

МИНТОПЭНЕРГО РФ
Инжениринговая нефтегазовая компания
«Всероссийский научно-исследовательский институт
по строительству трубопроводов и объектов ТЭК»
(АО «ВНИИСТ»)

ОКП 576431

УДК 699.96
Группа ЖК-15



ЭЛЕМЕНТЫ ТРУБОПРОВОДОВ
С ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА
Технические условия

ТУ 576431-009-01297858-99

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
АО «МЕТХИМТЭКС»



РАЗРАБОТАНО
Директор ЦТНП
АО «ВНИИСТ»
Ведущий научный сотрудник
АО «ВНИИСТ»
И.В. Газуко

Москва, 1999 г.

Настоящие технические условия распространяются на элементы трубопроводных тепловых сетей подземной бесканальной и надземной прокладки, изолированные монолитным пенополиуретаном с внешней гидроизоляционной оболочкой, транспортирующие теплоносители с температурой до 150 С.

Теплоизолированные элементы изготавливаются в цехе теплоизоляции труб ОАО «МЕТХИМТЭКС».

Примеры условного обозначения:

- отвод теплоизолированный с углом 90° , наружным диаметром 76 мм, толщиной стенки 3,5 мм с теплоизолированным слоем толщиной 40 мм в полизтиленовой оболочке

ОТП 90-76х3.5-10 ППУ, ТУ 576431-009-01297858-99

- теплоизолированный равнопроходной тройник с наружным диаметром стальной трубы 159 мм, толщиной стенки 10 мм, толщиной теплоизоляционного слоя 41,6 мм в полизтиленовой оболочке.

ТРТП 159Х10-116 ППУ ТУ 576431-009-01297858-99

- теплоизолированный переходной тройник $D_H = 325$ мм, $d_H = 273$ мм, $S = 12$ мм, $S_1 = 10$ мм в полизтиленовой оболочке

ТРПТП 325x12-273x10-ППУ. ТУ 576431-009-01297858-99

- теплоизолированный элемент неподвижной опоры диаметром 152 мм трубы диаметром 57 мм с теплоизоляционным слоем 38,5 мм в полиэтиленовой оболочке

НОТП 57x152-38.5 ППУ ТУ 576431-009-01297858-99

- переход концентрический теплоизолированный $D_h = 325$ мм, $d_h = 273$ мм, $S = 10$ мм, $S_1 = 10$ мм в полизтиленовой оболочке

ПКТП 325x10-10-273x10. ТУ 576431-009-01297858-99

- переход концентрпческий теплоизолированный $D_h = 325$ мм, $d_h = 273$ мм, $S = 10$ мм, $S_1 = 10$ мм в стальной окожушке

ПКТС 325x10-10-273x10, ТУ 576431-009-01297858-99

- компенсатор осевой сильфонный теплоизолированный $D_h = 219$ мм, $d_h = 315$ мм, толщина теплоизоляции 43,1 мм вполиэтиленовой оболочке

KOCT 219x315x41,6, TY 576431-009-01297858-99

Лин. № по птн.	Логин в Adat	Вход вибр. №	Логин в Adat

TY 576431-009-01297858-99

Элементы трубопроводов с теплоизоляцией из пенополиуретана	Лист.	Масса	Масштаб
	Лист 2	Листов 32	
Технические условия	ВНИИСТ		

1. Технические требования

1.1. Элементы трубопроводов (отводы, переходы, тройники, элементы неподвижной опоры) с тепловой изоляцией из пенополиуретана (ППУ) в гидроизоляционной оболочке должны отвечать требованиям настоящих технических условий и изготавливаться в соответствии с технологическим регламентом на производство теплоизолированных элементов трубопровода диаметром 57 - 530 мм, утвержденным в установленном порядке.

1.2. Теплоизолационное покрытие элементов должно выполнять те же функции, что и покрытие на прямой трубе: снизить тепловые потери от теплоносителя и защищать металл от коррозии.

1.3. Теплоизолированные элементы трубопроводов изготавливают путем сборки конструкций из металлической арматуры (переход, тройник, отвод) и подготовленной полиэтиленовой или металлической оболочки с последующей заливкой в свободное пространство пенополиуретана.

1.4. Основные размеры теплоизолированных элементов - наружный диаметр стального элемента, толщина теплоизолационного слоя, толщина полиэтиленовой оболочки - должны соответствовать размерам прямой теплоизолированной трубы (см. таблицу 1):

Таблица 1

Основные размеры прямых теплоизолированных труб с оболочкой из полиэтилена:^{*}

Полп. № дубл.	Полп. № дубл.	Полп. № дубл.	Полп. № дубл.	Условный проход, D_u	Наружный диаметр стальных труб, $D_{н,м}$	Мин. толщина стальных труб, S , мм	Наружный диаметр полиэтиленовых оболочек, $D_{п,м}$, мм	Толщина полиэтиленовой оболочки, $S_{п,т}$, мм	Толщина теплоизолационного слоя, $S_{т,м}$, мм	Диаметр стальной трубы с теплоизол. оболочкой, $D_{т,м}$, мм
				30	32	3,0	110	2,5	36,5	105,0
				50	57	3,0	125 140	2,5 3,0	31,5 38,5	120,0 134,0
				70	76	3,0	160	3,0	39,0	154,0
				80	89	3,0	160 180	3,0 3,0	32,5 42,5	154,0 174,0
				100	108	3,5	200	3,2	42,8	193,6
				125	133	3,5	225	3,5	42,5	218,0
				150	159	4,5	250	3,9	41,6	242,2
				200	219	5,0	315	4,9	43,1	305,2
				250	273	5,0	355 400	5,6 6,3	35,4 57,2	343,8 387,4
				300	325	6,0	400 450	6,3 7,0	31,2 55,5	387,4 436,0
				400	426	7,0	560	8,8	58,2	542,4
				500	530	7,0	630 710	9,8 11,1	40,2 78,9	610,4 687,8

* - Диаметр полиэтиленовой оболочки и, соответственно, толщина теплоизоляции могут отличаться от указанных в таблице в случае изготовления теплоизолированных труб по проекту Заказчика.

Диаметр стальной оцинкованной окожушки должен соответствовать наружному диаметру теплоизолированной трубы.

Инв. № подп.	Инв. №	Лист	Лист
1	2	3	4

1.5. Все элементы должны иметь свободные от теплоизоляционного покрытия концы длиной 150 мм.

1.6. Используемые фасонные элементы трубопроводов должны отвечать требованиям НТД, утвержденным в установленном порядке, и «Правилам устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды. ПБ-03-75-94» [1], СНиП 2.04.12-86 «Расчет на прочность стальных трубопроводов».

1.7. Поверхность стальных элементов перед сваркой и сборкой необходимо очистить от масла, жира, пыли и высушить.

1.8. Соединение деталей и элементов трубопроводов должно производиться сваркой.

1.9. Для поперечных стыковых сварных соединений длина свободного прямого участка элемента в каждую сторону от оси шва в соответствии с ПБ-03-75-94 должна быть не менее 250 мм с учетом свободных от теплоизоляции концов элемента.

1.10. Для соединения патрубков (труб) и фасонных деталей (элементов) должна применяться сварка встык с полным проплавлением.

1.11. Минимальные толщины стенки патрубка (трубы) и фасонной детали для сварки встык должны быть одинаковыми.

В стыковых сварных соединениях элементов с различной толщиной стенок должен быть обеспечен плавный переход от большего к меньшему сечению путем соответствующей односторонней или двухсторонней механической обработки конца элемента с более толстой стенкой.

Угол наклона поверхностей переходов не должен превышать 15°.

1.12. Сварные швы должны быть проверены неразрушающими методами контроля по СНиП 3.05.03-85* [2], а их качество должно отвечать требованиям ПБ 03-75-94.

1.13. Допуски основных размеров соединительных элементов трубопровода, показанные на рис.1, должны соответствовать значениям таблицы 2.

Таблица 2
Допуски основных размеров соединительных элементов

Дн, мм	Н, мм	L, мм
<300	±10	±20
>300	±25	±50

1.14. Отводы

1.14.1. Отводы, изолированные пенополиуретаном, предназначены для устройства поворотов трассы и гибких компенсаторов.

1.14.2. Отводы с индустриальной теплоизоляцией представляют собой стальные отводы с приваренными патрубками и нанесенной в заводских условиях теплоизоляцией из ППУ с полиэтиленовой защитной оболочкой.

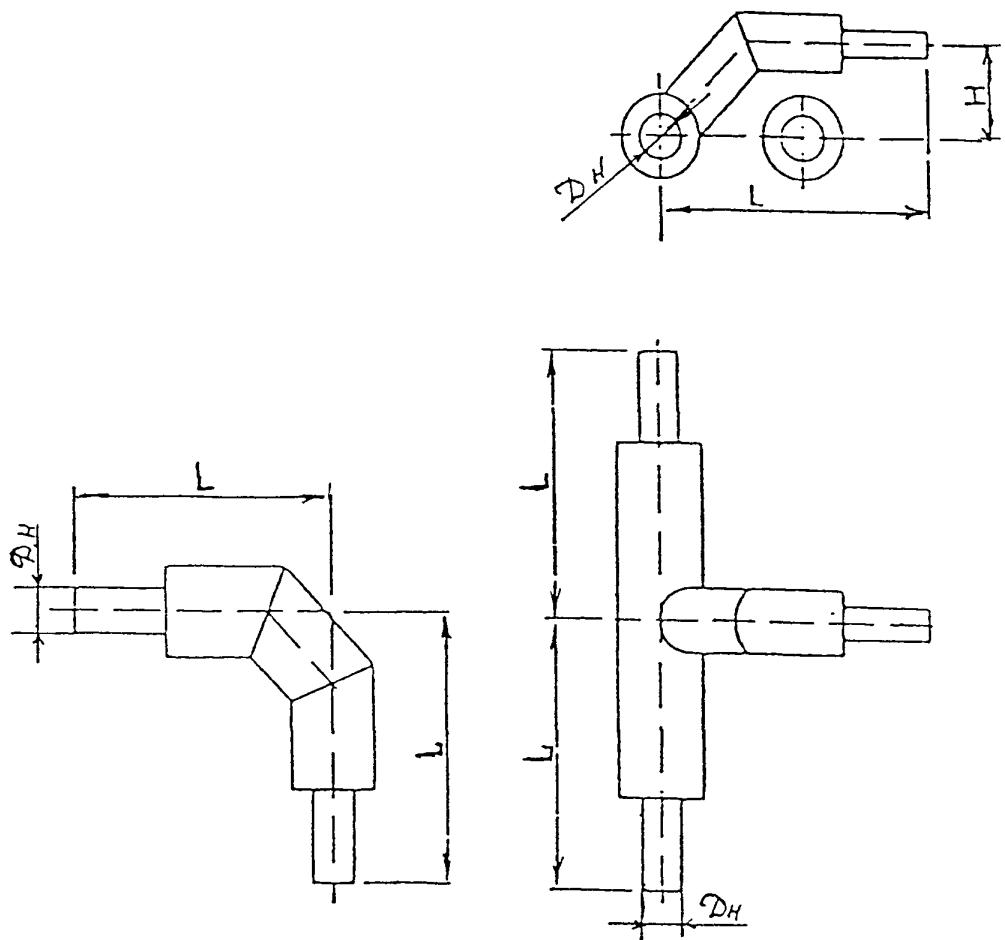


Рис. 1 Основные размеры теплоизолированных элементов трубопровода

Инв. № подл.	Подп. № дат.	Изм. инв. №	Изв. № дубл.	Полис. и дата

изм. лист	№ докум.	подп.	дата

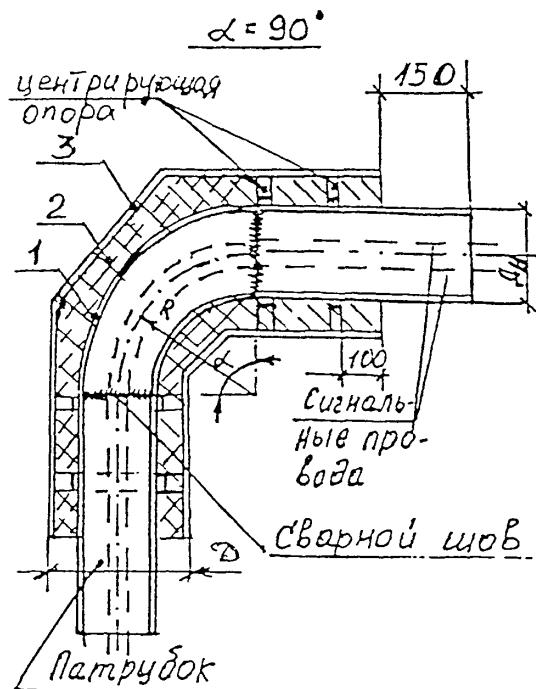


Рис. 2а Крутоизогнутые теплоизолированные отводы

- 1 - стальная труба
- 2 - пеноизолирующая теплоизоляция
- 3 - полиэтиленовая оболочка

Ном. № подп.	Помп. № АИА	Помп. № АИБ	Помп. № АИС	Помп. № АИД
_____	_____	_____	_____	_____

Ном. № лист.	_____	_____	_____
Ном. № документа	_____	_____	_____

ТУ 576431-009-01297858-99

Лист

6

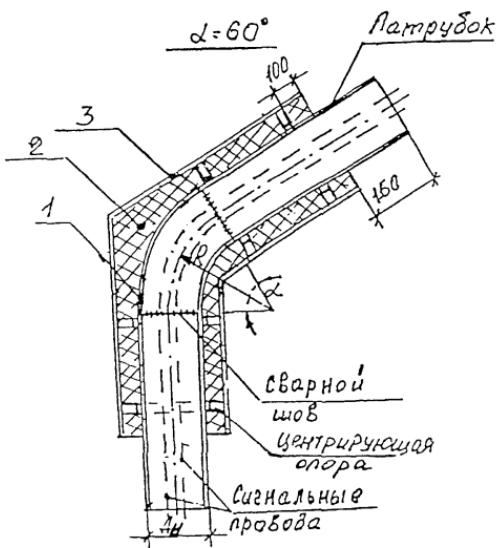


Рис. 2б Крутоизогнутые теплоизолированные отводы

- 1 - стальная труба
- 2 - пенополиуретановая теплоизоляция
- 3 - полипримидовая оболочка

Ном. № подл.	Подл. и дата	Ном. № изд.	Изд. и дата

неч. лист	л. докум.	подп.	дата

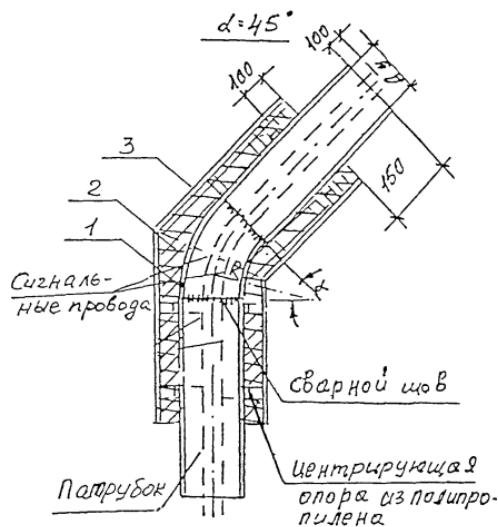


Рис. 28 Круглоизогнутые теплоизолированные стволы

- 1 - стальная труба
- 2 - пенополиуретановая теплоизоляция
- 3 - полиэтиленовая оболочка

Инв. № подл.	План, и. дата	План, инв. №	Инв. № Ауб.	Пополн. и дата
неч. лист				

...
неч. лист	№ докум.	неч.	дата

ТУ 576431-009-01297858-99

Лист
8

Изв. № подл.	Подп. и дата	Позм. изв. №	Изв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	----------------

нр. лист	
№ докум.	

Таблица 3

Основные размеры теплоизолированных отводов $D_u = 50 - 600$

Условный проход D_u	Основные размеры сталь- ных отводов и патрубков, мм				Основные размеры теплоизолированного отвода, мм									
	наружный диаметр	толщина стенки отвода	радиус патрубка	диаметр отвода	диаметр	радиус	длина отвода	длина патруб- ка по оси	длина					
					полмэт.	нагиба	осевой	линий	90	60	45	90	60	45
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
50	57	5,0	3,5	120	75	120	80	60	450	470	480	720		
				140										
70	76	6,0	3,5	160	100	160	105	80	450	475	490	760		
				180	120	190	125	95	450	485	500	790		
100	108	6,0	4,0	200	150	235	155	120	550	590	610	1040		
125	133	5,0	4,0	225	190	300	200	150	550	600	625	1100		
150	159	6,0	4,5	250	225	355	235	180	550	610	640	1160		
200	219	6,0	6,0	310	300	470	315	235	600	680	720	1370		
250	273	10,0	7,0	355	375	590	395	295	600	700	745	1490		
				400										
300	325	8,0	7,0	400	450	700	465	360	600	720	775	1600		
				400										
400	426	10,0	7,0	500	425	740	495	370	580	700	765	1600		
500	530	10,0	7,0	580	500	785	525	395	557,5	687,5	752,5	1600		
				710										

ТУ 576431-009-01297853-99

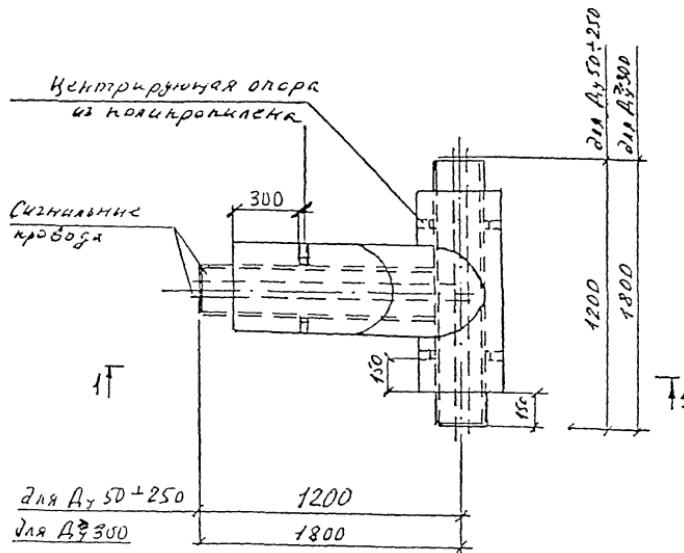


Рис. 2а Основные показатели теплоизолированных разнопроходных тройников

- 1 - стальная труба
- 2 - пенополиуретановая теплоизоляция
- 3 - полистироловая оболочка

Нив. № подлж.	План. и Атт.
...	...
...	...
...	...
...	...

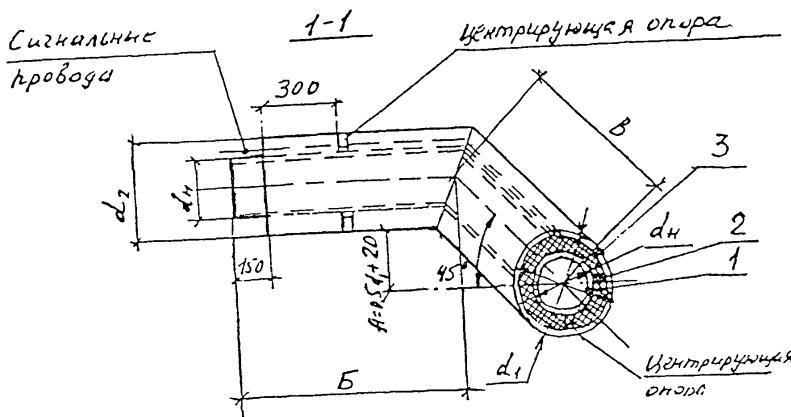


Рис. 36 Основные показатели теплоизолированных равнопроходных тройников

- 1 - стальная труба
- 2 - пенополиуретановая теплоизоляция
- 3 - полиэтиленовая оболочка

Инв. № подл.	План. и дата	Инв. № доку.	План. и дата
...

ИЗМ. № лист
...

ТУ 576431-009-01297858-99

Лист
II

Инв. № подл.	Подп. и дата	Назн. инв. №	Назв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	--------------	--------------	---------------	----------------

Таблица 4

Основные размеры теплоснаблируемых равнопроходных тройников Ду 50 - 500

Ду	Условный проход	диаметр ст. трубы (тройник)	диаметр п/э оболочки	Размеры, мм					Длина стальной трубы	Центрирующие опоры оболоч.	
				А	Б	В	Г	Г			
				1	2	3	4	5	6	7	8
50	50	57x5,0*	120x5,0	90	1040	230	2470	2020	3		
			140x5,0								
70	70	70x5,0	100x5,0	100	1020	260	2480	2030	3		
80	80	85x5,0	100x5,0	110	1000	280	2480	2030	3		
			160x5,0								
100	100	108x4,0	200x5,2	120	975	320	2495	2045	3		
125	125	133x4,0	225x5,0	132,5	955	350	2505	2055	3		
150	150	159x4,0	250x5,9	145	930	380	2510	2060	3		
200	200	219x6,0	315x4,9	177,5	865	480	2545	2095	3		
250	250	273x7,0	365x5,6	220	780	590	2570	2120	3		
			400x6,3								
300	300	325x6,0	400x6,3	245	1330	670	3200	3050	3		
			450x7,0								
400	400	420x7,0	500x6,6	300	1220	820	3240	3090	3		
500	500	530x7,0	560x9,6	375	1070	1030	3300	3150	3		
			710x11,1								

* Толщина стенки стального тройника может меняться в соответствии с ГОСТ

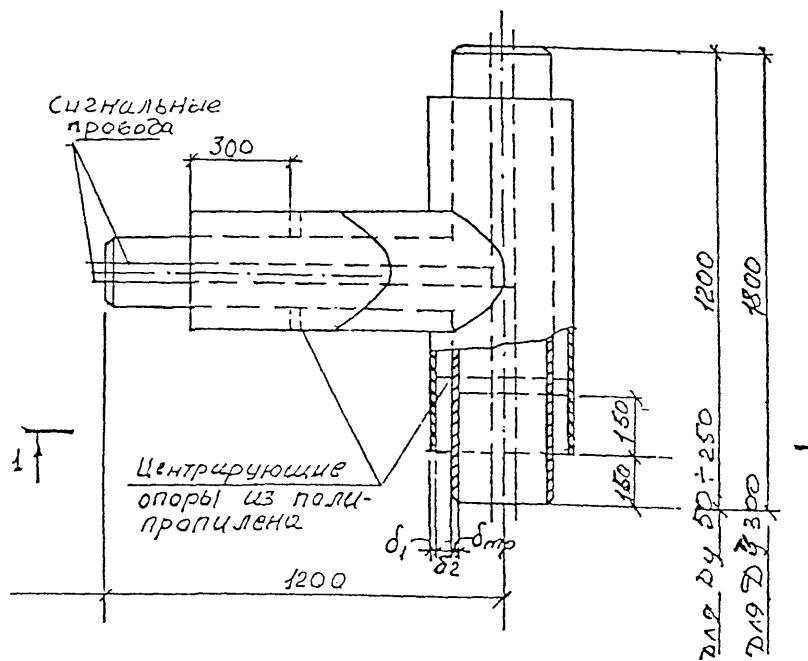


Рис. 4а Основные показатели теплоизолированных перекодных тройников

Ном. № документа	Годы, в которых № документа	Номер, № документа	Приложение к документу
...

н/з	дект.	№ докум.	поздн.	дэкт
...

ТУ 576431-009-01297858-99

Лист
13

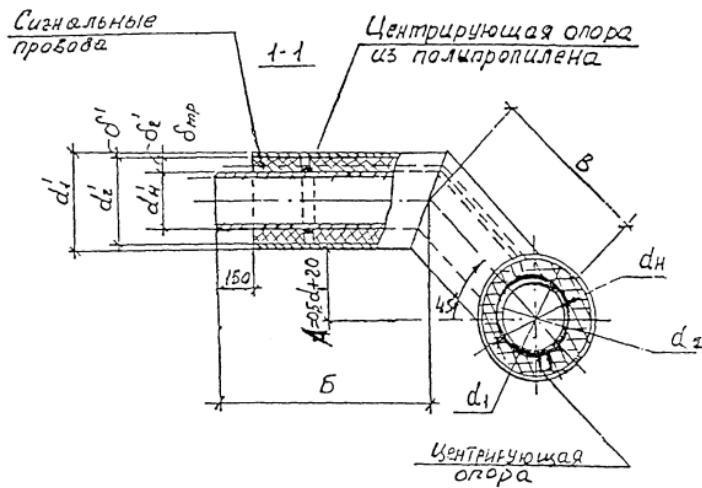


Рис. 4б Основные показатели теплоизолированных переходных тройников

| Нар. № № № № № |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| нез. зект. | н. зект. | н. зект. | н. зект. |

Инв. № подл.	Подп. и дата	Изм. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	--------------	-------------	--------------	----------------

нр. лист	нр. доуки.	нр. подл.	Размеры, мм																																												
			Наружн. диаметр			Толщина			Длина			Диаметр труб			Диаметр труб			Диаметр труб																													
Наружн. диаметр полиэтилен. 600- изолированных ст. трубы и тол- щине стенки			Ложки и толщина стенки			Полиэтилена и толщина стенки			А			Б			В			стальной трубы			оболочки			опоры																							
дн* Тр			дн* Тр			дн* Тр			дн			дн			дн			дн			дн																										
1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12			13			14			15			16		
ТУ 576431-009-01297353-99			III	76x57	76x5,0	57x5,0	100x5,0	125x5,5	59,0	31,5	100	1030	240	1200	1270	900	1120	2	1																												
								140x5,0		38,5																																					
			III	69x57	69x5,0	57x5,0	100x5,0	125x5,5	52,5	31,5	110	1020	255	1200	1275	900	1125	2	1																												
								140x5,0	42,5	38,5																																					
			III	69x76	69x5,0	70x5,0	100x5,0	100x5,0	52,5	39,0	110	1010	270	1200	1280	900	1130	2	1																												
								180x5,0		42,5																																					
			III	106x76	106x5,0	70x5,0	200x5,2	100x5,0	42,5	39,0	120	1000	283	1200	1283	900	1133	2	1																												
			III	106x69	106x5,0	69x5,0	200x5,2	100x5,0	42,5	32,5	120	990	297	1200	1287	900	1137	2	1																												
			III	136x69	136x5,0	69x5,0	225x5,5	100x5,0	42,5	32,5	132,5	978	314	1200	1292	900	1142	2	1																												
								160x5,0		42,5																																					

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата													
Ном. №	Ном. №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
III 155x106	155x5,5	108x5,5	220x5,5	200x3,2	42,5	42,8	132,5	968	328	1200	1296	900	1146	2	1		
III 159x106	159x4,5	108x5,5	200x5,9	200x3,2	41,6	42,8	145	955	347	1200	1302	900	1152	2	1		
III 159x133	159x4,5	155x5,5	200x5,9	220x5,5	41,6	42,5	145	943	364	1200	1307	900	1157	2	1		
III 219x153	219x5,0	155x5,5	315x4,9	220x5,5	43,1	42,5	177,5	910	410	1200	1320	900	1170	2	1		
III 219x159	219x5,0	159x4,5	315x4,9	200x5,9	43,1	41,6	177,5	898	427	1200	1325	900	1175	2	1		
III 275x159	275x5,0	159x4,5	500x5,5	200x5,9	55,4	41,6	220	855	483	1200	1343	900	1193	2	1		
				400x6,3		57,2											
III 275x219	275x5,0	219x5,0	500x5,5	315x4,9	35,4	43,1	220	823	533	1200	1356	900	1206	2	1		
				400x6,3		57,2											
III 520x219	520x6,0	219x5,0	400x6,3	315x4,9	31,2	43,1	220	798	569	1200	1367	700	1217	2	1		
				400x7,0		55,5											
III 525x273	525x6,0	275x5,0	400x6,3	300x5,5	31,2	35,4	220	755	530	1200	1385	700	1235	2	1		
				400x7,0	400x6,3	55,5	57,2										
III 420x273	420x7,0	275x5,0	500x6,5	400x6,5	56,2	57,2	300	700	707	1200	1407	700	1257	2	1		
III 420x320		525x7,0		400x7,0		55,5				1275	743	1800	2018	1300	1768		
III 550x320	550x7,0	525x7,0	710x11,1	400x7,0	76,9	55,2	375	1200	849	1800	2049	1300	1800	2	1		
III 550x420				500x8,6		58,2			1145	926		2071		1821			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Позл. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	----------------

норм. дист.	норм. дист.
норм.	норм.

ТУ 576431-009-01297853-99

Лист

17

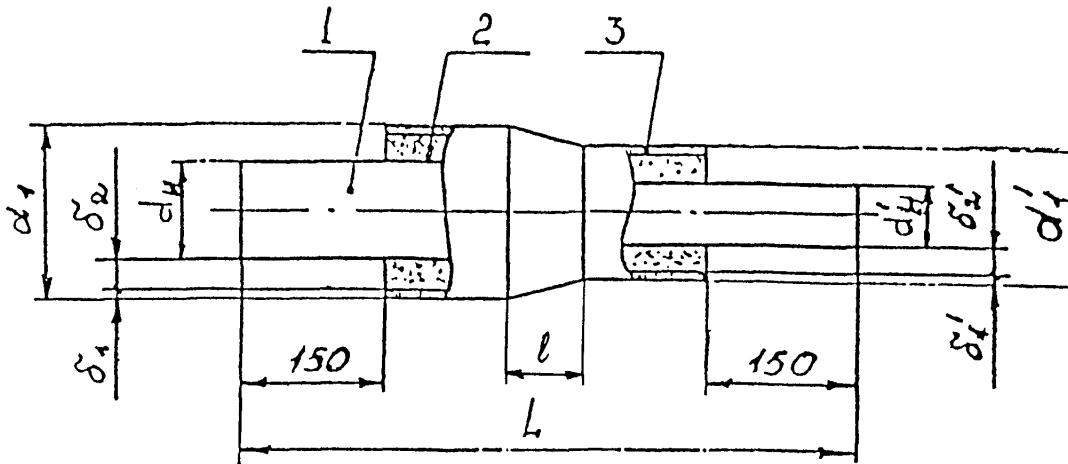


Рис. 5 Основные показатели теплоизолированных переходов

1 - стальная труба, 2 - пенополиуретановая теплоизоляция, 3 - полиэтиленовая оболочка

1.14.3. Для изготовления теплоизолированных отводов используют стальные отводы по ГОСТ 17374-83 [3] и ГОСТ 17375-83 [4].

1.14.4. Основные размеры теплоизолированных отводов представлены на рис. 2а, 2б, 2в и в таблице 3.

В таблице 3, а также таблицах 4, 5, 6, 7 даны рекомендуемые размеры, которые могут быть изменены по требованию Заказчика.

1.15. Тройники

1.15.1. Тройники предназначены для ответвления трубопроводов одинаковых и разных диаметров.

1.15.2. Тройники с индустриальной тепловой изоляцией представляют собой отрезки труб с вваренными в них под углом в 90° трубами ответвления с изнесенной в условиях цеха теплоизоляцией из ППУ в полизтиленовой или металлической защитной оболочке.

1.15.3. Для изготовления теплоизолированных тройников используют стальные бесшовные приварные равнопроходные и переходные тройники на Ру ≤ 10 МПа (≤100 кг/см²) по ГОСТ 17374-83 и ГОСТ 17376-83 [5].

1.15.4. Основные размеры изолированных равнопроходных тройников должны соответствовать требованиям рис. 3 и таблицы 4, переходных тройников - требованиям рис. 4 и таблицы 5.

1.16. Переходы

1.16.1. Переходы предназначены для соединения стальных (теплоизолированных) труб разного диаметра.

1.16.2. Для изготовления теплоизолированных переходов могут быть использованы готовые концентрические переходы по ГОСТ 17374-83 и ГОСТ 17378-83* [6], с приваренными к ним патрубками, либо изготовленные на месте путем сварки стальных труб.

1.16.3. Основные размеры теплоизолированных переходов должны отвечать требованиям рис. 5 и таблицы 6.

Таблица 6

Основные размеры теплоизолированных переходов (мм)

Наружный диаметр стальной трубы	Толщина стенки стальной трубы	Длина стал. пере- хода	Наружный диаметр ПЭ обо- ложки	Длина тепло- изол. перех.			
d _h	d' _h	S	S'	l	d ₁	d' ₁	L
1	2	3	4	5	6	7	10
57	32	4,0	2,0	45	125	110	650
		5,0	3,0		140		
76	57	3,5	3,0	70	160	125	750
		6,0	5,0			140	

	1	2	3	4	5	6	7	10
	1	76	3,5	3,5		160	160	
		6,0	5,0			180		
89			6,0	75				750
	1	57	3,5	3,0		160	125	
		6,0	5,0			180	140	
	1	89	4,0	3,5		200	160	
		6,0	6,0				180	
108	1	76	4,0	3,5	80	200	160	850
		6,0	6,0					
	1	57	4,0	3,0		200	125	
		6,0	4,0				140	
	1	108	5,0	4,0		225	200	
		8,0	6,0					
	1	89	4,0	3,5		225	160	
		6,0	5,0				180	
133	1		8,0	6,0	100			850
	1	76	5,0	3,5		225	160	
		8,0	5,0					
	1	57	4,0	3,0		225	125	
		8,0	4,0				140	
	1							
	1	133	4,5	4,0		250	225	
		8,0	8,0		130			850
	1	108	4,5	4,0		250	200	
		8,0	6,0					
159	1	89	4,5	3,5		250	160	
		8,0	6,0				180	
	1	76	4,5	3,5	75	250	160	950
		8,0	4,0					
	1	57	4,5	3,0		250	125	
		8,0	4,0				140	
	1	159	6,0	4,5		315	250	
219	1		10,0	8,0	140			950
	1	123	6,0	4,0		315	225	
		10,0	8,0					

Лист. №	Номер. №	Номер. №	Номер. №
подп.	подп.	подп.	подп.
подп.	подп.	подп.	подп.
подп.	подп.	подп.	подп.

нрм. днкт
нр. докум. нозн. здт

ТУ 576431-009-01297858-99

Лист
19

Инд. № подл.	Инд. № доку.	Исполн. инв. №	Прилписк. № дата
--------------	--------------	----------------	------------------

	1	2	3	4	5	6	7	10
	106	6,0	4,0			515	200	
	10,0	6,0						
	69	6,0	5,5			515	160	
219		10,0	5,0		95		180	950
	70	6,0	5,5			515	160	
	10,0	5,0						
	67	6,0	5,0			515	125	
	10,0	4,0					140	
	219	7,0	6,0			305		
	10,0	6,0				400	315	
	12,0	10,0		160				
	109	7,0	4,5			305	250	
	10,0	6,0				400		
273		12,0	10,0					950
	153	6,0	4,0			505	225	
	10,0	6,0		140		400		
	106	6,0	4,0			505	200	
	10,0	6,0				400		
	273	6,0	6,0			400	355	
	10,0	10,0				400	400	
	12,0	12,0		160				
	219	10,0	6,0			400	315	
	12,0	10,0				400		
325	153	6,0	4,5			400	250	1200
	12,0	6,0				400		
	153	6,0	5,0	140		400	225	
	12,0	6,0				400		
	106	10,0	4,0			400	200	
	12,0	6,0				400		
	273		7,0				450	1000
425	273	6,0	6,5	220		500	400	800
	219		4,9				315	800
	425		6,6				500	1000
550	325	11,1	7,0	300		710	450	1000
	273		6,5				400	900

Инд. № подл.	Инд. № доку.	Прилписк. № дата
Инд. № подл.	Инд. № доку.	Прилписк. № дата

ТУ 576431-009-01297853-99

Лист
20

1.17. Неподвижные опоры

1.17.1. Неподвижные элементы предназначены для применения в сборных и монолитных неподвижных железобетонных опорах.

1.17.2. Изодибранные вкладыши для неподвижных опор представляют собой отрезки труб с приваренными к ним опорными фланцами, изолированные пенополиуретаном, в полистиреновой оболочке. Опорные фланцы выступают над изоляцией для возможности заделки элементов в опоре. Для неподвижных опор должна применяться сталь листовая по ГОСТ 19903-74 /26/.

1.17.3. Сварку опорных фланцев производят по всему периметру соприкосновения металлических деталей. Для $D_u = 50-250$ мм высота сварного шва должна быть 5-6 мм для $D_u > 300$ мм - 8-10 мм.

1.17.4. После окончания сварных работ фланец следует покрыть антикоррозионным составом (например, грунтовкой ГФ-021, ГОСТ 25129-82 [7], краской БТ-577, ГОСТ 5631-79 [8]).

1.17.5. Основные размеры неподвижных опор должны соответствовать значениям, представленным на рис. 6 и в таблице 7.

1.18. Сильфонные осевые компенсаторы.

1.18.1. Сильфонные осевые компенсаторы предназначены для компенсации тепловых перемещений теплопровода только на прямолинейных участках трассы между неподвижными опорами при любом способе прокладки.

1.18.2. Основные размеры теплоизолированных сильфонных компенсаторов представлены на рис.7 и в таблице 8.

1.19. Защитное наружное покрытие

1.19.1. В качестве наружного гидроизоляционного покрытия используют полистиреновые оболочки, изготовленные по ГОСТ 18599-83 [9] из полистирола низкого давления (ГОСТ 16338-85 [10]) марок 203-03 первого и высшего сортов и по ТУ 6-05-1870-84 [11] марки 273-71 высшего и первого сортов, из полистирола высокого давления термосветостабилизированного марки 153-10К (ГОСТ 16336-77 [12]) или спирально-замковые трубы из оцинкованной стали.

Свойства полистиреновых оболочек должны соответствовать требованиям, изложенным в пп. 1.7.9 и 1.7.10 ТУ 576431-006-01297858-99 [13].

Допускается применение импортных марок полистирола, близких по свойствам к перечисленным выше, при условии согласования с органами Госсанэпиднадзора.

1.19.2. Минимальная толщина полистиреновой оболочки для сварки должна быть не менее 3,0 мм.

1.19.3. Общие требования к сварке полистирола.

1.19.3.1. Индекс текучести расплава полистирола не должен отличаться более чем на 0,5 г/10 мин.

1.19.3.2. В любой точке окружности несоосность между соединяемыми частями в радиальном направлении не должна превышать 30% толщины стенок.

1.19.3.3. Качество сварки проверяют визуально по всей длине сварки.

1.19.3.4. После заполнения пенополиуретаном на швах не должна появляться пена. В противном случае изделие бракуется.

1.19.4. После заполнения пеной наружный диаметр полистиреновой оболочки не должен увеличиваться более чем на 2%. Увеличение диаметра оболочки определяют измерением длины окружности в одной и той же точке до и после заполнения пенополиуретаном.

Инв. №	Полдп. №						
изм.	лист	изм.	лист	изм.	лист	изм.	лист

изм.	лист	изм.	лист
изм.	лист	изм.	лист

ТУ 576431-009-01297858-99

Лист

21

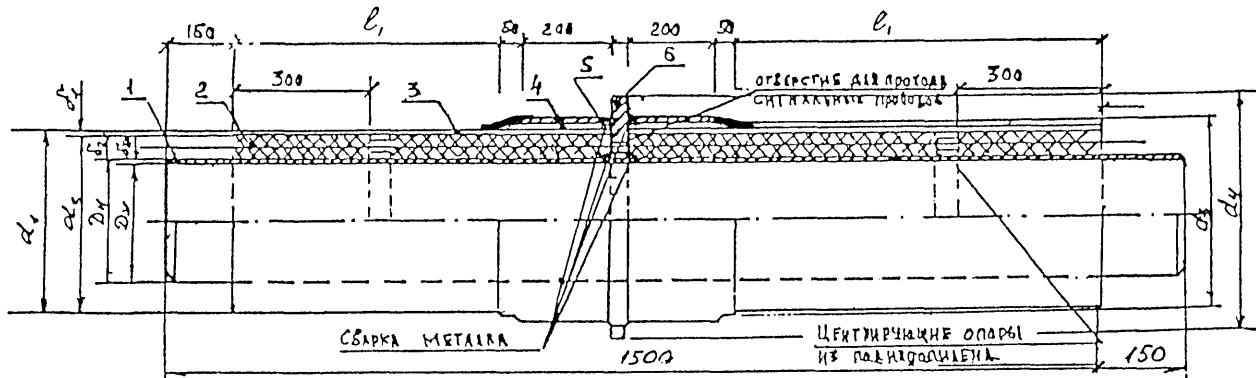


Рис. 6 Неподвижная спора.

1 - стальная труба, 2 - пенополиуретановая теплоизоляция, 3 - полиэтиленовая оболочка
4 - стальное кольцо, 5 - термоусаживающаяся манжета, 6 - стальной фланец

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взлн. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Таблица 7

Основные размеры теплоизолированных неподвижных элементов (опор)

Стальная труба		Полиэтиленовая оболочка		Стальное кольцо		Термоусаживающаяся манжета		Стальной фланец		Цен-				
наруж.	толщ.	наруж.	толщ.	наруж.	толщ.	наруж.	толщ.	наруж.	внутр.	толщ.	ру-			
диам., мм	стен- ки,мм	диам., мм	стен- ки,мм	диам., мм	стен- ки,мм	диам., мм	стен- ки,мм	диам., мм	диам., мм	стен- ки,мм	щая			
ди	δ_{tr}	d_1	δ_1	d_3	δ_3	d_5	δ	d_4	d	δ_4	о			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
57	3,0(3,5)	120	3,5	2	152	3	2	160	3,0	255	60	15	342,5	2
		140	3,0											
76	3,0(3,5)	160	3,0	2	166	3	2	180	3,0	275	80	15	342,5	2
89	3,0(3,5)	160	3,0	2	219	3	2	200	3,2	295	95	15	342,5	2
		180	3,0											
108	3,5(4,0)	200	3,2	2	219	4	2	225	3,5	315	114	20	340,0	2
133	3,5(4,0)	220	3,5	2	273	4	2	250	3,9	340	140	20	340,0	2
159	4,5	250	3,9	2	273	5	2	278	3,9	370	167	25	340,0	2
219	5,0(6,0)	310	4,9	2	320	5	2	343	4,9	450	227	25	337,5	2
273	5,0(7,0)	350	5,0	2	420	7	2	433	6,3	550	280	30	335,0	2
		400	6,3											
325	6,0(7,0)	400	6,5	2	560	7	2	-	-	650	330	30	335,0	2
		450	7,0											
420	7,0	560	8,8	2	660	7	2	-	-	750	430	30	335,0	2
550	7,0	710	11,0	2	720	7	2	-	-				392,0	4

Рис. 7 Сильфонный компенсатор

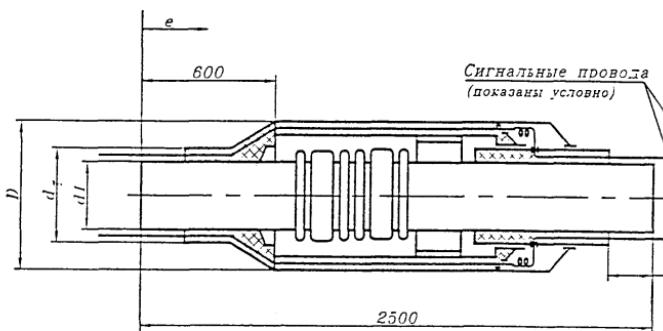


Таблица 8

Основные размеры сильфонного компенсатора

d, мм	d1, мм	D, мм	e, мм
57	140	250	100
76	160	315	100
89	180	315	100
108	200	315	125
133	225	400	125
159	250	400	125
219	315	450	125
273	400	560	125
325	450	710	125

Лист №	Лист №	Лист №	Лист №
полк.	полк.	полк.	полк.
дата	дата	дата	дата

изд.	изд.	изд.	изд.
н.докум.	н.докум.	н.докум.	н.докум.
дата	дата	дата	дата

1.19.5. Спирально-замковые трубы изготавливают по ТУ 36-736-93 /24/ из стальной оцинкованной ленты, отвечающей требованиям ГОСТ 14918-80 /25/.

Характеристики спирально-замковых труб приведены в п. 1.7.13. ТУ 576431-006-01297858-99.

1.20. Теплоизоляция.

1.20.1. В качестве теплоизоляционного материала используют экологически безопасный бесфреоновый пенополиуретан заливочных марок отечественного или импортного производства (см. п. 1.7.5. ТУ 576431-006-01297858-99).

1.20.2. Физико-механические свойства пенополиуретанов должны отвечать требованиям п. 1.7.6. указанных в п. 1.20.1. ТУ.

1.21. Центрирующие опоры.

1.21.1. Центрирующие опоры должны изготавливаться из ПЭ низкого давления трубных марок по ГОСТ 16338-85Е или полипропилена по ГОСТ 26996-86Е / 27/.

1.21.2. Опоры устанавливаются на фасонных изделиях по месту, но не более чем через 0,5 м.

1.22. Сборный элемент.

1.22.1. Свободные от изоляции концы должны быть равны 150 мм.

1.22.2. Расстояние между осевыми линиями металлической трубы и полиэтиленовой оболочки элемента не должно превышать 3 мм для оболочки диаметром 75-160 мм, 4,5 мм для оболочки диаметром 180-400 мм, 6 мм для диаметров 426-630 и 8 мм для оболочки диаметром 710 мм.

1.22.3. Угол отклонения между основной трубой и оболочкой на длине 100 мм от конца не должен превышать 2°.

1.23. Требования к готовым теплоизолированным элементам.

1.23.1. Теплоизолированные элементы по требованию заказчика могут быть изготовлены как с проводниками-индикаторами системы оперативного дистанционного контроля состояния теплоизоляции из ППУ, так и без них.

1.23.2. Поверхности торцев тепло- и гидроизоляционного слоев должны быть ровными и перпендикулярны к оси стальной трубы (детали).

1.23.3. Поверхность теплоизоляции на торцах должна быть защищена от попадания влаги.

1.23.4. Допускаемые отклонения по длине наружной полиэтиленовой оболочки не должны превышать +5 мм.

1.23.5. Срок службы теплоизолированных элементов - не менее 30 лет.

1.24. Маркировка.

1.24.1 Все изделия, принятые ОТК предприятия, должны иметь маркировку согласно ГОСТ 25880-83 [14].

1.24.2. Маркировку наносят светлой несмыкающейся краской с помощью трафарета или штампа с высотой букв (цифр) не менее 10 мм по ГОСТ 2.304-81 [15].

1.24.3. В маркировке на поверхности изделия или на этикетке должны быть указаны:

Инв. № подл.	Подл. № для	Инв. № подл.	Подл. № для
изм.	лист	№ документа	позн.

изм.	лист	№ документа	позн.
		2373	

ТУ 576431-009-01297858-99

Лист
25

- | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. № дата | План. инв. № | План. № даты | Подп. № даты | Подп. № даты |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
- условное обозначение изделия,
 - наименование предприятия-изготовителя,
 - год и месяц изготовления, № партии,
 - штамп ОТК,
 - № ТУ.

1.25. Упаковка, транспортировка и хранение.

1.25.1. Теплоизолированные элементы транспортируют упакованными в ящики или контейнеры для предотвращения их повреждения в процессе перевозки в комплекте с теплоизолированными трубами.

1.25.2. Перевозку теплоизолированных элементов, также как и труб, можно осуществлять автомобильным, железнодорожным и водным транспортом в соответствии с «Правилами перевозки грузов в прямом, смешанном железнодорожно-водном сообщении». М., «Транспорт». 1985., «Правилами перевозки грузов автомобильным транспортом». М., «Транспорт». 1984.

1.25.3. Транспортировку, погрузочно-разгрузочные работы допускается производить при температуре не ниже 20° С.

1.25.4. Складирование элементов осуществляют в специально отведенном месте в соответствии с видом изделия и его размерами.

1.25.5. При хранении изделия могут подвергаться воздействию атмосферной среды при температурах от - 60 до + 40 °С в течение 1 года при наличии консервационного покрытия на торцах теплоизоляции.

1.25.6. Для погрузки и разгрузки элементов следует использовать мягкие полотенца или тросы, протягиваемые внутрь элемента. Не допускается использовать удавки, цепи, канаты и другие грузозахватные устройства, вызывающие повреждение изоляции.

1.25.7. Запрещается сбрасывать, волочить и соударять изделия.

2. Правила приемки

2.1. Теплоизолированные элементы должны быть приняты ОТК предприятия-изготовителя в соответствии с требованиями настоящих Технических условий.

2.2. Элементы принимаются партиями. Партией считается количество изделий одного типоразмера, изготовленных из одной марки сырья на определенной технологической линии, сопровождаемых одним документом о качестве. Минимальный размер партии изделий - количество изделий, выпущенное за смену, но не менее 5.

2.3. Внешний вид наружного покрытия, размеры, основные физико-механические характеристики пенополиуретана и полиэтиленового покрытия определяют для каждой партии но при этом от партии отбирают 3 единицы продукции методом случайной выборки.

2.4. При соответствии результатов определения свойств каждого изделия предъявляемым требованиям партия считается принятой. При получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному показателю проводят повторный контроль на удвоенном количестве проб, взятых из той же партии. Результаты повторного испытания являются окончательными.

2.5. Проверка качества отобранных образцов включает следующие показатели:

- для пенополиуретана: кажущаяся плотность, прочность при сжатии и изгибе, водопоглощение;

4.6. При изготовлении фасонных элементов должна применяться технология сварки, аттестованная в соответствии с требованиями ПБ-03-75-94.

Для выполнения сварки должны применяться исправные установки, аппаратура и приспособления, обеспечивающие соблюдение требований НТД (ПТД).

4.7. К производству работ по сварке допускаются сварщики, прошедшие аттестацию в соответствии с «Правилами аттестации сварщиков» Госгортехнадзора РФ и имеющие удостоверение на право выполнения данных сварочных работ.

5. Гарантий поставщика

5.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества теплоизоляции теплоизолированных элементов требованиям настоящих Технических условий при условии соблюдения правил хранения и транспортировки.

5.2. Гарантийный срок безаварийной работы теплоизоляции теплоизолированных изделий - не менее 30 лет при подземной прокладке при условии соблюдения правил эксплуатации.

Гарантийный срок исчисляется с момента изготовления теплоизолированных элементов.

Исп. № документа	Поряд. № документа	Исполн. № документа	Подпись и дата

неч.	лист	неч.	документ	неч.	дата

ТУ 576431-009-01297853-99

Лист

23