

**ГОСУДАРСТВЕННЫЕ НОРМАТИВЫ В ОБЛАСТИ
АРХИТЕКТУРЫ
ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА И СТРОИТЕЛЬСТВА
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**Инструкция по проектированию и монтажу тепловых сетей
из труб индустриальной теплоизоляции из пенополиуретана
в спиральновитой оболочке из тонколистовой оцинкованной стали**

СН РК 4.02-11-2003

**КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
МИНИСТЕРСТВА ИНДУСТРИИ И ТОРГОВЛИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

Астана 2003

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. РАЗРАБОТАНЫ: Открытым акционерным обществом "Сантехпроект".
2. ПРЕДСТАВЛЕНЫ: Управлением технического нормирования и новых технологий в строительстве Комитета по делам строительства Министерства экономики и торговли Республики Казахстан (МИТ РК).
3. ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ: Приказом Комитета по делам строительства МИТ РК от 9 июля 2003 года № 278 с 1 августа 2003 года.
4. ВВЕДЕН: Впервые.
5. ПОДГОТОВЛЕНЫ: Проектной академией «KAZGOR» в соответствии с требованиями СНиП РК 1.01-01-2001 на русском языке.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	3
2 Нормативные ссылки	5
3 Способы прокладки трубопроводов	5
4 Конструктивные особенности прокладки предизолированных тепловых сетей .	5
5 Система дистанционного контроля	9
6 Транспортировка и хранение предизолированных трубопроводов	10
7 Строительные и монтажные работы	10
8 Испытания трубопроводов	11
9 Приемка сооружений в эксплуатацию	11
10 Требования безопасности	12
11 Охрана окружающей среды	12
12 Дополнительные требования к проектированию тепловых сетей из предизолированных трубопроводов в районах с сейсмичностью 8 - 9 баллов.	13

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ
ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И МОНТАЖУ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ
ИЗ ТРУБ ИНДУСТРИАЛЬНОЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ИЗ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА
В СПИРАЛЬНОВИТОЙ ОБОЛОЧКЕ ИЗ ТОНКОЛИСТОВОЙ
ОЦИНКОВАННОЙ СТАЛИ

INSTRUCTION FOR DESIGN AND INSTALLATION OF INDUSTRIAL FOAMED
POLYURETHANE LAGGED PIPES SPIRAL TWISTED ZINC-COATED STEEL
COVERED HEATING SYSTEM

Дата введения – 1.08.2003

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая инструкция распространяется на надземную прокладку (допускается в проходных тоннелях) тепловых сетей с температурой теплоносителя до 130°C, выполняемую из труб индустриальной теплоизоляции из пенополиуретана в спиральновитой оболочке из тонколистовой оцинкованной стали (предизолированные трубопроводы).

1.2 Для тепловых сетей при надземной прокладке должны использоваться стальные трубы с теплогидроизоляцией из теплостойкого пенополиуретана (безфреонных марок). Основные показатели предизолированных труб приведены в таблице 1 и на рисунке 1.

Толщина тонколистовой стали, используемой для спиральновитой оболочки, для всех диаметров равна 1 мм.

Таблица 1

Диаметр стальных труб, мм		Минимальная толщина стенки стальных труб, S, мм	Наружный диаметр изолированной конструкции труб, D ₁ , мм	Размеры, мм			Ориентировочная масса 1 п. М изолированной трубы, кг
Условный, Ду	Наружный, Дн			Шаг опор, ℓ	Неизолированных концов труб, ℓ ₂	До концевой опоры, ℓ ₁	
1	2	3	4	5	6	7	8
50	57	3,0	140	975	210	325	6,6
70	76	3,0	160	975	210	325	8,6
80	89	4,0	180	965	210	325	10,2
100	108	4,0	200	965	210	325	13,5
125	133	4,0	225	955	210	325	16,0
150	159	4,5	250	955	210	325	21,8
200	219	6,0	315	950	210	325	38,4
250	273	7,0	400	935	210	325	53,0
300	325	7,0	450	935	210	325	63,0
400	426	7,0	560	935	210	325	82,3
500	530	7,0	675	935	210	325	102,3
600	630	8,0	775	973	210	325	136,5
700	720	8,0	875	973	210	325	156,1
800	820	9,0	975	973	210	325	197,4
900	920	9,0	1075	973	210	325	221,4
1000	1020	10,0	1175	973	210	325	270,0

1.3 Стальные трубы под теплоизоляцию из пенополиуретана должны отвечать "Правилам устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды" Госгортехнадзора Республики Казахстан, строительным нормам и правилам "Тепловые сети. Нормы проектирования" и иметь сертификат качества завода - изготовителя, который должен входить в пакет сопроводительной документации на теплоизолированные трубы.

1.4 Основные физико-механические показатели пенополиуретана, используемого для теплоизоляции трубопроводов тепловых сетей, приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Показатели физико-химических свойств теплоизоляции.

№ п/п	Наименование показателей, единица измерения	Нормируемые значения показателей
1	2	3
1.	Кажущаяся плотность пенополиуретана в теплоизоляционной конструкции, кг/м ³ , не менее	60
2.	Прочность ППУ на сжатие, МПа, не менее	0,3
3.	Водопоглощение, % по объёму, не более	10
4.	Объёмная доля закрытых пор, %, не менее	8,8
5.	Коэффициент теплопроводности ППУ в конструкции при средней t = 50°С, Вт/м °С, не более	0,033
6.	Прочность на сдвиг в осевом направлении, МПа, не менее, при температуре: 23 ± 2°С; 140 ± 2°С.	0,12 0,08
7.	Прочность на сдвиг в тангенциальном направлении, МПа, не менее, при температуре: 23 ± 2°С; 140 ± 2°С.	0,2 0,13
8.	Радиальная ползучесть теплоизоляции при температуре испытания 140°С, мм, не более, в течение: 100 ч; 1000 ч.	2,5 4,6

1.5 В комплекте с изолированными трубами должны поставляться теплоизолированные пенополиуретаном фасонные изделия, элементы и детали:

- отводы с углом 30°, 45°, 60° и 90°;
- тройники равнопроходные и разнопроходные;
- неподвижные опоры;
- запорная арматура;
- концевые заглушки;
- элементы изоляции стыковых соединений;
- заглушки теплоизоляции;
- полуцилиндры из пенополиуретана;
- элементы системы оперативного дистанционного контроля;
- компоненты "А" и "Б" для заливки стыков.

1.6 Чертежи элементов тепловых сетей, типы и размеры фасонных изделий приведены в технических условиях ТУ 7100 РК 05851636ТОО-01-2003г. на "Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой", разработанные ТОО "АЗОН" (г. Астана).

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 При разработке настоящей инструкции использованы следующие нормативные документы:

- а) "Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды" Госгортехнадзора РК;
- б) СНиП 2.04.07-86* "Тепловые сети";
- в) СНиП 3.05.03-85 "Тепловые сети";
- г) Технические условия на "Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой" ТУ 7100 РК 05851636 ТОО-01-2003г., г. Астана.

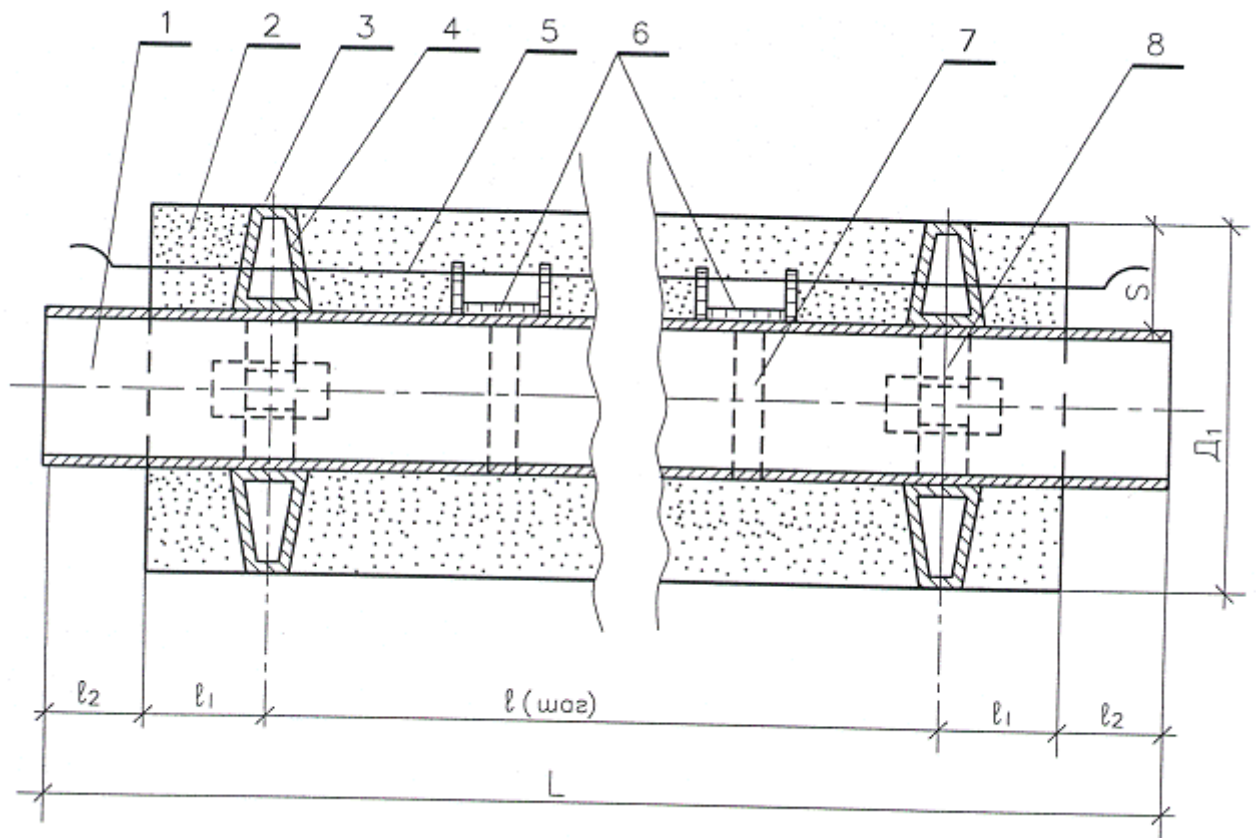


Рис. 1. Индустриальная конструкция теплоизоляции труб из пенополиуретана в спиральной оболочке из тонколистовой оцинкованной стали

- 1 – стальная труба
- 2 – пенополиуретан (ППУ)
- 3 – оболочка из тонколистовой стали
- 4 – центрирующие опоры из полипропилена (ПП)
- 5 – проволочные проводники-индикаторы системы оперативного дистанционного контроля (ОДК)
- 6 – держатели проводников-индикаторов из ПП
- 7 – полимерная крепежная лента
- 8 – металлическая крепежная лента

3 СПОСОБЫ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ.

3.1 Надземная прокладка тепловых сетей из труб индустриальной теплоизоляции из пенополиуретана в спиральновитой оболочке из тонколистовой оцинкованной стали допускается по территории, не подлежащей застройке, вне населённых пунктов, по территории промышленных предприятий, вдоль заборов, фасадов производственных корпусов - преимущественно на низких опорах или на высоких опорах и эстакадах по согласованию с заинтересованными службами.

3.2 Тепловые сети, независимо от способа прокладки и системы теплоснабжения, не должны проходить по территории кладбищ, свалок, скотомогильников, мест захоронения радиоактивных отходов, сельскохозяйственных полей орошения, полей фильтрации и других участков, представляющих опасность химического, биологического и радиоактивного загрязнения.

3.3 Уклон тепловых сетей, независимо от направления движения теплоносителя и способа прокладки, должен быть не менее 0,002.

На отдельных участках (при пересечении коммуникаций, прокладке по мостам и т.п.) допускается принимать прокладку тепловых сетей без уклона.

3.4 Пересечение тепловыми сетями рек, автомобильных дорог, трамвайных путей, а также зданий и сооружений следует, как правило, предусматривать под прямым углом. Допускается, при обосновании, пересечение под меньшим углом, но не менее 45°.

3.5 При пересечении предизолированными тепловыми сетями железных дорог общей сети, а также рек, оврагов, открытых водостоков допускается использовать постоянные автодорожные и железнодорожные мосты.

3.6 При пересечении тепловыми сетями железных дорог общей сети, автомобильных дорог I, II, III категорий, магистральных дорог городов, рек и водоёмов следует предусматривать запорную арматуру с обеих сторон пересечения, а также устройства для спуска воды из трубопроводов тепловых сетей на расстоянии не более 100 м от границы пересекаемых сооружений.

3.7 В местах пересечения надземных тепловых сетей с воздушными линиями электропередачи и электрифицированными железными дорогами следует предусматривать заземление всех электропроводящих элементов тепловых сетей (с сопротивлением заземляющих устройств не более 10 Ом), расположенных на расстоянии по горизонтали по 5 м в каждую сторону от проводов.

4 КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОКЛАДКИ ПРЕДИЗОЛИРОВАННЫХ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

4.1 Материалы, трубы и арматуру для тепловых сетей из труб индустриальной теплоизоляции из пенополиуретана в спиральновитой оболочке независимо от параметров теплоносителя, а также расчёт трубопроводов на прочность следует принимать в соответствии с "Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды" Госгортехнадзора Республики Казахстан и требованиями настоящей инструкции.

4.2 Для тепловых сетей из труб индустриальной изоляции из пенополиуретана в спиральновитой оболочке из тонколистовой оцинкованной стали следует предусматривать стальные электросварные трубы. Бесшовные стальные трубы допускается принимать для трубопроводов с параметрами теплоносителя, для которых применение сварных труб не

допускается "Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды" Госгортехнадзора РК.

4.3 Максимальные пролёты труб между подвижными опорами на прямых участках надлежит определять расчётом труб на прочность, исходя из возможности максимального использования несущей способности труб и по допускаемому прогибу, принимаемому не более 0,02 Ду м.

В практических расчётах максимальные пролёты между подвижными опорами при прокладке предизолированных трубопроводов на низких опорах, на эстакадах и проходных туннелях должны приниматься по таблице 4.

Конструкция подвижной опоры должна соответствовать рис.2, а размеры приведены в таблице 3.

Подвижные опоры. Конструктивные размеры в мм.

Таблица 3

Расход металла на опору	Ду ст. трубы	Д нар. оболочки	B	H	H ₁	L	ℓ	S	n Кол-во болтов	Болт d x ℓ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3,25	50	137	100	100	114	170	100	3	2	M 10 x 35
3,4	70	152	100	100	114	170	100	3	2	M 10 x 35
3,5	80	180	110	100	114	170	100	3	2	M 10 x 35
3,9	100	187	120	100	114	170	100	3	2	M 12 x 40
4,8	125	235	145	100	118	170	100	3	2	M 12 x 40
5,0	150	250	180	100	120	220	200	3	4	M 12 x 40
8,1	200	322	200	100	130	220	200	4	4	M 12 x 40
11,5	250	407	250	150	184	220	200	4	4	M 12 x 40
28,8	300	457	280	150	190	320	300	6	4	M 16 x 50
31,6	350	507	320	150	194	320	300	6	4	M 16 x 50
35,6	400	567	350	150	204	420	400	6	6	M 16 x 50
43,8	500	722	450	150	216	420	400	6	6	M 20 x 60
64,5	600	817	500	150	220	420	400	8	6	M 20 x 60
71,4	700	907	570	150	232	520	500	8	8	M 20 x 60
76,8	800	1007	630	150	244	520	500	8	8	M 24 x 70
80,6	900	1107	700	150	250	520	500	8	8	M 24 x 70
123,0	1000	1207	750	150	256	520	500	10	8	M 24 x 70

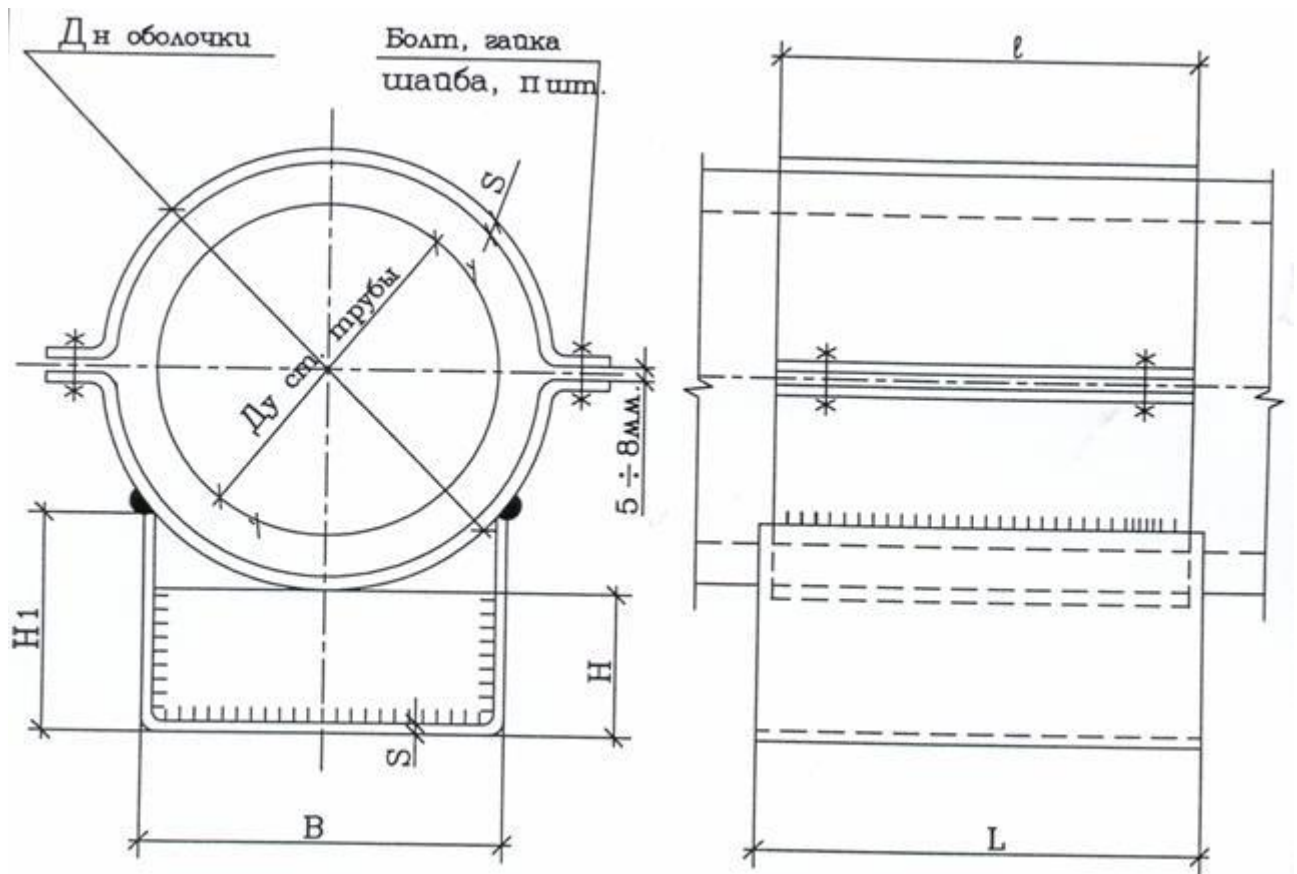


Рис. 2. Конструкция подвижной (скользящей) опоры
Размеры приведены в таблице 3.

Таблица 4

Условный диаметр трубы, Ду, мм	Наружный диаметр и толщина стенки трубы, Дн x S, мм	Масса 1 п.м, кг			Предельные расстояния между неподвижными опорами (м) для воды P = 1,6 МПа, T ≤ 130°C при гибких компенсаторах	Максимальные расстояния между подвижными опорами (м), P = 1,6 МПа, T ≤ 130°C на эстакадах, отдельных стойках и в тоннелях
		Трубы	Воды	Трубопровода с изоляцией		
1	2	3	4	5	6	7
50	57 x 3	4,0	2,0	6,6	60	2,4
70	76 x 3	6,0	4,0	8,6	70	2,8
80	89 x 4	8,5	5,0	10,2	80	3,2
100	108 x 4	10,0	8,0	13,5	80	4,0
125	133 x 4	13,0	12,0	16,0	90	4,8
150	159 x 4,5	17,0	18,0	21,6	100	5,6
200	219 x 6	32,0	34,0	38,4	120	6,0
250	273 x 7	46,0	53,0	53,0	120	6,5
300	325 x 8	63,0	76,0	63,0	120	8,0
400	426 x 7	73,0	133,0	82,3	160	10,0
500	530 x 7	92,0	208,0	102,3	180	10,0
600	630 x 8	124,0	298,0	136,5	200	10,0
700	720 x 8	142,0	388,0	156,1	200	10,0
800	820 x 9	182,0	500,0	197,4	200	10,0
900	920 x 9	205,0	680,0	221,4	200	10,0
1000	1020 x 10	252,0	785,0	270,0	200	10,0

4.4 Компенсация температурных удлинений предизолированных трубопроводов должна предусматриваться за счёт использования компенсирующей способности L - и Z - образных участков трассы, а на прямых участках - за счёт установки П - образных компенсаторов, сооружаемых из теплоизолированных отводов 90°.

При техническом обосновании в проекте допускается использование других методов компенсации температурных удлинений теплопроводов.

Допускается применять сильфонные компенсаторы при прокладке в проходных тоннелях и на низких опорах.

Сальниковые стальные компенсаторы допускается применять для трубопроводов диаметром 100мм и более при подземной прокладке в тоннелях и надземной на низких опорах. Расчётную компенсирующую способность компенсаторов следует принимать на 50мм меньше предусмотренной в конструкции компенсатора.

4.5 При надземной прокладке следует предусматривать металлические кожухи, исключающие доступ к сальниковым компенсаторам посторонних лиц и защищающие их от атмосферных осадков.

4.6 Участки трубопроводов с сальниковыми компенсаторами между неподвижными опорами должны быть прямолинейными.

4.7 Расчётное тепловое удлинение трубопроводов Δx , мм, для определения размеров гибких компенсаторов следует определять по формуле:

$$\Delta x = \varepsilon \Delta \ell,$$

где: ε - коэффициент, учитывающий предварительную растяжку компенсатора в размере 50% полного теплового удлинения;

$\Delta \ell$ - полное тепловое удлинение расчётного участка трубопровода, мм, определяемое по формуле:

$$\Delta \ell = a \Delta t L,$$

где: a - средний коэффициент линейного расширения стали при нагреве от 0 до t °С, мм/(м · °С) (следует принимать 1,2);

Δt - расчётный перепад температур, принимаемый как разность между рабочей температурой теплоносителя и расчётной температурой наружного воздуха для проектирования отопления, °С;

L - расстояние между неподвижными опорами труб, м.

4.8 Размеры гибких компенсаторов должны удовлетворять расчёту на прочность в холодном и в рабочем состоянии трубопроводов.

Расчёт участков трубопроводов на самокомпенсацию должен производиться для рабочего состояния трубопроводов без учёта предварительной растяжки труб на углах поворотов.

4.9 Расстояния между неподвижными опорами следует принимать по таблице 3.

Гибкие компенсаторы должны размещаться на середине участка тепловой сети между неподвижными опорами. Допускается смещение компенсаторов от середины участка, но не ближе 1/3 L до неподвижной опоры (L - расстояние между неподвижными опорами).

Конструкция неподвижной опоры должна соответствовать рисунку 3, а размеры приведены в таблице 5. Расстояния между неподвижными опорами (предельные) рекомендуется принимать по таблице 4.

Конструктивные размеры неподвижных опор

Таблица 5

d, мм	H, мм	s, мм	P* _{max} , Т
57	255	15,0	7,5
76	275	15,0	7,5
89	295	15,0	12,5
108	315	20,0	20,5
133	340	20,0	26,5
159	400	25,0	36,0
219	460	25,0	50,0
273	550	30,0	75,0
325	650	40,0	90,0
426	750	40,0	120,0
530	900	50,0	150,0
630	1000	50,0	205,0
720	1100	50,0	235,0
820	1200	50,0	310,0
920	1300	60,0	430,0
1020	1400	60,0	470,0

* Максимальная нагрузка на элемент опоры.

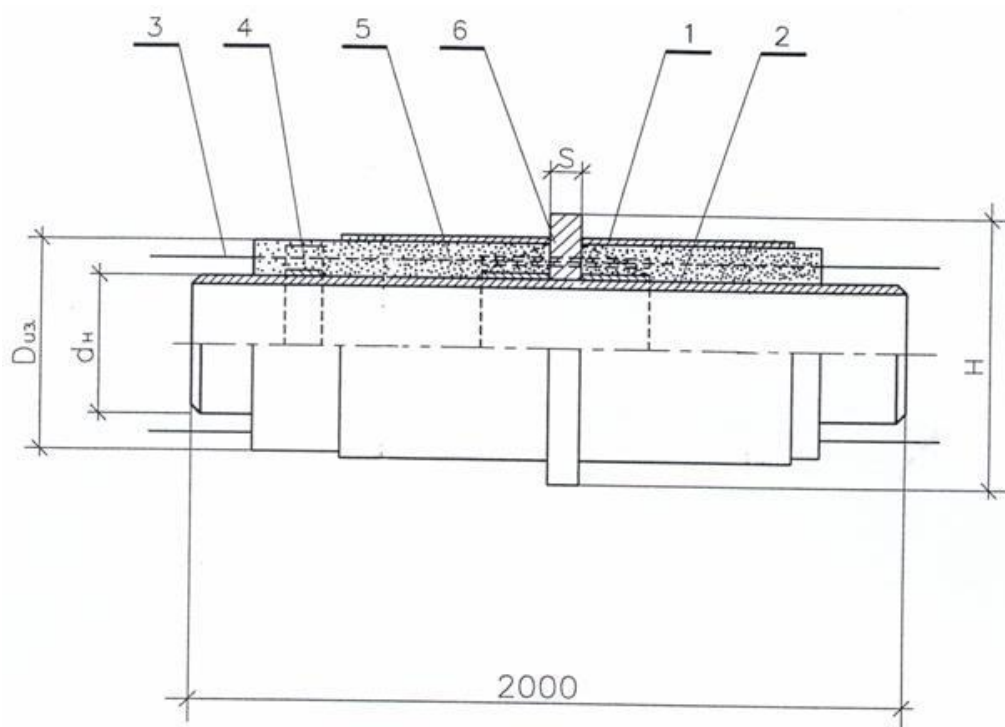


Рис. 3. Неподвижная опора

- 1 – обложка стальной спиральной ленты
 - 2 – стальная труба
 - 3 – проводник-индикатор системы ОДК
 - 4 – центрирующая опора
 - 5 – изоляция из пенополиуретана
 - 6 – неподвижная опора
- Размеры приведены в таблице №5

4.10 На выводах тепловых сетей от источников теплоты и на вводах в центральные тепловые пункты (ЦТП) должна предусматриваться стальная запорная арматура.

На вводе в индивидуальный тепловой пункт (ИТП) с суммарной тепловой нагрузкой на отопление и вентиляцию 0,2 МВт и более следует предусматривать стальную запорную арматуру. При нагрузке ИТП менее 0,2 МВт допускается предусматривать на вводе арматуру из ковкого или высокопрочного чугуна.

На спускных, продувочных и дренажных устройствах применять арматуру из серого чугуна не допускается.

Для предизолированных трубопроводов тепловых сетей допускается применение арматуры из латуни и бронзы.

4.11 Для задвижек и затворов на водяных тепловых сетях $D_u \geq 500$ мм при $P_u \geq 1,6$ МПа и $D_u \geq 200$ мм при $P_u \geq 2,5$ МПа следует предусматривать обводные трубопроводы с запорной арматурой (разгрузочные байпасы) условным проходом не менее указанного в таблице 6.

Таблица 6

Условный проход задвижки, мм	200 - 300	350 - 600	800	1000
Условный проход разгрузочного байпаса, мм, не менее	25	50	80	100

4.12 Задвижки и затворы $D_u \geq 500$ мм следует принимать с электроприводом.

При дистанционном телеуправлении задвижками арматуру на байпасах следует принимать также с электроприводом.

4.13 При надземной прокладке тепловых сетей из труб промышленной теплоизоляции из пенополиуретана в спиральной оболочке из тонколистовой оцинкованной стали на низких, отдельно стоящих опорах для задвижек и затворов с электроприводом следует предусматривать металлические кожухи, исключая доступ посторонних лиц и защищающие их от атмосферных осадков, а на транзитных магистралях, как правило, павильоны; при прокладке на эстакадах или высоких отдельно стоящих опорах - козырьки (навесы) для защиты арматуры от атмосферных осадков.

4.14 Запорную арматуру в тепловых сетях из предизолированных трубопроводов следует предусматривать:

а) на всех трубопроводах выводов тепловых сетей от источников теплоты, независимо от параметров теплоносителя и диаметров трубопроводов, при этом не допускается дублирование арматуры внутри и вне здания;

б) на трубопроводах водяных тепловых сетей $D_u \geq 100$ мм на расстоянии не более 1000 м друг от друга (секционирующие задвижки) с устройством перемычки между подающим и обратным трубопроводами диаметром, равным 0,3 диаметра трубопровода, но не менее 50 мм; на перемычке надлежит предусматривать две задвижки и контрольный вентиль между ними $D_u = 25$ мм.

Допускается увеличивать расстояние между секционирующими задвижками для трубопроводов $D_u = 400-500$ мм – до 1500 м, для трубопроводов $D_u \geq 900$ мм – до 5000 м при обеспечении спуска воды или заполнения секционированного участка одного трубопровода за время, не превышающее указанное в п. 3.16.;

в) в узлах на трубопроводах ответвлений D_u более 100 мм, а также в узлах на трубопроводах ответвлений к отдельным зданиям, независимо от диаметра трубопровода.

При длине ответвлений к отдельным зданиям до 30 м и при $D_u \leq 50$ мм допускается запорную арматуру на этих ответвлениях не устанавливать; при этом следует предусматривать запорную арматуру, обеспечивающую отключение группы зданий с суммарной тепловой нагрузкой, не превышающей 0,6 МВт.

4.15 В нижних точках предизолированных трубопроводов тепловых сетей, а также секционируемых участков необходимо предусматривать штуцера с запорной арматурой для спуска воды (спускные устройства).

4.16 Спускные устройства водяных тепловых сетей следует предусматривать исходя из обеспечения продолжительности спуска воды и заполнения секционированного участка (одного трубопровода) для трубопроводов:

- Ду ≤ 300 мм - не более 2 ч;
- Ду = 350 - 500 мм - не более 4 ч;
- Ду ≥ 600 мм - не более 5 ч.

Диаметры спускных устройств водяных тепловых сетей должны определяться по таблице 7.

Если спуск воды из трубопроводов в нижних точках не обеспечивается в указанные сроки, должны дополнительно предусматриваться промежуточные спускные устройства.

Условный проход штуцера и запорной арматуры для спуска воды из секционированных участков предизолированных тепловых сетей

Таблица 7

Условный проход трубопровода, мм	До 70 включит.	80 – 150	200 – 300	400 – 600	700 – 900	1000
Условный проход штуцера и арматуры для спуска воды	25	50	100	200	250	300

4.17 В высших точках трубопроводов тепловых сетей, в том числе на каждом секционируемом участке должны предусматриваться штуцера с запорной арматурой для выпуска воздуха (воздушники), условный проход которых принимается по таблице 8.

Условный проход штуцера и запорной арматуры для выпуска воздуха

Таблица 8

Условный проход трубопровода, мм	До 150	200 - 300	350 - 400	500 - 700	800 - 1000
Условный проход штуцера и арматуры для выпуска воздуха, мм	20	25	32	40	50

4.18 Условные проходы штуцеров и арматуры для подачи сжатого воздуха, спуска промывочной воды и перемычек при гидropневматической промывке предизолированных трубопроводов тепловых сетей должны применяться по таблице 9.

Условный проход штуцера и запорной арматуры для спуска воды и подачи сжатого воздуха

Таблица 9

Условный проход трубопровода, мм	50 - 80	100 - 150	200 - 250	300 - 400	500 - 600	700 - 900	1000
Условный проход штуцера и арматуры для спуска воды, мм	40	80	100	200	250	300	400
Условный проход штуцера и арматуры для подачи сжатого воздуха, мм	25	40	40	50	80	80	100
Условный проход перемычки, мм	50	80	150	200	300	400	500

4.19 При прокладке предизолированных трубопроводов по незастроенной территории для спуска воды следует предусматривать бетонированные приямки с отводом из них воды кюветами, лотками или трубопроводами.

Допускается предусматривать отвод воды из сбросных приямков в естественные водоёмы на рельеф местности или в сети бытовой канализации при условии согласования в установленном порядке.

Допускается слив воды непосредственно из дренируемого участка трубопровода в смежный с ним участок, а также из подающего трубопровода в обратный.

4.20 На эстакадах и отдельно стоящих опорах в местах пересечения железных дорог, рек, оврагов и на других труднодоступных для обслуживания трубопроводов участках надлежит предусматривать проходные мостики шириной не менее 0,6 м.

4.21 Для обслуживания арматуры и оборудования, расположенных на высоте 2,5 м и более, следует предусматривать стационарные площадки шириной 0,6 м с ограждениями и лестницами.

4.22 Лестницы с углом наклона более 75° и высотой более 3м должны иметь ограждения.

5 СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ

5.1 Теплопроводы с теплоизоляцией из ППУ должны быть оборудованы системой оперативного дистанционного контроля (ОДК) состояния теплоизоляционного слоя в ходе эксплуатации теплопроводов. Система ОДК должна устанавливаться по специальному проекту.

5.2 Система ОДК должна содержать:

- не менее 2-х проводников-индикаторов, диаметром не менее 1,0мм, закладываемых в пенополиуретановую теплоизоляцию труб;
- прибор для фиксирования увлажнения теплоизоляции;
- прибор для определения координат места (по длине трубопровода) возникновения увлажнения теплоизоляции (инвентарно);
- узлы ввода - вывода проводников - индикаторов из теплоизоляции труб;
- сопутствующие подключающие устройства, кабеля и пр.

5.3 Установку фиксирующих приборов системы ОДК следует производить в соответствии с проектом, как правило, в помещениях ЦТП, камерах - павильонах, диспетчерских пунктах и др.

Примечание: Допускается установка фиксирующих приборов системы ОДК в специальных павильонах, сооружаемых на трассе теплопровода.

6 ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ ПРЕДИЗОЛИРОВАННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

6.1 Транспортировка труб индустриальной теплоизоляции из пенополиуретана в спиральновитой оболочке должна производиться автотранспортом с удлинённым прицепом или другим транспортом, приспособленным для перевозки труб. Свободные концы труб не должны выступать за габариты транспортного средства более, чем на 1 м.

6.2 При погрузке и разгрузке предизолированных труб и элементов должны быть приняты особые меры, обеспечивающие сохранность защитных оболочек и теплоизоляционного слоя из пенополиуретана. Скатывание и сбрасывание труб и элементов с транспортных средств не допускается!

6.3 Разгрузку изолированных труб и элементов трубопроводов до 150 мм следует производить с использованием траверс и мягких полотенец или строп, которые необходимо располагать на трубах, на одну треть по их длине.

Трубы 300 - 1000 мм разгружают с использованием полотенец или строп с захватом по неизолированным концам стальных труб.

Отводы, тройники, неподвижные опоры и т.п. разгружают с помощью строп, протягиваемых внутри фасонных элементов.

При использовании эластичных или стальных строп их длина должна быть подобрана таким образом, чтобы угол между ними в месте присоединения к крюку был не менее 90°.

6.4 Транспортировку и погрузочно-разгрузочные работы с предизолированными трубами и элементами трубопроводов следует производить при температуре не ниже минус 18°С.

6.5 Для предупреждения раскатывания нижнего ряда труб при транспортировке под крайние трубы следует установить специальные башмаки, исключающие возможность повреждения защитной оболочки и теплоизоляционного слоя в процессе транспортировки.

6.6 Укладку теплоизоляционных труб в транспортное средство необходимо производить ровными рядами, не допуская перехлёстов.

6.7 Складирование и хранение предизолированных труб на приобъектных складах и стройплощадках должно выполняться в штабелях на подготовленной и выровненной площадке, причём нижний ряд труб должен располагаться на песчаных подушках.

6.8 Высота штабеля изолированных труб должна быть не более 2м. Различные виды изолированных изделий и деталей должны храниться отдельно.

6.9 Не допускается складирование и хранение в местах, подверженных затоплению водой.

7 СТРОИТЕЛЬНЫЕ И МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

7.1 При выполнении строительных и монтажных работ подлежат приёмке следующие виды работ:

- подготовка сварных стыков стальных труб под противокоррозионное покрытие или под укладку полуцилиндров из ППУ;
- выполнение антикоррозионного покрытия в варианте с полуцилиндрами из ППУ;
- теплоизоляция стыков;
- соединение проводников - индикаторов системы ОДК;
- гидроизоляция теплоизоляционного слоя стыков.

При растяжке Z-, П-образных и сильфонных компенсаторов составляется акт по форме, приведённой в Приложении № 1 к главе СНиП 8.05.03-85 "Тепловые сети" (организация, производство и приёмка работ).

7.2 Перед укладкой предизолированные трубы, соединительные детали и элементы подвергают тщательному осмотру с целью обнаружения механических повреждений оболочки теплоизоляции.

7.3 Трубы, фасонные детали раскладывают вдоль трассы с помощью крана или трубоукладчика, мягких "полотенец" или гибких стропов.

7.4 Укладку изолированных труб следует производить плавно, без рывков и ударов. Перед укладкой труб в обязательном порядке проверить с помощью измерительных приборов целостность проводников - индикаторов системы ОДК и отсутствие замыкания между металлической трубой и проводниками.

7.5 При монтаже трубопроводы следует располагать таким образом, чтобы проводники - индикаторы системы ОДК находились в верхней части соединяемых труб, при этом необходимо предпринять меры по защите концов проводников от механических повреждений.

7.6 Монтаж теплопроводов с теплоизоляцией из ППУ производится при температуре наружного воздуха не ниже минус 15°C.

7.7 Резку труб (в случае необходимости) производят газорезкой, при этом теплоизоляция снимается механизированным ручным инструментом на участке длиной 420мм, а торцы теплоизоляции в ходе проведения работ по резке стальных труб закрываются увлажнённой тканью или жёсткими экранами.

7.8 Сварку стыков стальных труб и контроль сварных соединений трубопроводов следует производить в соответствии с требованиями главы СНиП "Тепловые сети" (организация, производство и приёмка работ). При производстве сварочных работ необходимо защищать пенополиуретан, стальную оболочку, а также концы проводов, выходящих из изоляции, увлажненной тканью или жёсткими экранами.

7.9 Теплогидроизоляция сварных стыков на трассе производится после гидравлического испытания этого участка на прочность и плотность.

7.10 После сварки концов стальных труб должна быть произведена очистка наружной поверхности участка стыка от следов ржавчины с помощью металлических щёток.

7.11 Работы по теплогидроизоляции стыков труб должны производиться специально обученными рабочими, прошедшими соответствующее обучение и имеющими сертификат на право производства работ.

7.12 Заливку смеси для заделки швов полуцилиндров следует производить из инвентарных пакетов или баллонов, или с помощью передвижных заливочных машин.

Примечание: При положительной температуре воздуха допускается заливку смеси ППУ производить вручную с приготовлением смеси компонентов "А" и "Б" в специальной ёмкости. Компоненты "А" и "Б" должны поставляться в готовом для применения виде.

7.13 По окончании изоляции стыков по всей длине трубопровода производится заключительный контроль целостности аварийно-сигнальных проводов с помощью омметра с составлением акта проверки сдаваемого участка.

7.14. Монтаж сборных железобетонных элементов следует производить с учётом требований глав строительных норм и правил:

- "Тепловые сети" (организация, производство и приёмка работ);
 - "Бетонные и железобетонные конструкции сборные. Организация, производство и приёмка работ."
- и других действующих нормативных документов.

7.15 Авторский надзор за строительством должен осуществляться в соответствии с "Положением об авторском надзоре".

7.16 При авторском и техническом надзорах за строительством тепловых сетей из труб промышленной теплоизоляции из пенополиуретана в спиральновитой оболочке необходимо обращать внимание на:

- качество поставляемых заводом труб и деталей;
- качественную сварку и заделку стыков;
- качество монтажа системы оперативного дистанционного контроля (ОДК).

7.17 Все изменения проектных решений по прокладке теплопроводов строительно-монтажными организациями должны в обязательном порядке согласовываться с проектными и эксплуатационными организациями до их строительства.

7.18 Осуществление авторского и технического надзоров не снимает ответственности со строительно-монтажных организаций и заказчика за качество строительно-монтажных работ и их соответствие проектно-сметной документации.

7.19 Монтаж системы оперативного дистанционного контроля состояния пенополиуретановой изоляции теплопроводов следует выполнять в соответствии с проектом и требованиями фирмы-поставщика приборов системы ОДК.

8 ИСПЫТАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ

8.1 Испытание и промывка теплопроводов производится в соответствии с требованиями главы СНиП "Тепловые сети" (организация, производство и приёмка работ). Теплопроводы должны подвергаться предварительному и окончательному испытанию на прочность и герметичность.

8.2 Предварительные испытания трубопроводов на прочность и герметичность следует выполнять, как правило, гидравлическим способом.

8.3 Для гидравлического испытания должна применяться вода с температурой не ниже плюс 5°C и не выше плюс 40°C. Гидравлическое испытание трубопроводов должно производиться при положительной температуре окружающего воздуха (см. "Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды" Госгортехнадзора РК).

8.4 Предварительные испытания могут производиться строительно-монтажной организацией без участия заказчика. Результаты испытания должны регистрироваться в журнале работ.

8.5 Предварительное испытание трубопроводов следует производить отдельными участками по мере окончания монтажно-сварочных работ до установки запорной арматуры, но после того, как сваренный участок теплопровода уложен и концы испытываемого участка заварены заглушками. Использование запорной арматуры для отсечки испытываемого участка не допускается.

8.6 Окончательное испытание теплопроводов производится строительно-монтажной организацией в присутствии представителей заказчика и эксплуатирующей организации. О результатах испытания составляется акт.

Испытания производятся после завершения строительно-монтажных работ и установки на тепловых сетях запорной арматуры, компенсаторов, кранов для воздушников, задвижек для спускников и другого оборудования и приборов.

8.7 Испытания теплопроводов на прочность и герметичность, их продувку, промывку необходимо производить по технологическим схемам (согласованным с эксплуатационными организациями), составленным строительной организацией в составе проекта производства работ.

8.8 Промывка теплопровода должна осуществляться, как правило, технической водой.

Допускается промывка хозяйственно-питьевой водой с обоснованием в проекте производства работ (ППР).

Допускается гидравлическая промывка с повторным использованием промывочной воды путём пропуска её через временные грязевики, устанавливаемые по ходу движения воды на концах подающего и обратного теплопроводов.

8.9 О результатах проведения испытаний на прочность и герметичность, а также проведения промывки (продувки) составляются акты по формам, приведённым в главе СНиП "Тепловые сети" (организация, производство и приёмка работ).

8.10 При проектировании новых и реконструкции действующих тепловых сетей меры по охране окружающей среды следует принимать в соответствии с требованиями глав строительных норм и правил:

- "Тепловые сети" (организация, производство и приёмка работ);

- "Организация строительного производства".

9 ПРИЕМКА СООРУЖЕНИЙ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

9.1 Приемка в эксплуатацию законченных строительством тепловых сетей должна производиться в соответствии с указаниями главы строительных норм и правил:

- "Приёмка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения";
- "Тепловые сети (организация, производство и приёмка работ);
- "Правила охраны объектов тепловых сетей".

9.2 После письменного уведомления генерального подрядчика о готовности приёмки тепловых сетей заказчик назначает рабочую комиссию из представителей заказчика (председатель), эксплуатационной организации, подрядчика, проектной организации, а при необходимости и других заинтересованных организаций.

Рабочая комиссия проверяет соответствие выполненных строительно-монтажных работ утверждённому проекту, производит проверку качества строительства тепловых сетей, даёт заключение о их готовности к приёмке в эксплуатацию, составляет ведомость недоделок, если таковые имеются, и устанавливает срок их устранения.

9.3 Для окончательной приёмки тепловых сетей в эксплуатацию заказчик, по согласованию с эксплуатационной организацией, назначает приёмочную комиссию и устанавливает срок её работы.

Заказчик и генеральный подрядчик представляют комиссии следующие документы:

- утверждённую проектно-сметную документацию на строительство тепловых сетей с внесёнными в неё изменениями (если таковые имелись);
- списки специализированных организаций, принимающих участие в выполнении строительно-монтажных работ, с указанием инженерно-технических работников, ответственных за их выполнение;
- материалы исполнительной геодезической съёмки фактического положения тепловых сетей, "Акт на разбивку трассы тепловых сетей";
- исполнительные чертежи на построенные тепловые сети;
- акты приёмки-сдачи скрытых работ;
- паспорта заводов-изготовителей на строительные конструкции и оборудование;
- акт о проведении растяжки компенсаторов;
- акт о проведении испытаний трубопроводов на прочность и герметичность;
- акт о проведении промывки (продувки) трубопроводов.

Комиссия, ознакомившись с представленными материалами и проверив соответствие выполненных работ утверждённому проекту, оформляет приёмку в эксплуатацию тепловых сетей актом. Акт составляется в пяти экземплярах (два - эксплуатационной организации, два - заказчику, один - генеральному подрядчику).

9.4 Если приёмочная комиссия по каким-либо причинам не считает возможным принять тепловые сети в эксплуатацию, то ей даётся аргументированное заключение и назначается новый срок приёмки.

9.5 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов приёмочными комиссиями должна оформляться актами, составленными по форме, приведённой в главе строительных норм и правил "Приёмка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения." Акт о приёмке в эксплуатацию объектов подписывается председателем и всеми членами комиссии.

10 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

10.1 При производстве работ необходимо соблюдать требования главы СНиП "Техника безопасности в строительстве", включая изменения и дополнения. Настоящим разделом устанавливаются специальные требования безопасности, определённые специфическими свойствами материалов теплоизоляции труб и фасонных изделий, деталей и элементов, специальными методами производства монтажных работ.

10.2 К работам по устройству тепловых сетей из труб с теплоизоляцией из пенополиуретана допускаются лица, достигшие 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, специальное обучение, вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте по технике безопасности.

10.3 При хранении предизолированных труб, фасонных изделий, деталей и элементов на объекте строительства и на месте монтажа, учитывая горючесть пенополиуретана, следует соблюдать "Правила противопожарной безопасности". Запрещается разводить огонь и проводить огневые работы в непосредственной близости (не ближе 2м) от места складирования изолированных труб, хранить рядом с ними горючие и легковоспламеняющиеся жидкости.

10.4 При загорании теплоизоляции труб, фасонных изделий, деталей и элементов следует использовать обычные средства пожаротушения; при пожаре в закрытом помещении следует пользоваться противогазами марки БКФ.

При сушке или сварке концов стальных труб, свободных от теплоизоляции, торцы теплоизоляции следует защищать жестяными разъёмными экранами толщиной 0,8 - 1мм для предупреждения возгорания от пламени пропановой горелки или искр электродуговой сварки.

10.5 Отходы пенополиуретана при разрезке изолированных труб или освобождении стальных труб от изоляции должны быть сразу после окончания рабочей операции собраны и складированы в специально отведённом на стройплощадке месте на расстоянии не менее двух метров от теплоизолированных труб и деталей.

10.6 Теплоизоляция труб и деталей (вспененный пенополиуретан) не взрывоопасна, при обычных условиях не выделяет в окружающую среду токсичных веществ и не оказывает при непосредственном контакте вредного влияния на организм человека. Обращение с ней не требует особых мер предосторожности.

10.7 Все работы по заливке стыков труб смесью пенополиуретана (приготовление смеси ППУ, заливка смеси в стык) должны производиться в спецодежде с применением индивидуальных средств защиты (костюм хлопчатобумажный, спецобувь, перчатки резиновые, рукавицы хлопчатобумажные, очки защитные).

Примечание: При заливке ППУ стыков трубопроводов, прокладываемых в проходных каналах (тоннелях), необходимо пользоваться респиратором типа РУ-60М.

10.8 На месте заливки стыков ППУ должны находиться средства для дегазации применяемых веществ (5 - 10%-ный раствор аммиака, 5%-ный раствор соляной кислоты), а также аптечка с медикаментами (1,3%-ный раствор поваренной соли, 5%-ный раствор борной кислоты, 2%-ный раствор питьевой соды, раствор йода, бинт, вата, жгут). Необходимо помнить, что компонент "Б" смеси ППУ (полиизоцианат) относится к ядовитым веществам.

11 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

11.1 Меры по охране окружающей среды должны соответствовать требованиям главы строительных норм и правил "Тепловые сети" (организация, производство и приёмка работ) и настоящего раздела.

11.2 Не допускается без согласования с соответствующей организацией производить разрытие траншей или котлованов на расстоянии менее 2м до стволов деревьев и менее 1м до кустарников; перемещение грузов кранами на расстоянии менее 0,5м до крон или стволов деревьев; складирование труб и других материалов на расстоянии менее 2м до стволов деревьев без временных ограждающих или защитных устройств вокруг них.

11.3 Промывку трубопроводов следует выполнять с повторным использованием воды. Слив воды из трубопроводов после промывки (дезинфекции) производить в места, предусмотренные ППР.

11.4 Территория после окончания работ по устройству тепловой сети должна быть очищена и восстановлена в соответствии с требованиями проекта.

11.5 Отходы теплоизоляции из пенополиуретана следует собрать для последующего их вывоза и захоронения в местах, согласованных с санэпиднадзором, или на завод для утилизации.

12 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ИЗ ПРЕДИЗОЛИРОВАННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ В РАЙОНАХ С СЕЙСМИЧНОСТЬЮ 8 - 9 БАЛЛОВ

12.1 При проектировании тепловых сетей из предизолированных трубопроводов в районах с сейсмичностью 8 - 9 баллов запорную, регулирующую и предохранительную арматуру независимо от диаметров труб и параметров теплоносителя следует принимать стальной.

12.2 Расстояние между секционирующими задвижками следует принимать не более 1000м. При обосновании допускается увеличивать расстояние на транзитных трубопроводах до 3000 м.

12.3 Совместная прокладка тепловых сетей с газопроводами в тоннелях независимо от давления газа не допускается.

Допускается предусматривать совместную прокладку с газопроводами природного газа только во внутриквартальных тоннелях при давлении газа не более 0,005 МПа.

12.4 Прокладка транзитных тепловых сетей под жилыми, общественными и производственными зданиями, а также по стенам зданий, фермам, колоннам и т.п. не допускается.

12.5 В местах прохождения трубопроводов тепловых сетей через фундаменты и стены зданий должен предусматриваться зазор между поверхностью теплоизоляционной конструкции трубы и верхом проёма не менее 0,2 м. Для заделки зазора следует применять эластичные водогазонепроницаемые материалы.

12.6 В местах присоединения трубопроводов к насосам, водоподогревателям и бакам должны предусматриваться мероприятия, обеспечивающие продольные и угловые перемещения трубопроводов.

12.7 Подвижные катковые и шариковые опоры труб принимать не допускается.

12.8 При надземной прокладке должны применяться эстакады или низкие отдельно стоящие опоры.

Прокладка на высоких отдельно стоящих опорах и использование труб тепловых сетей для связи между опорами не допускается.