитываться при количестве кабелей не менее двух;

- заземлители опор ВЛ, соединенные с заземляющим устройством электроустановки при помощи грозозащитного троса ВЛ, если трос не изолирован от опор ВЛ;

- нулевые провода ВЛ до I кВ с повторными заземлителями при количестве ВЛ не менее двух;

- рельсовые пути магистральных неэлектрифицированных железных дорог и подъездные пути при наличии преднамеренного устройства перемычек между рельсами. (I.7.70).

4.5.2. Заземлители должны быть связаны с магистралями заземлений не менее чем двумя проводниками, присоединенными к заземлителю в разных местах. (I.7.71).

4.5.3. Для искусственных заземлителей следует применять сталь.

Искусственные заземлители не должны иметь окраски. (I.7.72).

#### ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЗЕМЛЕНИЮ И ЗАНУЛЕНИЮ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

##### 4.6. Краны

4.6.1. Считается достаточным, если части подлежащие заземлению или занулению, присоединены к металлическим конструкциям крана, при этом должна быть обеспечена непрерывность электрической цепи металлических конструкций.

4.6.2. Рельсы кранового пути должны быть надежно соединены на стыках для создания непрерывной электрической цепи. В электроустановках, для которых в качестве защитного мероприятия применяется заземление или зануление, рельсы кранового пути должны быть соответственно заземлены или занулены.

4.6.3. При установке крана на открытом воздухе рельсы кранового пути, кроме того, должны быть соединены между собой и заземлены, при этом для заземления рельсов необходимо предусматривать не менее двух заземлителей, присоединенных к рельсам в разных местах. (5.4.56).

##### 4.7. Лестницы

4.7.1. Заземление электрических машин и аппаратов, установленных на звуко- и вибропоглощающих опорах, должно быть выполнено гибким проводом.

Для заземления рабини следует использовать одну из жил кабеля или один из проводов токоподвода. Рекомендуется использовать в качестве дополнительного заземляющего проводника экранирующие оболочки и несущие тросы кабелей, а также стальные несущие тросы кабини.

Металлические направляющие кабини и противовеса, а также металлические конструкции ограждения шахты должны быть заземлены. (5.5.18.).

#### 4.8. Электрическое освещение.

4.8.1. Заземление или зануление корпусов светильников общего освещения следует осуществлять:

а) В сетях с заземленной нейтралью: при вводе в светильник кабеля, защищенного провода, незащищенных проводов в трубе или металлическом рукаве или скрыто без труб - ответвление от нулевого рабочего проводника внутри светильника; при вводе в светильник открытых незащищенных проводов - гибким изолированным проводом, присоединяемым к заземляющему винту корпуса светильника и к нулевому рабочему проводу у ближайшей к светильнику неподвижной опоры или коробки.

Эти требования распространяются также на подводку нулевого защитного проводника к нулевым защитным контактам двухполюсных розеток, за исключением устанавливаемых в медицинских лечебных заведениях для электромедицинских аппаратов и в кухнях квартир, гостиниц, общежитий для электробойтовых приборов, к защитным контактам которых от группового щита должен прокладываться самостоятельный нулевой защитный проводник.

б) В сетях с изолированной нейтралью при любых способах ввода проводов и кабелей в светильник - гибким проводом, присоединенным к заземляющему винту корпуса светильника и заземляющему проводнику. (6.1.20).

4.8.2. Металлические отражатели светильников, установленные на корпусах из изолирующих материалов, заземлить или занулить не требуется. (6.1.22.).

4.8.3. Заземление или зануление корпусов светильников местного освещения на напряжение выше 42 В должно удовлетворять требованиям:

A10-93-01 п3

а) Если между кронштейном и корпусом светильника нет надежного электрического соединения, то оно должно быть осуществлено при помощи специально предназначенного для этой цели защитного проводника.

б) Если заземляющие провода присоединяются не к корпусу светильника, а к металлической конструкции, на которой светильник установлен, то между этой конструкцией, кронштейном и корпусом светильника должно быть надежное электрическое соединение. (6.1.23).

4.8.4. Баземление и зануление корпусов переносных светильников на напряжение выше 42 В должно осуществляться посредством специальной жилы глубокого кабеля, которая не должна одновременно служить для подвода рабочего тока. Указанная жила должна присоединяться самостоятельно к защитному контакту розетки. (6.1.24).

4.8.5. Светильники наружного освещения, установленные на железобетонных и металлических опорах, должны быть заземлены в сетях с изолированной нейтралью, занулены в сетях с глухозаземленной нейтралью. Светильники, установленные на деревянных опорах, не имеющих заземляющих спусков или кабельных муфт, заземление и зануление не подлежат. (6.1.25).

#### 4.9. Жилые и общественные здания.

4.9.1. В ванных комнатах жилых, общественных зданий и в баних металлические корпуса ванн, а в душевых гардеробах должны быть соединены металлическими проводниками с металлическими трубами водопровода. (7.1.55).

4.9.2. В помещениях с подвесными потолками, имеющими металлические конструкции и детали, следует закантовать металлические корпуса светильников, встраиваемых в подвесные потолки или устанавливаемых за ними. (7.1.56).

4.9.3. В помещениях, где не требуется заземление светильников, металлический крюк для подвески светильников должен быть изолирован. (7.1.57).

4.9.4. В жилых домах и служебных помещениях общественных зданий при наличии открытых металлических трубопроводов, радиаторов систеи отопления и других металлических конструкций необходимо предусматривать зануление металлических корпусов переносных электроприемников. В указанных помещениях при токонесущих полах и при отсутствии открытых металлических конструкций, а также в случаях замены им изолированными материалами не требуется предус-

матривать зануление металлических корпусов переносных электроприемников. (7.1.58).

4.9.5. В жилых и общественных зданиях должны зачужляться металлические корпуса стационарных электрических плит, кипятильников и т.п., а также переносных бытовых электрических приборов и машин мощностью более 1,3 кВт и металлические трубы электропроводок.

Для зануления корпусов стационарных однофазных электрических плит и т.п. должен прокладываться от стояка, этажного или квартиреного щитка отдельный проводник сечением, равным сечению фазного проводника. (7.1.59).

4.9.6. Зануление трехфазной электроплиты следует осуществлять самостоятельным проводником, начиная от группового щитка. Использование нулевого рабочего проводника для зануления трехфазной электроплиты запрещается. (7.1.60).

#### 4.10. Бордюрные предприятия и спортивные сооружения.

4.10.1. Подвижные металлические конструкции сцены, предназначенные для установки осветительных и силовых электроприемников, должны быть заземлены или занулены посредством отдельного глубокого медного провода или жилы кабеля, которые не должны одновременно служить проводниками рабочего тока.

Заземление или зануление вращающейся части сцены и аппаратуры, размещаемой на ней, допускается осуществлять через колышевой контакт.

Сечение жил медных проводов и кабелей, используемых для заземления или зануления подвижных металлических конструкций, должно быть не менее  $1,5 \text{ м}^2$  (7.2.60).

4.10.2. Металлические корпуса и конструкции электроакустических и кинотехнологических устройств, систем связи и сигнализации должны присоединяться к общему контуру защитного заземления здания. (7.2.61).

#### 4.11. Электроустановки во взрывоопасных зонах.

4.11.1. Во взрывоопасных зонах любого класса подключат заземление (зануление) - электроустановки при всех напряжениях переменного и постоянного тока; в том числе и электрооборудование исключительное п. 4.3.1.

A10-93-01 ПЗ

Мисс  
6

Это требование не относится к электрооборудованию, установленному внутри вантузенных (заземленных) корпусов шкафов и пультов. (7.3.134).

4.II.2. В электроустановках до 1 кВ с глухозаземленной нейт-ралью заземление электрооборудования должно осуществляться:

- a) в силовых сетях во взрывоопасных зонах любого класса – отдельной жилой кабеля или провода;
- b) в осветительных сетях во взрывоопасных зонах любого класса, кроме класса В-І – на участке от светильника до ближайшей ответвительной коробки – отдельным проводником, присоединенным к нулевому рабочему проводнику в ответвительной коробке;
- c) в осветительных сетях во взрывоопасной зоне класса В-І – – отдельным проводником, проложенным от светильника до ближайшего группового щитка;
- d) на участке сети от РУ и ТП, находящихся вне взрывоопасной зоны, до щита, сборки, распределительного пункта и т.п., также находящихся вне взрывоопасной зоны, от которых осуществляется питание электроприемников, расположенных во взрывоопасных зонах любого класса, допускается в качестве нулевого защитного проводника использовать алюминиевую оболочку питакших кабелей. (7.3.135).

4.II.3. Нулевые защитные проводники во всех звеньях сети должны быть проложены в общих оболочках, трубах, коробах, пучках с фазными проводниками. (7.3.136).

4.II.4. В электроустановках до 1 кВ и выше с изолированной нейтралью заземляющие проводники допускается прокладывать как в общей оболочке с фазами, так и отдельно от них.

Магистрали заземления должны быть присоединены к заземлите-лем в двух или более разных местах и по возможности с противопо-ложи-ных концов помещения. (7.3.137).

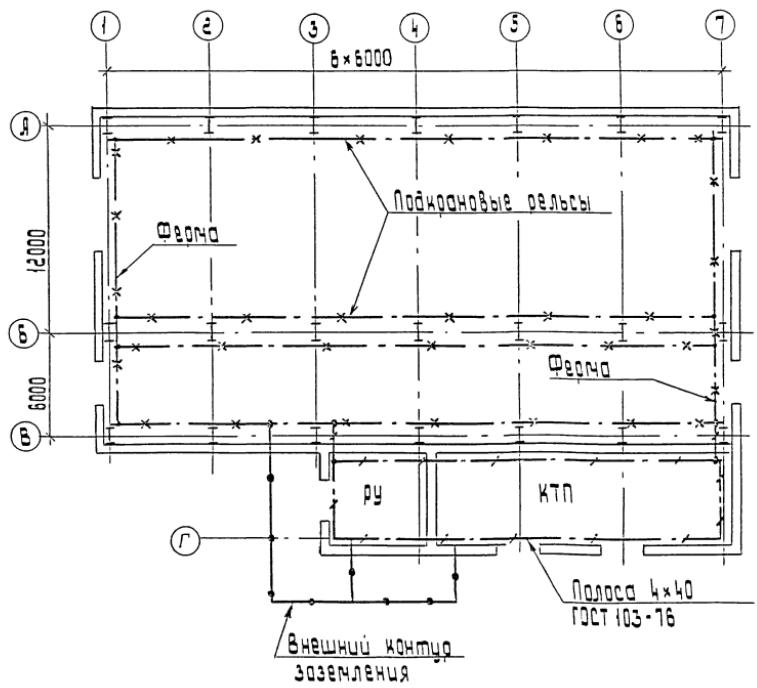
4.II.5. Использование металлических конструкций зданий, конструкций производственного назначения, стальных труб электропроводки, металлических оболочек кабелей и т.п. в качестве нулевых защитных (заземляющих) проводников допускается только как дополнительное мероприятие. (7.3.138).

4.II.6. Проходы специально проложенных нулевых защитных (заземляющих) проводников через стены помещений со взрывоопасными зонами должны производиться в отрезках труб или проемах. Отверстия труб и проемов должны быть уплотнены несгораемыми материалами. Соединение нулевых защитных (заземляющих) проводников в местах проходов не допускается. (7.3.141).

|             |              |
|-------------|--------------|
| Инф.№ подл. | Пасп. и даты |
|-------------|--------------|

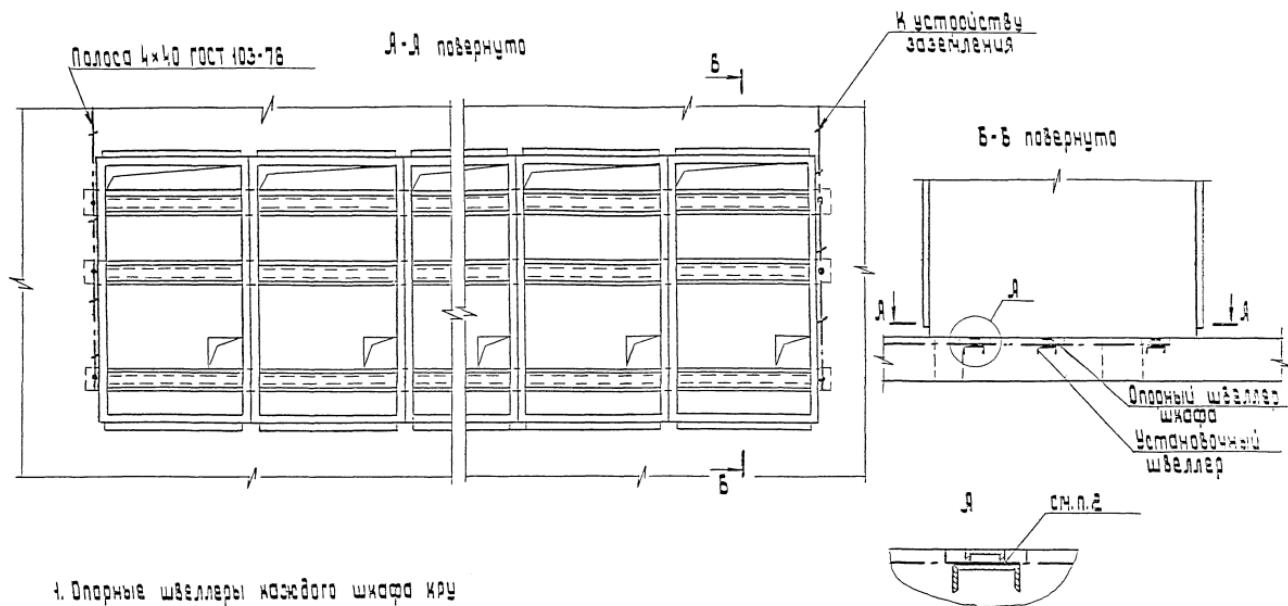
|             |
|-------------|
| Взам. инф № |
|-------------|

A10-93-01 ПЗ



Завершение электроподогрева  
в 80 видах  
выполнено в соответствии с  
документом АД-93

|  |                                     |                                 |
|--|-------------------------------------|---------------------------------|
| Разработка -<br>проработка -<br>научного - | Шаблонные -<br>шаблоны -<br>изделия | Я 10-93-02                      |
| Изображения -<br>изделия                   |                                     | План магистралей<br>заземления. |
|  |                                     | Пример                          |
|  |                                     | Схема 1 из 2                    |
|  |                                     | 1                               |
|  |                                     | План магистралей<br>заземления. |
|  |                                     | Минимум 0,8 м от зданий         |
|  |                                     | Максимум 1,0 м                  |

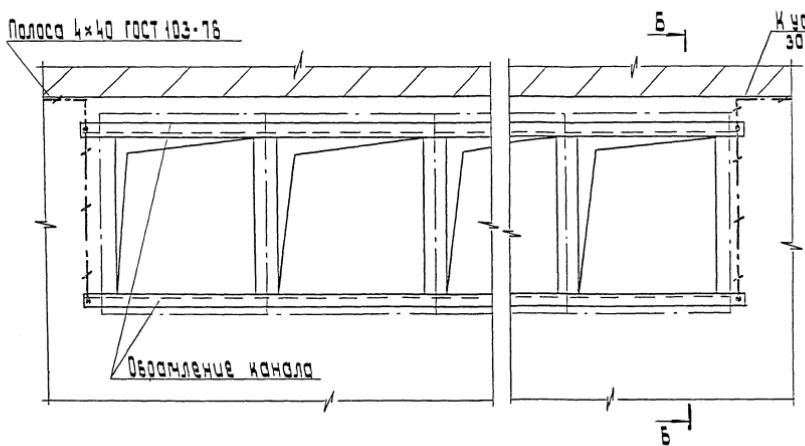


1. Опорные швеллеры краевого шкафа КРУ присоединяют сваркой не менее, чем в 8 точках к местам к установочным швеллерам.  
2. Заземляющие проводники присоединяют сваркой.

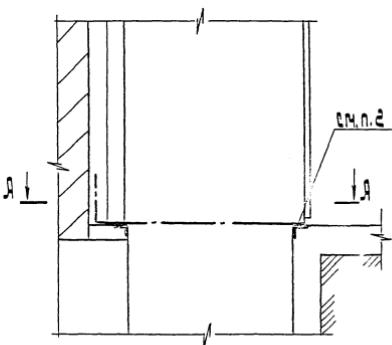
|                          |                          |                        |
|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| Базовая, ширинка 350-200 | Базовая, ширинка 350-200 | A10-93-03              |
| Базовая, ширинка 350-200 | Базовая, ширинка 350-200 |                        |
| Нач. отд. Установка      | Нач. отд. Установка      |                        |
|                          |                          | Заземляющие шкафов     |
|                          |                          | КРУ                    |
| И. конц. Адаптер 0303    | И. конц. Адаптер 0303    | Материал: сталь        |
|                          |                          | Тип конструкции: сталь |
|                          |                          | Материал: сталь        |
|                          |                          | Тип конструкции: сталь |

Я-Я повернуто

Полоса 4x40 ГОСТ 103-76



Б-Б повернуто



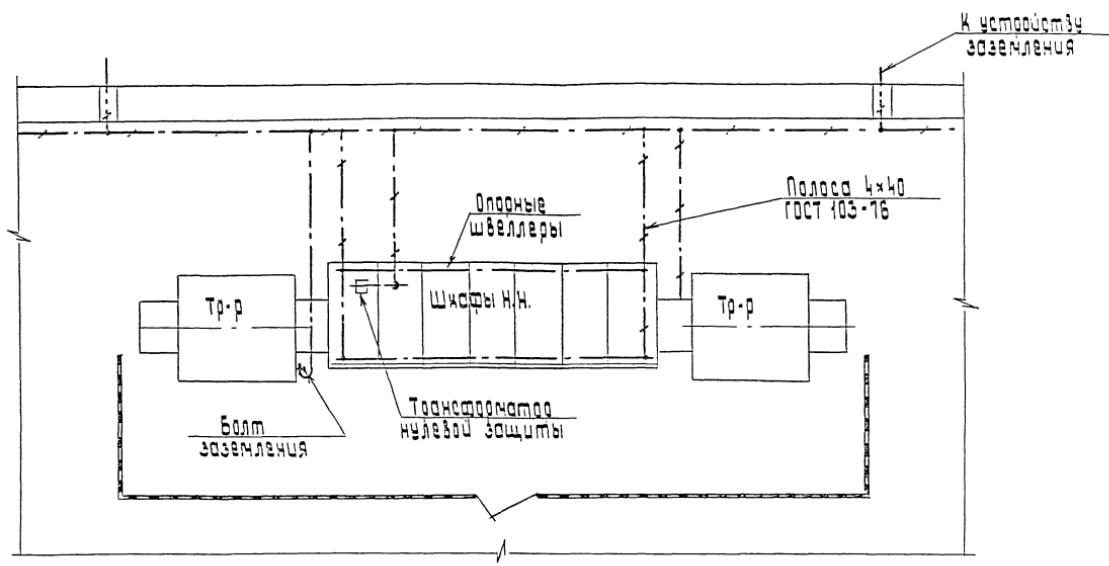
1. Каждую камеру КСО присоединяют сваркой не менее, чем в двух местах к бортикам канала, которые используются в качестве заземляющего проводника.
2. Заземляющий проводник присоединяют сваркой.

|           |               |       |
|-----------|---------------|-------|
| Размер    | Швеллерная 40 | 40х40 |
| Процесс   | Швеллерная    | 40х40 |
| Нач. отп. | Узкий         | Узкий |
| Н. контр. | Д.д.д.д.д.д.  | 14.51 |
|           |               |       |
|           |               |       |
|           |               |       |
|           |               |       |

Я10-93-04

Заземление  
камер КСО

|   |   |        |   |
|---|---|--------|---|
| Страница                                      | 1 | Листов | 1 |
| Р   | 1 |        |   |
| Изгипрометаллпроект<br>имени С. Я. Чубарского |   |        |   |
| г. Москва                                     |   |        |   |



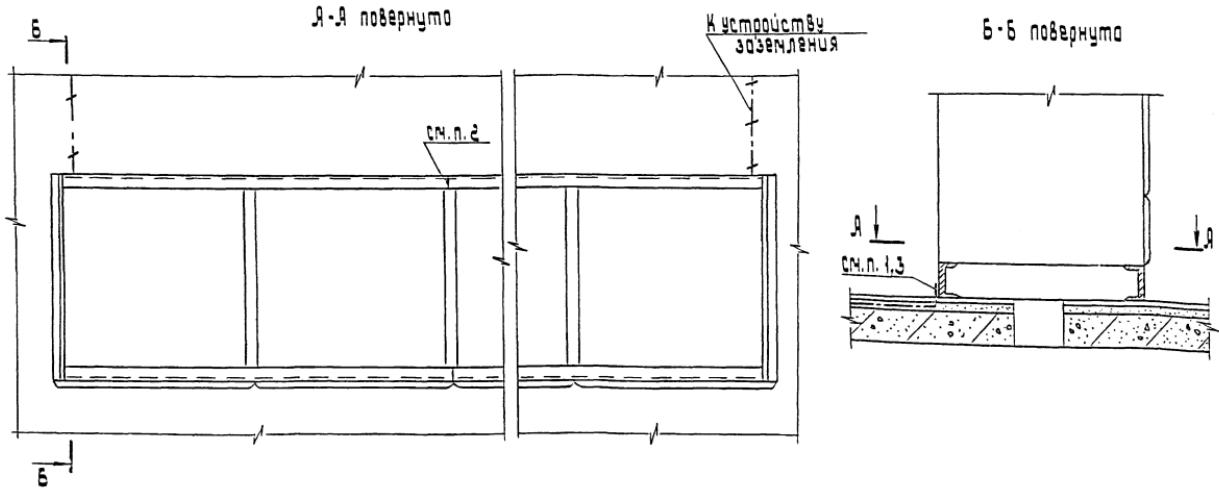
1. Опорные швеллеры шкафов Н.Н. должны быть сформованы из листового стального и присоединены к контуру заземления.
2. Болт заземления трансформатора присоединяется к контуру заземления.
3. В системе с глухозаземленнойнейтралью - нулевую шину присоединяют к магниторадио заземления или зонуляционную контуру после трансформатора нулевые щиты (бывшее сечение в соответствии с п. 1.7.19 ПУЭ).

|             |             |        |
|-------------|-------------|--------|
| Размеры, мм | Ширина      | Высота |
| Полоса 4x40 | 40          | 40     |
| Материал    | сталь       |        |
| Норма       | ГОСТ 103-76 |        |
|             |             |        |
|             |             |        |
|             |             |        |
|             |             |        |

Г10-93-03

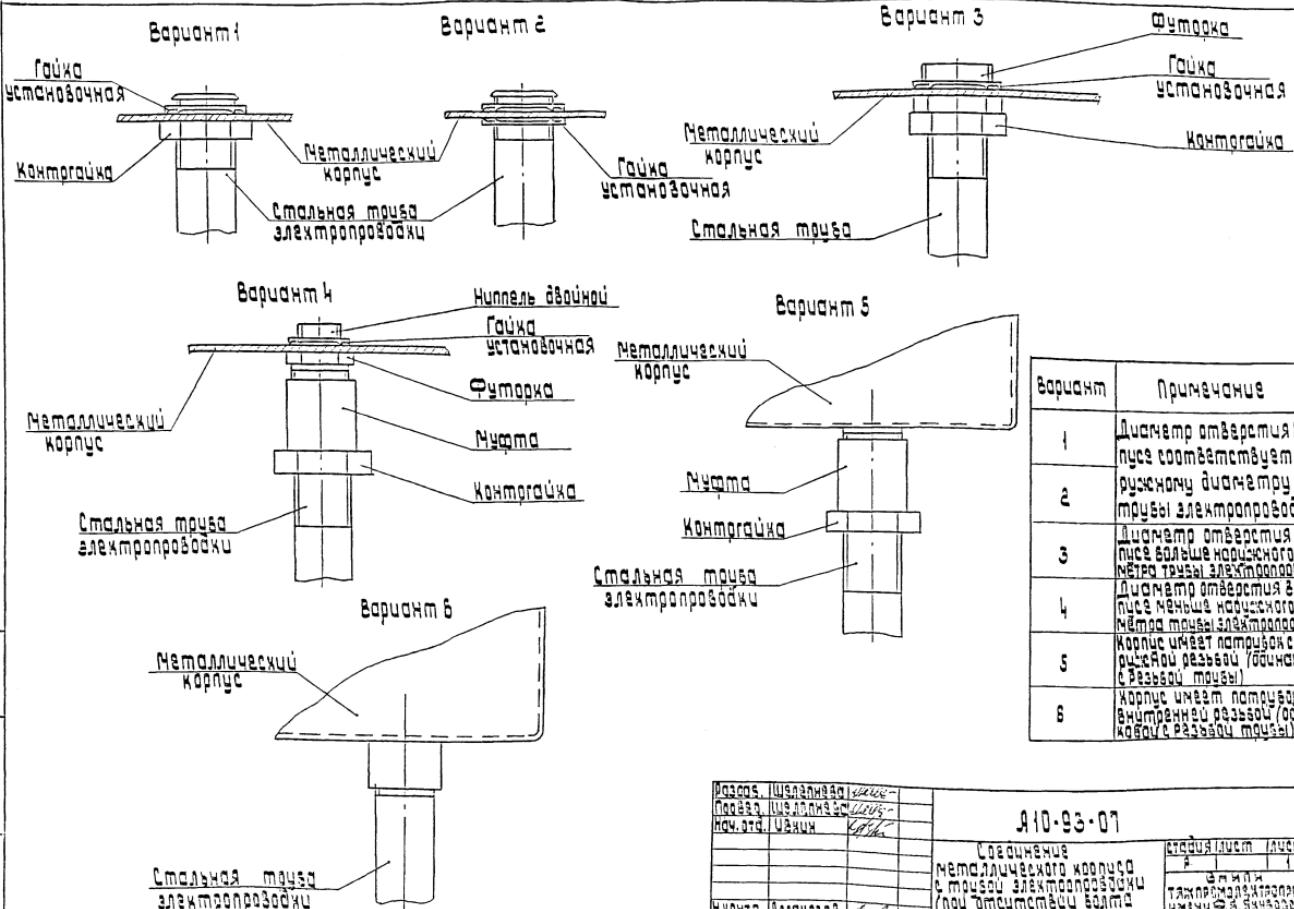
Заземление и  
зонуляция КП

|                               |        |
|-------------------------------|--------|
| Состав проекта                | Листов |
| Р                             | 1      |
| 1                             |        |
| Технический проект по проекту |        |
| Ижевск                        |        |
| 2000 г.                       |        |



1. Защищные заземляющие и нулевые проводники присоединяются к основанию (швеллеру) с обоих концов щита.
  2. Стыки швеллеров отдельных секций щита соединяются сваркой.
  3. При установке щитов станций управления в шкафах болты заземления присоединяются к опорным швеллерам.

|                     |             |  |
|---------------------|-------------|--|
| Родов. Шелепинъ     | 1912 -      | Я 10-93-06   |
| Прозв. Шелепинъ     | 1912 -      |  |
| Нач. отп. Чайкин    | 1912        |  |
|                     |             | сторона листа  |
|                     |             | сторона  |
|                     |             | сторона  |
| И. Академ. Ульяновъ | Лист 1 из 3 | ТАЖПРОФЗАВОД РОПРОСТ<br>ИМЕНИ Ф. В. ДОСТОИВСКОГО<br>М. К. М. К. М. |



|         |  |        |
|---------|--|--------|
| Позиция | Наименование                                     | Кол-во |
| 1       | Металлический корпус с приваркой электропроводки | 1      |
| 2       | Металлическая гайка                              | 1      |
| 3       | Металлическая пробка                             | 1      |
| 4       | Металлическая гайка                              | 1      |

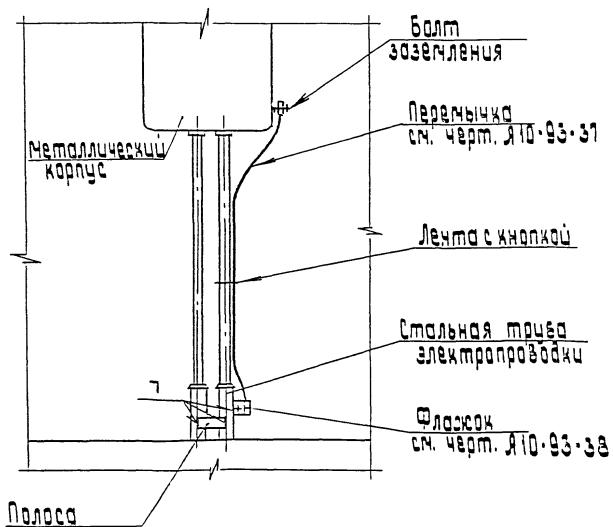
Я10-93-01

Соединение  
металлического корпуса с приваркой электропроводки  
(при выпуске из цеха)

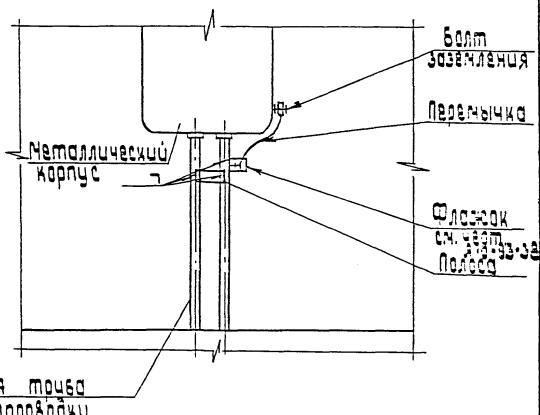
стадия выпуска

Фланец  
также может быть  
именем фланца

Вадианов 1

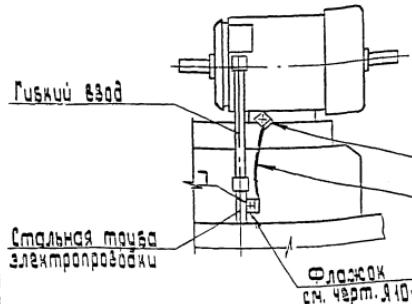


## Вариант 2

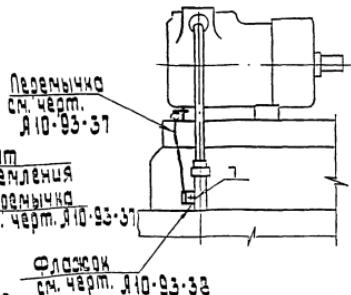


И.В. А. ПОДЛ. ПОДР. И ВЕЛИКИЙ В.З. ОГН. ЦИВ. А.

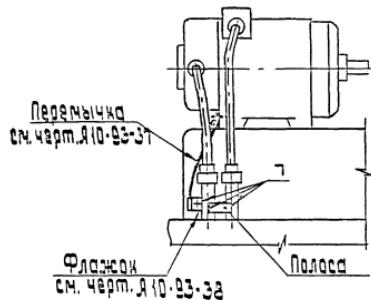
Вариант 1 - бензомотори серии 4Я



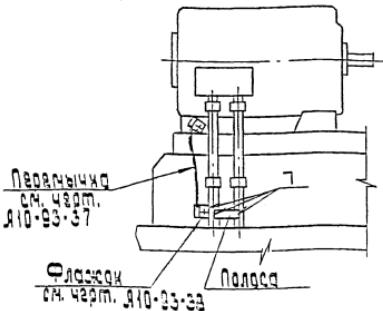
Вариант 2 - бензомотори серии 4 МТР



Вариант 3 - бензомотори серии 4МТР



Вариант 4 - бензомотори серии Д



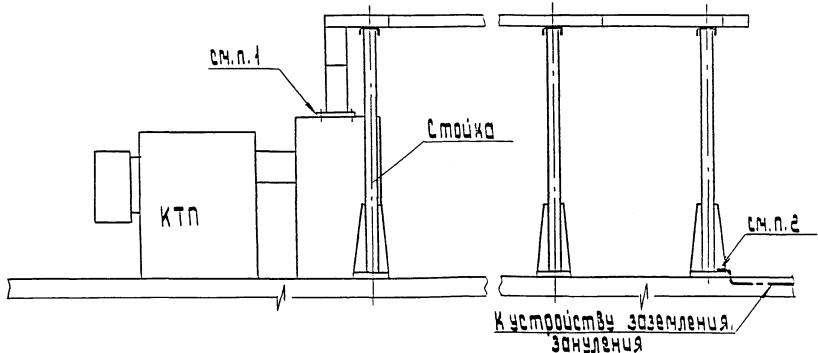
На чертежах показаны слуčаи среđиннichia корпуса бензомотори со стальной трубою электропроводки, которај используется в качестве заземляющаго или нулеваго защищнаго проводника. Если труба электропроводки не может бытъ использованна в качестве проводника, то корпuc бензомотори присоеđиняють непосредственно к устройству заземления или зануления.

|       |              |        |
|-------|--------------|--------|
| Номер | Наименование | Лист   |
| 1     | Полоса       | Лист 1 |
| 2     | Полоса       | Лист 2 |
| 3     | Номер        | Лист 3 |

Я 10-93-09

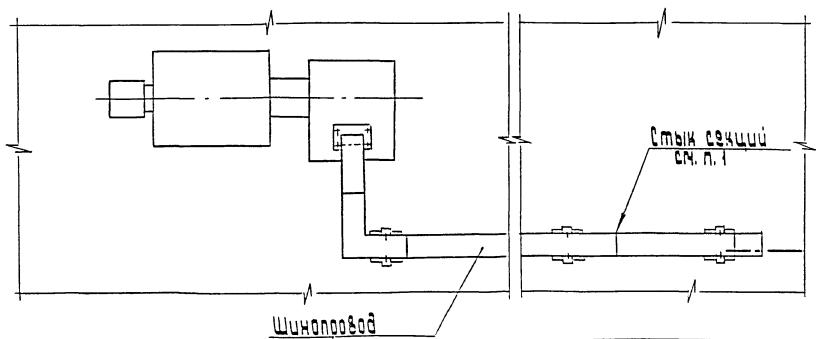
Заземление, зануление  
корпуса бензомотори

|       |                          |        |
|-------|--------------------------|--------|
| Номер | Наименование             | Лист   |
| 1     | Бланк                    | Лист 1 |
| 2     | Тяжелорадиаторный мостик | Лист 2 |
| 3     | Имена                    | Лист 3 |



1. Конструкция шинопровода обеспечивает непрерывность электрической цепи в стыках секции, в местах присоединения к стойкам и к шкафу А.Н.

2. Продольных к стойке присоединяют сваркой.

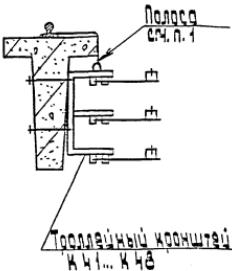
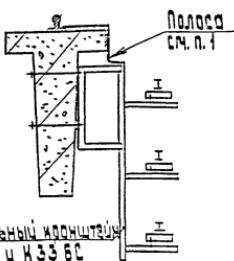


| Разрэс. №          | Шинопровод | Лист |
|--------------------|------------|------|
| Предвр. Шинопровод | 1009-      |      |
| Науч. отп. УВИЧИХ  |            |      |
|                    |            |      |
|                    |            |      |

Я 10-93-10

| Заземление, зонуление  | стадия приема | штамп               |
|--|---------------|---------------------|
| магнитострелечного<br>шинопровода (ШН.п.),<br>проложенного на стойках. | 1             | УВИЧИХ              |
|  |               | ТАЖПРОДМАТЕРПРОДСНА |
|  |               | ЧИМЧИК-ЗИЧЧАСЛАБО   |

## Непосредственное соединение

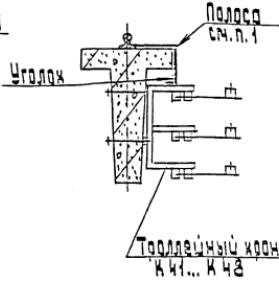
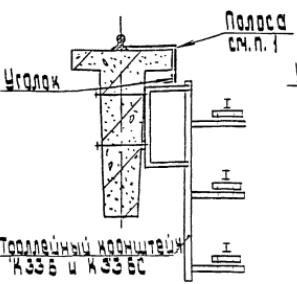


Троллейный кронштейн  
К33Б и К33БС

Троллейный кронштейн  
К41...К48

1. Каждый тrolleyный кронштейн с помощью  
перемычки присоединяется сваркой к  
подкрановому рельсу, используемому в  
качестве защищающего или нулевого  
защитного проводника.

## Соединение с помощью специально проложенного проводника



4. Каждый тrolleyный кронштейн присоединяют  
сваркой к специальному проложенному проводнику(уголок),  
который делается выше соединения в начале и  
конце с подкрановым рельсом, используемом  
в качестве защищающего или нулевого  
защитного проводника.

Приложение №1  
Методика выполнения

|         |              |      |
|---------|--------------|------|
| Размеры | Ширина балки | 1000 |
| размеры | ширина балки | 1000 |
| размеры | ширина балки | 1000 |

Я10-93-11

расстояние между концами  
заземлителя, зонуления  
троллейных кронштейнов  
и контро.блока

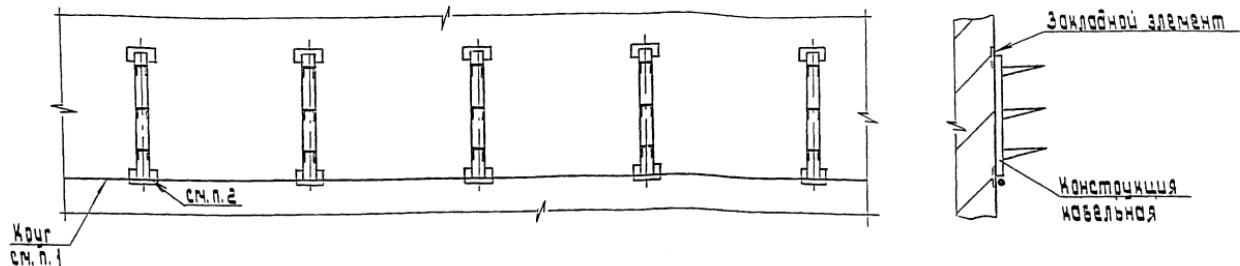
Приложение №2  
Методика выполнения

|         |              |      |
|---------|--------------|------|
| Размеры | ширина балки | 1000 |
| размеры | ширина балки | 1000 |
| размеры | ширина балки | 1000 |

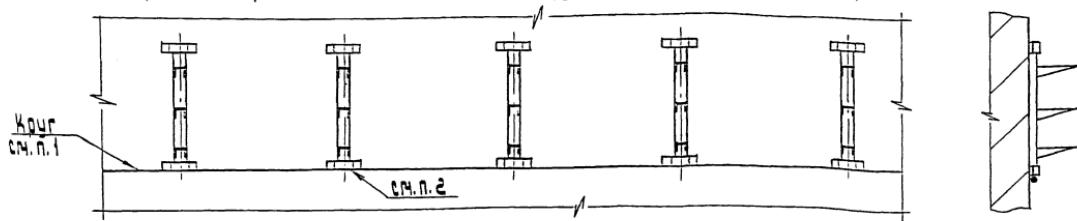
Я10-93-12

расстояние между  
заземлителем, зонуленем  
троллейных кронштейнов  
и контро.блока

**Вариант 1 - окрашенных кабельных конструкций, привариваемых к захлопынкам элементам.**



Вариант 2 - цинкованных кабельных конструкций, закрепляемых с помощью скоб



- Проводник присоединяют в начале и конце трассы к устройству зацепления, зонуления.
  - Проводник приваривают к кожуху закладному элементу (вариант 1) или к кожуху скобе (вариант 2).

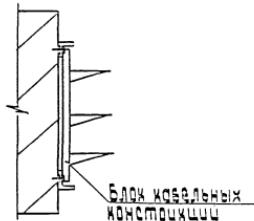
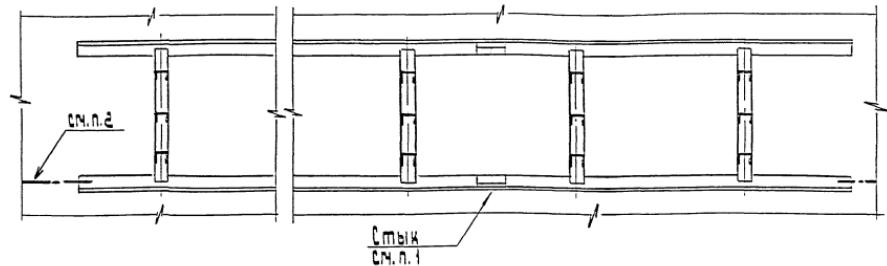
|                       |       |
|-----------------------|-------|
| Родосов, Шамиль Насиб | 1945- |
| Породин, Шамиль Насиб | 1945- |
| Новиков, Шамиль       | 1945- |

910·93·13

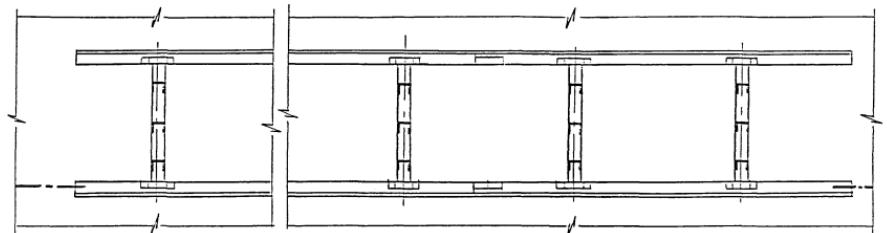
Задачи, зонулемые  
одиноких ковальнях  
конструаций.

СТАДИЯ ПРОЕКТА ПЛАНСТОР  
Р 1

Вариант 1 - блоков окрашенных кабельных конструкций



Вариант 2 - блоков оцинкованных кабельных конструкций



- 1. Стыки блоков должны быть соединены сваркой для обеспечения непрерывности электрической цепи.
- 2. Блок присоединяют в начале и конце трассы к устройству заземления, зонуления.

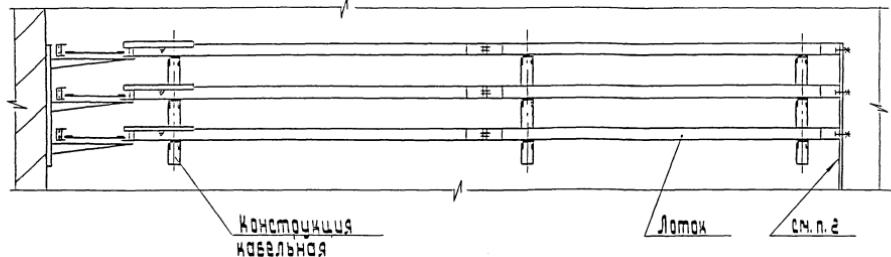
|                   |               |           |
|-------------------|---------------|-----------|
| Разработчик       | Шелепихин     | 2003-     |
| Подпись, штамп    | Шелепихин     | 2003-     |
| Нач. отв. лицо    | Шелепихин     | Шелепихин |
|                   |               |           |
|                   |               |           |
|                   |               |           |
| Н. конт. Омск-103 | 1300-К (4.93) |           |

Я 10-93-14

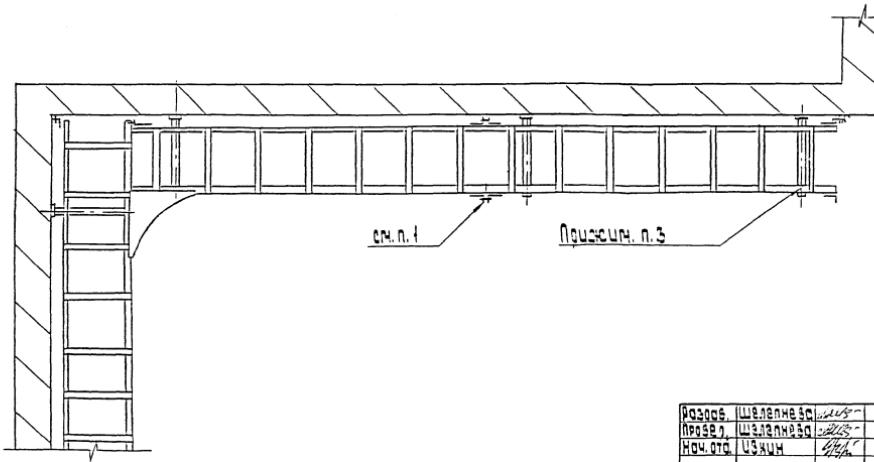
Заземление, зонуление  
блочных кабельных  
конструкций.

| Страница | Число | Число страниц |
|----------|-------|---------------|
| 2        | 1     | 1             |

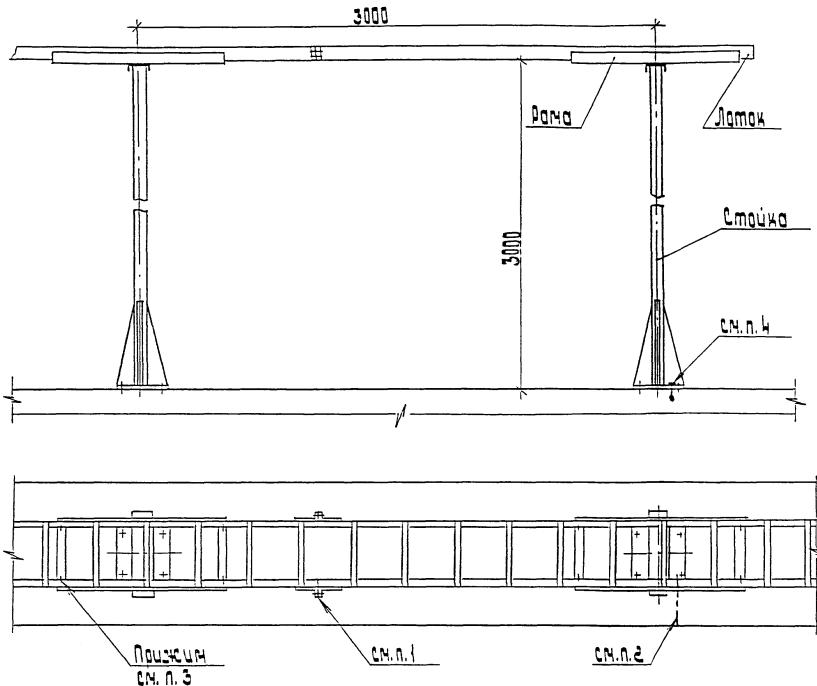
Форма № 1  
Техническая документация  
Министерства тяжелой промышленности  
Министерство земельного хозяйства



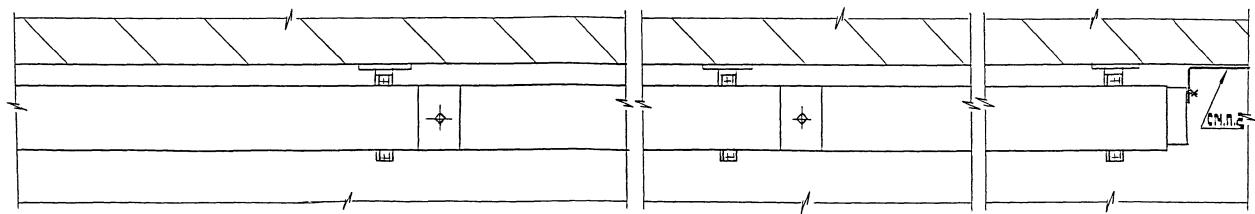
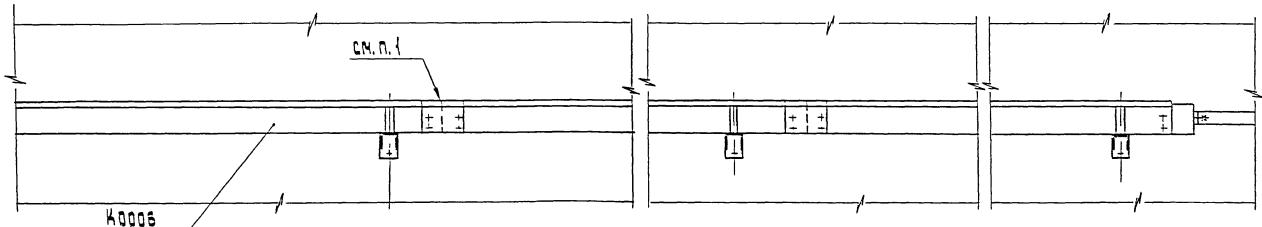
1. Конструкция лотков обесспечивает в местах соединения отдельных секций непрерывность электрической цепи.
  2. В начале и конце трассы лотки присоединяют к устройствам заземления, зануления.
  3. Каждая кабельная конструкция должна быть электрически соединена с лоткочи (в связи с возможностью соприкосновения подземных кабелей, проложенных на сухих лотках с кабельной конструкцией). Для этого используют прижимы, которые крепят лоток к кабельной полке.



|                   |          |   |
|-------------------|----------|---|
| Родослов. Шмелевы | 165-     | Я 10-93-15                                |
| Проверка. Шмелевы | 225-     |   |
| Ноч. отп. Узбеки  | 225-     |   |
|                   |          | Запечатление, зонтичные<br>сборных лотков |
|                   |          | Представительство по санитарии            |
| Н. контр.         | Лимонова | 4.01. 4.01                                |



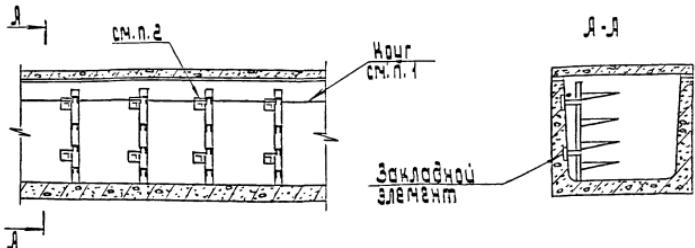
1. Конструкция лотков должна обеспечивать в честотах соединения отдельных секций непрерывность электрической цепи.
  2. В начале и конце трассы лотки присоединяют к устройству заземления, зонуления.
  3. Каждая рабочая стойка должна быть электрически соединена с лотками и в связи с возможностью соприкосновения подвешенных кабелей, проложенных на деревянных лотках, с рабочей стойки. Для этого цели используют приспособления, которые крепят лоток к рабочей стойки.
  4. Пробоотводник к стойке присоединяют деревянный.



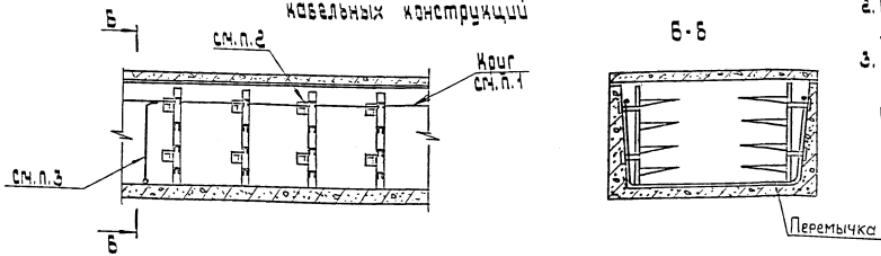
1. Конструкция коробов ~~должна~~ обеспечивает в местах соединения отдельных сечений непрерывность электрической цепи.
2. В начале и конце трассы коробов присоединяют к устройству заземления, зануления.

|                            |           |         |           |      |        |
|----------------------------|-----------|---------|-----------|------|--------|
| Разраб.                    | Шелепинец | Провер. | Шелепинец | Зав. | Листов |
| Нач. отд.                  | Чекин     |         |           |      |        |
| Н. контр.                  | Аллокурт  |         |           |      |        |
| Я 10-03-17                 |           |         |           |      |        |
| Заземление, зануление      |           |         |           |      |        |
| коробов                    |           |         |           |      |        |
| Строительство листов       |           |         |           |      |        |
| Р 1 1 1                    |           |         |           |      |        |
| Время                      |           |         |           |      |        |
| тяжелометаллический проект |           |         |           |      |        |
| имени С.С. Киселевского    |           |         |           |      |        |
| Москва                     |           |         |           |      |        |

**Вариант 1 - односторонняя установка ковельных конструкций**



**Вариант 2 - двухсторонняя установка ковельных конструкций**



1. Продобники присоединяют в начале и конце трассы к устройству заземления, заземлению.
2. Продобник прикрепляют к каждому закладному элементу.
3. В начале и конце трассы продобники соединяют перечечичками с помощью сварки.

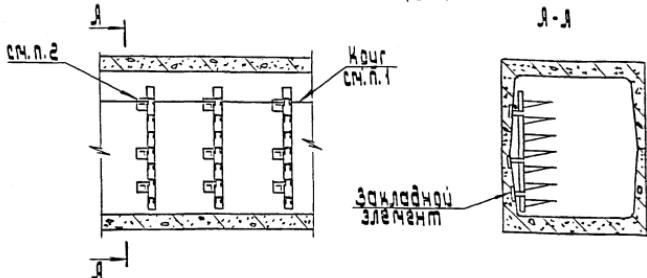
|                       |          |
|-----------------------|----------|
| Разраб. Шевченко Илья | 10.03.93 |
| Провер. Шевченко Илья |          |
| Контр. Узник          | ОГНК     |
|                       |          |
|                       |          |

Я 10-93-13

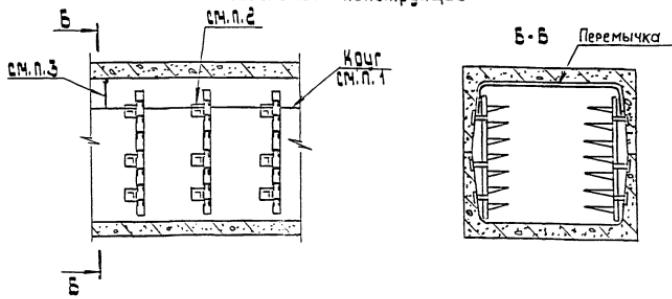
Заземление, заземление  
одиночных ковельных  
конструкций в консолях.

Страница 1 из 1  
в 1 из 1  
также проект  
имени Г.А. Чижевского

**Вариант 1- односторонняя установка  
каспельных конструкций**



**Вариант 2- двухсторонняя установка  
каспельных конструкций**



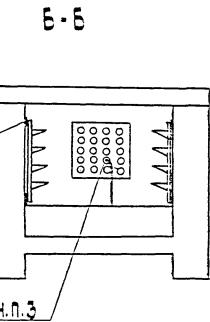
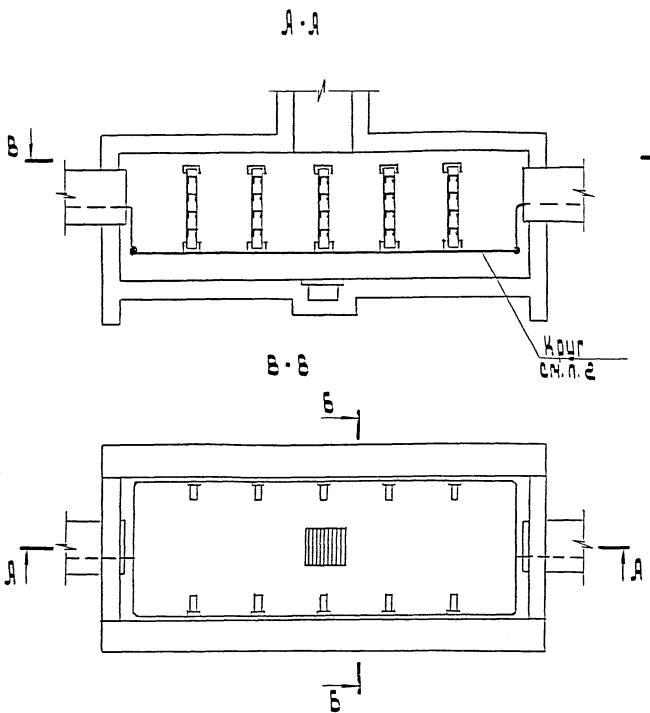
1. Продольник присоединяют в начале и конце трассы к устройству закрепления, заимствованию.
2. Продольник приваривают к каскадному закладному элементу.
3. В начале и конце трассы продольники соединяют перемычками с помощью сварки.

|  |          |
|--|----------|
| Разраб. Шелепин В.С.<br>Подпись Шелепин В.С.<br>Нач. отд. Чекин<br>Н.Андр. | Файл 42. |
|--|----------|

Я10-93-19

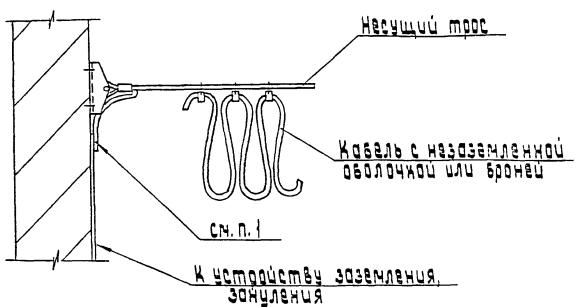
закрепление, защеление  
однонаправленных  
каспельных конструкций в туннелях

Страница 1 из 1  
Б.П.П.  
Технормативный центр  
имени Г.А.Чижевского  
М.С.2.2.2

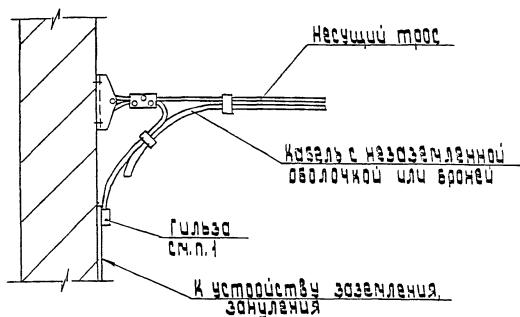


1. Продолжник приносит начисления в начале и конце процесса к установленному залогу.
  2. Продолжник приносит вклады в залоги наручные залоги.
  3. Продолжник в пределах блока приносит начисления в одинаковых сессиях отдельных (не по параллельным блокам)

Вариант 1 - трёх (приводного стальной)  
для гибкого токопровода

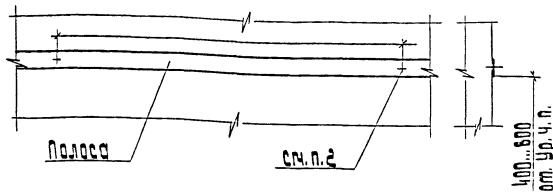


**Вариант 2 - троc (какнот стольноú)**  
**для подвески каюта**

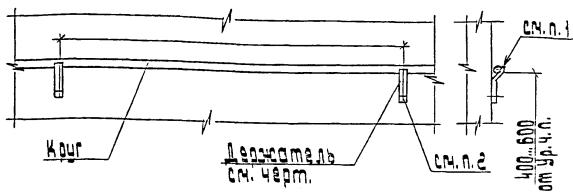


1. Несущий прос просеянняют сажкой с сеялкой концом и устройством засыпления, засыпания:  
по варианту 1 - непросеянстванно,  
по варианту 2 - с помашью гильзы.

### Вариант 1 - из полосовой стали

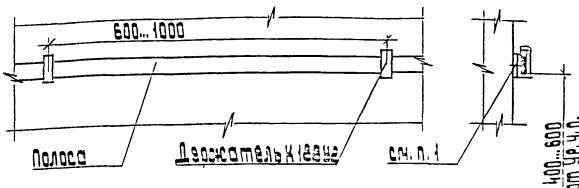


### Вариант 2 - из круглой стали

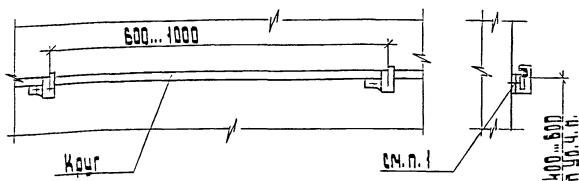


1. Круг к деревянной опоре крепят симметрично.
2. Способ крепления полосы и дерева определяется при монтаже.

### Вариант 1 - из полосовой стали



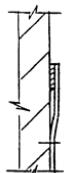
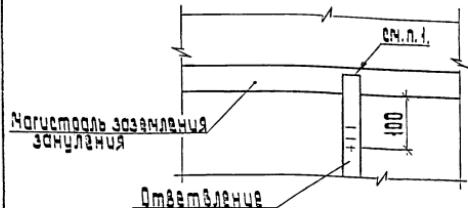
### Вариант 2 - из круглой стали



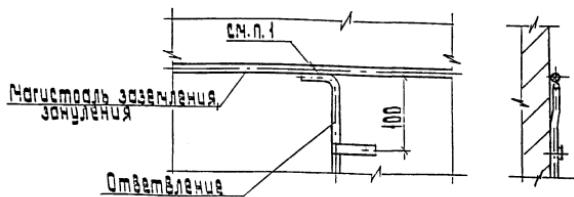
1. Способ крепления деревянной опоры определяется при монтаже.

| Форма № 1. Штатная форма № 1005-<br>Полка № 1. Штатная форма № 1005-<br>Номер 010. Указания |   | Форма № 1. Штатная форма № 1005-<br>Полка № 1. Штатная форма № 1005-<br>Номер 010. Указания |   |
|---|---|---|---|
| 910-93-22   |   | 910-93-23   |   |
| Прокладка заземляющих<br>и нулевых защитных<br>проводников по стене.                        | Составлено: _____<br>Р. _____<br>В. _____<br>И. _____<br>М. _____ | Прокладка заземляющих<br>и нулевых защитных<br>проводников на<br>расстоянии от стены        | Составлено: _____<br>Р. _____<br>В. _____<br>И. _____<br>М. _____ |
| Н.контр. Альбом № 3, лист 4.8.<br>4.8.  |   |   |   |

### Вариант 1 - из полосовой стали



### Вариант 2 - из круглой стали



### 4. Соединение проводников см. черт. Я 10-93-31

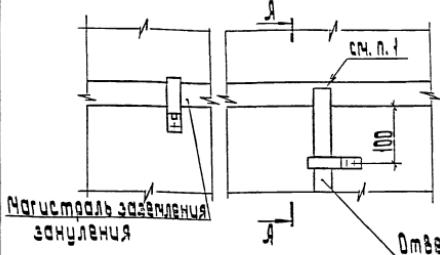
|         |            |  |
|---------|------------|--|
| Базовая | Швеллерная |  |
| Полоса  | Швеллерная |  |
| Начало  | Швеллерная |  |
| Начало  | Швеллерная |  |

Я 10-93-24

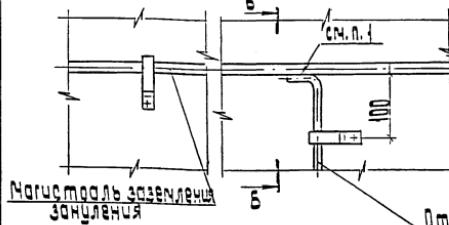
Магистраль заземления зонуления (при проходе по стекне)

Н. контакта (заземление) дист. 4.92

### Вариант 1 - из полосовой стали



### Вариант 2 - из круглой стали



### 4. Соединение проводников см. черт. Я 10-93-31

|         |            |  |
|---------|------------|--|
| Базовая | Швеллерная |  |
| Полоса  | Швеллерная |  |
| Начало  | Швеллерная |  |
| Начало  | Швеллерная |  |

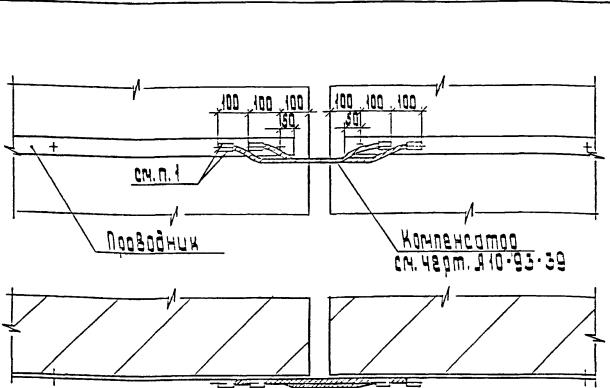
Я 10-93-25

Магистраль заземления зонуления (при проходе по стекне)

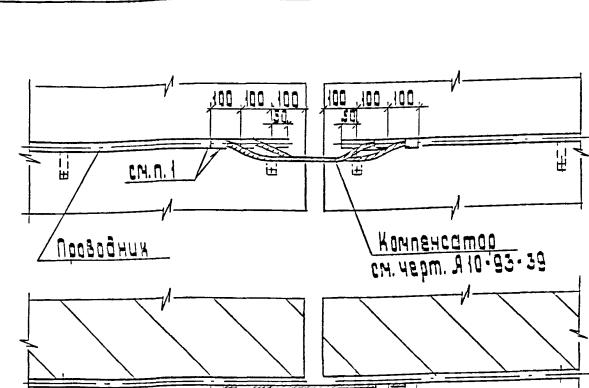
Н. контакта (заземление) дист. 4.92

Магистраль заземления зонуления (при проходе по стекне)

Н. контакта (заземление) дист. 4.92

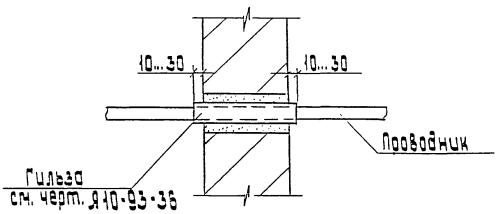


4. Длина сварного шва 30 мм, высота - не менее 4 мм.
  5. Проводимость компенсаторов должна быть не менее проводимости заземляющего проводника.

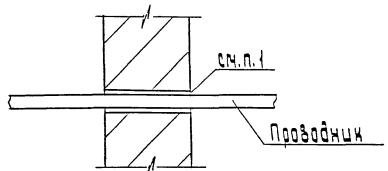


- Длина стального шара 30 мм, высота - не менее 4 мм.
  - Продолжимость компенсаторов должна быть не менее продолжимости изгибающегося проводника.

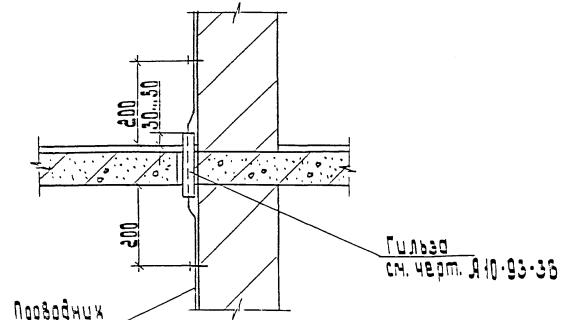
## Через стены



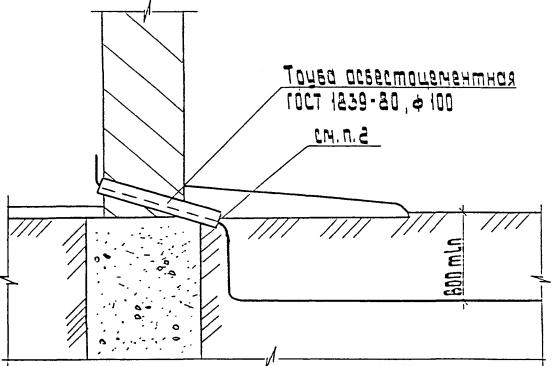
## Через стену (без гильзы)



## Через перекрытие



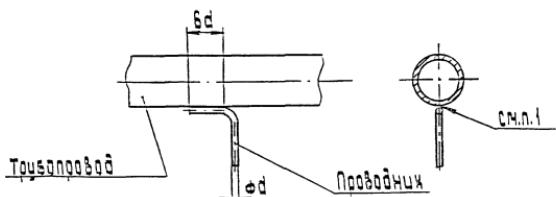
## Ввод в здание



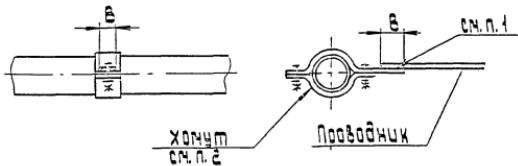
1. Розмірні проєкти мають бути чинними та відповідними до розмірів проєкту.
  2. Конці труб їх після прикладання заземлюються проєктом. Уломотичні є зовсім конців густої мережі.
  3. У містах є заземлюючі проєкти в зданні на виконання установки опозиції та відповідності.

|                     |           |                |
|---------------------|-----------|----------------|
| Բայցու, Խաչըլութեան | 110-93-28 | ԵՐԵՎԱՆԻ ՀԱՅՈՒԹ |
| Խաչըլ, Խաչըլութեան  |           | Պ              |
| Խաչըլ               |           | ԵՐԵՎԱՆԻ ՀԱՅՈՒԹ |
|                     |           | ԴՐԱ ՀԱՅՈՒԹ     |

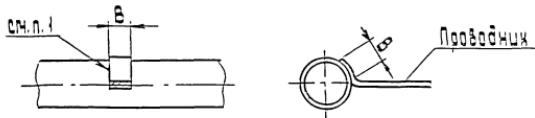
### Вариант 1 - из круглой стали



### Вариант 3 - с помощью хомута



### Вариант 2 - из полосовой стали



1. Присоединение из засекляющих, кулачковых защипных прорезинников к прусакопрорезинам должно быть выполнено сваркой.

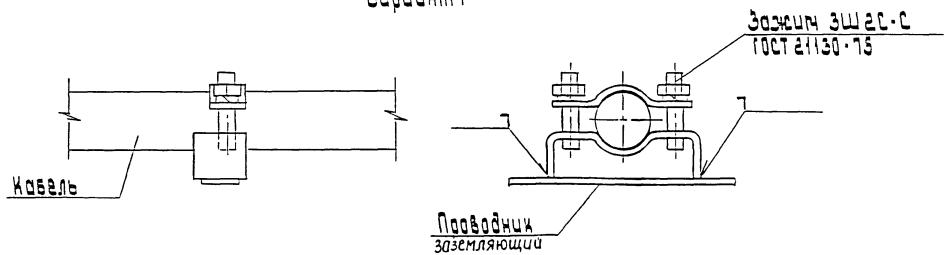
Длина сварного шва должна быть не менее 28-30мм прорезинников из полосовой стали и 6d-из круглой стали. Высоту сварных швов принимают: для прорезинников из полосовой стали - по толщине полосы; для прорезинников из круглой стали - не менее d.

2. Присоединение прорезинников к прусакопрорезинам с помощью хомута по варианту 3 следует выполнять только в случае недостаточности присоединения сваркой.

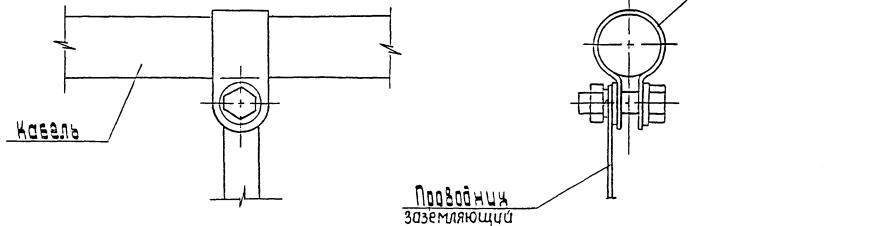
3. Присоединение прорезинников к прусакопрорезинам выполняют со стороны линий на 300мм прусакопрорезин и зажима (до 600мм, заземлеки, соединительные фланцы)

|                      |            |   |            |
|----------------------|------------|---|------------|
| Разобр. Шаблон №3    | Черт. №1-  | Я 10-03-28  | Страница   |
| Разобр. Шаблон №3    | Черт. №1-  |   | 1          |
| Несущ. Узел          | Черт. №1-  |   |            |
|                      |            |   |            |
| И. контр. Администр. | Ред. 4.93. | Присоединение из засекляющих, кулачковых защипных прорезинников к прусакопрорезинам | Приложение |

## Вариант 1

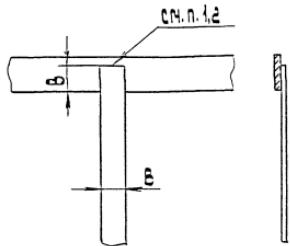


## Вариант 2

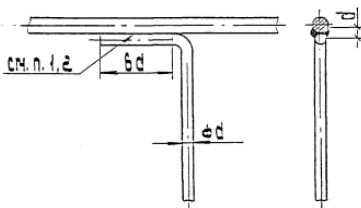


|                  |                           |  |
|------------------|---------------------------|--|
| ԽՈՅՏԸ, ՇԵԼՊԻՆՅԱՅ | թերթ<br>գրքեա, ՎԱՀԱՆԻՆԵՐԸ | 910-93-30  |
| Խոչ. ստ. ՎԱՀԱՆԻ  |                           |  |
|                  |                           | Առօսական լուսաբաց                                    |
|                  |                           | 9 1 1 3  |
|                  |                           | Վահանի<br>ԵՐԱՎԱԿԱՆ<br>ԴՐԱՄԱԿԱՆ<br>Ա ԶԵՋՈՂՉՔ ՀԱՅԱՍՏԱՆ |
| Ա. Կ. Հ. Հ.      | Առօսական լուսաբաց         |  |

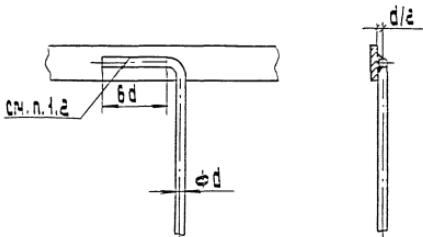
Вариант 1 - из полосовой стали



Вариант 3 - из круглой стали



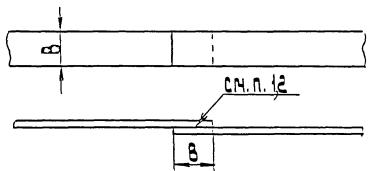
Вариант 2 - из полосовой и круглой стали



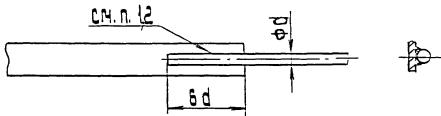
1. Соединение прободников должно выполняться сваркой. Длина сварного шва должна быть не менее  $2\pi \cdot d$  для прободников из полосовой стали и  $6d$  - из круглой стали. Высоту сварных швов принимают:  
для прободников из полосовой стали - по толщине полосы; для прободников из круглой стали - не менее  $d$ .
2. Чистота соединений стыков после сварки должны быть:  
в помещении окрашены,  
в зоне гла покрыты витуючим лаком.

|                    |            |             |            |                                       |          |                            |
|--------------------|------------|-------------|------------|---------------------------------------|----------|----------------------------|
| Приказ             | Швеллерные | 6058-       | М 10-93-31 | Приказ                                | Листовые | Листовые                   |
| Приказ             | Швеллерные | 6055-       |            |                                       |          |                            |
| Нач. отд. УЗИКИ    |            | 6056-       |            |                                       |          |                            |
| Н. АСНТР. АЛМАЗОВА |            | Гриб (4.95) |            | Соединение прободников<br>(под углом) |          | Приказ о приемке<br>товара |
|                    |            |             |            |                                       |          | Приемка товара<br>именем   |

**Вариант 1 - из полосовой стали**



**Вариант 2 - из полосовой и круглой стали**



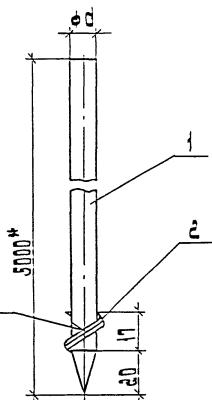
1. Соединение привариванием должно выполняться сваркой. Длина сварного шва должна быть не менее 28 - для привариваний из полосовой стали и 6d - из круглой стали. Высоту сварных швов причиняют: для привариваний из полосовой стали - по толщине; полосы; для привариваний из круглой стали - не менее d.
2. Чисто соединений стыков после сварки должны быть: в помещении окрашены, в земле покрыты битумными лаком.



|                     |      |
|---------------------|------|
| Номер, шифр проекта | ГОСТ |

Я 10-93-32

Соединение привариванием  
(продольное)  
ГОСТ 14955-75  
Изготавливается из стальной  
стали марки Ст3с



ГОСТ 5264-80-Т2-13

| Обозначение | d, мм | Шаблон поз. 2 | Масса кг |
|-------------|-------|---------------|----------|
| Я10-93-33   | 12    | 16            | 4.5      |
| -01         | 16    | 20            | 8        |

\* Длина заземлителяя показана условно и вычисляется расчетом в зависимости от грунтовых условий.

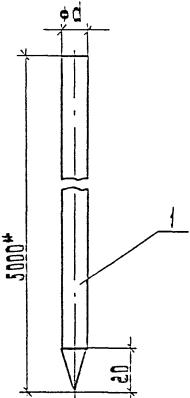
| Поз. | Наименование                 | Кол. | Примечания |
|------|------------------------------|------|------------|
| 1    | Круг ГОСТ 2590-88 сн.табл.   | 1    |            |
| 2    | Шаблон ГОСТ 5264-78 сн.табл. | 1    |            |

|       |           |      |
|-------|-----------|------|
| Номер | Шаблон №3 | 4455 |
| Номер | Шаблон №2 | 4455 |
| Номер | Шаблон №1 | 4455 |
| Номер | Круг №1   | 4455 |

Я10-93-33

Заземлитель вертикальный стекреконсю  
с шаблоном

Номера 1100403 (4455) 4.53



| Обозначение | d, мм | Масса, кг |
|-------------|-------|-----------|
| Я10-93-34   | 12    | 4.5       |
| -01         | 16    | 8         |

\* Длина заземлителяя показана условно и вычисляется расчетом в зависимости от грунтовых условий.

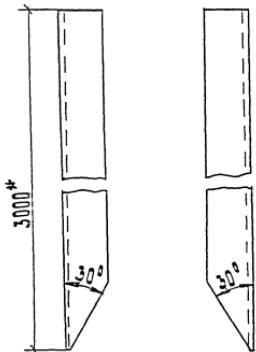
| Поз. | Наименование               | Кол. | Примечания |
|------|----------------------------|------|------------|
| 1    | Круг ГОСТ 2590-88 сн.табл. | 1    |            |

|       |           |      |
|-------|-----------|------|
| Номер | Шаблон №3 | 4455 |
| Номер | Шаблон №2 | 4455 |
| Номер | Шаблон №1 | 4455 |
| Номер | Круг №1   | 4455 |

Я10-93-34

Заземлитель вертикальный  
стекреконсю

|             |      |      |
|-------------|------|------|
| Стекреконсю | Лист | Лист |
| Р           | 1    | 1    |
| Лист        |      |      |
| Лист        |      |      |



| Назначение | Уголок<br>поз. 1 | Масса<br>кг |
|------------|------------------|-------------|
| Я10-93-35  | 50x50x5          | 11.3        |
|            | -01 53x63x6      | 17          |

\* Длина заземлителя показана условно и вычисляется расчетом в зависимости от грунтовых условий

| Поз. | Наименование         | Кол. | Примечание |
|------|----------------------|------|------------|
| 1    | Уголок ГОСТ 8509-76, |      |            |
|      | см. табл.            | 1    |            |

|                |            |      |
|----------------|------------|------|
| Род.№          | Швеллерный | Лист |
| Номер          | Швеллерный | Лист |
| Ном.отд. УЗХИМ | С 220      |      |

Я10-93-35

Заземлитель  
швеллерный  
из углового стапли

стальной лист листов

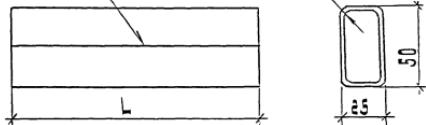
Р 1 1

также из электропроката

имени В.И.Чубарова

Москвы

ГОСТ 5264-20.02-30|50



| Назначение | Л<br>мм | Размеры<br>и<br>форма | Масса<br>кг |
|------------|---------|-----------------------|-------------|
| Я10-93-36  | 200     |                       | 0.34        |
|            | -01 300 | 131                   | 0.5         |
|            | -02 400 | 171                   | 0.75        |

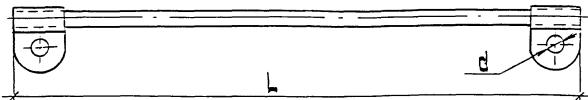
| Поз. | Наименование            | Кол. | Примечание |
|------|-------------------------|------|------------|
| 1    | Лист 1,6 ГОСТ 19903-74, |      |            |
|      | см. табл.               | 1    |            |

Я10-93-36

|                |            |      |
|----------------|------------|------|
| Род.№          | Швеллерный | Лист |
| Номер          | Швеллерный | Лист |
| Ном.отд. УЗХИМ | С 220      |      |

Гильза

стальной лист  
Р 1 1  
также из электропроката  
имени В.И.Чубарова



| Тип                | Сечения<br>и симметрия<br>мм <sup>2</sup> | Размеры, мм |      | Масса,<br>кг |
|--------------------|---|-------------|------|--------------|
|                    |   | L           | d    |              |
| ПГС 25 · 230 У 2,5 | 25  | 230         | 6,5  | 0,071        |
| ПГС 25 · 360 У 2,5 |   | 360         |      | 0,138        |
| ПГС 25 · 900 У 2,5 |   | 900         |      | 0,212        |
| ПГС 35 · 230 У 2,5 | 35  | 230         | 8,5  | 0,138        |
| ПГС 35 · 360 У 2,5 |   | 360         |      | 0,23         |
| ПГС 35 · 900 У 2,5 |   | 900         |      | 0,343        |
| ПГС 50 · 230 У 2,5 | 50  | 230         | 10,5 | 0,206        |
| ПГС 50 · 360 У 2,5 |   | 360         |      | 0,324        |
| ПГС 50 · 900 У 2,5 |   | 900         |      | 0,467        |
| ПГС 95 · 230 У 2,5 | 95  | 230         | 12,5 | 0,385        |
| ПГС 95 · 360 У 2,5 |   | 360         |      | 0,611        |
| ПГС 95 · 900 У 2,5 |   | 900         |      | 0,885        |

Разр. ГОСТ 15239-75  
Прил. 1  
Масса, кг

Я10-93-37

Н. конц. 100±0,03  
доп. 4,5%

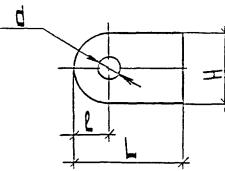
Паренчайка ПГС  
Габаритный чертеж

Лист № 1 из 1  
ГОСТ 15239-75

Измени  
нанесено  
на

Н. конц. 100±0,03  
доп. 4,5%

Н. конц. 100±0,03  
доп. 4,5%



| Тип        | Размеры, мм |    |    |      | Масса,<br>кг |
|------------|-------------|----|----|------|--------------|
|            | 2           | 4  | 6  | 8    |              |
| Φ 25 У 2,5 | 8           | 16 | 30 | 6,5  | 0,007        |
| Φ 25 У 1   | 10          | 16 | 30 | 6,5  | 0,011        |
| Φ 35 У 2,5 | 12          | 24 | 36 | 8,5  | 0,012        |
| Φ 35 У 1   | 13          | 24 | 36 | 8,5  | 0,02         |
| Φ 50 У 2,5 | 14          | 28 | 40 | 10,5 | 0,023        |
| Φ 50 У 1   | 15          | 28 | 40 | 10,5 | 0,026        |
| Φ 95 У 2,5 | 22,5        | 45 | 45 | 12,5 | 0,04         |
| Φ 95 У 1   | 16          | 45 | 42 | 12,5 | 0,041        |

Разр. ГОСТ 15239-75  
Прил. 1  
Масса, кг

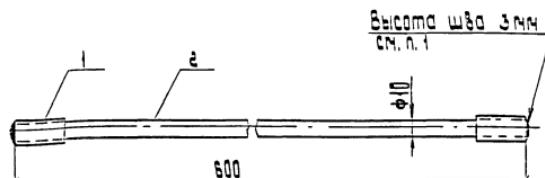
Я10-93-38

Н. конц. 100±0,03  
доп. 4,5%

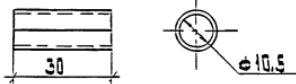
Ф. Лоджок Ф.  
Габаритный чертеж

Лист № 1 из 1  
ГОСТ 15239-75

Измени  
нанесено  
на



Поз. 1



1. После сборки торцы деталей поз. 1 и 2 соединяют сваркой

| поз. | Наименование                 | Кол. | Примечания |
|------|------------------------------|------|------------|
| 1    | Лист 16 ГОСТ 19903-74, 30-45 | 2    |            |
| 2    | Канат стальной Ø10           |      |            |

ГОСТ 3063-80, δ=600 1

|                                 |                  |
|---------------------------------|------------------|
| Размеры, мм                     | Ширина листа, мм |
| Процесс изготавливаемых изделий | 1600             |
| Кратность изгиба                | 4                |
| Номер листа                     | 1                |

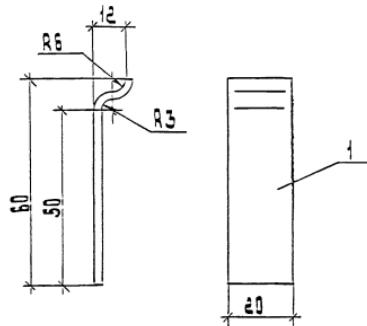
Я 10-93-39

Компенсатор

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Стальная лист          | Листовая |
| Лист                   | Лист     |
| Тяжеловесные прокатные | Лист     |
| имеющие сортовые       | Лист     |

Материал: сталь 09Г2С  
Номер листа: 1  
Дата: 14.03.2003  
Фамилия: Иванов  
Имя: Илья  
Отчество: Сергеевич

Материал: сталь 09Г2С  
Номер листа: 1  
Дата: 14.03.2003  
Фамилия: Иванов  
Имя: Илья  
Отчество: Сергеевич



| поз. | Наименование       | Кол. | Примечания |
|------|--------------------|------|------------|
| 1    | Лист 3×20          |      |            |
|      | ГОСТ 6009-74, δ=70 | 1    |            |

Масса, кг 0,04

Материал: сталь 09Г2С  
Номер листа: 1  
Дата: 14.03.2003  
Фамилия: Иванов  
Имя: Илья  
Отчество: Сергеевич

Материал: сталь 09Г2С  
Номер листа: 1  
Дата: 14.03.2003  
Фамилия: Иванов  
Имя: Илья  
Отчество: Сергеевич

Я 10-93-40

Держатель для  
крепления проводников  
из круглой стали

Стальной лист 1600х3000  
δ = 14  
Без покрытия  
также предполагается  
иметь стальную оболочку