

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

СЕРИЯ 4.402—9

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ  
НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ И НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ЗАВОДОВ

ВЫПУСК 4

МОЛНИЕЗАЩИТА И ЗАЩИТА ОТ СТАТИЧЕСКОГО  
ЭЛЕКТРИЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
АППАРАТОВ И ТРУБОПРОВОДОВ

ДЕТАЛИ И УЗЛЫ ЗАЕМЛЕНИЯ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

РАЗРАБОТАНЫ  
ИНСТИТУТОМ ГРОЗГИПРОНЕФТЕХИМ  
В/О „НЕФТЕХИМ“ МИННЕФТЕХИМПРОМА  
СССР

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА *С. С. Шакарьев*  
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *Волобуев*

УТВЕРЖДЕНЫ  
И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ  
С 1.05. 1978 г. В/О „НЕФТЕХИМ“  
МИННЕФТЕХИМПРОМА СССР  
ПРИКАЗОМ № 8 ОТ 22.02. 1978 г.

г. ГРОЗНЫЙ 1978 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Содержание	№ лист.	№ стр.
Положительная записка	А-Б	2-3
Записки общих видов заземленных аппаратов, сосудов, трубопроводов и воздухопроводов.	В-Б	4-7
Таблица № I. Места присоединения заземляемых объектов к заземлителям (монтажу заземления) и установкам муфтнранных перемычек	1	8
Заземление горизонтальных высоковольтных аппаратов.	2-3	9-10
Заземление горизонтальных высоковольтных аппаратов и их кожухов теплоизоляции.	4	11
Заземление горизонтальных изолирующих сосудов и аппаратов по ГОСТ 6-02-1519-76 и их кожухов теплоизоляции.	5	12
Заземление горизонтальных изолирующих сосудов и аппаратов по ГОСТ 6-02-1496-76 и их кожухов теплоизоляционных.	6	13
Заземление вертикальных высоковольтных аппаратов.	7	14
Заземление вертикальных высоковольтных аппаратов и их кожухов теплоизоляции.	8	15
Заземление вертикальных изолирующих аппаратов, монтируемых на подвесных опорах.	9	16
Заземление вертикальных изолирующих аппаратов, монтируемых на подвесных опорах.	10	17

Содержание	№ лист.	№ стр.
Заземление изолирующих трубопроводов и монтаж муфтнранных перемычек на подвесных опорах.	11	18
Заземление изолирующих трубопроводов и монтаж муфтнранных перемычек на подвесных опорах.	12	19
Заземление изолирующих трубопроводов, кожухов теплоизоляции и монтаж муфтнранных перемычек на подвесных опорах.	13	20
Заземление высоковольтных трубопроводов и монтаж муфтнранных перемычек при укладке "труба на трубе" на подвесных опорах.	14	21
Заземление изолирующих трубопроводов, кожухов теплоизоляции и монтаж муфтнранных перемычек при укладке "труба на трубе" на подвесных опорах.	15	22
Заземление изолирующих трубопроводов, кожухов теплоизоляции и монтаж муфтнранных перемычек при укладке "труба на трубе" на подвесных опорах.	16	23
Заземление высоковольтных трубопроводов и монтаж муфтнранных перемычек при прямой прокладке на подвесных опорах.	17	24

4. 402-9 Вып. 4

№ лист.	№ докум.	подпись	дата
Сл. инж. В. В. Велобуев	101/1	В. В. Велобуев	1984
Инж. А. С. Славинский	101/2	А. С. Славинский	1984
Ст. инж. Гурьев	101/3	Г. Г. Гурьев	1984
Техник Чурмак	101/4	Ч. Ч. Чурмак	1984

Содержание

Листов	Лист	Листов
Р	А	З

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ  
г. Грозный

	№ лист	№ стр
Заземление изолированных трубопроводов кожухов теплоизоляции и монтаж муфтыручных перемычек при низкой прокладке на подвешенных опорах. . . . .	18	25
Заземление изолированных трубопроводов кожухов теплоизоляции и монтаж муфтыручных перемычек при низкой прокладке на неподвешенных опорах . . . . .	19	26
Заземление трубопроводов с изолягентом и монтаж муфтыручных перемычек на неподвешенных опорах. . . . .	20	27
Заземление трубопроводов с изолягентом и монтаж муфтыручных перемычек на подвешенных опорах . . . . .	21	28
Заземление изолированных трубопроводов на подвесных опорах . . . . .	22	29
Монтаж токопроводящих перемычек на узлах сопряжения (мягких вставках) вентиляторов с воздухопроводами . . . . .	23	30
Заземление воздухопроводов . . . . .	24	31
Таблица Б 2. Типовые конструкции заземлителей и значения их сопротивлений току промышленной частоты. . . . .	25 26	32-33

				4 402-9 вып 4			
№ лист	№ докум	впнс	дата	Содержание	Лист	Листов	
Сл. инж. И. Шелебуев	12/1/1978				К	Б	2
Мех. инж. С. Савицкий	12/1/1978						
Ст. инж. Гурлов	12/1/1978						
Инженер Чуман	12/1/1978						
					ТРОСГИПРОНЕФТЕХИМ г. Грозный		

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.**

**I. Содержание и назначение.**

Альбом содержит рабочие чертежи деталей и узлов взамененных технологических аппаратов, трубопроводов, металлических кожухов теплоизоляции и воздуховодов.

Он предназначен для выбора, применения при проектировании и выполнении на монтаже технических решений по замене аппаратов, трубопроводов, воздуховодов и металлических кожухов теплоизоляции при выполнении мероприятий по молниезащите и защите от статического электричества на предприятиях нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.

**2. Исходные данные.**

Исходными данными при разработке послужили:

- 2.1. Инструкция по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений СН 305-77.
- 2.2. Правила защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. (Введены в действие с 1 мая 1973 года).
- 2.3. Инструкция по устройству сетей заземления и зануления в электроустановках СН 102-76.
- 2.4. ГОСТ 14911-82. Опоры полициментные.
- 2.5. ГОСТ 16127-70. Подвески.
- 2.6. МН 4008-62 + МН 4021-62. Опоры стальных трубопроводов.
- 2.7. Отраслевая норма ОСТ 26-02-1496-76. Соуды и аппараты пустоталые для воздуха, газов и жидких сред.

2.8. Типовой проект 4.407-31. "Замена электроустановок" Вып. А21А.

2.9. Типовой проект "Молниезащита зданий и сооружений промышленных предприятий" (Рекомендуемые технические решения и конструкции устройств молниезащиты).

**3. Общие положения.**

3.1. Мероприятия по молниезащите должны осуществляться во взрыво- и пожароопасных помещениях, в зонах наружных установок и на сооружениях, отнесенных к классам В-I, В-Iа, В-Iб, В-Iг, В-II, В-IIа, II-I, II-II и II-III по классификации "Правила устройства электроустановок" (ПУЭ гл.УИ-3, УИ-4).

3.2. Мероприятия по защите от статического электричества должны осуществляться на тех объектах, указанных в п.3.1, за исключением отнесенных к классу II-III.

3.3. Присоединение технологических аппаратов, трубопроводов и металлических кожухов теплоизоляции к заземлителям, а также установка металлических перемычек между трубопроводами или металлическими кожухами теплоизоляции в местах их взаимного соприкосновения при осуществлении мероприятий по молниезащите должно быть выполнено в соответствии с "Инструкцией по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений" СН 305-77.

При этом следует:

3.3.1. Присоединение к заземлителям аппаратов и емкостей, отнесенных к наружным установкам класса В-Iг и II-II, для защиты от прямых ударов молнии выполнять в соответствии с требованиями п.п. 2.14; 2.16; 2.20; 2.31; 2.30 СН 305-77;

			4.402-9 Вып.4		
Изм.	Лист	№ докум.	подпись		
1	1	Волобуев	<i>Волобуев</i>		
1	1	Спорович	<i>Спорович</i>		
1	1	Гурьев	<i>Гурьев</i>		
1	1	Чумаков	<i>Чумаков</i>		
Пояснительная Записка				Листов	4
				Р	Б
				ПРОСГИПРОТЕХИМ г. Грозный	

3.3.2. Присоединение к заземителям всего оборудования и аппаратов, находящихся в зданиях, сооружениях и установках, для защиты от электростатической индукции выполнять в соответствии с требованиями п.п. 2.7; 2.22 СН 305-77;

3.3.3. Установку металлических перемычек между трубопроводами и другими проводящими металлическими предметами для защиты от электромагнитной индукции выполнять в соответствии с п.п. 2.8; 2.23 СН 305-77.

3.3.4. Присоединение к заземителям подземных коммуникаций для защиты от заноса высоких потенциалов выполнять в соответствии с п.п. 2.9; 2.24; СН 305-77.

3.3.5. Присоединение к заземителям внешних наземных металлических коммуникаций для защиты от заноса высоких потенциалов выполнять в соответствии с п.п. 2.10; 2.25; 2.33 СН 305-77.

3.4. Присоединение к контуру заземления аппаратов, емкостей, агрегатов, трубопроводов, вентиляционных коробов, металлических кожухов теплообменников аппаратов и трубопроводов при осуществлении мероприятий по защите от статического электричества должно быть выполнено в соответствии с требованиями главы П-2 "Правила защиты от статического электричества в производственных химических, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности".

При этом следует руководствоваться п.п. П-2-1 и П-2-9 данных "Правил".

Для защиты от статического электричества, кроме объектов, перечисленных в п.3.4 пояснительной записки, должны заземляться корпуса воздушных компрессоров, холодильников, аммиачно-соединителей, а также корпуса насосов, перекачивающих легковоспламеняющиеся жидкости, и корпуса компрессоров, сжимающих горючие газы, независимо от того, что электродвигатели, находящиеся на одной раме с этими насосами и компрессорами, заземлены.

Поскольку заземление не является единственным мероприятием при выполнении защиты от статического электричества, в технологической части проекта должны предусматриваться все возможные меры, обеспечивающие снижение интенсивности возникновения зарядов статического электричества (нейтрализация зарядов, уменьшение удельного объема и поверхностного сопротивления перерабатываемых материалов, предотвращение опасных разрядов с жидкостями и т.п.).

#### 4. Соединение и присоединение заземляющих проводников.

Все соединяемые заземлители между собой и с токоотводами (наземными проводниками) производится сваркой. Длина сварочного шва должна быть не менее двойной ширины свариваемых полос и не менее шести диаметров свариваемых круглых проводников.

При этом должна обеспечиваться непрерывность электрической цепи на всей ее длине.

				4.402-9 Вып.4			
Изм.	Лист	№ докум.	Исполнитель	Пояснительная записка	Листы	Итого	
Г.И.И.	В.С.	С.И.	И.И.		Р	Г	4
И.О.Т.	С.П.	С.П.	И.И.		ПРОЕКТИРОВАТЕЛИ Л. Грозный		
С.И.И.	Г.И.	С.И.	И.И.				
С.И.И.	Г.И.	С.И.	И.И.				

Присоединение заземляющих проводников к заземляемым конструкциям, аппаратам, трубопроводам должно быть выполнено обваркой.

Заземление оборудования, подвергнутого частому демонтажу или установочного на подвижных опорах (теплообменные аппараты, вентиляторы, трубопроводы и т.п.), должно выполняться при помощи гибких проводников; при этом присоединение данных проводников к заземляемым объектам осуществляется надежными болтовыми соединениями.

При наличии сотрясений или вибрации должны быть приняты меры против ослабления контактов.

Присоединение металлических кожухов теплоизоляции аппаратов и трубопроводов к заземляющим проводникам (токопроводам) осуществляется с помощью разъемных соединений.

При этом места разъемных соединений должны быть опломбированы или залужены.

Каждый заземляемый элемент (аппарат, трубопровод, кожух теплоизоляции и т.п.) должен быть присоединен к заземлению или к заземляющей магистрали при помощи отдельного ответвления.

Последовательное включение в заземляющий проводник нескольких заземляемых элементов запрещается.

Присоединение заземляющих проводников к крепящим болтам оборудования не допускается.

## 6. Выполнение монтажных работ по устройству молниезащиты и защите от статического электричества.

6.1. Приварку к аппаратам и трубопроводам узлов заземления и выполнение работ по заземлению кожухов теплоизоляции и установка муфтирующих перемычек между трубопроводами (или кожухами теплоизоляции) должны осуществлять организация, монтирующая технологическое оборудование, аппараты, трубопроводы и производящая работы по теплоизоляции.

6.2. Устройство токопроводящих муфтирующих перемычек между фланцами воздухопроводов и трубопроводов (в системах с возможным образованием электричества), присоединение заземляющих проводников к воздухопроводам и трубопроводам производится организациями, монтирующими воздухопроводы и трубопроводы.

6.3. Монтаж заземителей, сетей заземления и ответвлений от них (заземляющих проводников) до места присоединения к элементам молниезащиты и защиты от статического электричества осуществляется электромонтажной организацией.

Или не осуществляется и присоединение заземляющих проводников к узлам заземления или к местам, предназначенным для присоединения заземления.

				4.402-9 вып. 4		
Изм. лист	№ докум.	Подпись	Дата	Пояснительная записка	Листы	Листы
И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.		Р	З
С.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.		ТРОИПРОНЕФТИХИМ г. Троицк	
И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.			

### В. Порядок пользования.

При выполнении рабочих чертежей заземления на планах трасс трубопроводов и на планах объекта в расположенном оборудовании и аппаратуре указываются места заземления аппаратов, сосудов, трубопроводов, кожухов теплоизоляции, а также места установки внутриуличных перемычек.

При этом дается ссылка на отдельные листы альбома, характеризующие способы устройства тех или иных узлов заземления, согласно которым должно выполняться заземление. Места присоединения заземляемых объектов к заземлителям и установки внутриуличных перемычек приведены в таблице № I (см. лист № 9-10).

Рекомендуется заземление трубопроводов, кожухов теплоизоляции и монтаж внутриуличных перемычек производить на надежных опорах.

Типовые конструкции заземлителей и значения их сопротивления току промышленной частоты приведены в таблице № 2 (см. лист № 32-33).

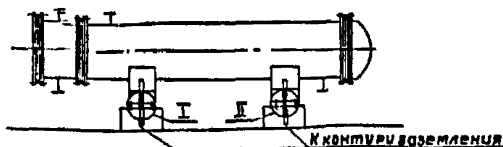
В связи с приказом № 270 от 1.12.1977г. МКС СССР "О порядке выполнения отдельных видов работ в соответствии с приказом организации Министерства", при проектировании устройств молниезащиты и защиты от статического электричества материалы, необходимые для выполнения узлов заземления технологических аппаратов, трубопроводов, металлических кожухов теплоизоляции и воздушников, а также к объемам работ, которые предусматриваются при этом, следует учитывать в соответствующей по специальности части проекта. Поэтому в конкретных проектах при ссылке на соответствующие чертежи данного альбома, они учитываются в следующих частях проекта:

Часть проекта	№ листов альбома	соответствующие листы
Электротехническая	4.402-9 лп.4	листы 1, 25, 26
Механическая	4.402-9 лп.4	листы 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Монтажная	4.402-9 лп.4	листы 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22
Технологическая	4.402-9 лп.4	листы 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22
Сантехническая	4.402-9 лп.4	листы 23, 24

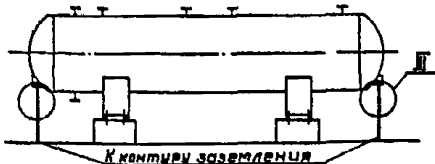
Примечание: В технологической части проекта учитываются только объемы работ, выполняемые при подвешивании кожухов теплоизоляции аппаратов и трубопроводов к уличным заземлителям и внутриуличным перемычкам.

				4.402-9 вкл. 4			
Изд. лист	№ докум.	подпись	дата	Пояснительная записка	Листов	Лист	Листов
Л. 1	В. 1	Г. 1	13.08		Р	Е	У
На чтение	Сперкина		13.08		ПРОЕКТИРОВАТЕЛЬСКИМ г. Уреньга		
Ст. инж.	Гурьева		13.08				
Техник	Чумаков		13.08				

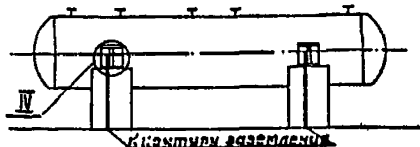
Заземление горизонтальных аппаратов



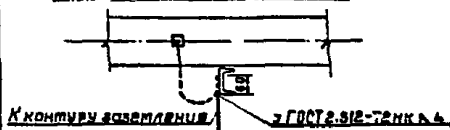
Заземление горизонтальных аппаратов и сосудов по ГОСТ 92-1519-76



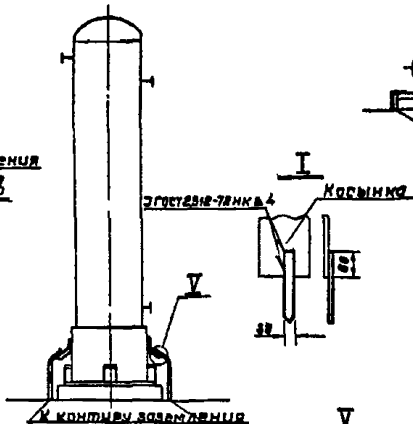
Заземление горизонтальных аппаратов и сосудов по ГОСТ 26-82-1496-76



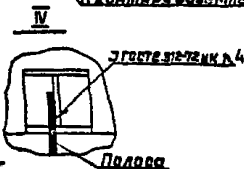
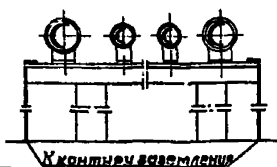
Заземление воздуховодов



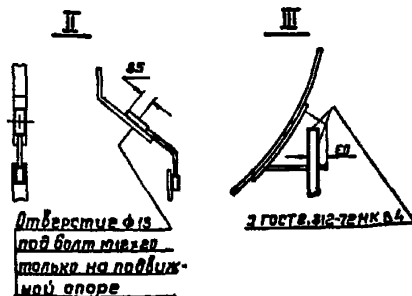
Заземление вертикальных аппаратов и сосудов



Заземление трубопроводов на эстакадах



Заземление трубопроводов при низкой прокладке



Отверстие ф 13 по болт только на подвижной опоре

Примечание:

Заземление аппаратов воздушного охлаждения производить с помощью гибкого проводка, подключаемого к коллектору вентилятора (по аналогии с узлом II).

4.402-9 вып. 4

ИЗДАЕТ	№	ИЗДАНИЯ	ПОДПИСАТЕЛИ						
Лицей	1	1982	В.И.С.	В.И.С.	В.И.С.	В.И.С.	В.И.С.	В.И.С.	В.И.С.
Нач. отд.	С.В.	1982	В.И.С.	В.И.С.	В.И.С.	В.И.С.	В.И.С.	В.И.С.	В.И.С.
Ст. техн.	В.И.С.	1982	В.И.С.	В.И.С.	В.И.С.	В.И.С.	В.И.С.	В.И.С.	В.И.С.
Техник	В.И.С.	1982	В.И.С.	В.И.С.	В.И.С.	В.И.С.	В.И.С.	В.И.С.	В.И.С.

Эскизы общих видов заземления аппаратов, сосудов, трубопроводов и воздуховодов

Итер. лист  
Р  
ГРЗВВГРНЕВЕТЕКИМ  
Г. Гривал



Таблица № I. Места присоединения заземляемых объектов к заземлителям (контуру заземления) и установки нулевых перемычек.

№ п/п	Виды заземляемого оборудования и трубопроводов, место их расположения	Присоединение к заземлителю (к контуру заземления)	Установка нулевых перемычек	Установка перемычек, создающих непрерывную цепь в местах соединений в разрыве	Примечание
1	2	3	4	5	6
1.	Аппараты	Не менее, чем в двух точках	не требуется	требуется	
2.	Металлические кожухи теплоизоляции аппаратов	То же	не требуется	не требуется	Места заземления кожуха теплоизоляции должны быть соединены с местами заземления аппарата
3.	Внешние изоляные трубопроводы всех видов прокладки	На входе в заземляемое здание и сооружение, также на ближайших двух опорах от здания (монокрепая I категория);	Через каждые 20 м в местах взаимного соединения трубопроводов на расстоянии 100 мм и менее.	При не обеспечении контакта с величиной переходного сопротивления 0,03 Ом и менее на один контакт.	
		На входе в заземляемое здание или сооружение, также на ближайшей к сооружению опоре (монокрепая II и III категория).	Через каждые 25-30 м в местах взаимного соединения трубопроводов на расстоянии 100 мм и менее.	Не требуется.	
		Но не менее, чем в двух точках в пределах неба (отделений, установок) для защиты от статического электричества.			

Изм. №	№ докум.	Дата
Уд. №	Волобуев	15.9.81
Исполн.	Сидоркин	12.9
Ст. №	Гурьев	18.9
Исполн.	Чумаков	18.9

4.402-9 9м.4

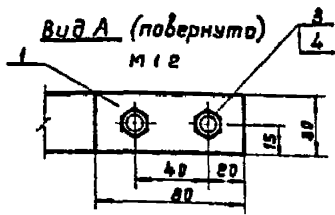
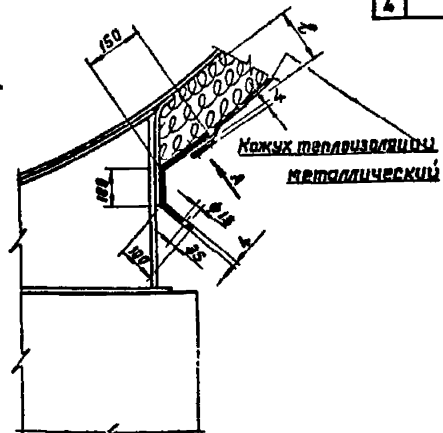
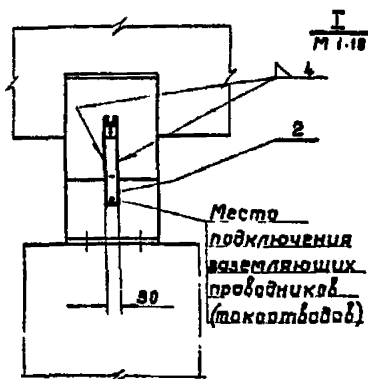
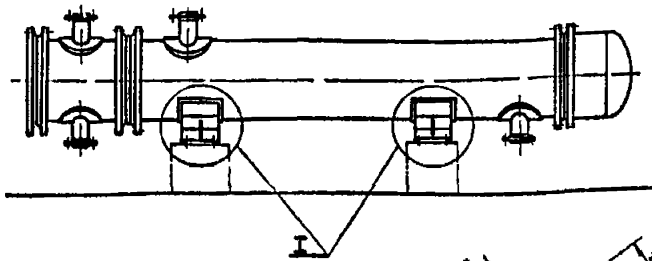
Таблица №1

Лист	Лист	Листов
1	2	2
ПРОТИПРОВОДТЕХНИМ г. Грозный		

4.	Металлические кожухи теплоизоляционных наземных трубопроводов всех видов прокладки	То же, что и в п.3, также через каждые 40-50 м в пределах цеха (установки) с помощью стальных проводников или путем присоединения непосредственно к наземным трубопроводам для защиты от статического электричества.	То же, что и в п.3	На всем протяжении кожуха, где в местах соединения обечай не обеспечиваются непрерывная электрическая цепь и требуемая длина переходного соединения контактов,	Места соединения кожухов теплоизоляции и установки пунтирующих элементов между ними должны быть соединены с аналогичными местами на трубопроводах.
5.	Полземные трубопроводы, в том числе проложенные в каналах, туннелях и котлах.	На входе в здание или сооружение.	Не требуется	Не требуется	
6.	Агрегаты (насосы, компрессоры)	В местах, предназначенных для заземления	Не требуется	Не требуется	

4.402-9 Вкл. 4			
Исполн.	Волыбуев	Дата	15.9.8
Провер.	Сидоркин	Дата	12.9
Сл.контр.	Гурьев	Дата	12.9
Техник	Чумаков	Дата	12.9
Таблица №1			
Листер		Лист	Листов
1		3	2
ТРОФИПРОНЕФТЕХИМ г. Грозный			





Поз.	Обозначение	Наименование	Мат.	Масса (шт)	Наименование и марка материала	Примечания
<b>Детали</b>						
1		Накладка	д	0 08	Ст3 пс2	
2		Полоса заземления	д	0 20	Ст3 пс2	
<b>Стандартные изделия</b>						
3		Волт м10-20 ГОСТ 7798-70	4	0 016	Ст3 пс2	
4		Пайка м10 ГОСТ 5915-70	4	0 009	Ст3 пс2	

**Примечания:**

1. Полосы заземления приварить к подвижной и неподвижной опорам аппарата
2. Верхний конец полосы заземления при производстве теплоизоляционных работ отогнуть на величину  $\frac{1}{2}$  равную толщине теплоизоляции плюс 30 мм.
3. Поверхность контакта вет. поз 1-2 с кожухом теплоизоляции оцинковать.
4. При монтаже теплоизоляции по данному чертежу выполнить только подключение кожуха теплоизоляции.
5. Соединение узла заземления подвижной опоры аппарата с сетью заземления производить гибкой перемычкой из стального троса. Общая масса узлов заземления 0,8 кг.

Шк. № Подпись и дата

ИЗМ. № 1		ИЗМ. № 2		ИЗМ. № 3		ИЗМ. № 4		ИЗМ. № 5		ИЗМ. № 6		ИЗМ. № 7		ИЗМ. № 8		ИЗМ. № 9		ИЗМ. № 10	
Исполнитель: Волков В. И.										4.402-9 вып. 4									
Над. отв. Видаршин В. И.										Заземление горизонтальных изолированных аппаратов и их кожухов теплоизоляции									
Ст. инж. Ермаков В. И.										Лист 1									
Техник Чумаков В. И.										Лист 2									
										Лист 3									
										Лист 4									
										Лист 5									
										Лист 6									
										Лист 7									
										Лист 8									
										Лист 9									
										Лист 10									
										Лист 11									
										Лист 12									
										Лист 13									
										Лист 14									
										Лист 15									
										Лист 16									
										Лист 17									
										Лист 18									
										Лист 19									
										Лист 20									
										Лист 21									
										Лист 22									
										Лист 23									
										Лист 24									
										Лист 25									
										Лист 26									
										Лист 27									
										Лист 28									
										Лист 29									
										Лист 30									
										Лист 31									
										Лист 32									
										Лист 33									
										Лист 34									
										Лист 35									
										Лист 36									
										Лист 37									
										Лист 38									
										Лист 39									
										Лист 40									
										Лист 41									
										Лист 42									
										Лист 43									
										Лист 44									
										Лист 45									
										Лист 46									
										Лист 47									
										Лист 48									
										Лист 49									
										Лист 50									
										Лист 51									
										Лист 52									
										Лист 53									
										Лист 54									
										Лист 55									
										Лист 56									
										Лист 57									
										Лист 58									
										Лист 59									
										Лист 60									
										Лист 61									
										Лист 62									
										Лист 63									
										Лист 64									
										Лист 65									
										Лист 66									
										Лист 67									
										Лист 68									
										Лист 69									
										Лист 70									
										Лист 71									
										Лист 72									
										Лист 73									
										Лист 74									
										Лист 75									
										Лист 76									
										Лист 77									
										Лист 78									
										Лист 79									
										Лист 80									
										Лист 81									
										Лист 82									
										Лист 83									
										Лист 84									
										Лист 85									
										Лист 86									
										Лист 87									
										Лист 88									
										Лист 89									
										Лист 90									
										Лист 91									
										Лист 92									
										Лист 93									
										Лист 94									
										Лист 95									
										Лист 96									
										Лист 97									
										Лист 98									
										Лист 99									
										Лист 100									

Таблица 1

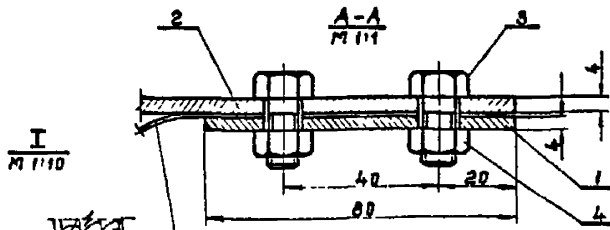
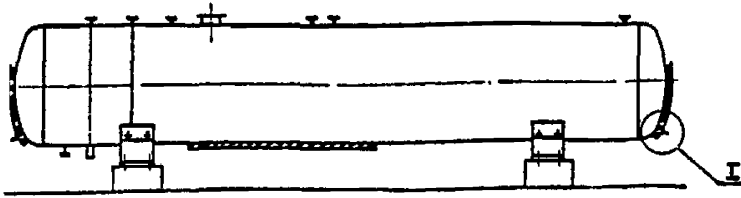
№	Обозначение	Наименование	№л.	Масса шт.	Наименование и марка материала	Примечание
<u>Детали</u>						
1		Накладка	2	0,08	Ст3 пс2	
2		Планка	2	0,08	Ст3 пс2	
<u>Стандартные изделия</u>						
3		Болт М10-40, ГОСТ-7738-70	4	0,016	Ст3 пс2	
4		Гайка М10 ГОСТ 5915-70*	4	0,008	Ст3 пс2	

Примечания:

1. Планки (дет. поз 2) для заземления кожуха теплоизоляции приварить к косынкам для заземления сосуда, входящим в комплект поставки, перпендикулярно поверхности днища.
2. Поверхность контакта дет. поз. 1-2 с кожухом теплоизоляции оцинковать
3. При монтаже теплоизоляции по данному чертежу выполнить только подключение кожуха теплоизоляции.
4. Общую массу узлов заземления кожухов теплоизоляции см таблицу 2.

4.402-9 вып. 4

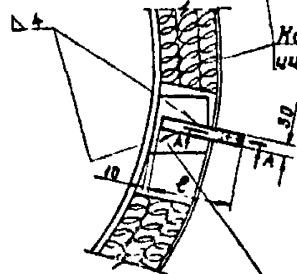
Изм.	Исполн.	№ докум.	Подпись	Дата	Исполн.	№ докум.	Подпись	Дата
1	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.



Кожух теплоизоляции металлический

Таблица 2

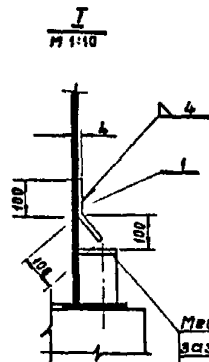
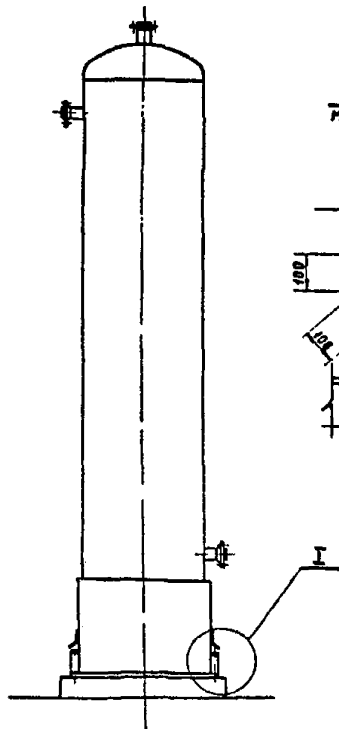
Толщина теплоизоляции мм	r	Масса в кг	
		Дет. поз 2	Общая
до 40 мм	200	0,13	0,45
от 40 до 80 мм	250	0,24	0,50
от 80 до 150 мм	300	0,285	0,55
от 150 до 200 мм	350	0,33	0,60
от 200 до 260 мм	400	0,38	0,65



Место подключения заземляющих проводников (токовыводов)

Шаб. № Подписываю





Место подключения  
заземляющих провод-  
ников (токовыводов)

№	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса шт	Наименова- ние и марка материала	Приме- чания
		детали				
1		Полоса заземления	2	100	Ст 3пс2	

### Примечания:

- а. Полосы заземления приварить к опорной обечайке аппарата с диаметрально противоположных сторон
- б. Общая масса узлов заземления - 0,4 кг.

ШКАЛА В ММ

4.402-9 вып.4				Лист	Листов
Исполнитель	М.В.Кочун	Подпись	Дата	Р	А
Инж. Л.Г. Залобуев	Иванов	1988			
Инж. С.В. Ершов	Сидоров	1989			
Инж. П.И. Чумаков	Чумаков	1989		Г	И
Инж. А.В. Грозный	Грозный	1989			

Заземление  
вертикальных неизолу-  
рованных аппаратов.

Грозный  
Г. Грозный

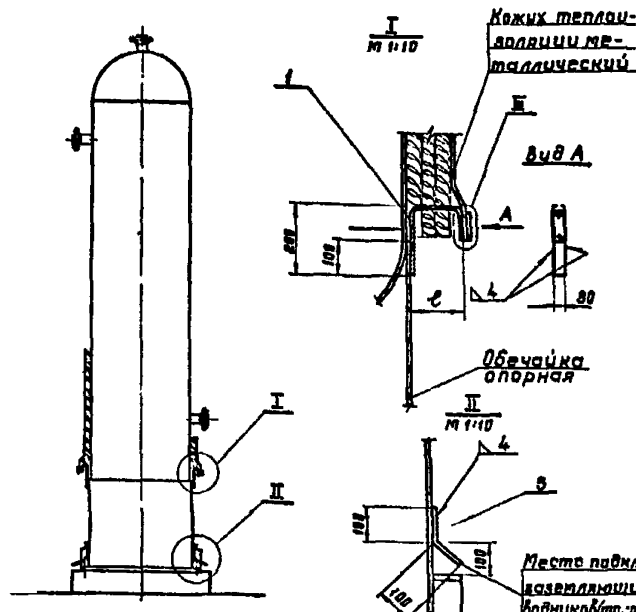


Таблица 1

№	Обозначение	Наименование	Мат	Масса шт	Наименование и марка материала	Примечание
<b>Детали</b>						
1		Кронштейн	2	Табл. 2	Ст. 3 пс 2	
2		Накладка	2	п. 0.08	Ст. 3 пс 2	
3		Полоса заземления	2	п. 0.01	Ст. 3 пс 2	
<b>Составные изделия</b>						
4		Болт стальной ГОСТ 7798-70*	4	0.016	Ст. 3 пс 2	
5		Гайка ст. ГОСТ 5915-70*	4	0.08	Ст. 3 пс 2	

**Примечания:**

1. Полосы и кронштейны для заземления приварить к опорной обечайке аппарата с диаметрально противоположных сторон.
2. Поверхность контакта вет. пов. 1-2 с кожухом теплоизоляции оцинковать.
3. При монтаже теплоизоляции по данному чертежу выполнить только подключение кожуха теплоизоляции.
4. Общую массу узлов заземления аппарата и кожуха теплоизоляции см. таблицу 2.

Таблица 2

Толщина теплоизоляции мм	С	Масса в кг	
		Дет. по з. 1	Общая
до 40 мм	60	0.36	1.38
от 40 до 80 мм	120	0.39	1.44
от 80 до 150 мм	200	0.47	1.60
от 150 до 200 мм	250	0.52	1.70
от 200 до 260 мм	300	0.57	1.80

4.402-9 вып. 4

Изм. лист	№ докум.	подпись	дата	Заземление вертикальных изолирующих аппаратов и их кожухов теплоизоляции.	Исполн. Лист Место	Г. Сталин	И. Г. Сталин
Инж. К. В. Волбуев	В. 10/15	15.11.70					
Инж. А. В. Воронин	В. 10/15	15.11.70					
Инж. Е. Р. Ершов	В. 10/15	15.11.70					



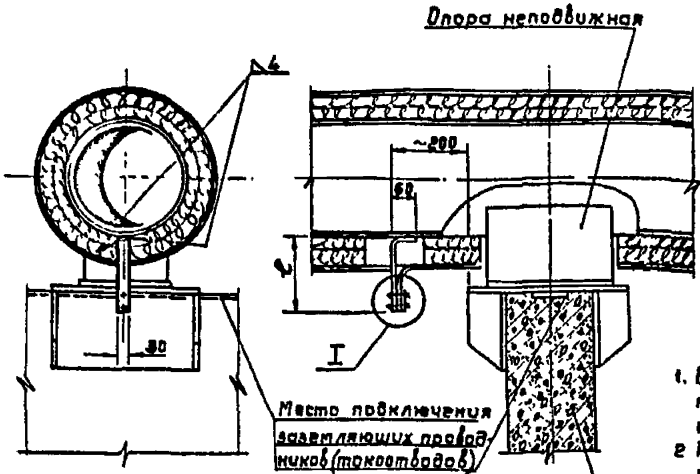


Таблица 1

№	Обозначение	Наименование	Кол	Масса шт	Наименован и марка материала	Примечания
<b>Детали</b>						
1		Накладка	1	0 02	Ст3 по Р	
2		Полоса заземления	1	0 02	Ст3 по Р	
<b>Стандартные изделия</b>						
3		Болт М16-20 ГОСТ 7798-70*	2	0 016	Ст3 по Р	
4		Гайка М16 ГОСТ 5315-70*	2	0 009	Ст3 по Р	

Примечания:

1. В качестве шунтирующей перемычки или шины для для заземления расположенных рядом трубопроводов используется проводная закладная деталь траверсы.
2. Поверхность контакта деталей поз 1-2 с кожухом теплоизоляции оцинковать
3. При монтаже теплоизоляции по данному чертежу выполнять только подключение кожуха теплоизоляции
4. Опора трубопровода и расположение закладных деталей в траверсе показаны условно.
5. Общую массу узлов заземления трубопровода и кожуха теплоизоляции см таблицу 2.
6. При заземлении изолированных трубопроводов узел I не предусматривать.



Траверса по серии В. ПС-1  
выпуск 1-2

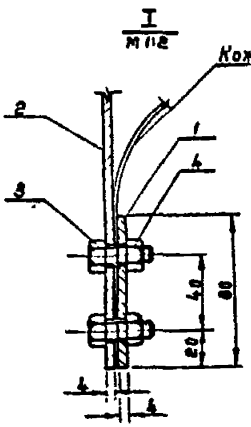


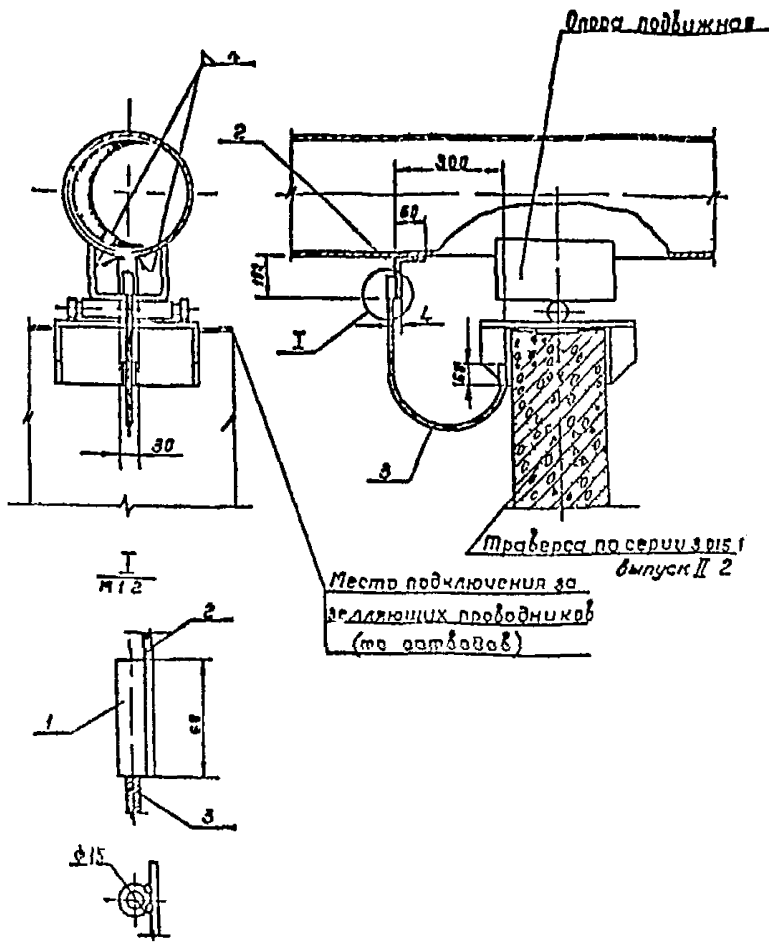
Таблица 2

Толщина теплоизоляции	в мм	масса в кг	
		в кг	в кг
до 40 мм	200	0 24	0 45
от 40 до 80 мм	250	0 29	0 50
от 80 до 150 мм	300	0 34	0 55
от 150 до 200 мм	350	0 39	0 60
от 200 до 250 мм	400	0 44	0 65

4.402-9 вып. 4

изм/лист	№ докум	Полное наименование	Листов
ИЗМ 010	4.402-9	Заземление изолированных трубопроводов, кожухов теплоизоляции и монтаж шунтирующих перемычек на неподвижных опорах.	1
ИЗМ 010	4.402-9	Заземление изолированных трубопроводов, кожухов теплоизоляции и монтаж шунтирующих перемычек на неподвижных опорах.	1

Лист № 1



№	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса шт	Наименование и марка материала	Примечания
<b>Детали</b>						
1		Гильза	2	0,00	Ст 3 пс 2	
2		Полоса заземления	1	0,18		
3		Канат 33 ГЛ II-А ВРМ(п)	1	0,01		В-90мм
		ГОСТ 2638 80				

Примечания

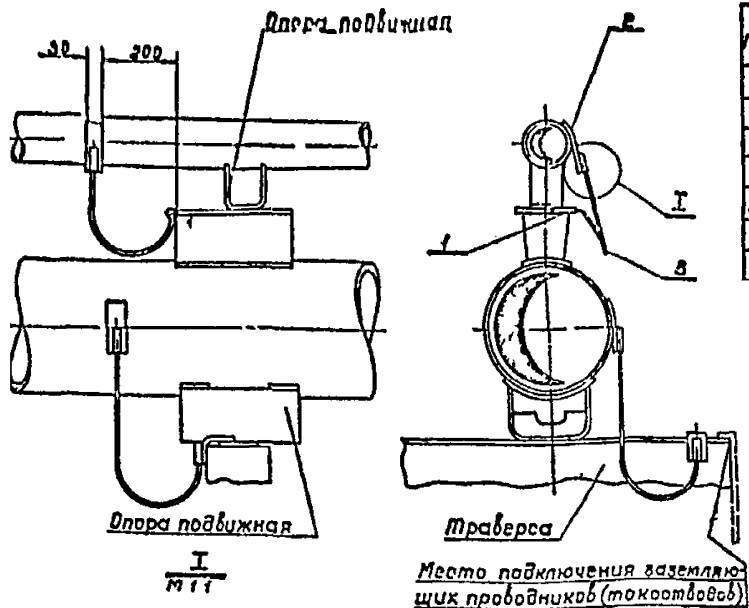
1. В качестве шунтирующей перемычки или шины для заземления расположенных рядом трубопроводов используется проводная закладная деталь траверсы.
2. Узлы заземления монтировать со стороны компенсатора.
3. Опора трубопровода и расположение закладных ветвей в траверсе показаны условно. При врезном типе опор и расположении закладных деталей, крепления тросика к траверсе производить по месту.
4. Общая масса узла заземления одного трубопровода - 0,43 кг.

Шка к Подписываю

4.402-9 вып 4

Исполн	Н. Волочуб	подпись		заземлены изолированных трубопроводов и монтаж шунтирующих перемычек на подвижных опорах	лист 1 из 1 лист 1 из 1 лист 1 из 1
Инж.	Видоршин				
Ст. инж.	Ершов				
Техник	Чумак				
ГАЗГИПРОНЕФТЕХИМ					г. Грозный





№	Обозначение	Наименование	Кол	Масса шт	Наименов ние и марка материала	Приме чание
<u>Детали</u>						
1		Гильза	2	0.06	Ст3 пс2	
2		Полоса заземления	1	0.12	Ст3 пс2	Р=180мм
3		Контр. в. 10-11-1-1-132/140	1	0.12		Р=180мм

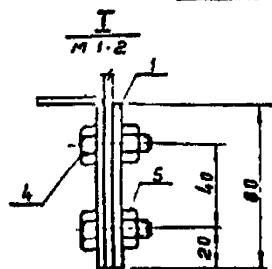
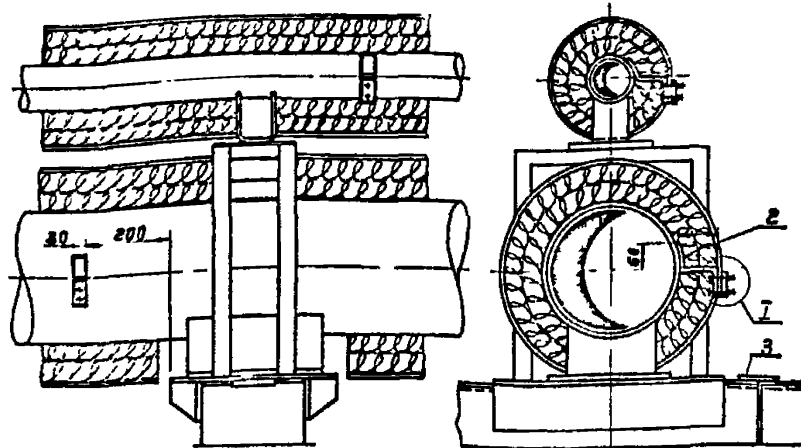
Примечания.

1. В качестве шунтирующей перемычки или шины для заземления трубопроводов расположенных на опорах используется продольная закладная ветвь траверсы
2. Узлы заземления монтировать со стороны ком пенсатора
3. Общая масса узла заземления верхнего трубо прова 0.4 кг
4. Узел заземления нижнего трубопровода см лист 17

Исполнитель

				<b>4.402-9 Вып.4</b>	
КМ	ИСТ	Н	ВРК	М	ПОДПИСАТО
Григорьев	Волобуев	Зинь	Кас	Заземление, изолиро -	Литера
Мачого	Сидоршин	2	2.7	данных трубопроводов и	Лист
Стинж	Ершов	В	2	монтаж шунтирующих	14
Техник	Чума	В	2.7	перемычек прикладке	1
				труба на труба	
				на подвижных опорах	
ГРЭСИГОНЕСТИХИМ г. Грозный					





← Кожух теплоизоляции

в. Масса узла заземления принята по верхнему пределу толщины теплоизоляции.

Таблица 2

Толщина теплоизоляции	ε мм	масса в кг	
		дет поз 2	общая
до 40 мм	40	0,20	0,52
от 40 до 80 мм	40-80	0,24	0,56
от 80 до 150 мм	80-150	0,28	0,60
от 150 до 200 мм	150-200	0,32	0,64
от 200 до 260 мм	200-260	0,36	0,68

Таблица 1

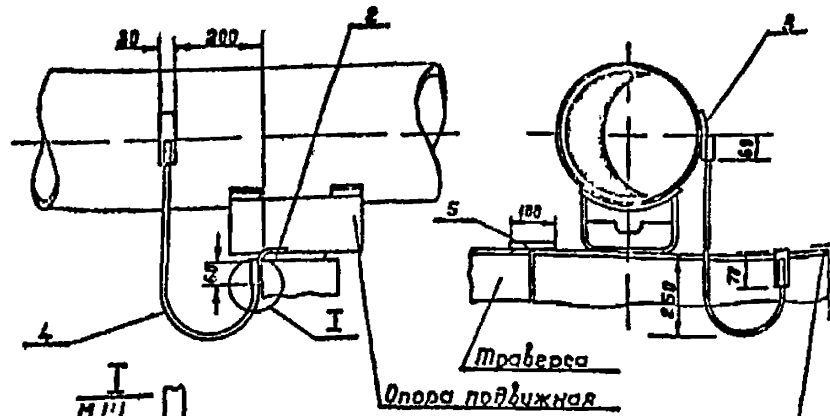
№	Обозначение	Наименование	Кол. шт	Масса 1 шт	Наименование и марка материала	Примечание
<u>Детали</u>						
1		Накладка	1	0,08	Ст3 пс 2	
2		Полоса заземления	1	0,24	Ст3 пс 2	
3		Накладка	2	0,084	Ст3 пс 2	Р-тп
<u>Стандартные изделия</u>						
4		Болт М10×29 ГОСТ 7798-70*	2	0,018	Ст3 пс 2	
5		Гайка М10 ГОСТ 6315-70*	2	0,009	Ст3 пс 2	

Примечания:

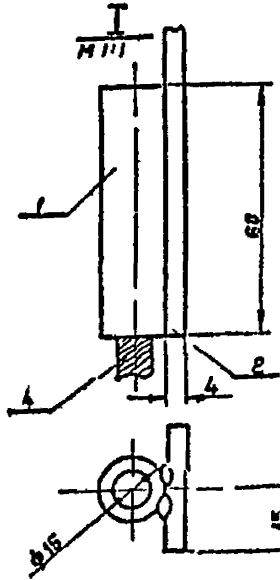
1. В качестве шунтирующей перемычки или шины для заземления трубопроводов на опоре используется правильная закладная деталь траверсы.
2. При наличии в одной опоре двух траверс и более, последние соединить при помощи сварки стальной накладкой сечением 30×4 мм с двух сторон.
3. Поверхность контакта дет поз 1-2 с кожухом теплоизоляции оцинковать.
4. Размер «С» принимается равным толщине теплоизоляции.
5. При монтаже теплоизоляции по данному чертежу, выполнить только подключение теплоизоляции.
6. При заземлении неизолированных трубопроводов узлы заземления (I) не предусматривать.
7. В таблице 2 приведена масса узла заземления только для одного трубопровода.

4402-9 вып. 4

Изм.	Лист	№ док-м	подпись	дата	Итого	Лист	Листов
					4402-9 вып. 4	Р	16
Линейка	Валабуев			2011	Заземление изолированных трубопроводов, кожухов теплоизоляции и монтаж шунтирующей перемычек при укладке трубы на трубу на мелодиск опоры.	ГРЭСИПРОНЕФТЕХИМ	
Начерт	Сидоршин			2011		г. Грозный	
Ст. инж.	Ершов			2011			
Техник	Чумаков			2011			



Место подключения заземляющих проводников (токоведущих)



в Опора трубопровода и расположенные закладные детали в траверсе показаны условно  
 г. Общая масса узла заземления одного трубопровода 0,54 кг

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса шт.	Наименование и марка материала	Примечания
<b>Детали</b>						
1		Гильза	2	0,06	Ст 3 пс 2	
2		Накладка	1	0,12	Ст 3 пс 2	R=130 мм
3		Полоса заземления	1	0,12	Ст 3 пс 2	R=130 мм
4		Ланит 2,3-11-1-1-1-1/140 ГОСТ 2661-80	1	0,13		R=80 мм
5		Накладка	2	0,09	Ст 3 пс 2	R=100 мм

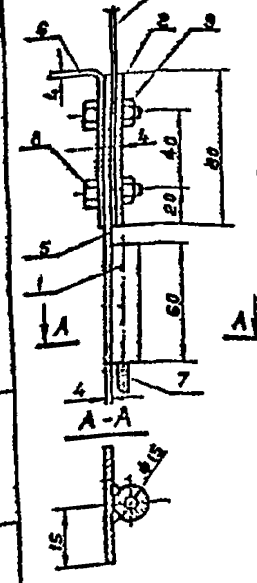
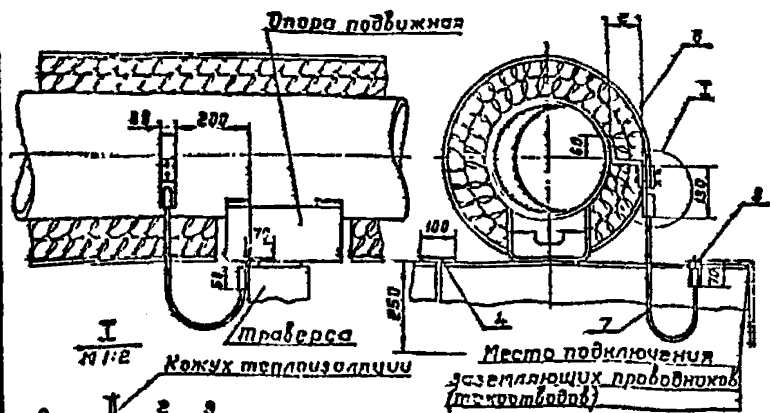
Примечания:

1. В качестве шунтирующей перемычки или шины для заземления трубопроводов на опоре используется проволочная закладная деталь траверсы
2. При наличии в одной опоре двух траверс и более последние соединить при помощи сварки стальной накладкой сечением 30x4 мм с 2х сторон.
3. Узлы заземления монтировать со стороны компенсатора.
4. Неподвижный конец троса для заземления приварить к траверсе на расстоянии равном половине размера  $\xi$  между двумя параллельно проложенными трубопроводами.

4.402-9 вып. 4

Изм	Лист	Исполн	Провер	Дата	Содержание	Лист	Лист	Лист
		Волобуев	ИЗД		Заземление криогенированных трубопроводов и монтаж шунтирующих перемычек при низком давлении на подвижных опорах.	Р	17	1
		Сибиршин				ГРОЗНИПРОНЕФТЕХИМ		
		Ершов				г. Грозный		
		Цумак						





1. Неподвижный конец троса для заземления приварить к траверсе на расстоянии равном половине размера в свету между двумя параллельно проложенными трубопроводами.
2. В таблице 2 приведены масса узлов заземления трубопроводов по верхнему пределу толщин теплоизоляции.
3. Общую массу узла заземления одного трубопровода см. таблицу 2.

Таблица 2

Толщина теплоизоляции мм.	г	Масса в кг	
		конт. поз 6	общая
до 40 мм	40	0,20	1,01
от 40 до 50 мм	50-100	0,24	1,05
от 50 до 100 мм	50-150	0,28	1,09
от 100 до 200 мм	50-200	0,30	1,13
от 200 до 250 мм	250-300	0,35	1,17

Таблица 1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса шт.	Наименование и марка материала	Примечание
		детали				
1		Сальник	2	0,06	Ст3 пс2	
2		Накладка	1	0,07	Ст3 пс2	
3		Накладка	1	0,13	Ст3 пс2	
4		Накладка	2	0,09	Ст3 пс2	Р=100мм
5		Планка	1	0,12	Ст3 пс2	
6		Полоса заземления	1	1,4	Ст3 пс2	
7		Канат 3-3-11-1-1812мм ГОСТ 2688-70	1	0,18		Р=60мм
		Стандартные изделия				
8		Болт М10*28 ГОСТ 7738-70	2	0,016	Ст3 пс2	
9		Гайка М10 ГОСТ 5915-70	2	0,009	Ст3 пс2	

Примечания:

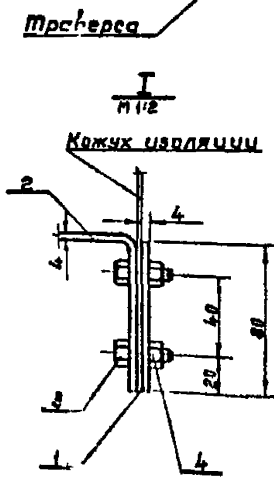
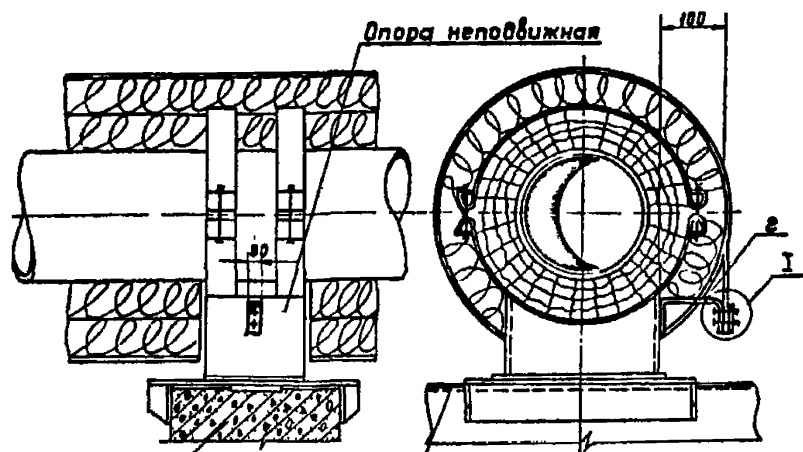
1. В качестве шунтирующей перемычки или шины для заземления трубопроводов на опоре используется продольная закладная деталь траверсы.
2. При наличии в одной опоре двух траверс и более последние соединить при помощи сварки стальной накладкой сечением 30x4 мм. с 2-х сторон.
3. Поверхности контакта деталей литья оцинковать.
4. Узлы заземления монтировать со стороны компенсатора.
5. Размер "С" принимается равным толщине теплоизоляции.
6. При монтаже теплоизоляции по данному чертежу выполнить только подключение кожуха теплоизоляции.
7. Опора и расположение закладных деталей в траверсе показаны условно.

4402-9 вып.4

Исполн.	№ докум.	подпись	дата	Заземление изолированных трубопроводов, кожухов теплоизоляции и монтаж шунтирующих перемычек при монтаже прокладок на подвижных опорах.	Лист	Листов
					Р	18
					Г. Гломина	

Изм. № 1 05.03.2010





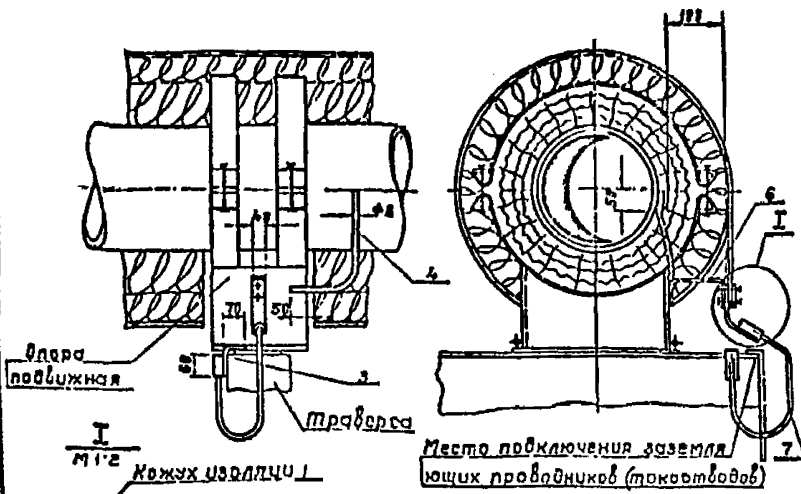
4. При монтаже изоляции по данному чертежу выполнить только подключение кожуха изоляции
5. Общая масса узла заземления одного трубопровода 0,42 кг.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт	Масса шт	Наименование и марка материала	Примечания
<u>Детали</u>						
1		Накладка	1	0,08	Ст3 пс 2	
2		Полоса заземления стандартные	1	0,06	Ст3 пс 2	
<u>изделия</u>						
3		Болт М16-20 ГОСТ 7798-70*	2	0,016	Ст3 пс 2	
4		Гайка М16 ГОСТ 6315-70*	2	0,004	Ст3 пс 2	

Примечания:

1. В качестве шунтирующей перемычки или шины для заземления трубопроводов на опоре используется продольная закладная деталь траверсы.
2. Поверхность контакта деталей поз 1-2 с кожухом изоляции оцинковать
3. Опора трубопровода и расположение закладных деталей в траверсе показаны условно

			<b>4.402-9 вып. 4</b>			
Изм/лист	№ док/им	подпись/дата	Заземление трубопроводов с хлопкокапитом и монтаж шунтирующих перемычек на неподвижных опорах	Итер	Лист	Листов
Ил инж/п	Болбочук	1/8		Р	20	1
Нач. отд.	Сидоршин	12/9		ГРЭСИПРОНЕФТЕХИМ г. Грозный		
Ст. инж.	Ершов	12/9				
Техник	Чумаков	12/9				

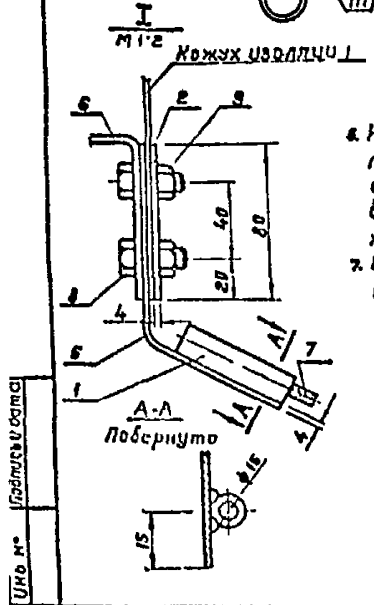


№	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса шт	Наименование и марка материала	Примечание
<b>Детали</b>						
1		Гильза	2	0,22	Ст3 пс2	
2		Накладка	1	0,08	Ст3 пс2	
3		Накладка	1	0,12	Ст3 пс2	
4		Пруток	1	0,10	Ст3 пс2	Р=480
5		Планка	1	0,16	Ст3 пс2	
6		Полоса заземляющая Линия АЗ-11-2-А-1373(10) ГОСТ 526-80	1	0,28	Ст3 пс2	
7		Стандартные изделия		0,19		Р=800
8		Болт М10х40 ГОСТ 1790-70	2	0,05	Ст3 пс2	
9		Гайка М10 ГОСТ 5915-70	2	0,089	Ст3 пс2	

**Примечания:**

1. Неподвижный конец троса для заземления приварить к опоре на расстоянии равном половине размера в свету между параллельно проложенными трубопроводами.
2. Общая масса узла заземления одного трубопровода - 1,18 кг.

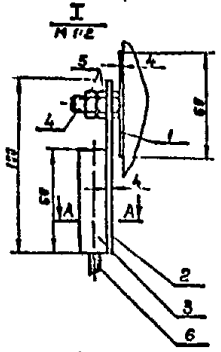
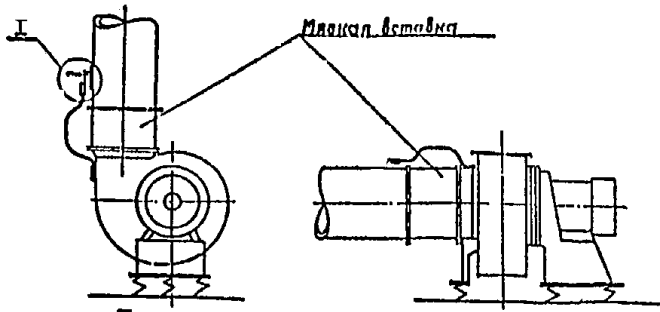
1. В качестве шунтирующей перемычки или шины для заземления трубопроводов на опоре используется продольная закладная деталь траверсы.
2. Поверхности контакта деталей поз. 3 и 6 оцинковать.
3. Узлы заземления монтировать со стороны компенсатора.
4. При монтаже изоляции по данному чертежу выполнить только подключение кожуха изоляции.
5. Опора трубопровода и расположение закладных деталей в траверсе показаны условно.



4.402-9 вып. 4

Исполн.	Лист	№ докум.	подпись	дата	Заземление трубопроводов с хладагентом и монтаж шунтирующих перемычек на подвижных опорах.	Листов	Лист	Листов
Исполн.	Лист	№ докум.	подпись	дата		Р	Е	Г
Исполн.	Лист	№ докум.	подпись	дата		Г. Грозный		
Исполн.	Лист	№ докум.	подпись	дата		Г. Грозный		





№	Обозначение	Наименование	Кол	Масса шт	Наименование и марка материала	Примечание
<u>Детали</u>						
1		Накладка болта	2	0,16	Ст3 псР	
2		Планка	2	0,11	Ст3 псР	
3		Гильза	4	0,02	Ст3 псР	
<u>Стандартные изделия</u>						
4		Валит м16х30-001 ГОСТ 7793-76	2	0,03	Ст3 псР	
5		Гайка м16 ГОСТ 5915-70*	4	0,09	Ст3 псР	
6		Канат 6,3-М-Р-1-1373(140) ГОСТ 2689-20	2	0,15	Ст3 псР	В* 60мм

Примечания:

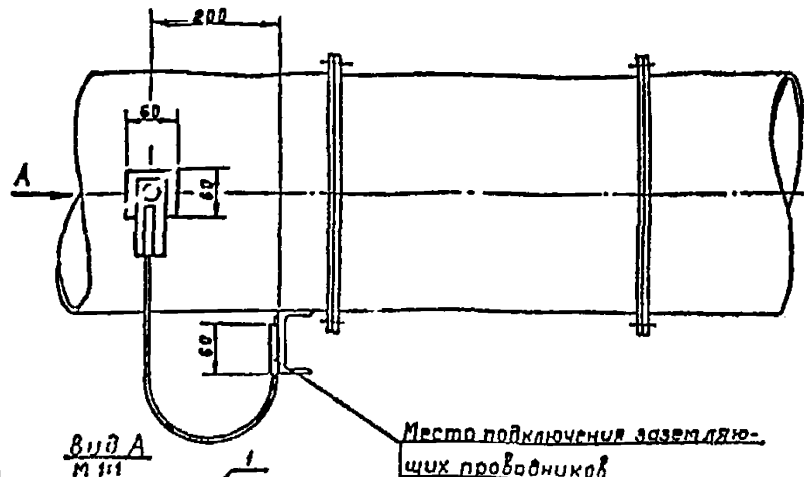
Накладку (nos.1) приварить к кожуху вентилятора. Способ сварки выбирается в зависимости от толщины кожуха. Общая масса узлов - 0,76 кг

Умк. № 1 Подпись и дата

**4.402-9 вып. 4**

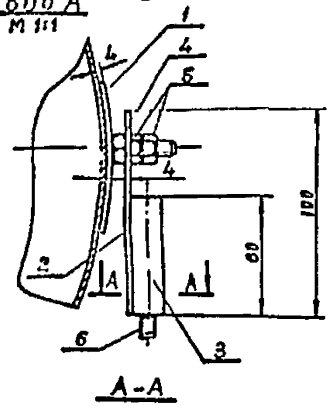
ШМ/Лист	№ докум	подпис	дата	Монтаж теплообладющих элементов на узлах сораз-жения (мягких вставках) вентиляторов в воздухо-водома.	Диаметр	Лист	Листа
Л1 инжпр	Волорбуев	А.И.	11.9		2	22	1
Начовд	Сидоршин	А.И.	11.9				
Ст инж	Ершов	А.И.	11.9				
Техник	Чумаков	А.И.	11.9				

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ИЛИ  
в Проект



Вид А  
М 1:1

Место подключения заземляющих проводников



А-А



- 4. Для заземления воздушных проводов использовать внутренний контур защитного заземления в помещениях.
- 5. Общая масса цзла - 0,43 кг.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса шт	Наименование и марка материала	Примечание
<b>Детали</b>						
1		Накладка	1	0,04	Ст3 пс 2	
2		Планка	1	0,08	Ст3 пс 2	
3		Гильза	2	0,06	Ст3 пс 2	
<b>Стандартные изделия</b>						
4		Болт М10х30-201 ГОСТ 7792-79	1	0,03	Ст3 пс 2	
5		Гайка М10 ГОСТ 5915-79	2	0,19	Ст3 пс 2	
6		Шайба 4,3-14-11-10 ГОСТ 1140-70	1	0,13		Р-200 мм

**Примечания:**

- 1. Накладку приварить к кожуху воздушного провода. Способ сварки выбирается в зависимости от толщины кожуха.
- 2. Воздушный провод заземлит через каждые 40-50 м, но не менее чем в двух местах.
- 3. Узел заземления монтировать на расстоянии 50 мм от опоры воздушного провода.

4.402-9 вып. 4

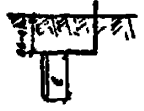

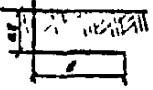
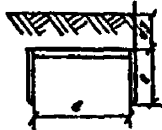

Исполнитель	М.С. Славобуд	Дата	1981
Проверил	О.И. Ершов	Дата	1981
Техник	Ч.И. Чумаков	Дата	1981

Заземление воздушных проводов

Исполнитель	М.С. Славобуд	Дата	1981
Проверил	О.И. Ершов	Дата	1981
Техник	Ч.И. Чумаков	Дата	1981

Исполнитель: М.С. Славобуд

Таблица № 2. Типовые конструкции заземлителей и значения их сопротивлений растеканию тока промышленной частоты.  
(Приведены из "Инструкции по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений" СН 305-77).

№ п/п	Тип	Материал	Значение сопротивления растекания тока промышленной частоты при различных удельных сопротивлениях грунта в Ом.м				№ п/п	Тип	Материал	Значение сопротивления растекания тока промышленной частоты при различных удельных сопротивлениях грунта в Ом.м																																																		
			50	100	500	1000				50	100	500	1000																																															
1.	Вертикальный стержневой	Уголок 40x40x4 мм $l = 2$ м $l = 3$ м  Сталь круглая $\Phi = 10 + 20$ мм $l = 2$ м $l = 3$ м $l = 5$ м	<table border="1"> <tr><td>19</td><td>36</td><td>190</td><td>360</td></tr> <tr><td>14</td><td>28</td><td>140</td><td>260</td></tr> </table>	19	36	190	360	14	28	140	260		4.	Горизонтальный лучевой	Полоса 4x40 мм $l = 6$ м $l = 12$ м $l = 16$ м $l = 20$ м		<table border="1"> <tr><td>4,6</td><td>9</td><td>45</td><td>90</td></tr> <tr><td>2,6</td><td>5,2</td><td>26</td><td>50</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>20</td><td>40</td></tr> <tr><td>1,7</td><td>3,4</td><td>17</td><td>34</td></tr> </table>	4,6	9	45	90	2,6	5,2	26	50	2	4	20	40	1,7	3,4	17	34																											
				19	36	190	360																																																					
				14	28	140	260																																																					
				4,6	9	45	90																																																					
2,6	5,2	26	50																																																									
2	4	20	40																																																									
1,7	3,4	17	34																																																									
2.	Горизонтальный полосовой	Полоса 4x40 мм $l = 2$ м $l = 5$ м $l = 10$ м	<table border="1"> <tr><td>22</td><td>44</td><td>220</td><td>440</td></tr> <tr><td>12</td><td>24</td><td>120</td><td>240</td></tr> <tr><td>7</td><td>14</td><td>70</td><td>140</td></tr> </table>	22	44	220	440	12	24	120	240	7	14	70	140		5.	Комбинированный двухстержневой	Уголок 40x40x4 мм  Полоса 4x40 мм $C = 3$ м; $l = 2,5$ м $C = 3$ м; $l = 3$ м $C = 6$ м; $l = 2,5$ м $C = 6$ м; $l = 3$ м		<table border="1"> <tr><td>7</td><td>14</td><td>70</td><td>140</td></tr> <tr><td>6</td><td>12</td><td>60</td><td>120</td></tr> <tr><td>5,5</td><td>11</td><td>55</td><td>110</td></tr> <tr><td>4,5</td><td>9,1</td><td>45</td><td>90</td></tr> </table>	7	14	70	140	6	12	60	120	5,5	11	55	110	4,5	9,1	45	90																							
				22	44	220	440																																																					
				12	24	120	240																																																					
				7	14	70	140																																																					
7	14	70	140																																																									
6	12	60	120																																																									
5,5	11	55	110																																																									
4,5	9,1	45	90																																																									
3.	Горизонтальный полосовой с вводом тока в середину	Полоса 4x40 мм $l = 5$ м $l = 10$ м $l = 12$ м $l = 24$ м $l = 32$ м $l = 40$ м	<table border="1"> <tr><td>9,5</td><td>19</td><td>95</td><td>190</td></tr> <tr><td>5,85</td><td>12</td><td>60</td><td>120</td></tr> <tr><td>5,4</td><td>11</td><td>54</td><td>110</td></tr> <tr><td>3,1</td><td>6,2</td><td>31</td><td>62</td></tr> <tr><td colspan="2">не применяется</td><td>24</td><td>48</td></tr> <tr><td colspan="2">не применяется</td><td>20</td><td>40</td></tr> </table>	9,5	19	95	190	5,85	12	60	120	5,4	11	54	110	3,1	6,2	31	62	не применяется		24	48	не применяется		20	40		Круглая сталь $\Phi = 10+20$ мм полоса 4x40 мм	<table border="1"> <tr><td><math>C = 3</math>м; <math>l = 2,5</math> м</td><td>7,5</td><td>15</td><td>75</td><td>150</td></tr> <tr><td><math>C = 3</math>м; <math>l = 3</math> м</td><td>6,8</td><td>14</td><td>70</td><td>140</td></tr> <tr><td><math>C = 5</math>м; <math>l = 2,5</math> м</td><td>6</td><td>12</td><td>60</td><td>120</td></tr> <tr><td><math>C = 5</math>м; <math>l = 3</math> м</td><td>5,5</td><td>11</td><td>55</td><td>110</td></tr> <tr><td><math>C = 3</math>м; <math>l = 5</math> м</td><td>5,5</td><td>11</td><td>55</td><td>110</td></tr> <tr><td><math>C = 5</math>м; <math>l = 5</math> м</td><td>4</td><td>8</td><td>40</td><td>80</td></tr> </table>	$C = 3$ м; $l = 2,5$ м	7,5	15	75	150	$C = 3$ м; $l = 3$ м	6,8	14	70	140	$C = 5$ м; $l = 2,5$ м	6	12	60	120	$C = 5$ м; $l = 3$ м	5,5	11	55	110	$C = 3$ м; $l = 5$ м	5,5	11	55	110	$C = 5$ м; $l = 5$ м	4	8	40	80
				9,5	19	95	190																																																					
				5,85	12	60	120																																																					
				5,4	11	54	110																																																					
				3,1	6,2	31	62																																																					
				не применяется		24	48																																																					
не применяется		20	40																																																									
$C = 3$ м; $l = 2,5$ м	7,5	15	75	150																																																								
$C = 3$ м; $l = 3$ м	6,8	14	70	140																																																								
$C = 5$ м; $l = 2,5$ м	6	12	60	120																																																								
$C = 5$ м; $l = 3$ м	5,5	11	55	110																																																								
$C = 3$ м; $l = 5$ м	5,5	11	55	110																																																								
$C = 5$ м; $l = 5$ м	4	8	40	80																																																								

4.402-9 выт 4

Изд. лист	№ докум	подпись	дата
И.И.И.И.	Волобуев	<i>[Signature]</i>	12.4
Нац.отд.	Сидоркин	<i>[Signature]</i>	12.4
Ст.мех.	Гурьев	<i>[Signature]</i>	12.4
Техник	Чумаков	<i>[Signature]</i>	12.4

Таблица №2

Листов	Лист	Листов
1	25	2

ПРОЕКТИРОВЩИК  
г. Дрезден