

ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЗДАНИЙ

СЕРИЯ 5.407 - Б2

ПРОКЛАДКА ПРОВОДОВ В ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНЫХ (ПВХ) ТРУБАХ
В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

ВЫПУСК 0
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

А445

20740-01
ЦЕНА 0-99

ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЗДАНИЙ

СЕРИЯ 5.407-Б2

ПРОКЛАДКА ПРОВОДОВ В ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНЫХ (ПВХ) ТРУБАХ
В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

ВЫПУСК 0
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНА
УГППКИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
УКРГЛАВЭЛЕКТРОМОНТАЖ
МИНМОНТАЖСПЕЦСТРОЯ СССР

УТВЕРЖДЕНА И ВВЕДЕНА
В ДЕЙСТВИЕ С 15.09.85 г.
МИНМОНТАЖСПЕЦСТРОЕМ СССР
ПРОТОКОЛ ОТ 02.09.85 г.

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА
НАЧАЛЬНИК ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Машин

В.М.Марков

М.А. КАМЕНЕВ
Е.Г. ПОДДУБНЫЙ
В.М. МАРКОВ
В.Л. ТЮРИН

1. Исходные данные

1.1. Серия 5407-62 выполнена на основании следующих материалов:

1) „Строительные нормы и правила. Правила производства и приемки работ. Электротехнические устройства“ СНиП III-33-76;

2) Инструкция по монтажу электропроводок в трубах ВСН 370-76;

3) технический циркуляр Главэлектромонтажа ММСС СССР № 9-2-206/81 от 04.08.81 „О расширении области применения пластмассовых труб для электропроводок“, согласованный с ГУПО МВД СССР, Госэнергонадзором Минэнерго СССР и Госстроем СССР;

4) технические условия ТУ 6-19-215-83 „Трубы для электропроводок, гладкие из непластифицированного поливинилхлорида“;

5) чертежи изделий заводов Главэлектромонтажа ММСС СССР и Укрэлектромонтажа ММСС УССР.

2. Содержание

2.1. Серия содержит чертежи, используемые при проектировании и монтаже электропроводок в трубах из непластифицированного поливинилхлорида (ПВХ)* и состоит из двух выпусков:

выпуск 0 – „Материалы для проектирования“;

выпуск 1 – „Монтажные чертежи. Чертежи изделий“.

В выпуске 0 содержатся материалы для проектирования.

В выпуске 1 содержатся рабочие чертежи для работы в монтажной зоне и чертежи изделий для изготовления их электромонтажными организациями.

* Трубы из непластифицированного поливинилхлорида (ПВХ) ранее назывались „винилпластовыми трубами“.

3. Область применения

3.1. Серия предназначена для выполнения проектных и монтажных работ по электропроводкам в трубах из ПВХ в производственных помещениях вне взрывоопасных и пожароопасных зон. Область применения труб из ПВХ в электропроводках промышленных предприятий приведена в таблице на черт. 5.407-62.0.20ТБ. В основу этой таблицы положена таблица П7 в СНиП III-33-76 с изменениями приведенными в техническом циркуляре ГЭМ № 9-2-206/81 от 04.08.81.

3.2. Трубы из ПВХ могут быть использованы для электропроводок в помещениях с температурой воздуха от минус 20° до плюс 60°С. Запрещается прокладка труб из ПВХ в горячих цехах (литейных, кузнечно-прессовых и т.п.) в тех местах, где может производиться работа с горячим металлом. Трасса прокладки труб из ПВХ должна проходить так, чтобы она не совпадала и не пересекалась с горячими поверхностями.

3.3. Свойства непластифицированного поливинилхлорида

плотность, г/см ³	1,35-1,4;
водопоглощение за 24 ч., %	0,4;
предел прочности, кПа	4;
температура деструкции, °С	140-150;
рабочий интервал температур, °С	от +60 до -20;
горючесть	трудногорюемый.

4. Основные положения

4.1. В серии предусмотрены следующие виды электропроводок в трубах из ПВХ: открытая; за непроходными

5.407-62.0.ПЗ

Нач. отд.	Тюрин	Богданов	МОНС
Гл. спец.	Богданов	Богданов	МОНС
Н. контр.	Богданов	Богданов	МОНС
Рук. гр.	МОНС	МОНС	МОНС

Пояснительная
записка

Стадия	Лист	Листов
	1	5
УГППКИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕК ХАРЬКОВ		

подвесными потолками из негорючих и трудногорючих материалов; скрытая в стенах (под штукатуркой). При этих видах электропроводки предусмотрено применение изолированных проводов всех сечений. При скрытой прокладке труб могут применяться также небронированные кабели с пластмассовой или резиновой изоляцией и оболочкой, имеющие круглое сечение, с жилами сечением до 120 мм² включительно.

О скрытой прокладке труб из ПВХ в подливке пола см. ниже п. 4.9.3.

4.2. На черт. 5.407-62.0.30ТБ приведены основные данные труб из ПВХ по техническим условиям ТУ 6-19-215-83.

При проектировании конкретных объектов рекомендуется применять трубы по ТУ 6-19-215-83 из вторичного сырья, с раструбом (при наружном диаметре до 50 мм включительно) и без раструба (при наружном диаметре 63...90 мм), причем трубы с наружным диаметром 50 мм и более рекомендуется применять нормального типа (Н). Вместо этих труб могут применяться трубы по ТУ 6-19-215-83 из первичного сырья или трубы из непластифицированного поливинилхлорида по другим техническим условиям, причем рекомендуется, чтобы эти трубы имели бы толщину стенок ту же, что и трубы по ТУ 6-19-215-83, рекомендуемые выше.

4.3. В настоящее время заводы Главэлектромонтажа ММСС СССР и Укрэлектромонтажа ММСС УССР и др. заводы изготавливают изделия для монтажа электропроводок в трубах из ПВХ. Таблица с этими изделиями приведена на черт. 5.407-62.1.10ТБ в выпуске 1, а габаритные чертежи изделий - на черт. 5.407-62.0.70ГЧ. 5.407-62.0.110ГЧ в настоящем выпуске.

4.4. Минимальные допустимые радиусы изгиба проводов и труб указаны на черт. 5.407-62.1.20ТБ.

4.5. Требования к уплотнению соединений труб из ПВХ между собой и с другими трубами и вводов труб из ПВХ в ящики, коробки и корпуса электрооборудования для различных видов помещений приведены в табл. 1.

Таблица 1

Вид электропроводки	Вид помещения					
	Сухое	Влажное	Сырое	Особо сырое	Пыльное	С химически активной средой
Открытая	Без уплотнения		С уплотнением			
Скрытая	С уплотнением					

4.6. Определение наружного диаметра труб.

4.6.1. Определение шифра сложности прокладки трубы.

По табл. 2 (см. лист 3) сначала для искомой трубы определяют группу сложности прокладки проводов (кабелей). Эта группа характеризуется количеством и сочетанием углов поворота трассы трубы, определяющими ее конфигурацию. Затем, в зависимости от длины трубы, по табл. 2 определяют шифр сложности прокладки трубы.

Пример. Определить шифр сложности прокладки трубы, имеющей 2 изгиба на 90° на трассе длиной 25 м. По табл. 2 определяем, что группа сложности прокладки проводов 3-я и шифр сложности прокладки трубы - Б.

4.6.2. При большем, чем указано в табл. 2 количестве изгибов или большей длине трассы, последнюю следует делить на участки протяжными ящиками (коробками). Наибольшая длина участка труб электропроводки между протяжными ящиками (коробками) указана в табл. 3 на черт. 5.407-62.1.30ТБ.

5.407-62.0.ПЗ

Лист

2

Таблица 2

Группа сложности прокладки проводов (кабелей)	Конфигурация трассы трубы	Количество изгибов при углах			Наибольшая длина трассы, м	Шифр сложности прокладки трубы
		90°-120°	120°-150°	(90°-105°) + (120°-150°)		
1	Прямая трасса	—	—	—	75	Б
2	Один или два изгиба	1	2	—	50	В
					30	В*
3	Два или три изгиба	2	3	1+2	40	А
					30	Б
					20	В
4	Три или четыре изгиба	3	4	1+3 или 2+2	20	Б
					10	В

4.6.3. Трубы из ПВХ для прокладки проводов выбирают по расчетным формулам на черт. 5.407-62.0.40Д. Для проводов с однопроволочными алюминиевыми жилами эти формулы действительны для сечений до 16 мм² включительно. По этим же формулам выбирают трубы из ПВХ для прокладки контрольных кабелей, а также силовых кабелей с алюминиевыми жилами сечением до 16 мм² включительно.

4.6.4. На черт. 5.407-62.0.50Б приведены таблицы выбора труб из ПВХ для прокладки проводов некоторых марок. Для определения наружного диаметра трубы необходимо предварительно определить шифр сложности прокладки трубы.

Для прокладки в трубах из ПВХ рекомендуются провода марки АПВ. Согласно ГОСТ 6323-79 (с изменением №1) провода марки АПВ сечением более 10 мм² могут изготавливаться с однопроволочными или многопроволочными жилами. Табл. 1 на черт. 5.407-62.0.50Б составлена исходя из того, что провода марки АПВ сечением

50 мм² и более имеют многопроволочные жилы. Поэтому в кабельном журнале и в спецификации оборудования для проводов марки АПВ сечением 50 мм² и более, прокладываемых в трубах, выбранных по табл. 1 на черт. 5.407-62.0.50Б, необходимо указывать, что эти провода должны быть с многопроволочными жилами.

4.7. Проводки из ПВХ труб. Общие положения.

4.7.1. Трубы из ПВХ рекомендуется прокладывать таким образом, чтобы в них не могла скапливаться влага. При обходе препятствий на горизонтальных участках трасс должна быть предотвращена возможность скопления в трубах влаги (образования водяных мешков) путем прокладки труб с небольшим уклоном и установки в местах возможного скопления воды протяжных коробок.

4.7.2. Трубы из ПВХ, соединяемые со стальными трубами, выбирают по таблице на черт. 5.407-62.0.50Б.

Соединение труб из ПВХ между собой выполняют согласно черт. 5.407-62.1.60МЧ, а труб из ПВХ со стальными — согласно черт. 5.407-62.1.70МЧ.

4.7.3. Для электропроводок в трубах из ПВХ необходимо применять пластмассовые коробки. Допускается также применять ответвительные и протяжные коробки, предназначенные для проводок в стальных трубах.

4.7.4. Ввод труб из ПВХ в коробки, ящики и корпуса электрооборудования выполняют по черт. 5.407-62.1.80МЧ. 5.407-62.1.130МЧ.

4.8. Открытые проводки из ПВХ труб.

4.8.1. Разметка трасс проводок на прямых участках должна быть сделана так, чтобы трубы прокладывались параллельно архитектурным линиям (карнизам, оконным и дверным проемам, простенкам, колоннам и т.п.)

4.8.2. Применяются жесткие и подвижные крепления труб из ПВХ.

Подвижное крепление труб должно допускать свободное перемещение их при линейном расширении и сжатии в зависимости от температуры окружающей среды.

5.407-62.0.ПЗ

Лист
3

Жесткие крепления устанавливают, как правило, около мест ввода труб в аппараты, коробки, ящики и т.д., в местах прохода труб через стены и перекрытия. При вертикальной прокладке, во избежание смещения труб по вертикали, жесткие крепления устанавливают через каждые 3-4 м.

Подвижные и жесткие крепления труб из ПВХ выполняют по черт. 5.407-62.1.150МЧ. Наибольшие расстояния между подвижными креплениями труб при вертикальной и горизонтальной прокладке указаны в табл. 1 на черт. 5.407-62.1.130ТБ.

4.8.3. Минимальные расстояния между осями труб из ПВХ при открытой прокладке и при вводе их в корпуса коробок, ящиков и шкафов указаны на черт. 5.407-62.1.40ТБ.

4.8.4. При параллельной прокладке расстояние от труб из ПВХ до трубопроводов (в свету) должно быть не менее 100 мм. При открытой прокладке вблизи труб отопления или горячего водоснабжения трубы из ПВХ должны быть защищены от воздействия высокой температуры.

4.8.5. В местах пересечения температурных швов здания рекомендуется, во избежание разрушения труб, применять гибкие компенсаторы, выполненные при помощи металлорукава, соединяемого с трубой при помощи муфты ТР (см. черт. 5.407-62.1.140МЧ).

4.8.6. Рекомендуемые способы прокладки труб из ПВХ при выходе электропроводки из пола показаны на черт. 5.407-62.0.60Д.

4.9. Скрытые проводки из ПВХ труб.

4.9.1. Для скрытых проводок следует применять соединение труб с уплотнением (варианты 2 и 4 на черт. 5.407-62.1.60МЧ и 5.407-62.1.70МЧ).

4.9.2. Размеры борозд при скрытой прокладке труб из ПВХ указаны на черт. 5.407-62.1.30ТБ.

4.9.3. В случае прокладки труб из ПВХ в подливке пола, проектные и электромонтажные

работы следует выполнять согласно основным решениям, принятым в типовой серии 5.407-63 „Прокладка проводов и кабелей в полиэтиленовых трубах в производственных помещениях“. При этом:

1) трубы из ПВХ рекомендуется применять по ТУ 6-19-215-83, типа „У“, из вторичного сырья, с наружным диаметром от 25 до 90 мм;

2) наружный диаметр труб из ПВХ для прокладки силовых и контрольных небронированных кабелей рекомендуется выбирать по таблицам для выбора полиэтиленовых труб на черт. 5.407-63.0.80ТБ и 5.407-63.0.90ТБ.

4.10. Провода в вертикально проложенных трубах (стояках) необходимо крепить в протяжных ящиках при помощи скоб. Расстояния между точками крепления проводов должны быть не более:

при сечении жилы до 50 мм ² включительно	- 30 м;
при сечении жилы 70-150 мм ²	- 20 м;
при сечении жилы 185 мм ² и более	- 15 м.

Этими размерами определяется максимальное расстояние между протяжными коробками и ящиками, устанавливаемыми при вертикальной прокладке труб.

4.11. Зануление (заземление)

4.11.1. При выполнении электропроводок в трубах из ПВХ зануление (заземление) корпусов электрооборудования выполняют одним из следующих способов, согласно проекту конкретного объекта:

1) при помощи ответвлений от магистрали зануления (заземления);

2) при помощи нулевого защитного (заземляющего) провода, проложенного в трубе вместе с фазными проводами;

3) при помощи нулевой защитной (заземляющей) жилы кабеля.

4.11.2. Зануление (заземление) металлической протяжной коробки выполняется согласно черт. 5.407-62.1.160МЧ.

5.407-62.0.ПЗ

Лист
4

4.11.3. При вводе гибкого металлорукава в коробку, ящик или аппарат (см. черт. 5.407-62.1.120МЧ), муфта типа ТР не обеспечивает электрического контакта в цепи замыкания (заземления), ввиду чего необходимо выполнить замыкание (заземление) металлорукава.

5. Порядок пользования

5.1. На основании данных, приведенных в настоящем выпуске и выпуске 1, определяют наружные диаметры и радиусы изгиба труб из ПВХ, применяемых для электропроводки. С учетом принятого вида электропроводки (открытая или скрытая) определяют типы изделий, которые должны быть применены для проектируемой электропроводки.

5.2. На черт. 5.407-62.0.120Д приведено расположение электрооборудования и силовая питающая сеть ~220/380В, выполненная проводами в ПВХ трубах. При проектировании открытой электропроводки в трубах из ПВХ для конкретного объекта этот чертеж используется в качестве примера оформления.

5.3. На чертежах электропроводки с трубами из ПВХ с наружным диаметром 63...90 мм необходимо в спецификации указывать нетиповые соединительные уголки согласно следующему примеру для соединительного уголка из трубы с наружным диаметром 63 мм, с поворотом на 90°, с радиусом изгиба 400 мм:

„Нетиповый уголок из трубы 63 мм, с поворотом на 90°, R=400 мм

5.4. При указании длины труб из ПВХ в спецификации на чертеже электропроводки необходима эту длину определять с учетом накладки 3% на отходы согласно приложению 5 к „Сборнику № 8 расценок на монтаж оборудования. Электротехнические установки“ (СНиП IV-6-82).

5.5. Ведомость изделий и материалов, необходимых для изготовления изделий электромонтажной организацией, приведена на черт. 5.407-62.1.210ВА.

С выпуском настоящей серии аннулируется серия 5.407-23, в 1; 0

5.407-62.0.ПЗ

Лист
5

20740-01-0

Жив. № подл. / Подпись и дата. Взам. инв. №

Вид проводки и строительные основания	Область применения	Применение запрещается	Примечание
Открытая и скрытая* по несгораемым, трудносгораемым и сгораемым конструкциям и основаниям	1. В сухих, влажных, сырых, особо сырых и пыльных помещениях, в помещениях с химически активной средой и в наружных электроустановках: а) при открытой прокладке непосредственно по несгораемым и трудносгораемым конструкциям и основаниям; б) при скрытой прокладке непосредственно в несгораемых и трудносгораемых конструкциях и основаниях; в) при скрытой прокладке по сгораемым конструкциям и основаниям*; г) при скрытой прокладке в закрытых нишах и в пустотах сгораемых строительных конструкций** 2. В пожароопасных зонах промышленных предприятий – только в пределах каждого этажа. 3. За непроходными подвесными потолками прокладка труб из ПВХ разрешается при условии выполнения потолков из несгораемых и трудносгораемых материалов. 4. Для защиты кабелей в агрессивном грунте.	Во взрывоопасных зонах. В пожароопасных зонах: а) в складских помещениях; б) для транзитных горизонтальных и вертикальных проводок.	В подливке пола и в фундаментах под оборудование трубы из ПВХ применять не рекомендуется***.

* Должны быть выполнены требования, указанные в сносках 1 и 2 к табл. 2.1.3 ПУЭ (6 изд.).

** Должны быть выполнены требования, указанные в п. 2.1.40 ПУЭ (6 изд.).

*** Для скрытой прокладки в подливке пола и в фундаментах под оборудование рекомендуется применять полиэтиленовые трубы.

И	Тюрин	[подпись]												
Л	Богданов	[подпись]	VIII-85											
И	Богданов	[подпись]												
Е	Монс	[подпись]												
И	Пичугина	[подпись]												

5.407-620.20Т6

Область применения труб из ПВХ для прокладки проводов в промышленных предприятиях.

Стадия	Лист	Листов
УГППКИ		
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ		
ХАРЬКОВ		

Вид проводки и строительные основания	Область применения	Применение запрещается	Примечание
Открытая и скрытая* по несгораемым, трудносгораемым и сгораемым конструкциям и основаниям	1. В сухих, влажных, сырых, особо сырых и пыльных помещениях, в помещениях с химически активной средой и в наружных электроустановках: а) при открытой прокладке непосредственно по несгораемым и трудносгораемым конструкциям и основаниям; б) при скрытой прокладке непосредственно в несгораемых и трудносгораемых конструкциях и основаниях; в) при скрытой прокладке по сгораемым конструкциям и основаниям*; г) при скрытой прокладке в закрытых нишах и в пустотах сгораемых строительных конструкций и² ** 2. В пожароопасных зонах промышленных предприятий – только в пределах каждого этажа. 3. За непроходными подвесными потолками прокладка труб из ПВХ разрешается при условии выполнения потолков из несгораемых и трудносгораемых материалов. 4. Для защиты кабелей в агрессивном грунте	Во взрывоопасных зонах. В пожароопасных зонах: а) в складских помещениях; б) для транзитных горизонтальных и вертикальных проводов.	В подливке пола и в фундаментах под оборудование трубы из ПВХ применять не рекомендуется***.

* Должны быть выполнены требования, указанные в сносках 1 и 2 к табл. 2.1.3 ПУЭ (6 изд.).

** Должны быть выполнены требования, указанные в п. 2.1.40 ПУЭ (6 изд.).

*** Для скрытой прокладки в подливке пола и в фундаментах под оборудование рекомендуется применять полиэтиленовые трубы.

5.407-620.20ТБ		
Стадия	Лист	Листов
Область применения труб из ПВХ для прокладки проводов в промышленных предприятиях.		
УГППКИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ ХАРЬКОВ		

Таблица 1

Наружный диаметр, мм	Тип					
	Н (нормальный)			У (усиленный)		
	Толщина стенки, мм	Теоретическая масса 1 м трубы, кг		Толщина стенки, мм	Теоретическая масса 1 м трубы, кг	
		из первичного сырья	из вторичного сырья (В)		из первичного сырья	из вторичного сырья (В)
16	—	—	—	1,2	0,090	0,093
20	—	—	—	1,5	0,137	0,140
25	—	—	—	1,5	0,174	0,180
32	—	—	—	1,8	0,264	0,280
40	—	—	—	1,9	0,350	0,370
50	1,8	0,422	0,453	2,4	0,552	0,580
63	1,9	0,562	0,601	3,0	0,854	0,890
75	2,2	0,782	0,828	3,6	1,220	1,260
90	2,7	1,130	1,180	4,3	1,750	1,800

1. Трубы разделяются: по типам — на нормальный (Н) и усиленный (У); по видам — с раструбом (Р) на одном конце и без раструба.

2. Размеры труб должны соответствовать табл. 1, размеры раструба — табл. 2.

3. Цвет труб не регламентируется.

4. Трубы без раструбов и с раструбами должны изготавливаться в отрезках номинальной длины 5,5 и 6 м.

5. Примеры условного обозначения труб из ПВХ для электропроводок (ЭП):

1) труба типа „У“ наружным диаметром 32 мм с раструбом (Р), изготовленная из вторичного сырья:

„Труба ПВХ-В-Р ЭП 32 У ТУ 6-19-215-83“

2) труба типа „Н“ наружным диаметром 50 мм, изготовленная из первичного сырья:

„Труба ПВХ ЭП 50 Н ТУ 6-19-215-83“

6. В спецификациях оборудования для труб применяют единицы измерения км/т, а в спецификациях на чертежах, в трубозаготовительной ведомости и в других ведомостях — м.

7. Для электропроводок рекомендуется применять трубы с раструбом, обведенные в табл. 1 и 2 рамками.

5.407-62.0.30Т6

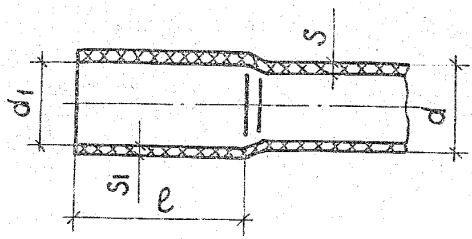
Нач. отд. Горин
М. спец. Богданов
Н. контр. Богданов
Дик. 20. Монс.

Трубы из ПВХ
для электропроводок
по ТУ 6-19-215-83

Стадия Лист Листов
1 2
УГППКИ
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
ХАРЬКОВ

Таблица 2

Размеры в мм

форма раструба	d	d ₁	S ₁ (не менее) для трубы типа		ℓ
			н	у	
	16	16	—	0,9	32
	20	20	—	1,2	32
	25	25	—	1,3	32
	32	32	—	1,6	32
	40	40	—	1,7	40
	50	50	1,5	2,1	50

1. По табл. 1, 2 и 3 выбирают трубы для прокладки проводов всех марок и сечений*.

2. Определение шифра сложности прокладки труб (А, Б, В) - см. черт. 5.407-62.0.ПЗ лист 2

3. Для выбора трубы необходимо:

а) по справочнику определить наружный диаметр (d, мм) провода. Для табл. 1 этот диаметр является исходной величиной. В случае прокладки двух и более проводов в одной трубе исходную величину определяют согласно графе „Исходная величина“ в табл. 2 и 3.

б) в графе табл. 1, 2 и 3, соответствующей принятому шифру сложности прокладки трубы (А, Б или В), по исходной величине, найденной как указано в п. а) (см. выше), находят равное или ближайшее большее число. По этому числу находят в верхней части таблицы искомую величину - наружный диаметр трубы.

4. Расчетные формулы для таблиц:

для табл. 1:

$$\frac{D}{K} \geq d;$$

для табл. 2:

$$\frac{D}{K} \geq \frac{d_1 + d_2}{2};$$

для табл. 3:

$$KD^2 \geq n_1 d_1^2 + n_2 d_2^2 + \dots + n_n d_n^2.$$

* См. п. 4.63. на черт. 5.407-62.0.ПЗ, лист 3

Обозначения, принятые в формулах и таблицах:

d; d₁; d₂... d_n - наружный диаметр проводов, мм;

n₁; n₂... n_n - количество проводов данного диаметра;

K - коэффициент заполнения трубы;

D - внутренний диаметр трубы.

Таблица 1

Выбор труб при прокладке одного одножильного или многожильного провода в трубе

Исходная величина, мм	Шифр сложности прокладки трубы	Наружный диаметр трубы, мм									Коэффициент заполнения трубы, K
		16	20	25	32	40	50	63	75	90	
d, не более	А	8	10	13	17	22	27	34	41	49	1,65
	Б	9	12	15	20	26	32	40	48	58	1,4
	В	11	13	17	22	29	36	45	54	65	1,25

5.407-62.0.40 д

				5.407-62.0.40Д			
Исполн.	Тюрин	Инж.		Выбор труб из ПВХ для прокладки проводов по расчетным формулам	Стандия	Лист	Листов
Л. спец.	Богданов	Инж.	Ин-85			1	2
Н. контр.	Богданов	Инж.				УГППКИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ ХАРЬКОВ	

Таблица 2

Выбор труб при прокладке двух одножильных или многожильных проводов в трубе

Исходная величина, мм	Шифр сложности прокладки трубы	Наружный диаметр трубы, мм									Коэффициент заполнения трубы, К
		16	20	25	32	40	50	63	75	90	
$d_1 + d_2$	А	5	6	8	10	13	16	21	25	30	2,70
$\frac{d_1 + d_2}{2}$	Б		7	9	11	14	18	22	27	32	2,50
не более	В				12	15	19	23	28	34	2,40

Таблица 3

Выбор труб при прокладке трех и более одножильных или многожильных проводов в трубе

Исходная величина, мм	Шифр сложности прокладки трубы	Наружный диаметр трубы, мм									Коэффициент заполнения трубы, К
		16	20	25	32	40	50	63	75	90	
$\pi d_1^2 + \pi d_2^2 + \dots + \pi d_n^2$	А	60	90	150	200	250	320	400	500	630	0,32
не более	Б	70	110	190	260	320	400	500	630	800	0,40
	В	80	130	210	280	350	450	560	700	880	0,45

Пример 1. Следует проложить два провода с наружным диаметром 15 мм в трубе длиной 25 м с двумя углами изгиба на 90°. По таблице на черт. 5.407 .О.ПЗ, лист 2 определяем, что шифр сложности прокладки трубы будет Б. Исходная величина:

$$\frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{15 + 15}{2} = 15 \text{ мм}$$

При этой исходной величине и шифре Б по табл. 2 определяем, что наружный диаметр трубы составляет 50 мм.

Пример 2. Следует проложить три провода с наружным диаметром 11 мм в трубе длиной 20 м с двумя углами изгиба на 90° и двумя - на 120°. По таблице на черт. 5.407 - .О.ПЗ, лист 2 определяем, что шифр сложности прокладки трубы будет Б. Исходная величина:

$$3d^2 = 3 \times 11^2 = 363 \text{ мм}^2$$

При этой исходной величине и шифре Б по табл. 3 определяем, что наружный диаметр трубы составляет 40 мм.

5 407 62.0.40 Д

Лист

2

Одножильные провода марок АПВ* и ПВ1 на номинальное напряжение до 0,66/1 кВ частотой до 400 Гц и марок АПРТО и ПРТО на номинальное напряжение 0,66 кВ частоты 50 Гц.

Сечение жилы, мм ²	Шифр сложности прокладки трубы	Наружный диаметр трубы, мм, при количестве проводов в трубе									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	A Б В						20			25	
1,5	A Б В									32	
2,5	A Б В	16				20		25			
4	A Б В				20					40	
6	A Б В					25			32		40
10	A Б В		25	32			40				
16	A Б В			32	40		50				
25	A Б В	25									
35	A Б В	25	40								
50	A Б В	32		50	63						
70	A Б В	32	50								
95	A Б В	40									
120	A Б В	32	50	63							

* См. п. 4.6.4 на черт. 5.407-62.0.ПЗ лист 3

Определение шифра сложности прокладки трубы (А, Б, В) — см. п. 4.6.1 черт. 5.407-62.0.ПЗ л. 2

Многожильные провода марок АПРТО и ПРТО на номинальное напряжение 0,66 кВ частоты 50 Гц

Сечение жилы, мм ²	Шифр сложности прокладки трубы	Наружный диаметр трубы, мм, при количестве жил в проводе							
		2	3	3+ж ^н	4	7	10	14	
1	A Б В			20					
1,5	A Б В				20	25		32	
2,5	A Б В				25		32	40	
4	A Б В				25				
6	A Б В				20				
10	A Б В				25		32	40	
16	A Б В				32				
25	A Б В				40				
35	A Б В				40	50	63		
50	A Б В				40	50	63		
70	A Б В				50	63	75		
95	A Б В				75	90			
120	A Б В				63	75			

** Четвертая жила — нулевая или заземляющая.

5.407-62.0.50Т6			
Нач. отд.	Тюрин	Лист	15
Л. спец.	Богданов	Лист	15
Л. контр.	Богданов	Лист	15
Рук. гр.	МОНС	Лист	15
Конст.	Пичугина	Лист	15
Таблицы выбора труб из ПВХ для прокладки проводов		Страница	Лист
		Лист	Лист
		УГППКИ	КТПРПРОЕКТ
		У	КОВ

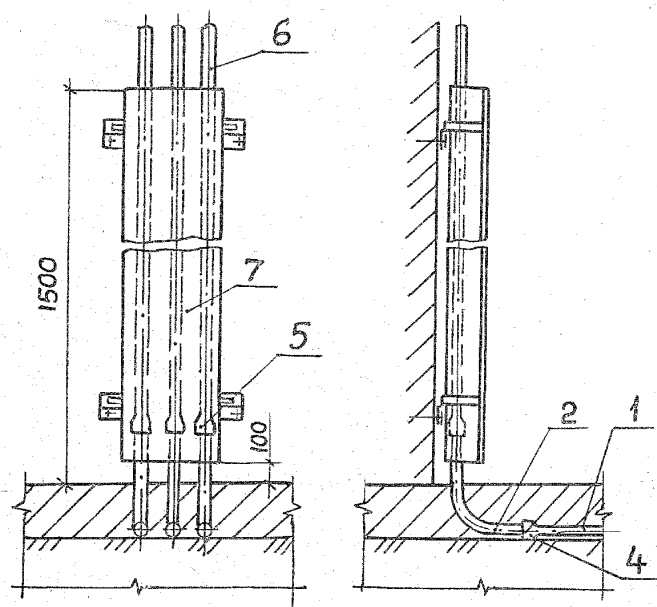


Рис. 1. Прокладка труб из ПВХ с защитой² от механических повреждений.

Обозначения:

- 1- труба полиэтиленовая;
- 2- колено из стальной трубы;
- 3- уголок из ПВХ трубы;
- 4- соединение труб (с уплотнением);
- 5- соединение труб (см. п. 2);
- 6- труба из ПВХ;
- 7- короб.

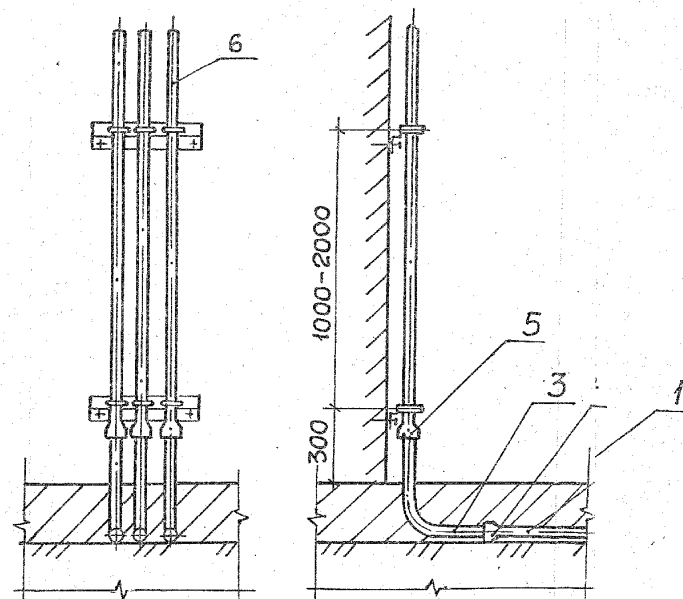


Рис. 2. Прокладка труб из П. без защиты от механических повреждений.

1. Защита труб из ПВХ от механических повреждений не требуется в электропомещениях насосных, компрессорных, венткамерах и т. п.

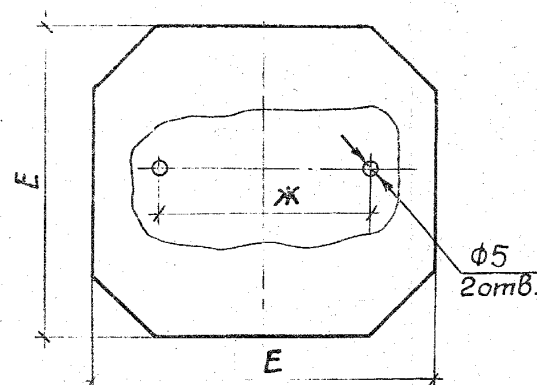
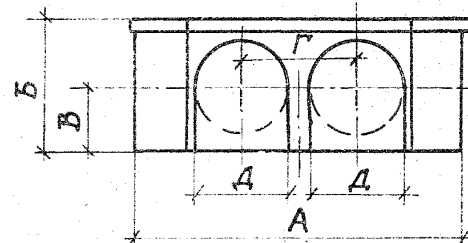
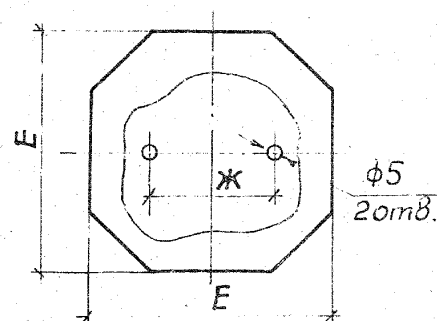
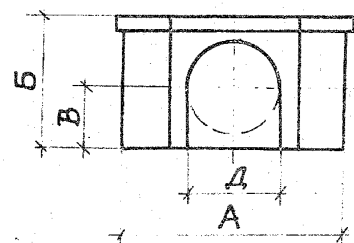
2. Вид соединения по поз. 5 (без уплотнения или с уплотнением) следует определять по табл на черт.

5.407-62 0.ПЗ, лист 2 и указывать в чертежах прокладки труб в конкретном проекте.

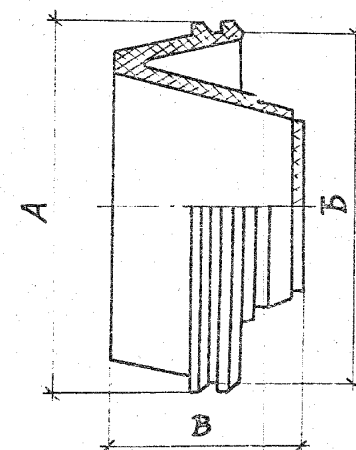
5.4072.060Д			
Нач. отд.	Тюрин	Рек.	Рекомендуемые обы
Н. спец.	Богданов	М.И. 35	прокладки тру
Н. контр.	Богданов	Р.И.	ПВХ при вых. электр.
Рук. гр.	Моис	И.И.	ропроводки из
Монстр.	Пичугина	В.И.	
Лист 1			
УГПТКИ			
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ			
ХАРЬКОВ			

Коробки протяжные У272УХЛ3, У273УХЛ3

Коробки протяжные У274УХЛ3, У275УХЛ3



Втулки уплотнительные



Тип	Для труб снаружним диаметром мм	Количество присоединя- емых труб	Размеры, мм							Масса, кг
			А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	
У272УХЛ3	20; 25; 32	До 4	110	65	31	—	44	116	60	0,151
У273УХЛ3	40; 50		140	91	44	—	66	146	80	0,279
У274УХЛ3	20; 25; 32	До 8	160	65	31	54	44	166	100	0,362
У275УХЛ3	40; 50		210	91	44	80	66	216	130	0,702

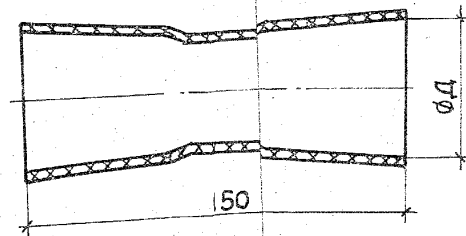
Изделия заводов ГЭМ.ТУ 36-1729-81

Тип	Для труб снаружним диаметром мм	Размеры, мм			Масса, кг
		А	Б	В	
У292УХЛ3	20; 25; 32	48	45	26	0,02
У293УХЛ3	40; 50	72	68	37	0,04

Изделия заводов ГЭМ.ТУ 36-1728-81

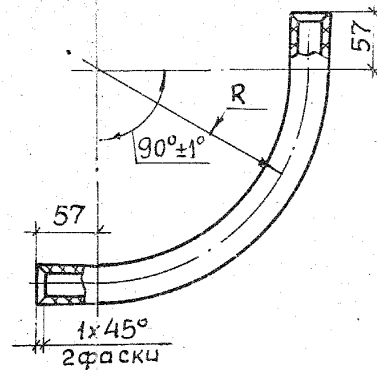
5.407-62.0.80ГЧ					
Исполн.	Тюрин	Провер.	Вин-85	Коробки протяжные, втулки уплотни- тельные Габаритный чертёж	
Гл. спец.	Богданов	Инж.			
Н. контр.	Богданов	Инж.			
Рук. гр.	МОНС	Инж.			
Констр.	Пичугина	Инж.		ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ ХАРЬКОВ	

Муфты
соединительные из ПВХ



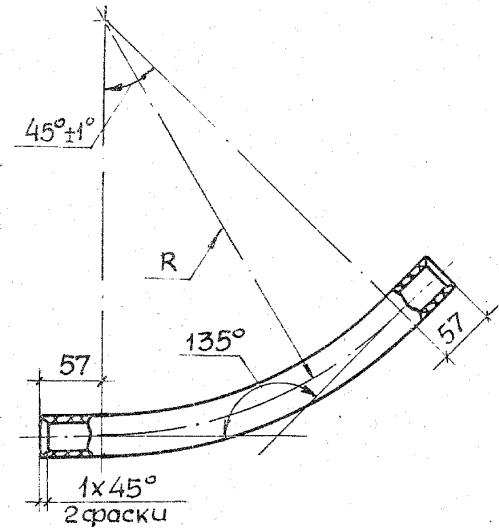
Tun	Для труб с наружным диаметром, мм	Размер Д, мм	Масса, кг
У439УХЛ3	25	25,5	0,020
У440УХЛ3	32	32,8	0,043
У441УХЛ3	40	41,2	0,085
У442УХЛ3	50	51,3	0,148
Изделия заводов ГЭМ			

Уголки соединительные из ПВХ
с углом поворота 90°



Тип	Размер R, мм	Наружный диаметр трубы, мм	Масса, кг
У280УХЛ3	200	25	0,074
У281УХЛ3		32	0,113
У282УХЛ3	300	40	0,205
У283УХЛ3		50	0,323
Изделия заводов ГЭМ.ТУ 36-1728-81			

Уголки соединительные из ПВХ
с углом поворота 135°



Tun	Размер R, мм	Наружный диаметр трубы, мм	Масса, кг
У383УХЛ3	200	25	0,047
У384УХЛ3		32	0,071
У385УХЛ3	300	40	0,122
У386УХЛ3		50	0,192
Изделия заводов ГЭМ. ТУ36-1728-81			

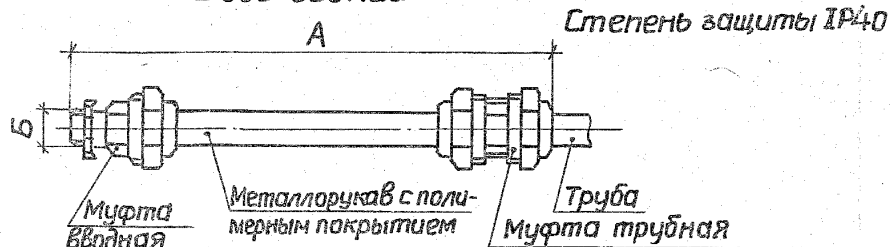
Соединительные уголки с углом поворота 120° и 150° должны изготавливаться на месте с помощью разогрева и дальнейшей гибки соединителей уголков с углом поворота 135°.

Исполн. Подпись и дата

5.407-62.0.70ГЧ			
Нач. отд.	Тюрин	1802	1802
П. спец.	Богданов	1802	1802
Н. контр.	Богданов	1802	1802
Рук. гр.	Монс	1802	1802
Констр.	Пичугина	1802	1802
Муфты соединительные, уголки соединительные.			
Габаритный чертеж			
Стадия	Лист	Листов	1
УГППКИ			
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ			
ХАРЬКОВ			

20740-01 17

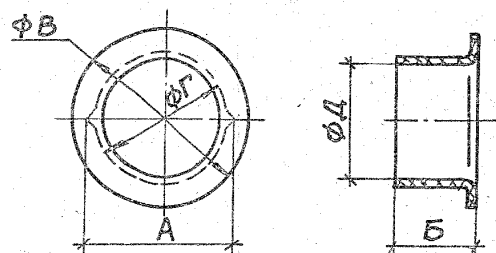
Ввод гибкий



Тип	Длина А, мм	Резьба трубная Б, дюймы	Для труб с наружным диаметром, мм	Минимальный радиус изгиба, мм	Масса, кг	
K1080Y3	425	3/4	25-27	130	0,36	
K1081Y3	655				0,45	
K1082Y3	925				0,55	
K1083Y3	425	1	32-34	250	0,69	
K1084Y3	655				0,87	
K1085Y3	925				1,14	
K1086Y3	655	1 1/2	47-49		1,0	
K1087Y3	925				1,2	
K1088Y3	940	2	59-61			1,7

Изделия заводов ГЭМ. ТУ 36 1684-81

Втулки



Тип	Для труб		Размеры, мм					Масса, кг
	с внутренним диаметром, мм	с условным проходом, мм	А	Б	В	Г	Д	
B22YX12	20-22	20	22,5	10	28	19,5	17,5	0,0011
B28YX12	26-28	25	28,5	15	34	25,5	22,5	0,0018
B42YX12	40-42	40	42,5	20	49	39	36	0,0038
B54YX12	52-54	50	54,5	25	61	51	48	0,0068

Изделия заводов ГЭМ. ТУ 36-1899-80

Вводы гибкие с раздельной поставкой элементов

Шланг электромонтажный			Муфта вводная		Муфта трубная	
Тип	Диаметр условного прохода, мм	Минимальный радиус изгиба, мм	Тип	Резьба на муфте, дюймы	Тип	Для труб с наружным диаметром, мм
ШЭМ 22Y2	22	130	МВ22Y2	3/4	МТ22Y2	25-27
ШЭМ 22X-YT2			МВ22X-YT2		МТ22X-YT2	
ШЭМ 32Y2	32		МВ32Y2	1	МТ32Y2	32-34
ШЭМ 32X-YT2			МВ32X-YT2		МТ32X-YT2	
ШЭМ 38Y2	38	250	МВ38Y2	1 1/2	МТ38Y2	47-49
ШЭМ 38X-YT2			МВ38X-YT2		МТ38X-YT2	
ШЭМ 50Y2	50		МВ50Y2	2	МТ50Y2	59-61
ШЭМ 50X-YT2			МВ50X-YT2		МТ50X-YT2	

Изделия заводов ГЭМ

Примечания: 1. Буква 'Х' в обозначении типа означает химостойкое исполнение изделия.
2. Электромонтажный шланг поставляется в бухтах.

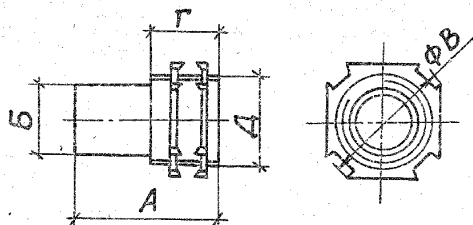
5.407-62.0.90ГЧ			
Нач. отд.	Тюрин	Визир	VIII-85
П. спец.	Богданов	Визир	
И. контр.	Богданов	Визир	
Рук. гр.	Монс	Визир	
Канстр.	Пичугина	Визир	
Вводы гибкие, втулки. Габаритный чертёж			
		Стадия	Лист
			1
УГПГКИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ ХАРЬКОВ			

Металлорукава негерметичные из стальной оцинкованной ленты типа РЗ по ТУ 22-5570-83



Тип металлорукава		Диаметры, мм		Радиус изгиба, мм, не менее	Масса 1м, кг
хлопчатобумажным	асбестовым	внутренний d	наружный D		
РЗ-Ц-Х-Ш-22У1	—	20,7	26	130	0,44
РЗ-Ц-Х-Ш-25У1	—	23,7	30,8		0,65
РЗ-Ц-Х-Ш-38У1	—	36,4	44	250	0,82
—	РЗ-Ц-А-50У1	46,5	58,7		1,4
—	РЗ-Ц-А-60У1	56,5	70,3	300	1,55
—	РЗ-Ц-А-75У1	71,5	85,5	500	2,3

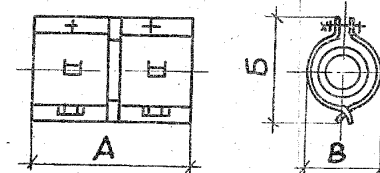
Вводные патрубки



Тип	Для труб и металлорукавов с наружным диаметром, мм	Размеры, мм				Резьба трубная, дюймы	Масса, кг
		A	B	B	Г		
У476УЗ	25-27	55	26	37	25	3/4	0,07
У477УЗ	32-34		32	48		1	0,11
У478УЗ	47-49	68	48	66	30	1 1/2	0,26
У479УЗ	59-61	90	60	81		2	0,42

Изделия заводов ГЭМ, ТУ 36-1447-82

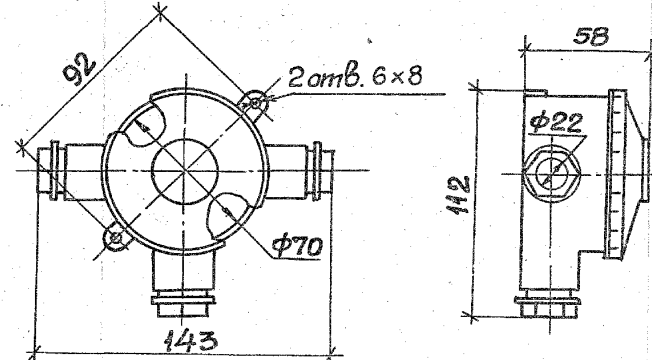
Муфты серии ТР



Тип	Наружный диаметр, мм		Размеры, мм			Масса, кг
	металлорукава	трубы	A	B	B	
ТР-4УЗ	26-28	25-27	58	50	30	0,12
ТР-5УЗ	32-34	32-34	62	66	38	0,19
ТР-7УЗ	42-44	47-49	98	79	54	0,37
ТР-8УЗ	56-58	59-61	98	90	64	0,48
ТР-9УЗ	68-70	75-77	150	115	81	1,08
ТР-10УЗ	86-87	88-90		125	93	1,14

Изделия заводов ГЭМ, ТУ 36-1447-82

Коробки ответвительные типа КОР



Тип	Количество разъемов, шт	Масса, кг
КОР-73У1,5	3	0,21
КОР-74У1,5	4	0,22

Изделия заводов УГЭМ, ТУ 36 УССР 667-75

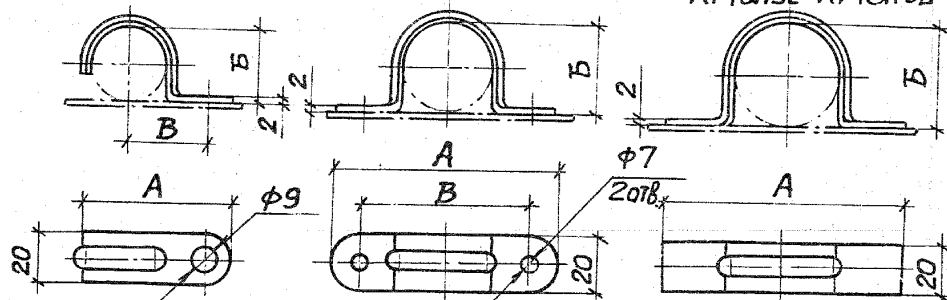
Степень защиты IP55

5.407-62.0.100ГЧ					
Нач. отд.	Тюрин	Лист	Металлорукава, муфты, патрубки, коробки ответвительные. Габаритный чертеж.		
Гл. спец.	Богданов	Лист			
Н. контр.	Богданов	Лист	УГПКИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ ХАРЬКОВ		
Рук. ер.	Манс	Лист			
Констр.	Пичугина	Лист			

Скобы одноплаковые
К252У2-К254У2

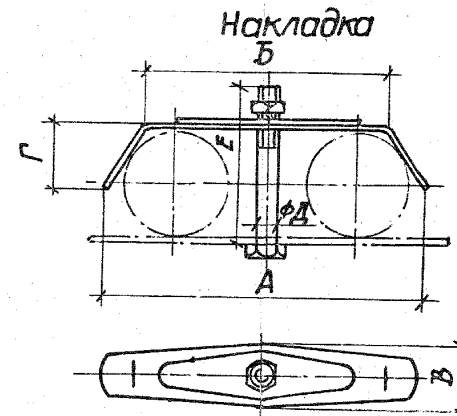
Скобы двухплаковые
К142У2-К145У2

Скобы двухплаковые
(для пристрелки)
К146нУ2-К148нУ2



Тип	Максимальный наружный диаметр тру- бы или кабеля, мм	Размеры, мм			Масса, кг
		A	Б	В	
К253У2	27	57	27	31,5	0,021
К254У2	34	64	33	35	0,032
К142У2	27	84	27	64	0,035
К143У2	34	85	33	65	0,04
К144У2	43	98	42	78	0,046
К145У2	48	102	47	82	0,05
К146нУ2	60	138	60	—	0,069
К147нУ2	76	154	74	—	0,082
К148нУ2	89	166	86	—	0,092

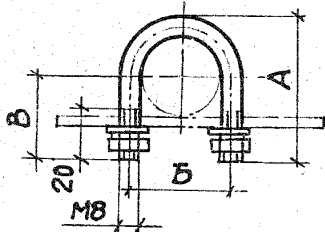
Изделия заводов ГЭМ. ТУ 36-1448-82



Тип	Наружный диаметр трубы или кабеля, мм	Размеры, мм				Болт Д × Е	Масса, кг
		A	Б	В	Г		
НТ-1У2	25-34	83	67	25	16	М8×55	0,06
НТ-2У2	40-48	121	97		23	М8×70	0,08
НТ-4У2	50-60	141	111	35	28,5	М10×90	0,2
НТ-5У2	65-75	167	137			М10×100	0,23

Изделия заводов ГЭМ. ТУ 36-1448-82

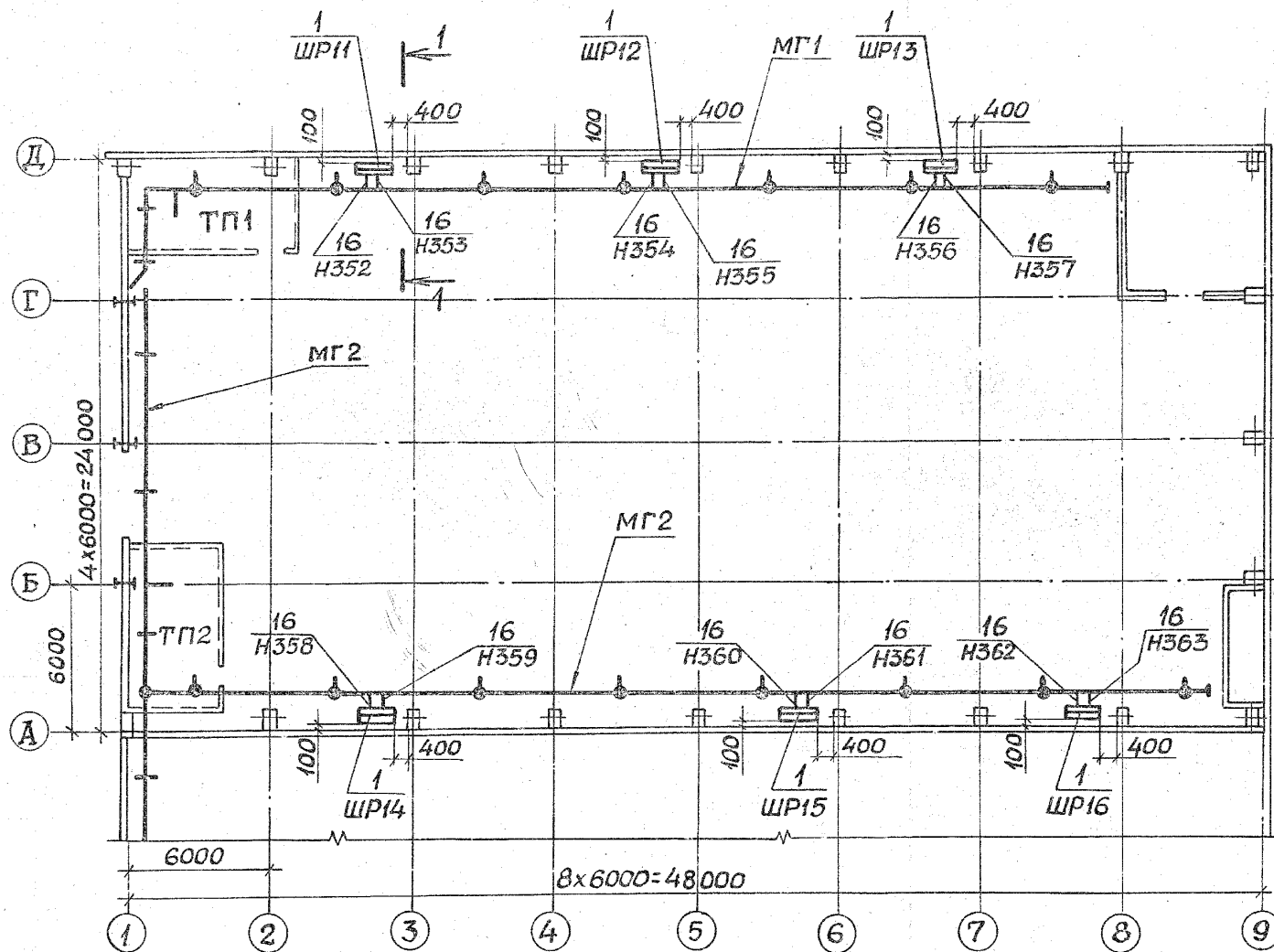
Хомутки



Тип	Максимальный наружный диаметр тру- бы или кабеля, мм	Размеры, мм			Масса, кг
		A	Б	В	
С437У2	28	50	36	36	0,069
С438У2	35	55	43	37,5	0,075
С439У2	50	70	58	45	0,09
С440У2	60	81	70	50	0,101
С441У2	77	98	85	59,5	0,119
С442У2	90	110	98	65	0,129

Изделия заводов ГЭМ. ТУ 36-1448-82

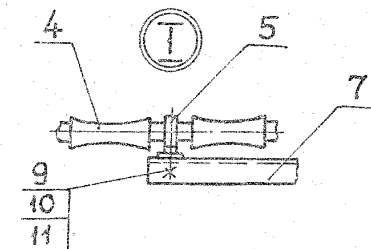
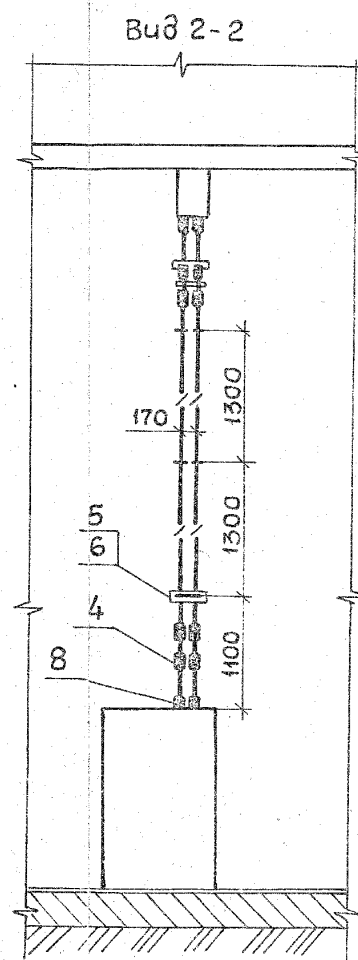
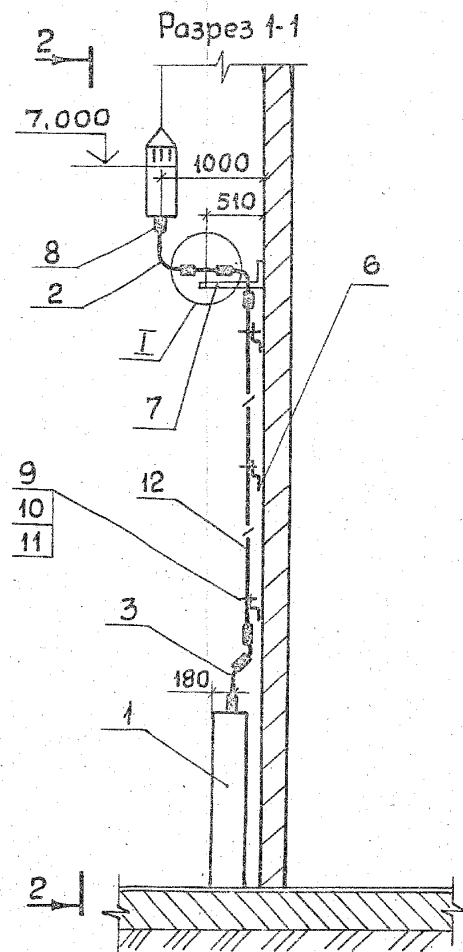
5.407-62.0110ГЧ			
Нач. отд.	Тюрин	Инж. м.	
Гл. спец.	Богданов	Инж. м.	VIII-85
Н. контр.	Богданов	Инж. м.	
Рук. гр.	Монс	Инж. м.	
Скобы, накладки, хомутки.			
Габаритный чертёж			
Стадия	Лист	Листов	1
УГППКИ			
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ			



1. Прокладку магистралей МГ1, МГ2 - см. черт. 000000.
2. Кабельный журнал питающей сети - см. черт. 000000.
3. Соединение труб выполнить по черт. 5.407-62 1.60 мч, вариант 4.

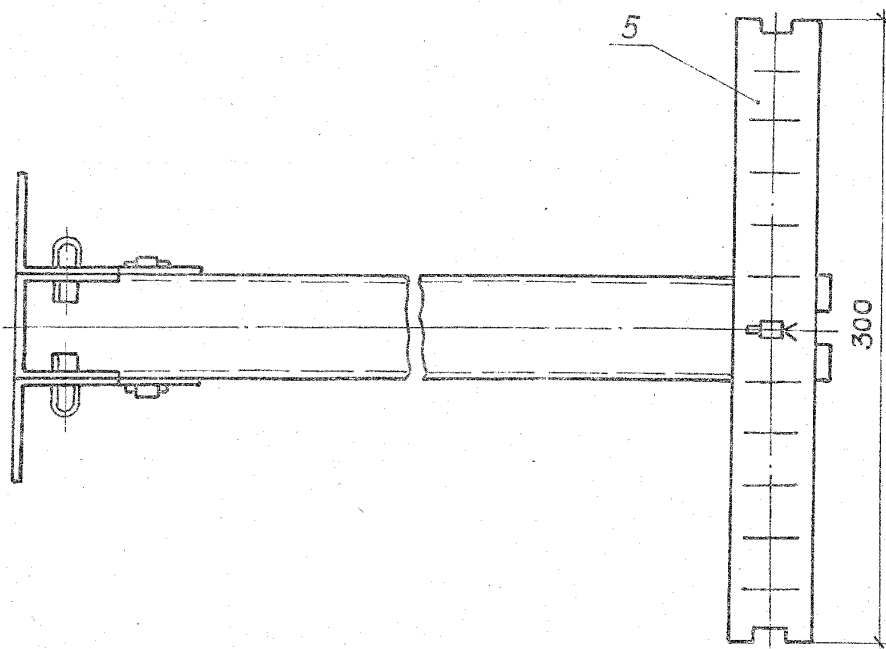
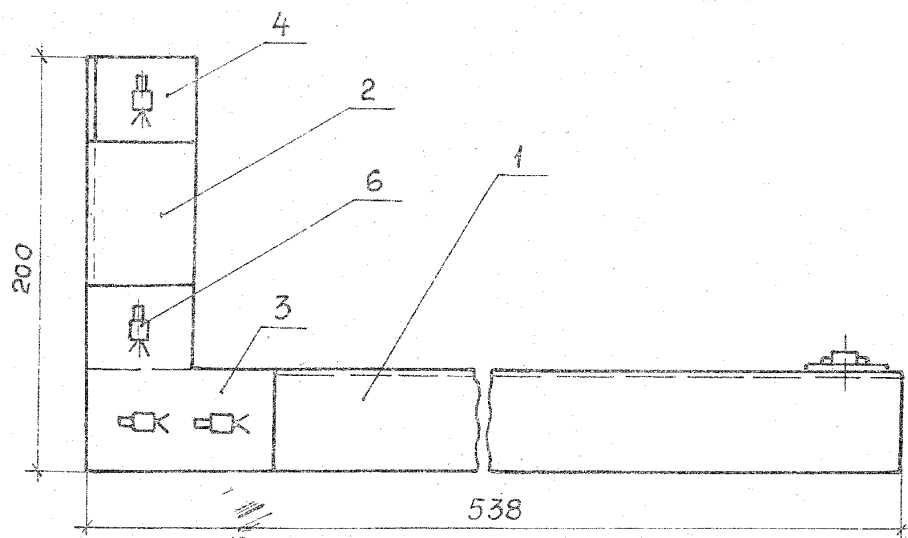
5.407-62.0.120Д				
Нач. отд.	Торин	Друж	Алюминиево-литейный участок. Расположение распределительных пунктов и питающая сеть ~ 380/220 В. Пример.	
П.специ.	Богданов	Друж		
Н.контр.	Богданов	Друж		
Рук. гр.	Моис	Друж		
Констр.	Пичугина	Друж		
			Стандарт	Лист 1
			Листов	3
			УГ ПГК И ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ ХАРЬКОВ	

Инв. подл. Подпись и дата. Взам. инв. №



Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. кг	Примечание
1		Пункт силовой ПР24-7217-21У3			
		ТУ 16-536.431-74	6		
2		Уголок соединительный У283УХЛ3			
		ТУ 36-1728-81	24		
3		Уголок соединительный У386УХЛ3			
		ТУ 36-1728-81	24		
4		Муфта соединительная У442УХЛ3			
		ТУ 36-1728-81	60		
5		Скоба двухлапковая К145УХЛ2			
		ТУ 36-1448-82	48		
6	000000	Установка пункта ПР24-7217-21У3	6		

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. кг	Примечание
7	5.407-62 .1.170мч	Крепление профиля	18		
8	5.407-62 .0.130д	Кронштейн	6		
9	5.407-62 .1.90мч	Ввод трубы из ПВХ в коробку, ящик или аппарат с уплотнением. Монтажный чертеж	6		
10		Винт М6х30 ГОСТ 17473-80	96		
11		Гайка М6 ГОСТ 5915-70	96		
12		Шайба 6 ГОСТ 6958-78	96		
13		Труба ПВХ- ВЭП 50 н ТУ 6-19-215-83	75	0,453	м



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Прочие изделия		
		1		Швеллер УСЭК 53УЗ, ТУ 36-2335-80, L=538	1	
		2		Швеллер УСЭК 53УЗ, ТУ 36-2335-80, L=158	1	
		3		Угольник УСЭК 58УЗ, ТУ 36-2335-80	2	
		4		Уголок УСЭК 69УЗ, ТУ 36-2335-80	2	изд. ГЭМ
		5		Полоса УСЭК 56УЗ, ТУ 36-2335-80, L=300	1	
		6		Соединитель клиновой УСЭК 71У1, ТУ 36-2335-80	9	

5.407-62.0.130Д

Нач. отд.	Тюрин	Ген. инж.	
Гл. спец.	Богданов	Ген. инж.	ИИ-85
Н. контр.	Богданов	Ген. инж.	
Рук. гр.	МОНС	Ген. инж.	

Кронштейн

Стадия	Лист	Листов
		1
УГППКИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ		