

ИЗОЛА.ПРО

Гибкие теплоизолированные трубы
ИЗОЛА.ПРО для сетей теплоснабжения
и горячего водоснабжения

АЛЬБОМ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ

ПО ПРИМЕНЕНИЮ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗОЛА-ТА95, ИЗОЛА-Т95
ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ
ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ТРУБОПРОВОДОВ
СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

ТА95, Т95 – 02. 2017

г. Санкт-Петербург, 2017 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ.....	2		
1.1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	2		
1.2. ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМЫ.....	2		
2. ПРОДУКЦИЯ: ТРУБА ИЗОЛА-ТА95, ТРУБА ИЗОЛА-Т95.....	3		
2.1. ОПИСАНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ ТРУБЫ ИЗОЛА-ТА95.....	3		
2.2. ОПИСАНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ ТРУБЫ ИЗОЛА-Т95.....	4		
2.3. СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИЗОЛА-ТА95, ИЗОЛА-Т95.....	6		
2.3.1. ПРЕСС-ФИТИНГ ПОД СВАРКУ.....	6		
2.3.2. ПРЕСС-ОТВОД РАВНОПРОХОДНОЙ 90°.....	8		
2.3.3. ПРЕСС-МУФТА СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ РАВНОПРОХОДНАЯ.....	9		
2.3.4. ПРЕСС-ТРОЙНИК.....	11		
2.3.5. МОНТАЖНАЯ ГИЛЬЗА.....	13		
2.3.6. СЪЕМНОЕ МОНТАЖНОЕ КОЛЬЦО.....	14		
2.3.7. ОБЖИМНОЙ ФИТИНГ ДЛЯ ИЗОЛА-Т95.....	15		
2.3.8. ОБРЕЗКА ИЗОЛЯЦИИ ДЛЯ СОЕДИНЕНИЙ ТРУБ И СООТВЕТСТВИЕ УСЛОВНЫМ ДИАМЕТРАМ СТАЛЬНЫХ ТРУБ.....	15		
2.4. КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ДЛЯ ТРУБ ИЗОЛА-ТА95, ИЗОЛА-Т95.....	16		
2.4.1. КОМПЛЕКТ ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ СТЫКА.....	16		
2.4.2. КОМПЛЕКТ ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ТРОЙНИКА.....	17		
2.4.3. КОМПЛЕКТ ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ОТВОДА.....	18		
2.4.4. ТОРЦЕВАЯ ТЕРМОУСАЖИВАЕМАЯ ЗАГЛУШКА.....	19		
2.4.5. СТЕНОВОЙ УПЛОТНИТЕЛЬ.....	19		
3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ.....	20		
3.1. ПРИМЕРЫ СХЕМЫ СЕТИ И СПОСОБЫ ПРОКЛАДКИ.....	20		
3.1.1. ПРОКЛАДКА В ТРАНШЕЕ.....	21		
3.1.2. ПРОКЛАДКА В НЕПРОХОДНЫХ КАНАЛАХ.....	22		
3.1.3. ПРОКЛАДКА В ФУТЛЯРЕ.....	23		
3.1.4. ТЕХНОЛОГИЯ НАПРАВЛЕННОГО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО БУРЕНИЯ.....	24		
3.1.5. УЗЕЛ ПРОХОДА ТРУБОПРОВОДА ЧЕРЕЗ СТЕНУ.....	25		
3.1.6. УЗЕЛ ВВОДА ГИБКИХ ТРУБОПРОВОДОВ В ПРИЯМОК С ПЕРЕХОДОМ НА СТАЛЬНУЮ ТРУБУ И УСТАНОВКОЙ НЕПОДВИЖНОЙ ОПОРЫ.....	26		
3.1.7. УЗЕЛ ВВОДА ГИБКИХ ТРУБОПРОВОДОВ НАД ПОЛОМ ТЕХНИЧЕСКОГО ПОМЕЩЕНИЯ ЗДАНИЯ.....	27		
3.1.8. УЗЕЛ РАСПОЛОЖЕНИЯ ГИБКИХ ТРУБОПРОВОДОВ В КАМЕРЕ С ПЕРЕХОДОМ НА СТАЛЬНУЮ ТРУБУ.....	27		
3.1.9. УЗЕЛ СОПРЯЖЕНИЯ БЕСКАНАЛЬНОЙ ПРОКЛАДКИ С КАНАЛЬНЫМ УЧАСТКОМ.....	28		
3.1.10. УЗЕЛ УСТАНОВКИ ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ ПРИ ВНЕКАМЕРНОЙ ВРЕЗКЕ ТРОЙНИКОВОГО ОТВЕТВЛЕНИЯ.....	29		
3.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ.....	30		
3.2.1. РАСЧЕТ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ.....	30		
3.2.2. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ.....	31		
3.2.3. НЕПОДВИЖНЫЕ ОПОРЫ, КОМПЕНСАЦИОННЫЕ ЗОНЫ.....	32		
3.2.4. ПРОЧНОСТНОЙ РАСЧЕТ.....	32		
3.2.5. УГОЛ ПОВОРОТА.....	34		
4. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ.....	35		
4.1. ПОСТАВКА ТРУБ.....	36		
4.2. ХРАНЕНИЕ ТРУБ.....	37		
4.3. ТРАНСПОРТИРОВКА.....	37		
4.4. ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ РАБОТЫ И РАЗМОТКА НА ОБЪЕКТЕ.....	37		
4.5. ИСПЫТАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ.....	38		
4.6. РАЗМОТКА ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ.....	38		
4.7. МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ.....	38		
4.8. ТРУБЫ НА ДЕРЕВЯННЫХ БАРАБАНАХ И МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КАТУШКАХ.....	38		
5. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ ТРУБ ИЗОЛА.ПРО.....	39		
6. ПРИМЕРЫ МОНТАЖА ТРУБ ИЗОЛА.ПРО.....	40		

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Типовые решения разработаны для проектирования и строительства труб систем теплоснабжения с применением труб ИЗОЛА.ПРО, изготовленных из сшитого полиэтилена, армированных высокопрочным арамидным волокном (ИЗОЛА-ТА95) или не армированных (ИЗОЛА-Т95), с теплоизоляцией из пенополиуретана в гофрированной полиэтиленовой оболочке. Трубы предназначены для подземной бесканальной прокладки, а также прокладки в проходных и непроходных каналах сетей горячего и холодного водоснабжения и теплоснабжения.

1.1. Область применения

Трубы ИЗОЛА-ТА95 используют для внутриквартальных двухтрубных и четырехтрубных систем теплоснабжения и горячего водоснабжения с рабочей температурой до 95°C на максимальное рабочее давление 1,0 МПа.

Трубы ИЗОЛА-Т95 используют для сетей горячего, холодного водоснабжения и отопления с рабочей температурой до 95°C на максимальное рабочее давление 0,6 МПа.

1.2. Преимущества системы

Системы ИЗОЛА-ТА95 и ИЗОЛА-Т95:

- неподверженность коррозии;
- химическая стойкость к агрессивным средам;
- неподверженность засорению осадками и примесью;
- низкий коэффициент шероховатости внутренней стенки, обеспечивающий превосходные гидравлические характеристики;
- **способность компенсировать гидравлические удары;**
- устойчивость к абразивному стиранию;
- герметичность и надёжность системы;
- высокая энергоэффективность;
- **высокая скорость и лёгкость монтажа;**
- **минимальное количество стыков;**
- низкий вес системы;
- трубы легко режутся и быстро соединяются;
- возможность монтажа с помощью пресс-инструментов;
- возможность прокладки методом горизонтально-направленного бурения;
- легко и плавно обходят углы и препятствия;
- любая конфигурация трассы;
- оптимальный маршрут прокладки;
- **низкая стоимость монтажа;**
- не требуется тяжёлая погрузо-разгрузочная техника;
- **не требуется сварочное оборудование;**
- не требуется гидроизоляция;
- не требуется электромеханическая защита;
- **монтаж длинномерными отрезками;**

- снижение отходов за счёт поставки отрезков требуемой длины;
- снижение ширины траншеи в 2 раза;
- бесканальная прокладка трубопровода;
- **укладка проводится без учёта линейного теплового расширения;**
- не требуется петель расширения, компенсаторов отводов и неподвижных опор;
- уменьшение сроков строительства;
- **низкие эксплуатационные издержки;**
- высокий уровень безаварийности работы трубопровода;
- не требуется плановое отключение для испытаний в весенне-летний период;
- ремонт только в случаях механического повреждения.

В таблице 1.1. представлены основные свойства трубопроводов марки ИЗОЛА-ТА95 и ИЗОЛА-Т95.

Таблица 1.1.
Основные свойства трубопроводов ИЗОЛА-ТА95 и ИЗОЛА-Т95

Наименование показателя	Значение	Метод испытания
Средний коэффициент линейного теплового расширения 0-70°C полиэтилена РЕХ, К ⁻¹ ;	1,5 x 10 ⁻⁴	ГОСТ 15173
Средний коэффициент линейного теплового расширения 20-70°C полиэтилена PERT, К ⁻¹ ;	1,8 x 10 ⁻⁴	DIN 53752 A
Теплопроводность трубы РЕХ, Вт/м К	0,38	ГОСТ 23630.2
Теплопроводность трубы PERT, Вт/м К	0,4	DIN59612-1
Теплопроводность полиэтиленовой оболочки, Вт/м К	0,43	ГОСТ 23630.2
Теплопроводность теплоизоляции при средней температуре 50°C, В т/м К	≤0,032	По ГОСТ 7076
Объёмная доля закрытых пор пенополиуретана, %	≥90	По ГОСТ 30732
Степень сшивки полиэтилена РЕХ, %	≥70	TU 2248-003-53278267-2014
Коэффициент эквивалентной равномернозернистой шероховатости напорной трубы из полиэтилена РЕХ, мм	0,0007	СП 42-101

2. ПРОДУКЦИЯ: Труба ИЗОЛА-ТА95, Труба ИЗОЛА-Т95

2.1. Описание и конструкция трубы ИЗОЛА-ТА95

Гибкие теплоизолированные трубы с повышенным рабочим давлением. Трубы ИЗОЛА-ТА95 используют для внутриквартальных двухтрубных и четырехтрубных систем теплоснабжения и горячего водоснабжения с рабочей температурой до 95°C на максимальное рабочее давление 1,0 МПа.

1. Напорная труба из сшитого полиэтилена РЕХ.
2. Дополнительный конструкционный слой из высокотемпературного полимера.
3. Армирующая система из высокопрочного арамидного волокна.
4. Конструкционный слой из высокотемпературного сополимера.
5. Дополнительный полимерный кислородный барьер (по особому заказу).
6. Теплоизоляционный слой из гибкого пенополиуретана.
7. Кислородно-защитный слой в технологической пленке.
8. Гофрированная защитная оболочка из полиэтилена.

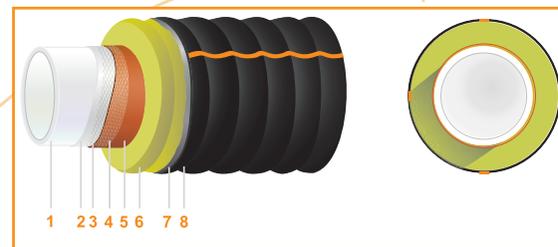


Рисунок 2.1. Конструкция трубы ИЗОЛА-ТА95

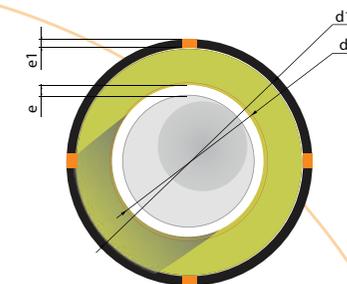


Рисунок 2.2. Размеры труб ИЗОЛА-ТА95

В таблице 2.1 представлены размеры труб ИЗОЛА-ТА95.

Таблица 2.1. Размеры труб ИЗОЛА-ТА95

Типоразмер трубы	Напорная труба Номинальные наружный диаметр и толщина стенки d x e	Полиэтиленовая оболочка		Толщина слоя теплоизоляции, не менее, мм	Расчётная масса 1п/м трубы, кг
		Наружный диаметр, d1 Номинал, мм	Толщина стенки e1 Номинал, мм		
40/110	40x4,0	110	2,2	28	1,85
50/110	47,7x3,6	110	2,2	24	1,91
63/110	58,5x4,0	110	2,2	19	1,94
63/125	58,5x4,0	123	2,5	25	2,25
75/125	69,5x4,6	123	2,5	20	2,51
75/140	69,5x4,6	140	2,8	28	3,20
90/140	84,0x6,0	140	2,8	20	3,34
90/160	84,0x6,0	158	3,0	29	3,98
110/160	101,0x6,5	158	3,0	20	4,21
110/180	101,0x6,5	180	3,1	32	4,30
125/160	116,0x6,8	158	3,0	14	4,24
125/180	116,0x6,8	180	3,1	24	4,49
140/180	127,0x7,1	180	3,1	18	5,3
140/200	127,0x7,1	200	3,2	28	5,91
160/200	144,0x7,5	200	3,2	20	6,16

2.2. Описание и конструкция трубы ИЗОЛА-Т95

Гибкие теплоизолированные трубы ИЗОЛА-Т95 используют для сетей горячего, холодного водоснабжения и отопления с рабочей температурой до 95°C на максимальное рабочее давление 0,6 МПа, в однотрубном, двухтрубном и четырехтрубном исполнении.

1. Напорная труба из сшитого полиэтилена РЕХ.
2. Дополнительный полимерный кислородный барьер (по особому заказу).
3. Теплоизоляционный слой из гибкого пенополиуретана.
4. Кислородно-защитный слой в технологической пленке.
5. Гофрированная защитная оболочка из полиэтилена.

В таблицах 2.2. – 2.4. представлены размеры труб ИЗОЛА-Т95 в однотрубном, двухтрубном и четырехтрубном исполнении.

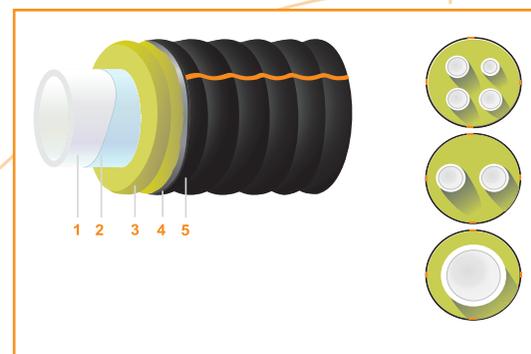


Рисунок 2.3. Конструкция трубы ИЗОЛА-Т95

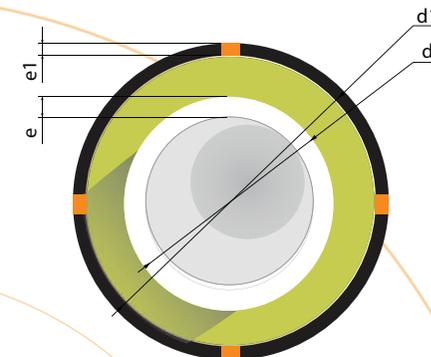


Рисунок 2.4. Размеры труб ИЗОЛА-Т95

Таблица 2.2.
Размеры труб ИЗОЛА-Т95 (однотрубное исполнение)

Типоразмер трубы	Напорная труба Номинальные наружный диаметр и толщина стенки, d x e	Полиэтиленовая оболочка		Толщина слоя теплоизоляции, не менее, мм	Расчётная масса 1п/м трубы, кг
		Наружный диаметр, d1 Номинал, мм	Толщина стенки, e1 Номинал, мм		
32/90	32x2,9	90	2,0	22	1,22
40/90	40x3,7	90	2,0	18	1,33
50/110	50x4,6	110	2,2	23	2,05
63/110	63x5,8	110	2,2	16	2,23
63/125		123	2,5	22	2,58
75/125	75x6,8	123	2,5	17	2,95
75/140		140	2,8	25	3,44
90/140	90x8,2	140	2,8	18	3,91
90/160		158	3,0	26	4,42
110/160	110x10,0	158	3,0	16	5,3
110/180		180	3,1	27	5,93

Таблица 2.3.

Размеры труб ИЗОЛА-Т95-2 (двухтрубное исполнение)

Типоразмер трубы	Напорная труба	Полиэтиленовая оболочка		Толщина слоя теплоизоляции, не менее, мм	Расчётная масса 1п/м трубы, кг
	Номинальные наружный диаметр и толщина стенки, d x e	Наружный диаметр, d1	Толщина стенки, e1		
		Номинал, мм	Номинал, мм		
25+25/90	25x2,3	90	2,2	8	1,38
25+25/110		110	2,4	18	1,80
32+32/110	32x2,9	110	2,4	12	1,95
32+32/125		123	2,5	18	2,30
40+40/140	40x3,7	123	2,5	10	2,55
50+50/160	50x4,6	158	3,0	16	3,87
50+50/180		180	3,1	26	4,49
63+63/180	63x5,8	180	3,1	12	5,09
63+63/200		200	3,2	22	5,64

Таблица 2.4.

Размеры труб ИЗОЛА-Т95-4 (четырёхтрубное исполнение)

Типоразмер трубы	Напорная труба	Полиэтиленовая оболочка		Толщина слоя теплоизоляции, не менее, мм	Расчётная масса 1п/м трубы, кг
	Номинальные наружный диаметр и толщина стенки, d x e	Наружный диаметр, d1	Толщина стенки, e1		
		Номинал, мм	Номинал, мм		
25+25 SDR 11 25+20 SDR 7,4 /140	25 x 2,3 25 x 2,3 25 x 3,5 20 x 2,8	140	2,8	16	3,08
32+32 SDR 11 32+25 SDR 7,4 /140	32 x 2,9 32 x 2,9 32 x 4,4 25 x 3,5	140	2,8	16	3,42
40+40 SDR 11 40+32 SDR 7,4 /160	40 x 3,7 40 x 3,7 40 x 5,5 32 x 4,4	158	3,0	16	4,4
4 x 25 SDR 11 /140	25 x 2,3	140	2,8	16	3,02
4 x 32 SDR 11 /140	32 x 2,9	140	2,8	16	3,33
4 x 40 SDR 11 /160	40 x 3,7	158	3,0	16	4,27

2.3. Соединительные элементы ИЗОЛА-ТА95, ИЗОЛА-Т95

Примечание: Для соединения труб ИЗОЛА-ТА95, ИЗОЛА-Т95 со стальными трубами и между собой используются соединительные элементы:

- При использовании ТИП 1 (кроме 40) для надевания монтажной гильзы требуется комплект гидравлического инструмента и многоразовое съемное монтажное кольцо.
- При использовании ТИП 2 для надевания монтажной гильзы требуется только комплект гидравлического инструмента.
- Применение обжимных соединительных элементов не требует использования гидравлического инструмента для соединения труб.

Тип 1

Пресс-фитинг под сварку Тип1 предназначен для соединения труб ИЗОЛА-ТА95 с металлическими трубами или арматурой методом электросварки. Материал исполнения пресс-фитингов под сварку: оцинкованная сталь или нержавеющая сталь. На рисунках 2.5. и 2.6. представлены пресс-фитинги под сварку, в **таблице 2.5.** приведены основные параметры. (Поставляется комплектно с монтажной гильзой.)

Таблица 2.5.

Параметры пресс-фитинга под сварку Тип 1

Типоразмер	ИЗОЛА-ТА95		
	L, мм	D, мм	S, мм
40	90	36,1	50
50	110	44,5	70
63	130	55,3	80
75	130	65,4	80
90	130	81	80
110	130	99,3	80
140	130	108,3	80
160	132	139,2	81

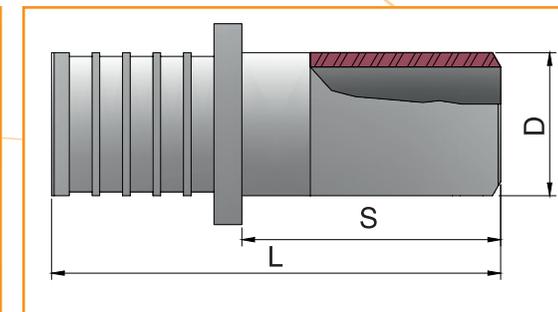


Рисунок 2.5.

Пресс-фитинг Тип1 под сварку для труб типоразмеров 40

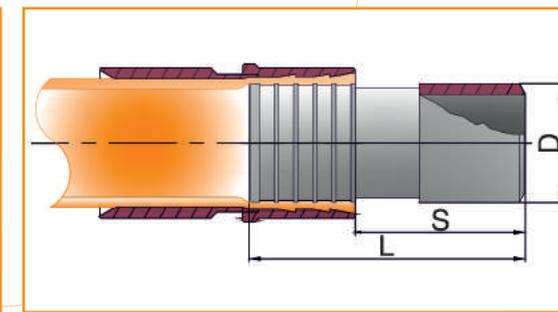


Рисунок 2.6.

Пресс-фитинг Тип1 под сварку для труб типоразмеров 50 и более

Тип 2

(Смотрите примечание с описанием соединительных элементов Тип 1 и Тип 2 на стр.6)

Пресс-фитинг под сварку Тип 2 предназначен для соединения труб ИЗОЛА-ТА95 и ИЗОЛА-Т95 с металлическими трубами или арматурой методом электросварки. Материал исполнения пресс-фитингов под сварку: углеродистая сталь или нержавеющая сталь. На рисунке 2.7. представлен пресс-фитинг под сварку, в **таблице 2.6.** приведены основные параметры. (Поставляется комплектно с монтажной гильзой.)

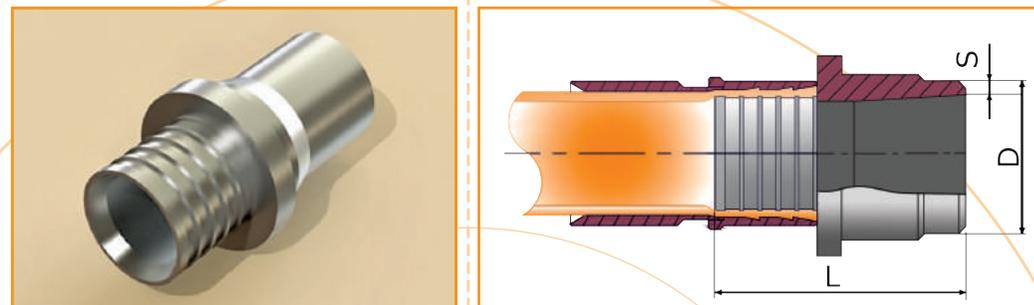


Рисунок 2.7. Пресс-фитинг под сварку Тип 2

Таблица 2.6.
Параметры пресс-фитинга под сварку Тип 2

Типоразмер	ИЗОЛА-ТА95 и ИЗОЛА-Т95			
	D x S, мм		L, мм	
	ТА-95	Т-95	ТА-95	Т-95
25	-	27x3.5	-	27
32	-	33.5x3.75	-	35
40	38x3	42.5x3.75	70	70
50	45x3.5	45x4	85	85
63	57x4	57x4	90	90
75	76x5	76x5	95	95
90	89x5	89x5	95	95
110	108x5	108x5	90	90
125	127x5	-	117	-
140	133x5	-	125	-
160	159x6	-	125	-

2.3.2. Пресс-отвод равнопроходной 90°

Тип 1

(Смотрите примечание с описанием соединительных элементов Тип 1 и Тип 2 на стр.6)

Пресс-отвод Тип1 равнопроходный гнутый предназначен для поворота труб ИЗОЛА-ТА95 с малым радиусом под углом 90°. Материал исполнения пресс-отводов равнопроходных гнутых: нержавеющая сталь. На рисунке 2.8. представлен пресс-отвод равнопроходный гнутый. В **таблице 2.7.** представлены основные параметры пресс-отводов равнопроходных гнутых. (Поставляется комплектно с 2 монтажными гильзами.)

Примечание: Рекомендуется использовать отвод 90° в случае, когда невозможно обойти препятствие, используя радиус изгиба труб ИЗОЛА.ПРО!

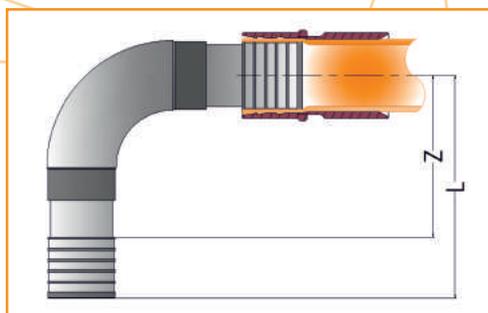


Рисунок 2.8. Пресс-отвод Тип 1

Таблица 2.7.

Параметры пресс-отводов Тип 1

Типоразмер	ИЗОЛА-ТА95	
	L, мм	Z, мм
40	120	92
50	143	103
63	203	153
75	203	153
90	190	141
110	260	210
140	316	265
160	327	276

Тип 2

(Смотрите примечание с описанием соединительных элементов Тип 1 и Тип 2 на стр.6)

Пресс-отвод Тип 2 равнопроходный гнутый предназначен для поворота труб ИЗОЛА-ТА95 и ИЗОЛА-Т95 с малым радиусом под углом 90°. Материал исполнения пресс-отводов равнопроходных гнутых: нержавеющая сталь. На рисунке 2.9. представлен пресс-отвод равнопроходный гнутый. В **таблице 2.8.** представлены основные параметры пресс-отводов равнопроходных гнутых. (Поставляется комплектно с 2 монтажными гильзами.)

Примечание: Рекомендуется использовать отвод 90° в случае, когда невозможно обойти препятствие, используя радиус изгиба труб ИЗОЛА.ПРО!

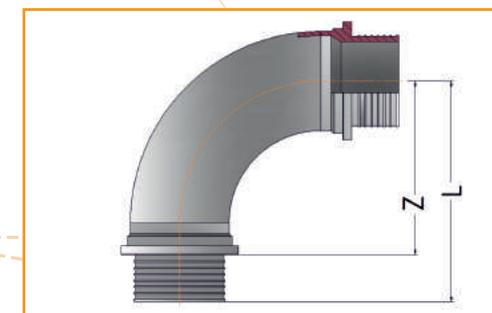


Рисунок 2.9. Пресс-отвод Тип 2

Таблица 2.8.

Параметры пресс. отвода Тип 2

Типоразмер	ИЗОЛА-ТА95		ИЗОЛА-Т95	
	L, мм	Z, мм	L, мм	Z, мм
40	80	48	80	48
50	87	48	87	48
63	106	80	106	80
75	116,5	66,5	116,5	66,5
90	125,5	75,5	125,5	75,5
110	136,5	86,5	136,5	86,5
125	143	94,5	-	-
140	149	99,5	-	-
160	164	115	-	-

2.3.3. Пресс-муфта соединительная равнопроходная

Тип 1

(Смотрите примечание с описанием соединительных элементов Тип 1 и Тип 2 на стр.6)

Пресс-муфта Тип 1 соединительная равнопроходная предназначена для соединения двух труб ИЗОЛА-ТА95 одинаковых диаметров. Материал исполнения пресс-муфт соединительных равнопроходных: нержавеющая сталь. На рисунках 2.10. и 2.11. представлены пресс-муфты соединительные равнопроходные. В **таблице 2.9.** представлены основные параметры пресс-муфт соединительных равнопроходных. (Поставляется комплектно с 2 монтажными гильзами.)

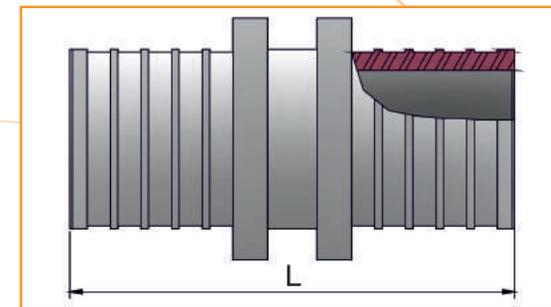


Рисунок 2.10.

Пресс-муфта соединительная равнопроходная Тип 1 для труб типоразмеров 40

Таблица 2.9.

Параметры пресс-муфт соединительных равнопроходных Тип 1

Типоразмер	ИЗОЛА-ТА95, L, мм
40	90
50	110
63	130
75	130
90	130
110	130
140	130
160	132

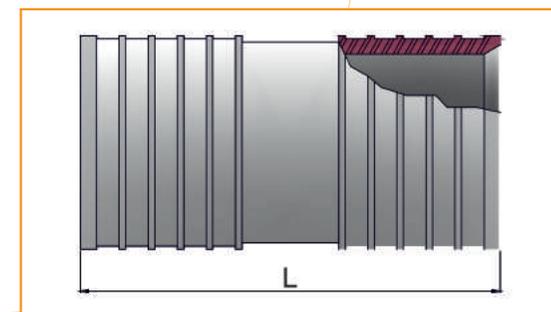


Рисунок 2.11.

Пресс-муфта соединительная равнопроходная Тип 1 для труб типоразмеров 50 и более

Тип 2

(Смотрите примечание с описанием соединительных элементов Тип 1 и Тип 2 на стр.6)

Пресс-муфта Тип 2 соединительная равнопроходная предназначена для соединения двух труб ИЗОЛА-ТА95 или ИЗОЛА-Т95 одинаковых диаметров. Материал исполнения пресс-муфт соединительных равнопроходных: нержавеющая сталь. На рисунке 2.12. представлена пресс-муфта соединительная равнопроходная. В **таблице 2.10.** представлены основные параметры пресс-муфт соединительных равнопроходных. (Поставляется комплектно с 2 монтажными гильзами.)

Таблица 2.10.

Параметры пресс-муфт соединительных равнопроходных Тип 2

Типоразмер	L, мм	
	ИЗОЛА-ТА95	ИЗОЛА-Т95
25	-	74
32	-	84
40	92	92
50	106	106
63	128	128
75	135	135
90	135	135
110	135	135
125	164	-
140	180	-
160	180	-

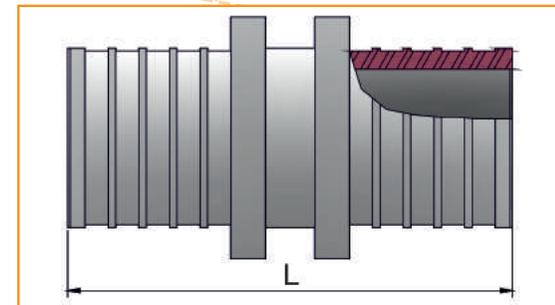
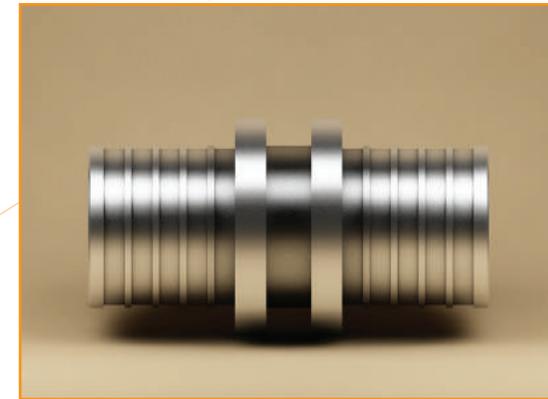


Рисунок 2.12.

Пресс-муфта соединительная равнопроходная Тип 2

Таблица 2.11.
Параметры пресс-тройников

2.3.4. Пресс-тройник

Тип 1

(Смотрите примечание с описанием соединительных элементов Тип 1 и Тип 2 на стр.6)

Пресс-тройник Тип 1 предназначен для разветвления труб ИЗОЛА-ТА95. Материал исполнения пресс-тройников: нержавеющая сталь. На рисунках 2.13. и 2.14. представлен пресс-тройник Тип 1. В **таблице 2.11.** представлены основные параметры пресс-тройников. (Поставляется комплектно с 3 монтажными гильзами.)

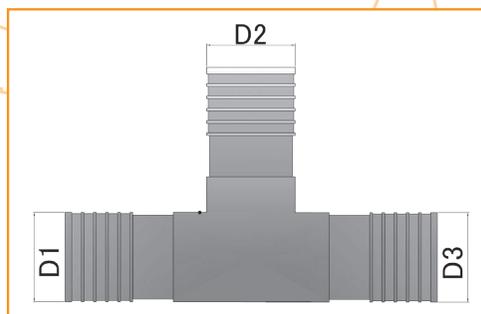


Рисунок 2.13. Пресс-тройник Тип 1 типоразмера 50 и более

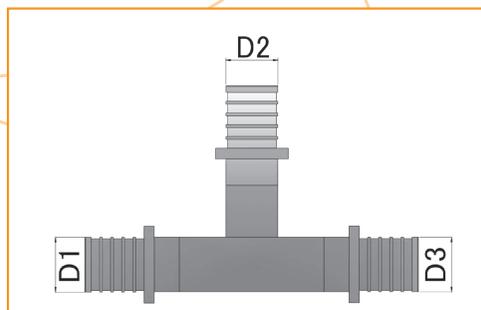


Рисунок 2.14. Пресс-тройник Тип 1 типоразмера 40

— Тип 1 и Тип 2 — Тип 2

D1	D2	D3													
		25	32	40	50	63	75	90	110	125	140	160			
25	25														
25	32														
25	40														
25	50														
25	63														
25	75														
25	90														
25	110														
32	25														
32	32														
32	40														
32	50														
32	63														
32	75														
32	90														
32	110														
40	25														
40	32														
40	40														
40	50														
40	63														
40	75														
40	90														
40	110														
40	125														
40	140														
40	160														
50	25														
50	32														
50	40														
50	50														
50	63														
50	75														
50	90														
50	110														
50	125														
50	140														
50	160														
63	25														
63	32														
63	40														
63	50														
63	63														
63	75														
63	90														
63	110														
63	125														
63	140														
63	160														

Таблица 2.11. Продолжение таблицы на следующей странице.

Тип 2

(Смотрите примечание с описанием соединительных элементов Тип 1 и Тип 2 на стр.6)

Пресс-тройник Тип 2 предназначен для разветвления труб ИЗОЛА-ТА95 и ИЗОЛА-Т95. Материал исполнения пресс-тройников: нержавеющая сталь. На рисунке 2.15 представлен пресс-тройник. В **таблице 2.11.** представлены основные параметры пресс-тройников. (Поставляется комплектно с монтажными гильзами.)

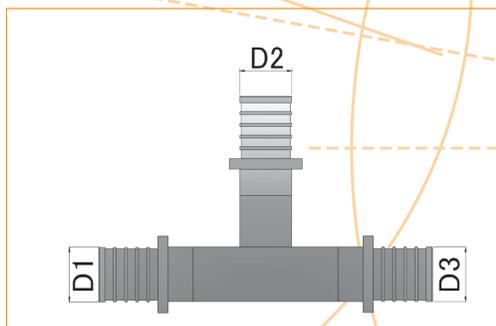


Рисунок 2.15. Пресс-тройник Тип 2

D1	D2	D3													
		25	32	40	50	63	75	90	110	125	140	160			
75	25														
75	32														
75	40														
75	50														
75	63														
75	75														
75	90														
75	110														
75	125														
75	140														
75	160														
90	25														
90	32														
90	40														
90	50														
90	63														
90	75														
90	90														
90	110														
90	125														
90	140														
90	160														
110	25														
110	32														
110	40														
110	50														
110	63														
110	75														
110	90														
110	110														
110	125														
110	140														
110	160														
140	40														
140	50														
140	63														
140	75														
140	90														
140	110														
140	125														
140	140														
140	160														
160	40														
160	50														
160	63														
160	75														
160	90														
160	110														
160	125														
160	140														
160	160														

Таблица 2.11. Начало таблицы на предыдущей странице.

2.3.5. Монтажная гильза

Тип 1

(Смотрите примечание с описанием соединительных элементов Тип 1 и Тип 2 на стр.6)

Монтажные гильзы Тип 1 предназначены для соединения элементов трубопроводной арматуры с трубами ИЗОЛА-ТА95 методом холодной запрессовки при помощи гидравлического инструмента. Материал исполнения монтажных гильз: углеродистая сталь или нержавеющая сталь.

На рисунке 2.16. представлена монтажная гильза. В **таблице 2.12.** представлены основные параметры монтажных гильз.

В зависимости от типоразмера труб ИЗОЛА-ТА95 и вида соединений для надевания монтажной гильзы требуется съемное монтажное кольцо (дополнительный элемент комплекта гидравлического инструмента). В **таблице 2.15.** представлена информация по соответствию монтажных колец типоразмерам соединений труб ИЗОЛА.ПРО.

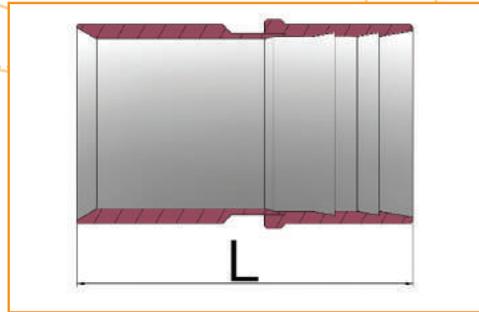


Рисунок 2.16. Монтажная гильза Тип 1

Таблица 2.12.

Параметры монтажных гильз Тип 1

Типоразмер	ИЗОЛА-ТА95
	L, мм
40	60
50	110
63	120
75	125
90	135
110	140
140	150
160	165

Тип 2

(Смотрите примечание с описанием соединительных элементов Тип 1 и Тип 2 на стр.6)

Монтажные гильзы Тип 2 предназначены для соединения элементов трубопроводной арматуры с трубами ИЗОЛА-ТА95 и ИЗОЛА-Т95 методом холодной запрессовки при помощи гидравлического инструмента. Материал исполнения монтажных гильз: углеродистая сталь или нержавеющая сталь.

На рисунке 2.17. представлена монтажная гильза. В **таблице 2.13.** представлены основные параметры монтажных гильз.

Монтажные гильзы для пресс-фитингов под сварку, пресс-муфт, пресс-отводов и пресс-тройников поставляются комплектно с соединительными элементами. Количество монтажных гильз поставляемых комплектно, необходимых для монтажа различных соединений труб ИЗОЛА-ТА95 приведены в **таблице 2.14.**

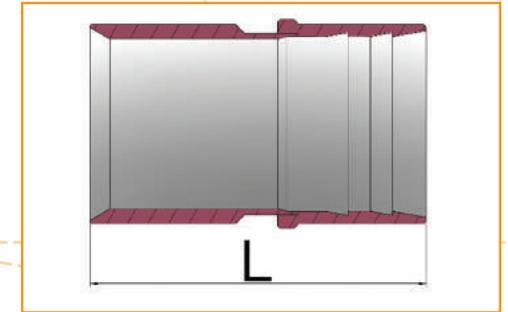


Рисунок 2.17. Монтажная гильза Тип 2

Таблица 2.13.

Параметры монтажных гильз Тип 2

Типоразмер	ИЗОЛА-ТА95	ИЗОЛА-Т95
	L, мм	L, мм
25	-	27
32	-	35
40	37	37
50	110	44
63	120	53
75	125	53
90	135	53
110	140	53
125	150	-
140	160	-
160	165	-

Таблица 2.14.
Требуемое количество монтажных гильз

Типоразмер	Требуемое количество монтажных гильз			
	пресс-фитинг по сварку	пресс-муфта соединительная равнопроходная	пресс-отвод	пресс-тройник
25	1	2	2	3
32				
40				
50				
63				
75				
90				
110				
140				
160				

2.3.6. Съёмное монтажное кольцо

Для соединения труб ИЗОЛА-ТА95 со стальными трубами и между собой с использованием соединительных элементов Тип 1 (кроме 40), с помощью гидравлического инструмента, для надевания монтажной гильзы требуется многоразовое съёмное монтажное кольцо.



Рисунок 2.18.

Монтажное кольцо для соединительных элементов Тип 1

Таблица 2.15.
Соответствие многоразовых монтажных колец типоразмерам соединений труб

Типоразмер	Тип съёмного монтажного кольца необходимого для надевания гильзы
	пресс-фитинг под сварку Тип 1, пресс-муфта Тип 1, пресс-тройник Тип 1, пресс-отвод равнопроходный гнутый Тип 1
40	не требуется
50	50
63	63
75	75
90	90
110	110
140	140
160	160

2.3.7. Обжимной фитинг для ИЗОЛА-Т95

Фитинг обжимной предназначен для соединения полимерных труб ИЗОЛА-Т95 со стальными трубами и между собой. Материал исполнения фитингов соединительных: латунь. В **таблице 2.16.** представлены основные параметры соединительных элементов.

Таблица 2.16.

Основные параметры обжимных соединительных элементов

Тип соединения	Муфта соединительная	Муфта резьбовая	Тройник	Угольник
Типоразмер				
25	25x2,3 - 25x2,3	25x2,3 - G1 "HP	G1"BP - G1"BP - G1"BP	G1"BP - G1"BP
32	32x2,9 - 32x2,9	32x2,9 - G1 "HP	G1 1/4"BP - G1 1/4"BP - G1 1/4"BP	G1 1/4"BP - G1 1/4"BP
40	40x3,7 - 40x3,7	40x3,7 - G1 1/4 "HP		
50	50x4,6 - 50x4,6	50x4,6 - G1 1/4 "HP	G2"BP - G2"BP - G2"BP	G2"BP - G2"BP
63	63x5,8 - 63x5,8	63x5,8 - G2" HP		
75	75x6,8 - 75x6,8	75x6,8 - G2" HP	G3"BP - G3"BP - G3"BP	G3"BP - G3"BP
90	90x8,2 - 90x8,2	90x8,2 - G3" HP		
110	110x10 - 110x10	110x10,0 - G3" HP		

Таблица 2.17.

Расстояния обрезки изоляции и соответствие диаметрам стальных труб

2.3.8. Обрезка изоляции для соединений труб и соответствие условным диаметрам стальных труб

В зависимости от типоразмера труб ИЗОЛА-ТА95 и ИЗОЛА-Т95 для надевания гильз при монтаже соединений требуется обрезка изоляции от торца гибких теплоизолированных труб ИЗОЛА.ПРО. В **таблице 2.17.** представлены данные по расстояниям обрезки и соответствие условным диаметрам стальных труб.

*При монтаже пресс-фитингов под сварку расстояние обрезки изоляции от торца труб, указанное в **таблице 2.17.**, требуется увеличивать на 50 мм для гидроизоляции открытого пенополиуретанового слоя торца труб ИЗОЛА-ТА95 и ИЗОЛА-Т95, с помощью торцевых термоусаживаемых заглушек.

Типоразмер	Расстояние обрезки изоляции от торца труб*, мм	Условный диаметр стального трубопровода, мм	
		Тип 2	Тип 1
25	100	20	-
32	100	25	-
40	110	32	35 x 3,5 (4)
50	170	40	42 x 3,5
63	183	50	54 x 4
75	190	65	63,5 x 5
90	202	80	83 x 5 (4)
110	209	100	95 x 5
125	218	125	-
140	227	125	102 x 5 (4)
160	239	150	127 x 5

2.4. Комплектующие для труб ИЗОЛА-ТА95, ИЗОЛА-Т95

2.4.1. Комплект для изоляции стыка

Комплект для изоляции стыка представлен на рисунке 2.19. и предназначен для тепло-гидроизоляции стыка и состоит из термоусадочной муфты из полиэтилена, термоусаживаемой ленты, пенопакета, дренажной и сварной пробок. Тип комплекта для изоляции стыка выбирается исходя из размеров наружной оболочки соединяемых труб.

1. Изоляция из пенополиуретана (пенопакет)
2. Термоусадочная муфта
3. Термоусаживаемая лента

Параметры комплекта для изоляции стыков приведены в **таблице 2.18.**

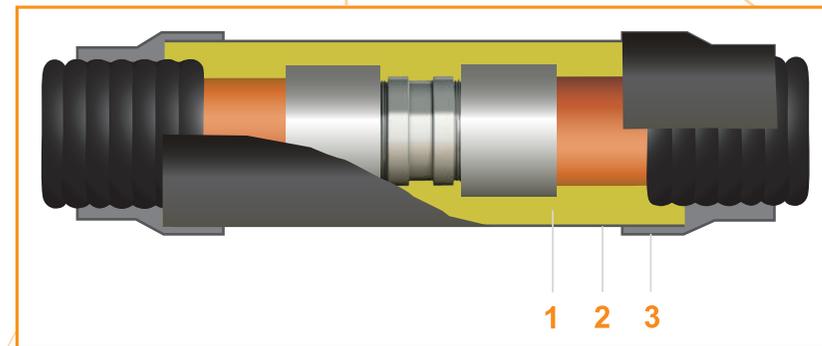


Рисунок 2.19.
Комплект для изоляции стыков

Таблица 2.18.

Параметры комплекта для изоляции стыков

Тип комплекта	Типоразмер трубы
КИС-90	25+25/90, 40/90
КИС-110	25+25/110, 32+32/110, 50/110, 63/110
КИС-125	32+32/125, 63/125, 75/125
КИС-140	4 x 25 SDR 11/140, 4 x 32 SDR 11/140, 40+40/140, 75/140, 90/140
КИС-160	4 x 40 SDR 11/160, 40+40/160, 50+50/160, 90/160, 110/160, 125/160
КИС-180	50+50/180, 63+63/180, 110/180, 125/180, 140/180
КИС-200	63+63/200, 140/200, 160/200

2.4.2. Комплект для изоляции тройника

Комплект для изоляции тройника представлен на рисунке 2.20. и предназначен для тепло-гидроизоляции тройникового соединения и состоит из двух половинок кожуха из полиэтилена низкого давления (ПНД), стык которых проклеивается герметизирующим клеем (клей в комплект поставки не входит). Соединяются с помощью болтов с гайками и шайбами, а также термоусаживаемой ленты, пенопакета, дренажной и сварной пробок. Тип комплекта для изоляции тройникового соединения выбирается исходя из размеров наружной оболочки соединяемых труб, отводы кожуха обрезаются под требуемый размер наружной оболочки в соответствии с обозначением на кожухе.

1. Изоляция из пенополиуретана (пенопакет)
2. Кожух защитный
3. Термоусаживаемая лента

Параметры комплекта для изоляции тройникового соединения приведены в **таблице 2.19.**

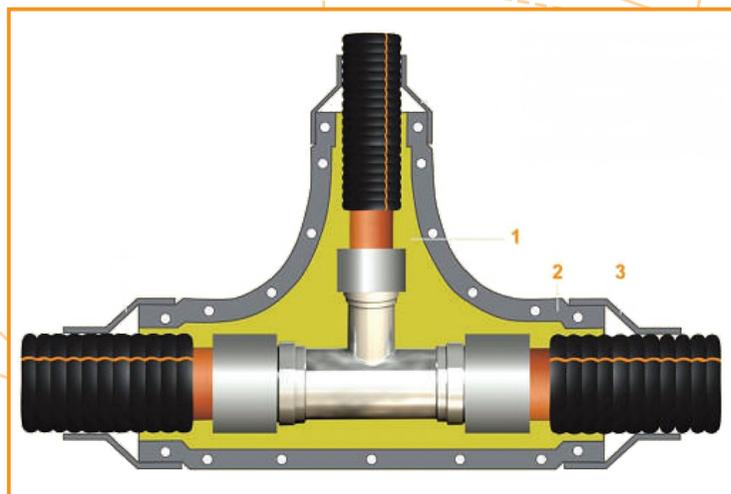


Рисунок 2.20. Комплект для изоляции тройника.

Таблица 2.19.

Параметры комплекта для изоляции тройника

Тип комплекта	Типоразмер трубы
КИТ 2	160/90X160/75X160/90
КИТ 3	225/160x225/140x225/160

Размеры кожухов для изоляции тройникового соединения представлены на рисунках 2.21., 2.22.

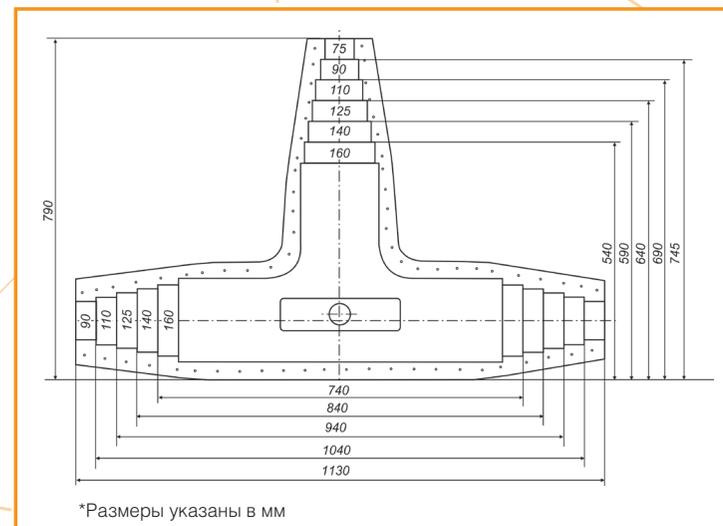


Рисунок 2.21. Размеры кожуха комплекта КИТ-2

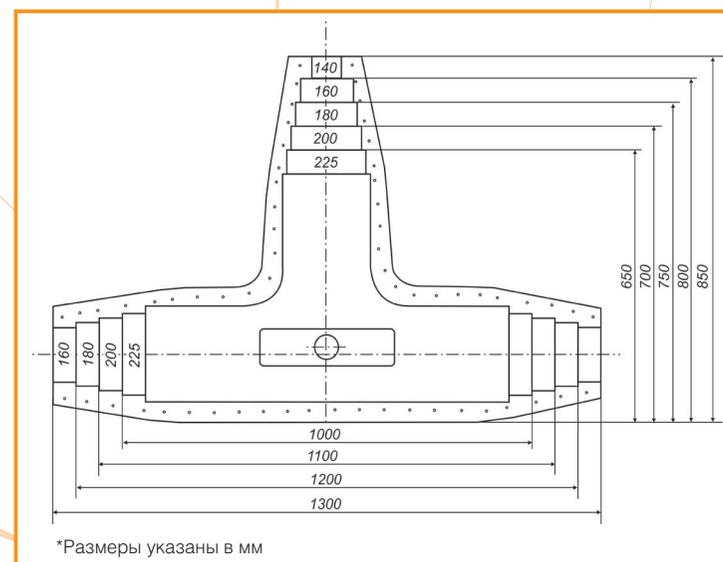


Рисунок 2.22. Размеры кожуха комплекта КИТ-3

2.4.3. Комплект для изоляции отвода

Комплект для изоляции отвода представлен на рисунке 2.23. и предназначен для тепло-гидроизоляции прямого углового соединения и состоит из двух половинок кожуха из полиэтилена низкого давления (ПНД), стык которых проклеивается герметизирующим клеем (клей в комплект поставки не входит). Соединяются с помощью болтов с гайками и шайбами, а также термоусаживаемой ленты, пенопакета, дренажной и сварной пробки. Тип комплекта для изоляции прямого углового соединения выбирается исходя из размеров наружной оболочки соединяемых труб, отводы кожуха обрезаются под требуемый размер наружной оболочки в соответствии с обозначением на кожухе.

1. Изоляция из пенополиуретана (пенопакет)
2. Кожух защитный
3. Термоусаживаемая лента

Параметры комплекта для изоляции отвода представлены в **таблице 2. 20.**

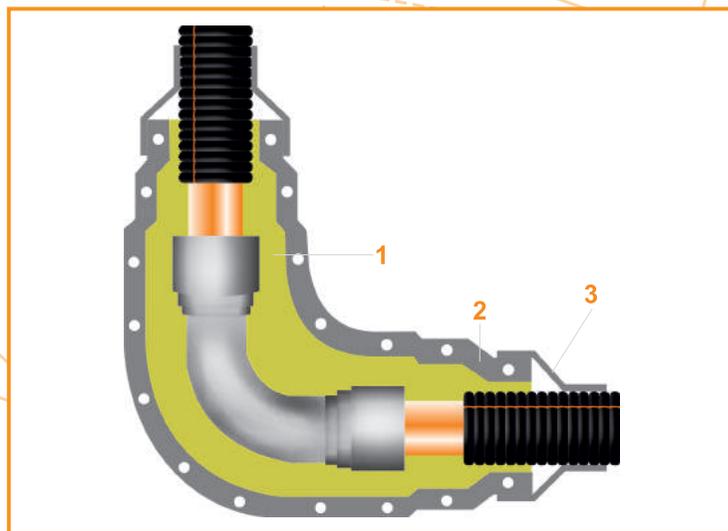


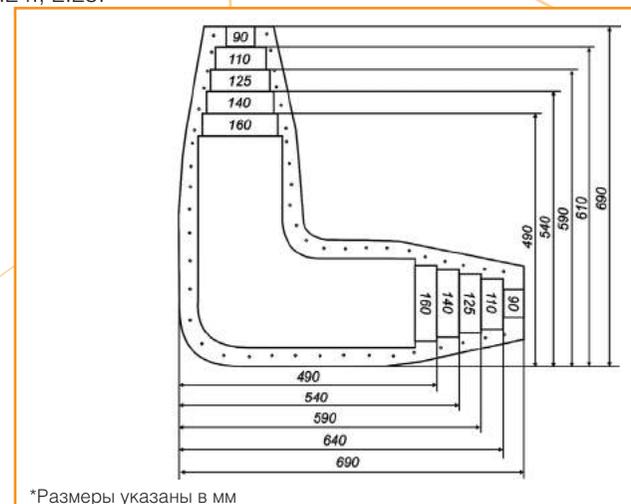
Рисунок 2.23. Комплект для изоляции отвода

Таблица 2.20.

Параметры комплекта для изоляции отвода

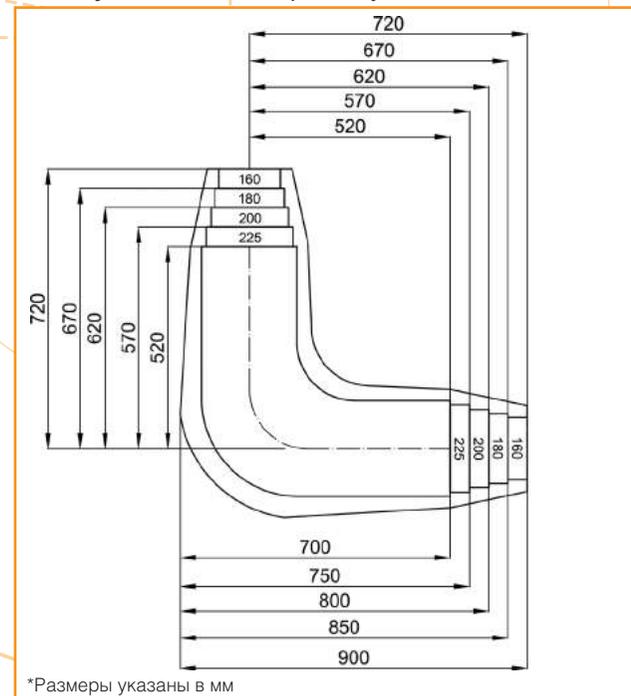
Тип комплекта	Типоразмер трубы
КИУ 2	160/90x160/90
КИУ 3	225/160x225/160

Размеры кожухов для изоляции углового соединения представлены на рисунках 2.24., 2.25.



*Размеры указаны в мм

Рисунок 2.24. Размеры кожуха комплекта КИУ-2



*Размеры указаны в мм

Рисунок 2.25. Размеры кожуха комплекта КИУ-3

2.4.4. Торцевая термоусаживаемая заглушка

Торцевая термоусаживаемая заглушка представлена на рисунке 2.26. и предназначена для гидроизоляции открытого пенополиуретанового слоя торца труб ИЗОЛА-ТА95 и ИЗОЛА-Т95.

Параметры торцевых термоусаживающих заглушек представлены в **таблице 2.21.**

Таблица 2.21.
Параметры термоусаживаемых заглушек

Тип заглушки	Типоразмер трубы
ТТЗ 1	25/90*, 32/90*, 40/90, 40/110, 50/110, 63/110**, 63/125**
ТТЗ 2	63/110, 63/125, 75/125, 75/140, 90/140, 90/160, 110/160, 110/180, 125/160, 125/180**
ТТЗ 3	125/180, 140/180, 140/200, 140/225, 160/200, 160/225
ТТЗ 1x2	25+25/90*, 32+32/110*, 32+32/125, 40+40/140, 40+40/160, 50+50/160

*Перед усадкой торцевой термоусаживаемой заглушки на поверхность труб необходимо нанести термоусаживаемую ленту.

**Использование возможно только при неукоснительном выполнении требований по монтажу пресс-фитинга: надевать торцевую термоусаживаемую заглушку (ТТЗ) на торец трубы необходимо перед началом монтажа пресс-фитинга.

Используется для гидроизоляции мест прохода труб ИЗОЛА.ПРО через стены подвалов, камер и т.д.

Параметры стенового уплотнителя представлены в **таблице 2.22.**

Таблица 2.22.
Параметры стенового уплотнителя

Диаметр наружной оболочки трубы, мм.	Внутренний диаметр стенового уплотнителя, D1 мм.	Наружный диаметр стенового уплотнителя, D2 мм.
90	91,5	133,5
110	111	155
125	126	170
140	141	190
160	158	202
180	178	222
200	193	237

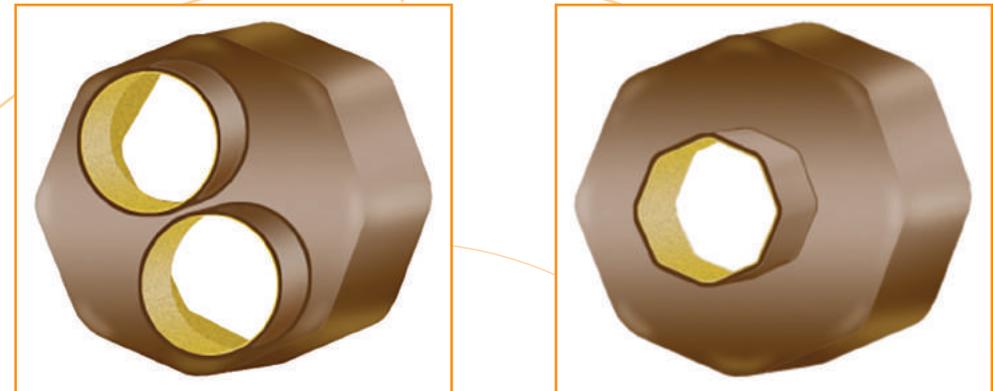


Рисунок 2.26.
Торцевая термоусаживаемая заглушка

2.4.5. Уплотнитель стеновой

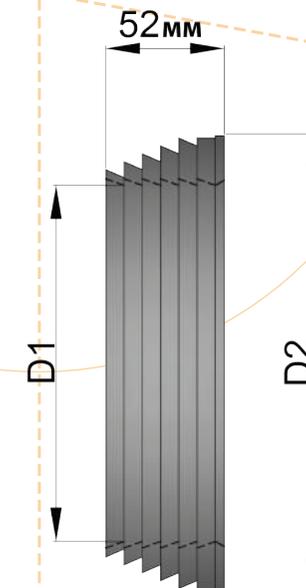


Рисунок 2.27.
Уплотнитель стеновой

3. Проектирование

При проектировании и строительстве данных трубопроводов должны соблюдаться следующие основные нормативные документы:

Дата актуализации нормативных документов: 01.02.2017

- СП 124.13330.2012 (СНиП 41-02-2003) Тепловые сети;
- СНиП 3.05.03.85 Тепловые сети;
- ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;
- ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ. Пожаровзрывоопасность вещества и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения;
- ГОСТ 12.3.030-83 ССБТ. Переработка пластических масс. Требования безопасности;
- ГОСТ 17.2.3.02-2014 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями;
- ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия;
- ГОСТ 409-77 Пластмассы ячеистые и резины губчатые. Метод определения кажущейся плотности;
- ГОСТ 6507-90 Микрометры. Технические условия;
- ГОСТ 7076-99 Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме;
- ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия;
- ГОСТ 12423-2013 Пластмассы. Условия кондиционирования и испытания образцов (проб);
- ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов;
- ГОСТ 15139-69 Пластмассы. Методы определения плотности (объемной массы);
- ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и др. технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды;
- ГОСТ 32415-2013 Трубы напорные из сшитого полиэтилена;
- СП 30.13330.2012(СНиП 2.04.01-85) Внутренний водопровод и канализация зданий;
- СП 73.13330.2012(СНиП 3.05.01-85) Внутренние санитарно-технические системы;
- СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве;
- СП 112.13330.2011(СНиП 21-01-97) Пожарная безопасность зданий и сооружений;
- СП 131.13330.2012(СНиП 23-01-99) Строительная климатология;
- СП 40-102-2000 Проектирование и монтаж трубопроводов систем;
- СП 60.13330.2012 (СНиП 41-01-2003) Отопление, вентиляция и кондиционирование;
- СП 61.13330.2012 (СНиП 41-03-2003) Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов;
- СП 41-103-2000 Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов;
- СП 42-101-2003 Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб;
- ГОСТ Р ИСО 3126-2007 Пластмассовые элементы трубопровода. Определение размеров;
- ГОСТ 15173-70 Пластмассы. Метод определения среднего коэффициента линейного теплового расширения;
- ГОСТ 16377-77 Полиэтилен высокого давления. Технические условия;
- ГОСТ 21650-76 Средства скрепления тарно-штучных грузов в транспортных пакетах. Общие требования;
- ГОСТ 22235-2010 Вагоны грузовые магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие требования по обеспечению сохранности при производстве погрузочно-разгрузочных и маневровых работ;

- ГОСТ 23206-78 Пластмассы ячеистые жесткие. Метод испытания на сжатие;
- ГОСТ 23630.2-79 Пластмассы. Метод определения теплопроводности;
- ГОСТ 26653-90 Подготовка генеральных грузов к транспортированию и хранению;
- ГОСТ 30244-94 Материалы строительные. Метод испытания на горючесть;
- ГОСТ 30402-96 Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость;
- ГОСТ 30732-2006 Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке;
- ТУ 2248-003-53278267-2014 Трубы из сшитого полиэтилена.

3.1. Пример схемы сети и способы прокладки

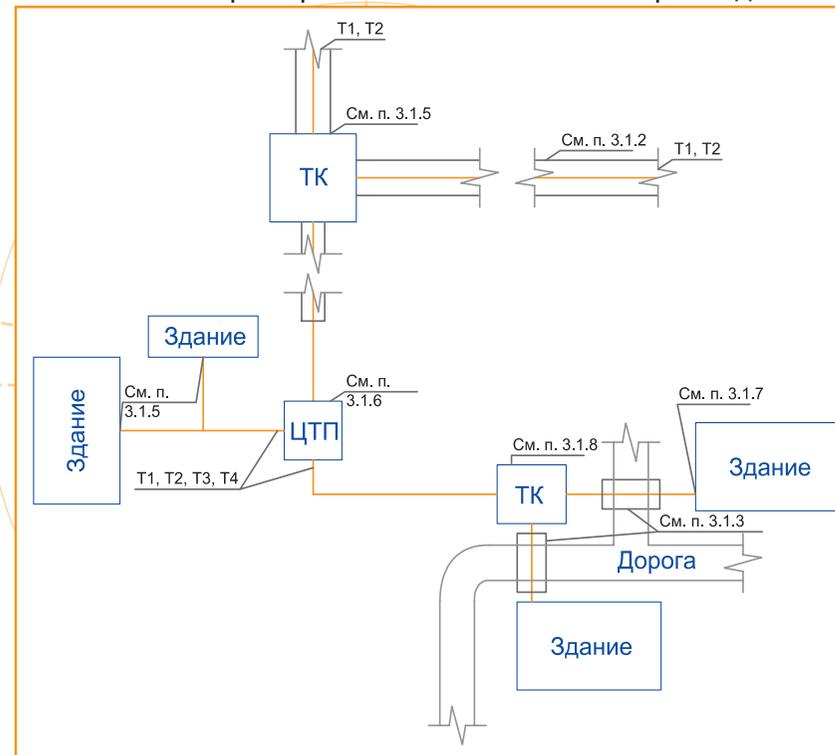


Рисунок 3.1. Пример схемы сети

- Обозначения:
- прокладка в непроходном канале/тоннеле
 - прокладка трубопроводов в футляре
 - ЦТП - центральный тепловой пункт
 - ТК - тепловая камера
 - Т1 - трубопровод теплофикационной воды подающий
 - Т2 - трубопровод теплофикационной воды обратной
 - Т3 - трубопровод горячего водоснабжения
 - Т4 - циркуляционный трубопровод горячего водоснабжения

3.1.1. Прокладка в траншее

Размеры траншеи для укладки труб ИЗОЛА.ПРО приведены на рисунке 3.2. Крутизна откоса и угол между направлением откоса и горизонтом (α) принимается по СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2 Строительное производство» (п. 5.2.6 табл. 1). Согласно СП 124.13330.2012 (СНиП 41-02-2003) «Тепловые сети» (прим. 1 (в) к табл. А1) минимальное расстояние от поверхности земли до верха оболочки трубопровода при подземной бесканальной прокладке должно составлять не менее 700 мм.

При подземной бесканальной прокладке в траншее расстояние между поверхностями трубопроводов (размер А) принимается согласно СП 124.13330.2012 (СНиП 41-02-2003).

При подземной бесканальной прокладке в траншее расстояние между поверхностью трубопровода и боковой частью траншеи у основания (размер В) принимается согласно СП 45.13330.2012 (СНиП 3.02.01). Минимальная ширина траншеи (размер С) по дну принимается в зависимости от диаметра оболочек труб и количества трубопроводов, укладываемых совместно в одной траншее.

При твердых грунтах на дне траншеи перед укладкой труб необходимо устраивать основание из песчаного фунта толщиной не менее 100 мм с коэффициентом фильтрации не менее 5 м/сут, песчаное основание не должно содержать кусков, кирпича, камня, щебня и других твердых включений.

Для выполнения работ по соединению и теплоизоляции стыков теплоизолированных труб на дне траншеи необходимо устраивать приямки размером:

- ширина ($2D + a + 1,0$) мм
- длина = 1,0 м
- глубина - 0,5 м

где D - наружный диаметр оболочки, а - расстояние в свету между оболочками.

При выполнении обратной засыпки трубопровода в траншее устраивается защитный слой над верхом трубопровода и обсыпка из грунта толщиной не менее 200 мм сверху и не менее 100 мм сбоку, не содержащая твердых включений (щебня, камней и пр.).

Грунт в приямках уплотняется трамбовкой или поливом водой для обеспечения коэффициента уплотнения = 0,95.

Не допускается уплотнение грунта трамбовками непосредственно над трубопроводом.

Засыпка траншеи поверх защитного слоя производится строительными машинами, механизмами. В ходе устройства защитного слоя из грунта над трубопроводом после отсыпки и трамбовки на защитный слой укладывается маркировочная лента по всей длине трассы трубопровода.

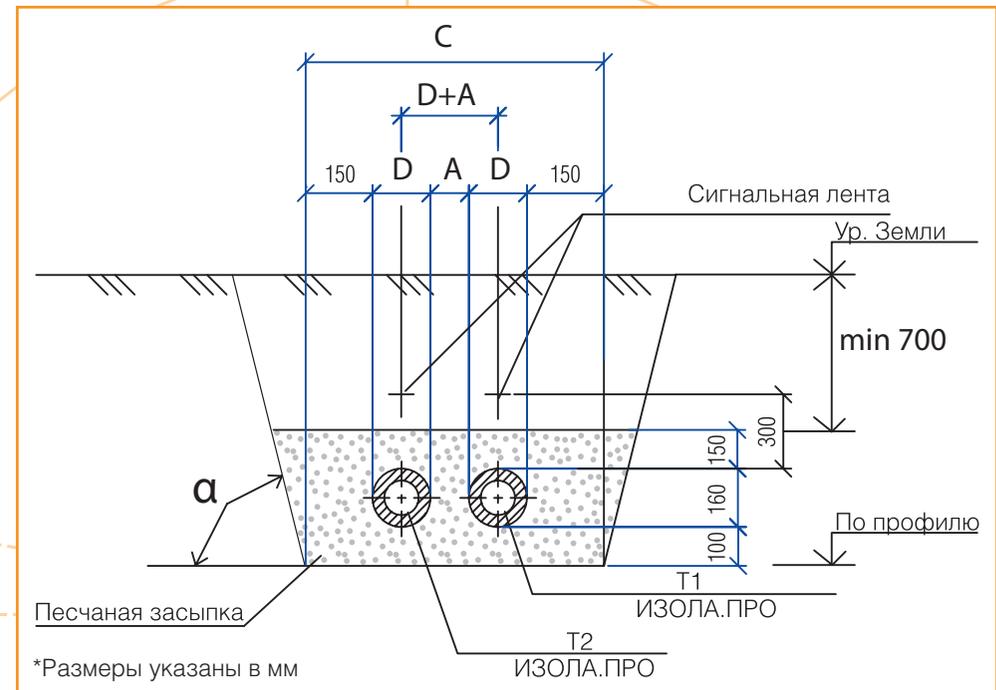


Рисунок 3.2.
Схема прокладки в траншее

3.1.2. Прокладка в непроходных каналах

Прокладка двухтрубной системы труб ИЗОЛА.ПРО в непроходных каналах марки КН, Л приведена на рисунке 3.3. Прокладку ИЗОЛА.ПРО в непроходных каналах следует предусматривать в соответствии с требованиями СП 124.13330.2012 (СНиП 41-02-2003) «Тепловые сети» обязательное приложение Б (таблица Б.1)

Согласно СП 124.13330.2012 (СНиП 41-02-2003) «Тепловые сети» приложение А (таблица А.1) минимальное расстояние от поверхности земли до верха перекрытия канала при подземной прокладке должно составлять не менее 500мм.

Схемы разрезов приведены ниже на рисунке 3.3.

Характеристики непроходимых каналов приведены в **таблице 3.1.**

При прокладке в непроходных каналах рекомендуется принимать расстояние между поверхностями трубопроводов (размер А), согласно СП 124.13330.2012 (СНиП 41-02-2003) обязательное приложение Б (таблица Б.1).

Таблица 3.1. Непроходные каналы марок КН, Л

Диаметр, D	Тип канала	Габариты, мм		
		Длина, L	Ширина, B	Высота, H
40 / 90	КН-5 / Л6-8/2	1990 / 2980	1740 / 1160	540 / 530
40 / 110	КН-6 / Л7-8/2	1990 / 2970	2260 / 1160	660 / 680
50 / 110	КН-6 / Л7-8/2	1990 / 2970	2260 / 1160	660 / 680
63 / 110	КН-6 / Л7-8/2	1990 / 2970	2260 / 1160	660 / 680
63 / 125	КН-6 / Л7-8/2	1990 / 2970	2260 / 1160	660 / 680
75 / 125	КН-6 / Л7-8/2	1990 / 2970	2260 / 1160	660 / 680
75 / 140	КН-6 / Л7-8/2	1990 / 2970	2260 / 1160	660 / 680
90 / 140	КН-6 / Л7-8/2	1990 / 2970	2260 / 1160	660 / 680
90 / 160	КН-6 / Л7-8/2	1990 / 2970	2260 / 1160	660 / 680
110 / 160	КН-6 / Л7-8/2	1990 / 2970	2260 / 1160	660 / 680
110 / 180	КН-6 / Л11-8/2	1990 / 2970	2260 / 1480	660 / 700
125/160	КН-6 / Л7-8/2	1990 / 2970	2260 / 1160	660 / 680
125/180	КН-6 / Л11-8/2	1990 / 2970	2260 / 1480	660 / 700
140 / 180	КН-6 / Л11-8/2	1990 / 2970	2260 / 1480	660 / 700
140 / 200	КН-6 / Л11-8/2	1990 / 2970	2260 / 1480	660 / 700
160 / 200	КН-6 / Л11-8/2	1990 / 2970	2260 / 1480	660 / 700

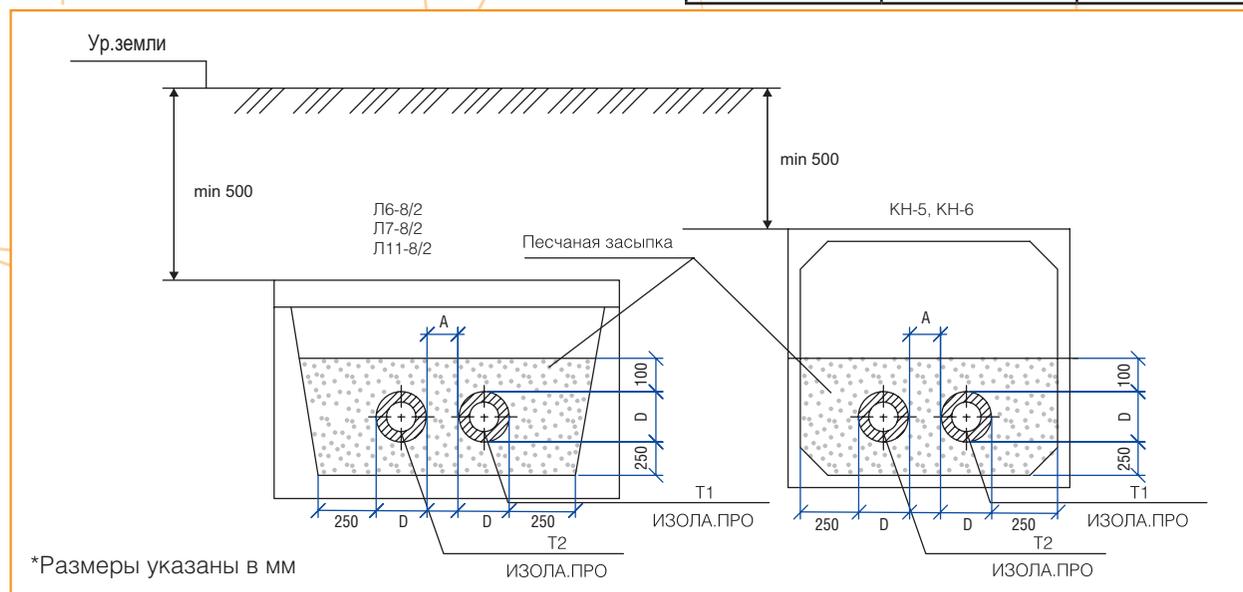


Рисунок 3.3. Схема разреза прокладки в непроходных каналах типа КН и Л

3.1.3. Прокладка в футляре

Прокладка в футляре представлена на рисунке 3.4.

Примечания:

1. Торцы футляра следует зачеканить смоленным канатом, цементом и залить битумной мастикой.
 2. Стальные футляры использовать в изоляции типа ВУС.
- Согласно СП 124.13330.2012 (СНи 41-02-2003) «Тепловые сети» прокладка теплопроводов под проезжей частью автомобильных дорог и улиц допускается в футлярах. При прокладке тепловых сетей в футлярах должна предусматриваться антикоррозионная защита футляров. Между поверхностью трубопровода и футляром должен предусматриваться зазор не менее 100 мм.

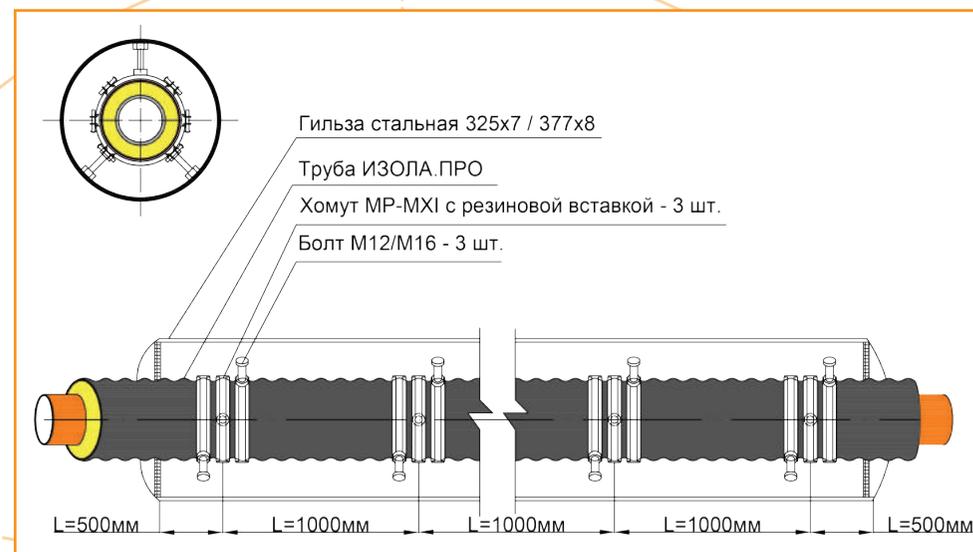


Таблица 3.2.
Диаметры футляров и размеры хомутов

Дн наружной оболочки, мм	Дн, футляра, мм	Дн, Хомут МР-МХI прорезиненный, мм	Болт оцинкованный
90	325x7	88-93	M12 L-80мм
110	325x7	108-116	M16 L-70мм
125	325x7	122-126	M16 L-65мм
140	325x7	139-144	M16 L-55мм
160	325x7	159-166	M16 L-45мм
180	377x8	177-182	M16 L-65мм
200	377x8	192-200	M16 L-55мм

Рисунок 3.4.
Прокладка в футляре

3.1.4. Технология направленного горизонтального бурения

Одним из способов прокладки является метод горизонтального направленного бурения. Такой вид бурения осуществляется в 4 этапа:

1 ЭТАП

Бурение осуществляется при помощи породоразрушающего инструмента буровой головки со скосом в передней части и встроенным излучателем. Контроль за местоположением буровой головки осуществляется с помощью приемного устройства локатора, который принимает и обрабатывает сигналы встроенного в корпус буровой головки передатчика. На мониторе локатора отображается визуальная информация о местоположении, угле, азимуте буровой головки. Также эта информация отображается на дисплее оператора буровой головки. Эти данные являются определяющими для контроля соответствия траектории строящегося трубопровода проектной, и минимизирует риски излома рабочей нити.

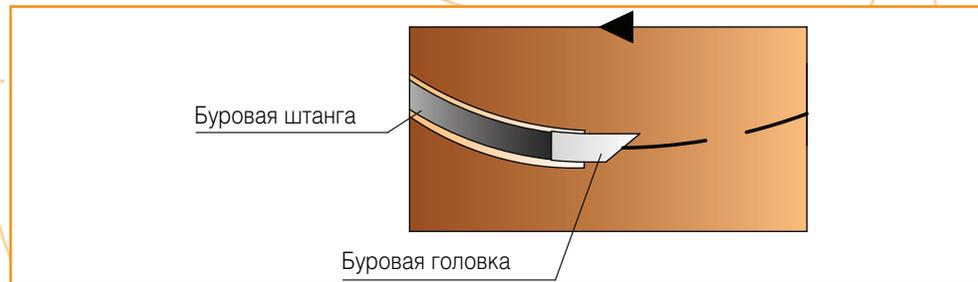


Рисунок 3.5. 1 этап горизонтального направленного бурения

2 ЭТАП

Расширение осуществляется после завершения пилотного бурения. При этом буровая головка отсоединяется от буровых штанг и вместо нее присоединяется расширитель обратного действия. Приложением тягового усилия с одновременным вращением расширитель протягивается через створ скважины в направлении буровой установки, расширяя пилотную скважину до необходимого для протаскивания трубопровода диаметра. Для обеспечения беспрепятственного протягивания трубопровода через расширенную скважину ее диаметр должен на 20-30% превышать диаметр трубопровода.

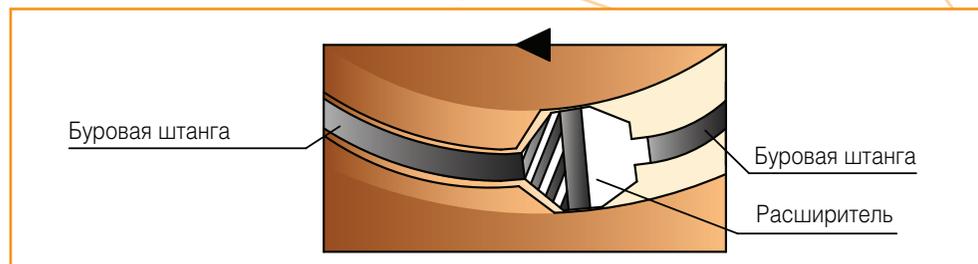


Рисунок 3.6. 2 этап горизонтального направленного бурения

3 ЭТАП

На противоположной от буровой установки стороне скважины располагается готовая к протягиванию плетя трубопровода. К переднему концу плети крепится оголовок с воспринимающим тяговое усилие шарниром (вертлюгом) и расширителем. Шарнир позволяет вращаться буровой колонне и расширителю, и в тоже время не передает вращательное движение на затягиваемый трубопровод. Таким образом, буровая установка затягивает в скважину плетя трубопровода до проектных отметок. Во избежание повреждения покровного слоя теплопровода, в скважину сначала затягивается футляр, а затем в футляр затаскивается трубопровод тепловой сети. Материал и диаметр футляра определяется проектом.

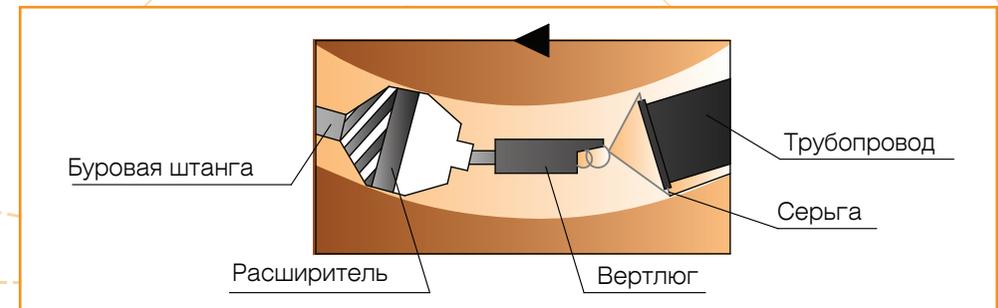


Рисунок 3.7. 3 этап горизонтального направленного бурения

4 ЭТАП

Протягивание трубы ИЗОЛА.ПРО внутри футляра.

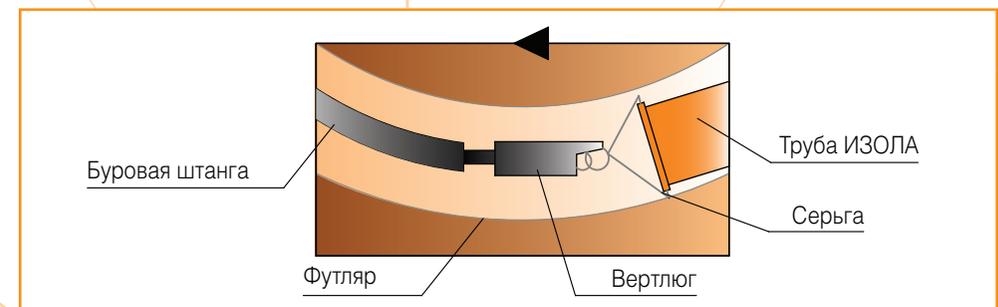
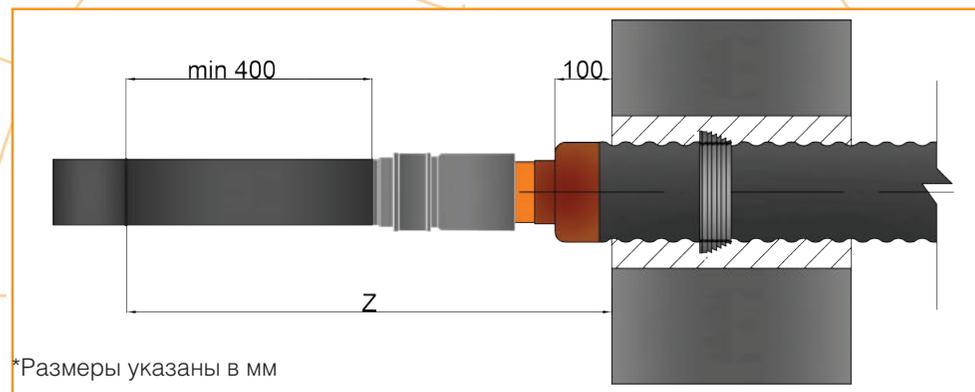


Рисунок 3.8. 4 этап горизонтального направленного бурения

3.1.5. Узел прохода трубопровода через стену

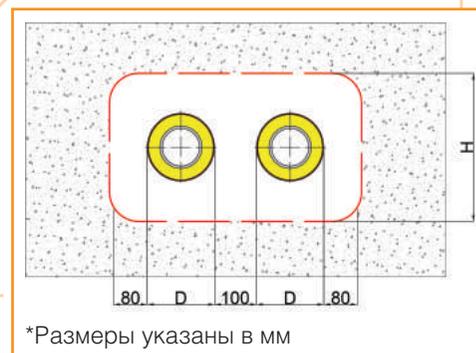
На рисунке 3.9. приведен узел прохода трубопровода через стену. В таблице 3.3. приведена длина свободного конца трубопровода в подвале здания, ЦТП.



*Размеры указаны в мм

Рисунок 3.9.

Узел прохода трубопровода через стену



*Размеры указаны в мм

Рисунок 3.10. Вид и размеры отверстий при пробивке стены

Таблица 3.4.

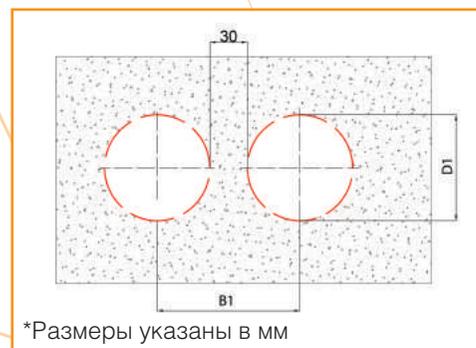
Допустимые размеры отверстий при пробивке стены

Диаметр наружной оболочки трубы, D, мм	Высота проема, H, мм
90	250
110	300
125	300
140	350
160	350
180	350
200	400

Таблица 3.3.

Длина свободного конца трубопровода в подвале здания, ЦТП

Типоразмер трубы	Z, мм
25	600
32	610
40	645
50	710
63	725
75	735
90	745
110	755
125	790
140	805
160	810



*Размеры указаны в мм

Рисунок 3.11. Вид и размеры отверстий сделанных при алмазном бурении

Таблица 3.5.

Допустимые размеры при алмазном бурении

Диаметр наружной оболочки трубы, D, мм	D1, мм	B1, мм
90	142	155
110	158	190
125	172	200
140	200	230
160	225	255
180	225	255
200	250	280

3.1.6. Узел ввода гибких трубопроводов в приямок с переходом на стальную трубу и установкой неподвижной опоры

Обозначения:

T1 - трубопровод теплофикационной воды подающий

T2 - трубопровод теплофикационной воды обратный

T3 - трубопровод ГВС подающий

T4 - трубопровод ГВС циркуляционный

1 - стеновой уплотнитель 2 - неразъёмный фитинг

3 - стальной патрубок, привариваемый к неразъёмному фитингу

4 - термоусаживаемый концевой предохранитель

5 - неподвижная опора. Необходимость установки в стесненных условиях (отсутствие подвала, насыщенность коммуникациями и т.д.) определяется проектом

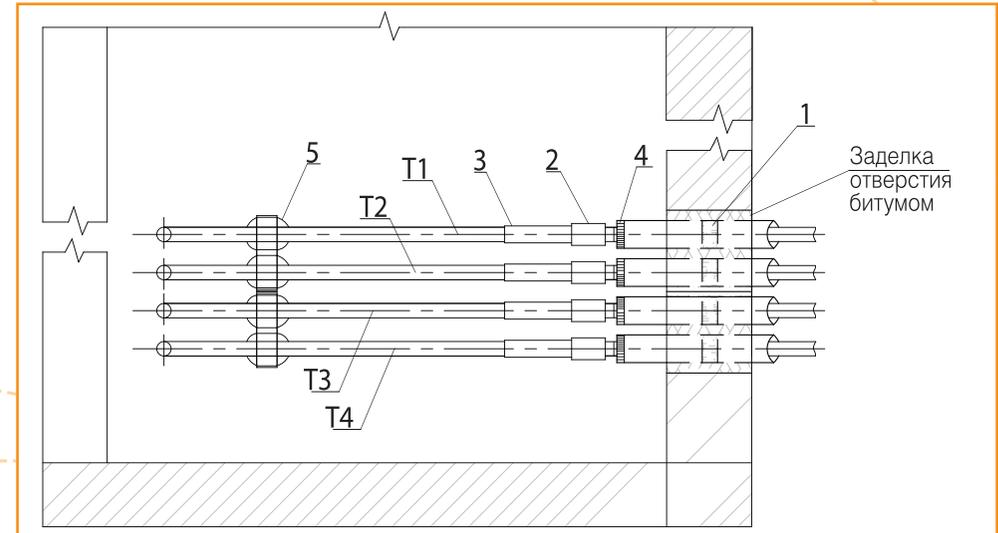


Рисунок 3.12. Узел ввода гибких трубопроводов в приямок с переходом на стальную трубу и установкой неподвижной опоры

3.1.7. Узел ввода гибких трубопроводов над полом технического помещения здания

На рисунке 3.13. представлен Разрез 1-1 Узел ввода гибких трубопроводов над полом технического помещения здания.

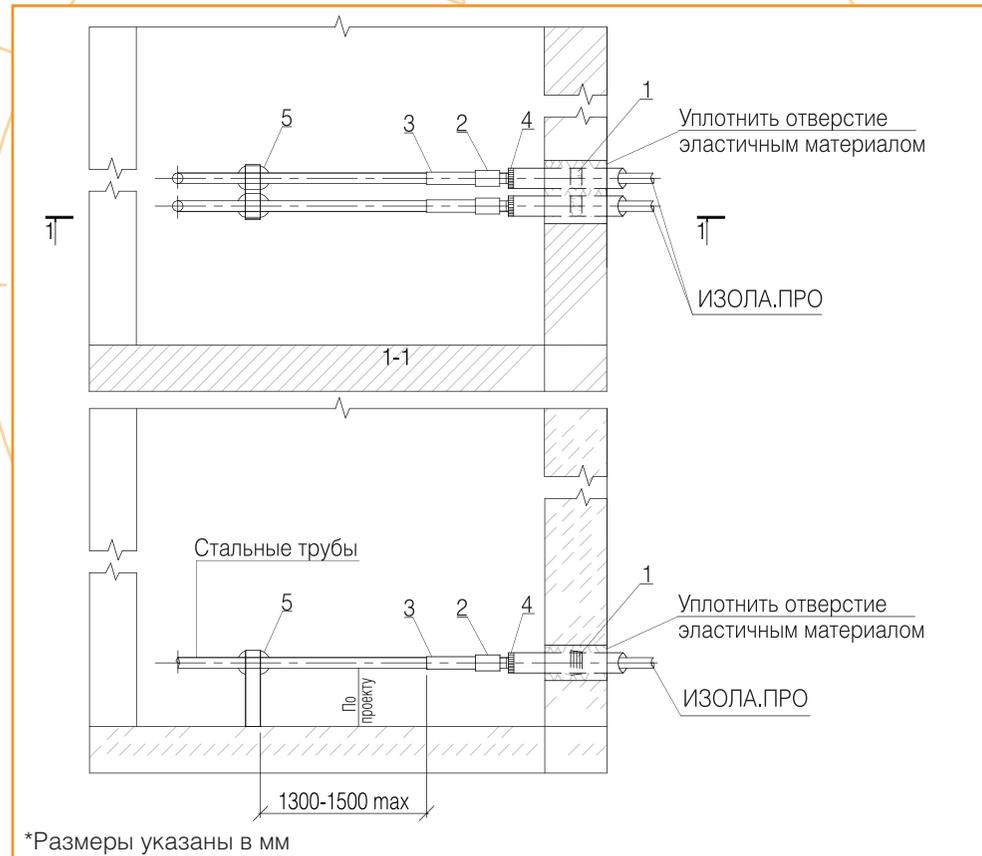


Рисунок 3.13.

- T1 - трубопровод теплофикационной воды подающий
- T2 - трубопровод теплофикационной воды обратный
- 1 – стеновой уплотнитель
- 2 – неразъёмный фитинг
- 3 – стальной патрубок, привариваемый к неразъёмному фитингу
- 4 – термоусаживаемый концевой предохранитель
- 5 – неподвижная опора

3.1.8. Узел расположения гибких трубопроводов в камере с переходом на стальную трубу

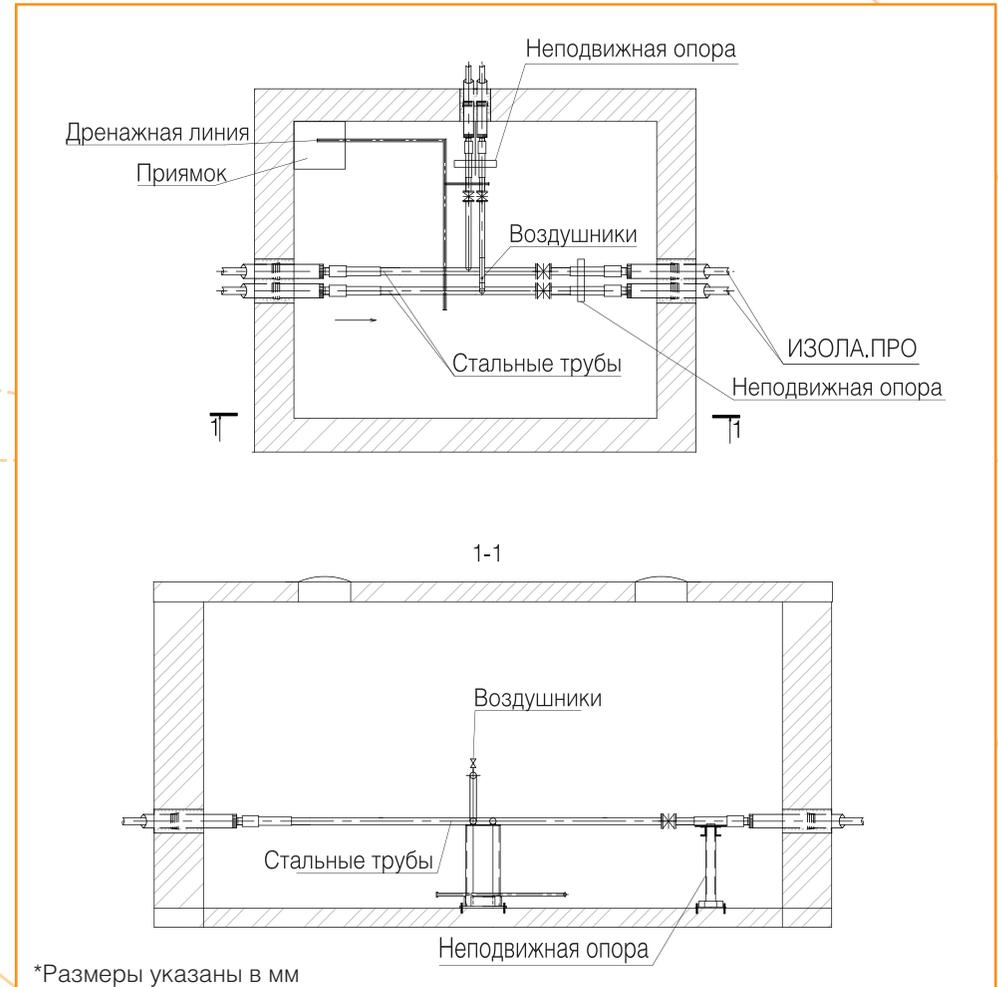
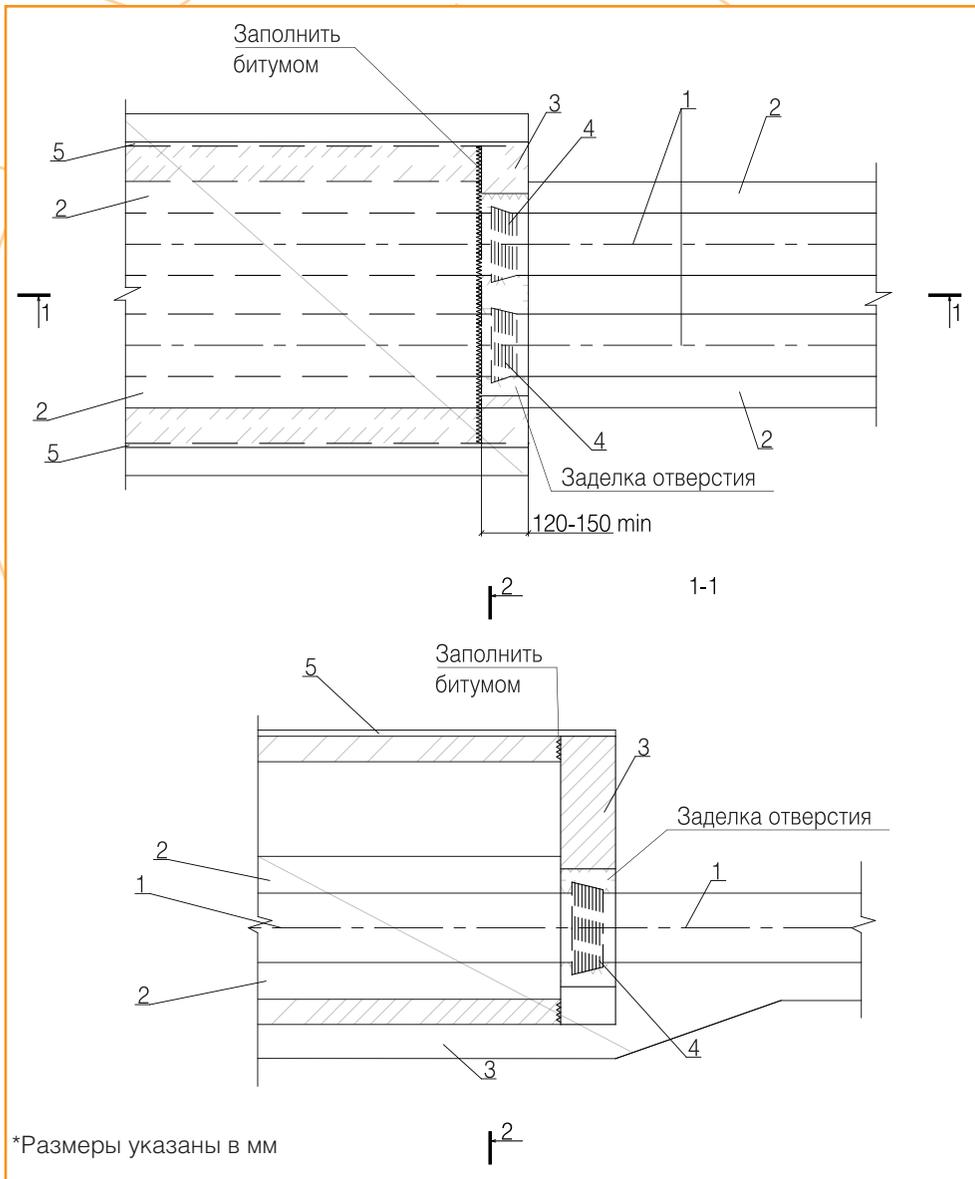


Рисунок 3.14. Разрез 1-1 узла расположения гибких трубопроводов с переходом на стальную трубу и установкой опор. При устройстве опор следует учитывать, что на магистральный трубопровод устанавливается неподвижная опора, на ответвлении - скользящая поддерживающая опора.

3.1.9. Узел сопряжения бесканальной прокладки с канальным участком



Условные обозначения:

- 1 – трубопровод теплофикационной воды
- 2 – песок
- 3 – железобетонная или кирпичная плита
- 4 – стеновой уплотнитель
- 5 – гидроизоляционный материал

Примечания:

1. Установить плиту из железобетона минимальной толщиной 120-150 мм или кирпича минимальной толщиной в 0,5 кирпича (120 мм). Армирование железобетонной плиты выполняется арматурой и/или сетками в зависимости от её габаритных размеров и условий эксплуатации.
2. Зазор в месте примыкания плиты к каналу заполнить битумом, сверху покрыть гидроизоляционным материалом.
3. Заделка отверстия в плите в месте прохода трубопроводов производится монтажной пеной/герметиком с оштукатуриванием 2-3 см глубины с каждой стороны цементно-песчаным раствором или другими материалами по выбору проектировщика.

Рисунок 3.15. Узел сопряжения бесканальной прокладки с канальным участком

3.1.10. Узел установки запорной арматуры при внекамерной врезке тройникового ответвления

При устройстве внекамерных врезок для вывода штока арматуры используют ковер газовые стальные, предназначенные для осуществления доступа и защиты, выходящих на поверхность земли, контрольных узлов, водоотводящих трубок конденсатосборников, гидрозатворов и арматуры подземных газопроводов инженерных городских коммуникаций.

Основные характеристики ковера представлены в **таблице 3.6.**

Таблица 3.6.
Основные характеристики ковера

Характеристика большого ковера	
Габаритные размеры, мм (в сборе)	Ø 420 x 370 x Ø 325
Диаметр трубы внутренний, мм	310
Максимальная нагрузка, т	25

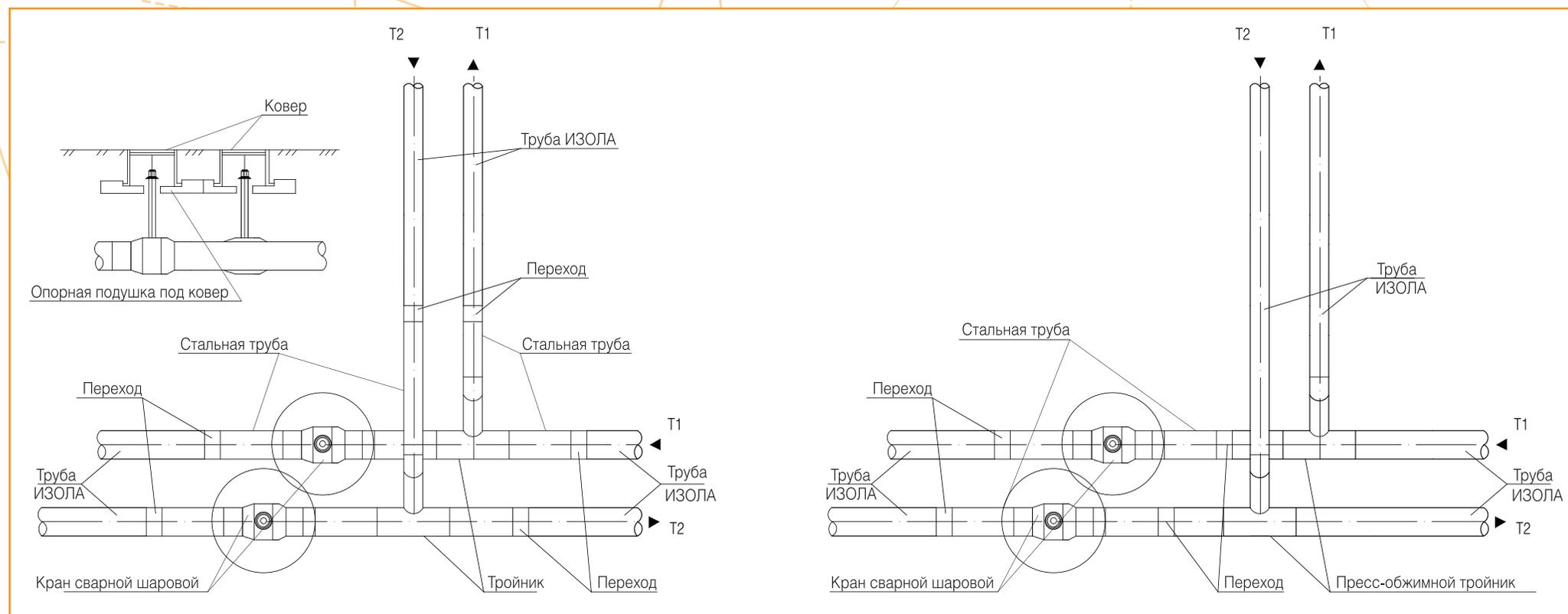


Рисунок 3.16. Узел установки запорной арматуры при внекамерной врезке тройникового ответвления

3.2. Технические расчеты

3.2.1. Расчет тепловых потерь

Основным критерием выбора толщины тепловой изоляции должно быть соответствие действующим нормативам СП 61.13330.2012 (СНиП 41-03-2003) «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов», устанавливающим допустимую величину тепловых потерь.

В соответствии с СП 41-103-2000 «Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов», линейная плотность теплового потока через цилиндрическую теплоизолированную конструкцию (тепловые потери) q Вт/м, определяется по уравнению:

$$q = \frac{t_B - t_H}{R_{ВН} + R_{СТ} + R_{ИЗ} + R_H} \quad (1)$$

где:

t_B - температура среды внутри изолируемого оборудования, °С;

t_H - температура окружающей среды, °С;

$R_{ВН}$ - термическое сопротивление теплоотдаче на внутренней поверхности стенки изолируемого объекта, $m^2 \times ^\circ C / Вт$;

R_H - термическое сопротивление теплоотдаче на наружной поверхности теплоизоляции, $m^2 \times ^\circ C / Вт$;

$R_{СТ}$ - термическое сопротивление кондуктивному переносу теплоты стенки изолируемого объекта, $m^2 \times ^\circ C / Вт$;

$R_{ИЗ}$ - термическое сопротивление кондуктивному переносу теплоты плоского слоя изоляции, $m^2 \times ^\circ C / Вт$;

Величина:

$$K = \frac{1}{R_{ВН} + R_{СТ} + R_{ИЗ} + R_H} \quad (2)$$

является линейным (на единицу длины трубопровода) коэффициентом теплопередачи K [Вт/($m^2 \cdot \text{град} \cdot \text{С}$)], и после ее определения тепловые потери определяются уравнением:

$$q = K(t_B - t_H) \quad (3)$$

где:

t_B - температура среды внутри изолируемого оборудования, °С;

t_H - температура окружающей среды, °С;

В **таблице 3.7.** приведены величины тепловых потерь в трубопроводах двухтрубной тепловой сети при бесканальной прокладке для различных значений температур среды внутри изолируемого оборудования при $t_H = 7,7$ °С на глубине заложения грунта 0,8 м.

Таблица 3.7.
Тепловые потери для труб ИЗОЛА-ТА95

Типоразмер	Тепловые потери					
	К, Вт/м*К	q, Вт/м				
		$t_B, ^\circ C$				
		40	50	60	70	80
40/90	0,360	11,6	15,2	18,8	22,4	26,0
40/110	0,305	10,1	13,1	16,2	19,2	22,3
50/110	0,360	11,9	15,5	19,1	22,7	26,3
63/110	0,444	14,3	18,8	23,2	27,7	32,1
63/125	0,418	13,5	17,7	21,8	26	30,2
75/125	0,476	15,4	20,1	24,9	29,6	34,4
75/140	0,435	14	18,4	22,7	27,1	31,4
90 /140	0,536	17,7	23,1	28,4	33,8	39,1
90/160	0,493	15,9	20,9	25,8	30,7	35,7
110/160	0,593	19,1	25,1	31,0	36,9	42,9
110/180	0,562	18,2	23,8	29,4	35	40,6
125/160	0,775	25,0	32,8	40,5	48,3	56,0
125/180	0,620	20,0	26,2	32,4	38,6	44,8
140/180	0,739	23,9	31,3	38,6	46,0	53,4
140/200	0,631	20,4	26,7	33,0	39,3	45,6
160/200	0,815	26,3	34,5	42,6	50,8	58,9

3.2.2. Гидравлический расчет

Основные буквенные обозначения величин:

- ΔP - потери давления в трубопроводах на трение и в местных сопротивлениях, Па;
- R - удельная потеря давления на трение, Па/м;
- λ - коэффициент гидравлического трения;
- G_d - суммарный расчетный расход сетевой воды в двухтрубных тепловых сетях открытых и закрытых систем теплоснабжения, кг/ч;
- l_c - приведенная длина трубопровода;
- l - длина участка трубопровода по плану, м;
- l_e - эквивалентная длина местных сопротивлений, м;
- k_e - эквивалентная шероховатость внутренней поверхности труб, м;
- Re - число Рейнольдса;
- Re' - предельное число Рейнольдса;
- $\sum \xi$ - сумма коэффициентов местных сопротивлений на рассчитываемом участке;
- D_i - внутренний диаметр трубопровода;
- ρ - средняя плотность теплоносителя на расчетном участке.

Формулы для гидравлического расчета трубопроводов водяных тепловых сетей:

Суммарные потери давления в трубопроводах на трение и в местных сопротивлениях определяются по формуле:

$$\Delta P = R l_c, \text{ Па} \quad (4)$$

Удельные потери давления на трение:

$$R = 6,27 \cdot 10^{-8} \lambda \frac{G_d^2}{D_i^5 \rho} \quad (5)$$

Внутренний диаметр трубопровода:

$$D_i = \sqrt[5]{\frac{6,27 \cdot 10^{-8} \lambda G_d^2}{R \cdot \rho}} \quad (6)$$

Приведенная длина трубопровода:

$$l_c = l + l_e \quad (7)$$

Эквивалентная длина местных сопротивлений:

$$l_e = \sum \xi \frac{D_i}{\lambda} \quad (8)$$

Коэффициент гидравлического трения: для области квадратичного закона (при $Re \geq Re'$):

$$\lambda = \frac{1}{(1,14 + 2 \lg \frac{D_i}{k_e})^2} \quad (9)$$

для любого значения числа Рейнольдса (приближенно):

$$\lambda = 0,11 \left(\frac{k_e}{D_i} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25} \quad (10)$$

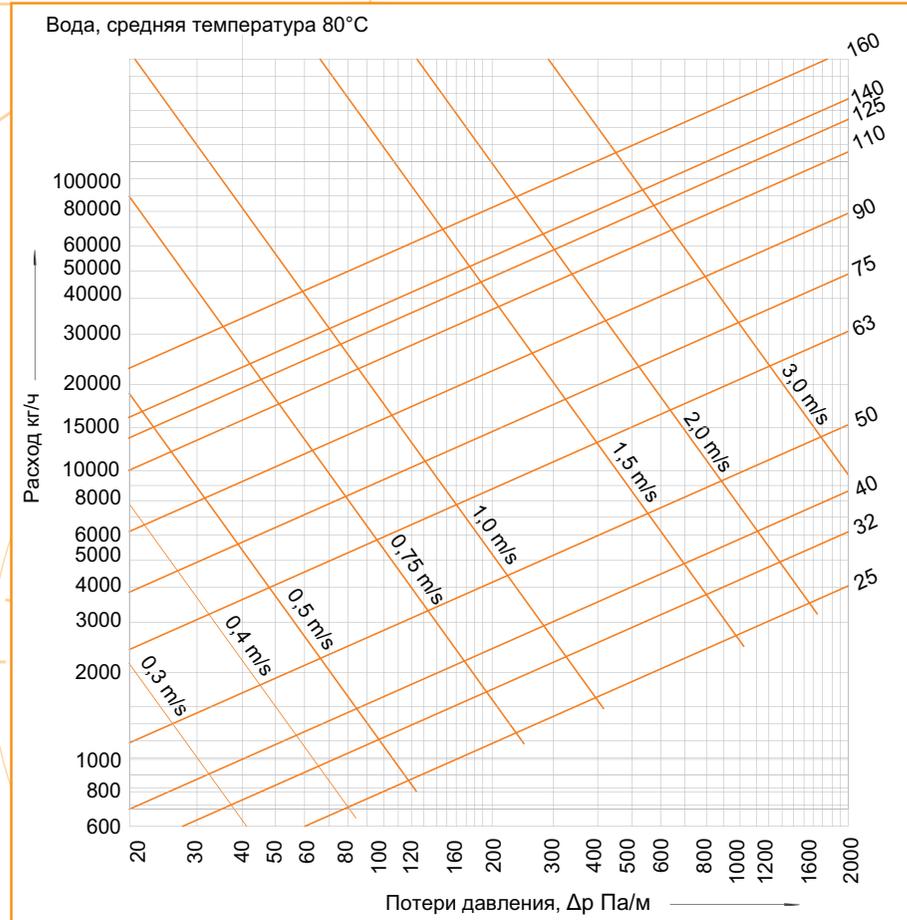


Рисунок 3.17. Номограмма для гидравлического расчета

Предельное число Рейнольдса, характеризующее границы областей: переходной и квадратичного закона

$$Re' = 560 \frac{D_i}{k_e} \quad (11)$$

При отсутствии данных о характере и количестве местных сопротивлений на трубопроводах тепловых сетей суммарную эквивалентную длину местных сопротивлений на участке трубопроводов допускается определять умножением длины трубопровода на поправочный коэффициент $a_1 = 0,3$.

Примечание: Суммарная эквивалентная длина местных сопротивлений на участке трубопровода $l_e = l \cdot a_1$.

3.2.3. Неподвижные опоры, компенсационные зоны

При проектировании внутриквартальных подземных сетей отопления и горячего водоснабжения с использованием труб ИЗОЛА.ПРО не требуется предусматривать специальных компенсаторов температурных расширений.

При бесканальной прокладке внутриквартальных сетей горячего водоснабжения гибкими трубопроводами ИЗОЛА.ПРО не требуется устройство промежуточных неподвижных опор.

Устройство неподвижных опор следует предусмотреть в местах присоединения гибких трубопроводов ИЗОЛА.ПРО к стальным трубопроводам на вводах в здания и сооружения со стороны стальных трубопроводов, чтобы вес стальных труб и арматуры не создавал дополнительные нагрузки на гибкие трубопроводы.

Установку спускников выполнять согласно СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети».

В тепловых камерах при необходимости следует предусмотреть установку металлических подпорок или каркасов для предотвращения провисания трубопроводов и арматуры, находящихся в камере.

Осевая нагрузка N_p , передаваемая в местах неподвижных креплений, определяется по формуле:

$$N_p = \frac{P \pi}{4} (D - 2s)^2 + \alpha \Delta T E F_{st} \quad (12)$$

где

P – рабочее давление в трубопроводе, кгс;

D – наружный диаметр несущей трубы, см;

s – толщина стенки, см;

α – коэффициент линейного расширения, $1/^\circ\text{C}$ ($\alpha = 2,05 \cdot 10^{-4} 1/^\circ\text{C}$, при $T = 95^\circ\text{C}$);

E – модуль упругости, кгс/см² ($E = 1900$ кгс/см², при $T = 95^\circ\text{C}$);

F_{st} – площадь поперечного сечения стенки напорной трубы, см², где $F = \pi(D-s)s$;

3.2.4. Прочностной расчет

Прочностной расчет трубопроводов из полимерных материалов при подземной прокладке рекомендуется производить согласно СП 40-102-2000 (Приложение Д) для напорных трубопроводов

$$\frac{\epsilon_p}{\epsilon_{pp}} + \frac{\epsilon - \epsilon_c}{\epsilon_{pp}} \leq 1,0 \quad (13)$$

где

ϵ_p – максимальное значение деформации растяжения материала в стенке трубы из-за овальности поперечного сечения трубы под действием грунтов ($q_{гр}$, МПа) и транспортных нагрузок (q_T , МПа);

ϵ – степень растяжения материала стенки трубы от внутреннего давления воды в трубопроводе;

ϵ_c – степень сжатия материала стенки трубы от воздействия внешних нагрузок на трубопровод;

ϵ_{pp} – предельно допустимое значение деформации растяжения материала в стенке трубы, происходящей в условиях релаксации напряжений;

ϵ_{rp} – предельно допустимая деформация растяжения материала в стенке трубы в условиях ползучести;

Значение p может быть определено по формуле:

$$\epsilon_p = 4,27 K_\sigma \frac{S}{D} \Psi K_{3\Psi} \quad (14)$$

где

K_σ – коэффициент постели грунта для изгибающих напряжений, учитывающий качество уплотнения, его можно принимать: при тщательном контроле - 0,75, при периодическом контроле - 1,0, при отсутствии контроля - 1,5;

$K_{3\Psi}$ – коэффициент запаса на овальность поперечного сечения трубы, принимается равным: 1,0 – для напорных и самотечных трубопроводов и 2,0 – для дренажных трубопроводов;

Ψ – относительное укорочение вертикального диаметра трубы в грунте, устанавливается как предельно допустимое значение

$$\Psi = K_{3\Psi} + \Psi_T + \Psi_M \quad (15)$$

где

$K_{3\Psi}$ – относительное укорочение вертикального диаметра трубы под действием грунтовой нагрузки;

Ψ_T – то же, под действием транспортных нагрузок;

Ψ_M – относительное укорочение вертикального диаметра трубы, образовавшееся в процессе складирования, транспортировки и монтажа. Его можно приближенно принимать по **таблице 3.8.**

Таблица 3.8.
Относительное укорочение вертикального диаметра трубы

Кольцевая жесткость G^0 оболочек трубы, Па	Ψ_M при степени уплотнения грунта		
	до 0,85	0,85-0,95	более 0,95
До 276 000	0,06	0,04	0,03
276 000-290 000	0,04	0,03	0,02
Больше 290 000	0,02	0,02	0,01

где G^0 – кратковременная кольцевая жесткость оболочки трубы, МПа;

Значение $\Psi_{гр}$ может быть определено по формуле:

$$\Psi_{гр} = K_{ок} \frac{K_{т} K_{w} q_{гр}}{K_{ж} G_o + K_{гр} E_{гр}} \quad (16)$$

где

$K_{т}$ - коэффициент, учитывающий запаздывание овальности поперечного сечения трубы во времени и зависящий от типа грунта, степени его уплотнения, гидрогеологических условий, геометрии траншеи, может принимать значения от 1 до 1,5;

K_{w} - коэффициент прогиба, учитывающий качество подготовки ложа и уплотнения, можно принимать: при тщательном контроле - 0,09, при периодическом - 0,11, при бесконтрольном ведении работ - 0,13;

$K_{гр}$ - коэффициент, учитывающий влияние грунта засыпки на овальность поперечного сечения трубопровода, можно принять равным 0,06;

$E_{гр}$ - модуль деформации грунта в пазухах траншеи, МПа;

$K_{ж}$ - коэффициент, учитывающий влияние кольцевой жесткости оболочки трубы на овальность поперечного сечения трубопровода, можно принимать равным 0,15;

$$q_{гр} = \gamma H_{mp} \quad (17)$$

где

γ - удельный вес грунта, Н/м³;

H_{mp} - глубина засыпки трубопровода, считая от поверхности земли до уровня горизонтального диаметра, м;

G_o - кратковременная кольцевая жесткость оболочки трубы, МПа;

$$G_o = 53,7 \frac{E_o I}{(1 - \mu^2)(D - s)^3} \quad (18)$$

где

E_o - кратковременный модуль упругости при растяжении материала трубы, МПа;

μ - коэффициент Пуассона материала трубы (коэффициент Пуассона материала труб может быть принят равным $\mu=0,43$);

I - момент инерции сечения трубы на единицу длины, определяемый по формуле нормативной документации:

$$I = \frac{s^3}{12} \quad (19)$$

s - толщина стенки трубопровода, м:

$$\Psi = K_{ок} \frac{K_y q_{т}}{K_{ж} G_o + K_{гр} n E_{гр}} \quad (20)$$

где

K_y - коэффициент уплотнения грунта;

$q_{т}$ - транспортная нагрузка, принимаемая по справочным данным для гусеничного, колесного и другого транспорта, МПа;

n - коэффициент, учитывающий глубину заложения трубопровода, при $H < 1$ $n = 0,5$;

$K_{ок}$ - коэффициент, учитывающий процесс округления овализованной трубы под действием внутреннего давления воды в водопроводе (P , МПа)

$$K_{ок} = \frac{1}{1 + 2P/q_c \Psi} \quad (21)$$

где

q_c - суммарная внешняя нагрузка на трубопровод, МПа;

P - максимальное рабочее давление (для трубопроводов ИЗОЛА-ТА95 принять 1 МПа, ИЗОЛА-Т95 - 0,6 МПа), МПа;

$$q_c = q_{зр} + q_{т} \quad (22)$$

$$\varepsilon = \frac{P}{2E_o} \cdot \frac{D}{s} \quad (23)$$

где

σ_o - кратковременная расчетная прочность при растяжении материала трубы, МПа;

$E_o, E_{т}$ - кратко- и долговременные значения модуля упругости при растяжении материала трубы на конец срока службы эксплуатации трубопровода, МПа;

$q_{зр}$ - нагрузка от грунта, МПа.

$$\varepsilon_{pp} = \frac{\sigma_o}{E_o K_3} \quad (26)$$

где

K_3 - коэффициент запаса, должен приводиться в нормативных документах.

Если в результате расчетов значение левой части выражения будет больше 1, то следует повторить расчеты при других характеристиках материала труб или укладки трубопровода.

Далее проверяют устойчивость оболочки трубы против действия сочетания нагрузок: для напорных сетей - грунтовые и транспортные q_c , от грунтовых вод, $q_{гв}$, а также возможного возникновения вакуума $q_{вак}$ в трубопроводе, для самотечных сетей $q_{г} + q_{гв}$, для дренажных сетей с использованием выражения

$$\frac{K_{yз} K_{ов} \sqrt{n E_{зр} G_{т}}}{K_{зy}} \geq (q_c + q_{гв} + q_{вак}) \quad (27)$$

где

$K_{yз}$ - коэффициент, учитывающий влияние засыпки грунта на устойчивость оболочки, можно принять 0,5, а для соотношения $q_{гв} : q_{т} = 4:1$ - равным 0,07;

$K_{ов}$ - коэффициент, учитывающий овальность поперечного сечения трубопровода, при $0 \leq \varepsilon \leq 0,05$ $K_{ов} = 1 - 0,7 \Psi$;

$K_{зy}$ - коэффициент запаса на устойчивость оболочки на действие внешних нагрузок, можно принять равным 3;

$G_{т}$ - длительная кольцевая жесткость оболочки трубы, МПа, определяется по формуле:

$$G_{т} = \frac{4,475 E_{т}}{(1 - \mu^2)} \left(\frac{s}{D - s} \right)^3 \quad (28)$$

3.2.5. Угол поворота

Угол поворота труб ИЗОЛА-ТА95 и ИЗОЛА-Т95 на 90 градусов осуществляется при помощи пресс-отвода (см. п. 2.3.2.).

Минимальные радиусы изгиба труб ИЗОЛА.ПРО, в зависимости от типоразмеров, приведены в **таблице 3.9.**

Таблица 3.9.
Минимальный радиус изгиба труб

Типоразмер трубы	Минимальный радиус изгиба труб
20/90	0,7
25/90	0,7
32/90	0,7
40/90	0,8
40/110	0,8
50/110	0,8
63/110	0,9
63/125	0,9
75/125	1,1
75/140	1,1
90/140	1,1
90/160	1,2
110/160	1,2
110/180	1,3
125/160	1,2
125/180	1,3
140/180	1,3
140/200	1,4
160/200	1,4
25+25/90	0,9
25+25/110	0,9
32+32/110	0,9
32+32/125	0,9
40+40/125	1,0
50+50/160	1,2
50+50/180	1,3
63+63/180	1,3
63+63/200	1,4
25+25/11 25+20/7, 4/140	1,1
4 x 25/140	1,1
32+32/11 32+25/7, 4/140	1,1
4 x 32/140	1,1
40+40/11 40+32/7, 4/160	1,2
4 x 40/160	1,2

4. Транспортировка и хранение

Транспортирование и хранение труб ИЗОЛА.ПРО должны осуществляться согласно СП 40-102-2000:

- При раскройке трубы на объекте необходимо обеспечить заделку концов трубы для защиты от засорения внутренних поверхностей трубы.
- Полимерные трубы и соединительные детали могут транспортироваться любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, техническими условиями погрузки и крепления грузов, действующими на данном виде транспорта, и техническими требованиями поставщика при условии обеспечения мер по предупреждению механических повреждений груза. Все работы, связанные с транспортировкой, следует проводить при температуре окружающего воздуха не ниже указанной в соответствующих нормативных документах.
- Трубы из полимерных материалов рекомендуется хранить и перевозить намотанными в бухты или на катушки, отдельными упаковками в пачки или отдельными трубами большого диаметра в соответствии с нормативными документами на их изготовление.
- При погрузке и разгрузке труб и деталей, особенно при отрицательных температурах воздуха и температурах, близких к нулю, необходимо соблюдать осторожность для исключения ударов и механических повреждений.
- При хранении труб на складах должны соблюдаться условия, указанные в нормативных документах.
- Хранение труб, намотанных на катушки, допускается только в вертикальном положении.
- Хранение соединительных деталей должно осуществляться только в упакованном виде.
- Необходимо обеспечить сохранность труб и соединительных деталей от механи-

ческих повреждений, деформаций, попадания на них нефтепродуктов и жиров, засорения внутренних поверхностей, облучения солнечными лучами.

- В период монтажа срок хранения труб и деталей на строительной площадке должен быть минимальным.

Транспортировка труб ИЗОЛА.ПРО показана на рисунке 4.1.

В **таблице 4.1.** показаны параметры бухт, деревянного барабана и металлической катушки.



Рисунок 4.1. Транспортировка

Таблица 4.1.

Параметры бухт, деревянного барабана и металлической катушки, труб ИЗОЛА-ТА95, ИЗОЛА Т95

Диаметр защитной оболочки, мм	Бухты		Деревянный барабан		Металлическая катушка	
	Габаритные размеры (диаметр/ширина), мм	Максимальная длина, м	Габаритные размеры (диаметр/ширина), мм	Максимальная длина, м	Габаритные размеры (диаметр/ширина), мм	Максимальная длина, м
90	2550/2350	510	-	-	3600/1960	1100
	3000/2350*	900				
110	2450/2350	280	-	-	3600/1960	770
	3000/2350*	580				
125	2500/2350	250	-	-	3600/1960	600
	3000/2350*	520				

Таблица 4.1. Продолжение таблицы на следующей странице

*По особому заказу

Таблица 4.1.
Параметры бухт, деревянного барабана и металлической катушки, труб ИЗОЛА-ТА95, ИЗОЛА Т95

Диаметр защитной оболочки, мм	Бухты		Деревянный барабан		Металлическая катушка	
	Габаритные размеры (диаметр/ширина), мм	Максимальная длина, м	Габаритные размеры (диаметр/ширина), мм	Максимальная длина, м	Габаритные размеры (диаметр/ширина), мм	Максимальная длина, м
140	2600/2350	220	-	-	3600/1960	450
	3000/2350*	340				
160	2650/2350	200	-	-	3600/1960	400
	3000/2350*	300				
180	-	-	-	-	3600/1960	200
	3000/2350	200				
200	-	-	3000/2350	85	3600/1960	150
	-	-				

Таблица 4.1. Начало таблицы на предыдущей странице

4.1. Поставка труб

Поставки труб ИЗОЛА.ПРО осуществляются следующим образом:

- Трубы ИЗОЛА.ПРО поставляются длинномерными отрезками в бухтах, на деревянных барабанах и металлических катушках
- Трубы зафиксированы специальными стяжными ремнями.
- Торцы трубы закрыты термоусаживаемыми защитными заглушками (или полиэтиленовой плёнкой), предохраняющими от повреждений, от попадания загрязнений и воды на теплоизоляцию.
- На рисунке 4.2. приведена бухта.

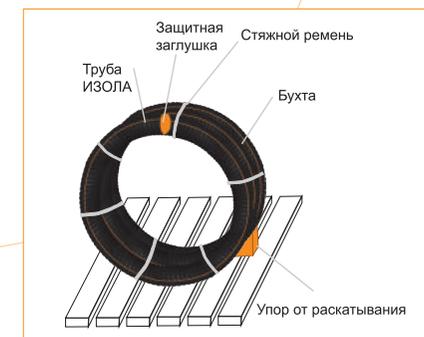


Рисунок 4.2. Бухта

4.2. Хранение труб

- Труба может храниться на открытом воздухе, упакованная в полиэтиленовую пленку. Комплектующие должны храниться в закрытых помещениях. Пенопакеты для изоляции стыков должны храниться в закрытых, отапливаемых помещениях.
- В отапливаемых помещениях трубы и другие элементы необходимо хранить на расстоянии не менее 1 метра от отопительных приборов.
- При длительном хранении труб необходимо обеспечить отсутствие длительного прямого воздействия ультрафиолетовых лучей и атмосферных осадков.
- Трубы в бухтах должны храниться на ровных площадках, свободных от выступов, камней и пр.
- Не следует располагать места хранения там, где возможно скопление воды.
- При длительном хранении торцы труб должны быть защищены заглушками или полиэтиленовой пленкой, которая снимается непосредственно перед монтажом.
- Недопустимо загрязнение внутренней поверхности труб.

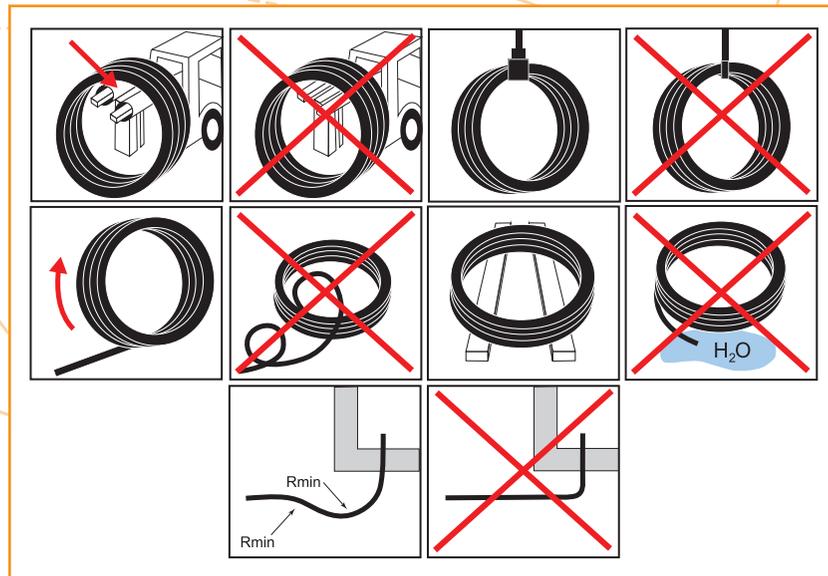


Рисунок 4.3. Хранение и транспортировка труб

4.3. Транспортировка

- Транспортировка труб и соединительных деталей должна выполняться в соответствии с требованиями ТУ 2248-003-53278267-2014.
- Перевозка труб в бухтах осуществляется любым видом транспорта, обеспечивающим сохранность целостности трубы и изоляции, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на этом транспорте.
- При транспортировании трубы укладываются на ровную поверхность транспортных средств, без острых выступов и неровностей.

- Для транспортировки используют приспособления, которые не дают бухте перемещаться.
- Для завязывания бухт при транспортировке необходимо использовать ремни из нейлона и ткани.

4.4. Погрузочно-разгрузочные работы и размотка на объекте

- Перевозку и погрузочно-разгрузочные работы труб ИЗОЛА.ПРО следует производить при температуре наружного воздуха не ниже минус 18С°;
- Погрузочно-разгрузочные работы труб в бухтах должна производиться ручным или механизированным способом с применением специальных приспособлений (мягких полотенец, пеньковых и синтетических ремней шириной не менее 50 мм), исключающих повреждение оболочки трубы и тепловой изоляции. Запрещается использовать металлические тросы, цепи и проволоку; Вилы погрузчиков должны быть оборудованы мягкими прокладками, например, из полиэтиленовых труб.
- Запрещается сбрасывать бухты с машины при разгрузке и разгружать опрокидыванием.
- Запрещается перемещать трубу волоком по асфальту и по другим грубым поверхностям, чтобы не повредить полиэтиленовую оболочку трубы.
- При перемещении бухт вручную допускается катить бухту по земле, оберегая наружную оболочку от повреждений о камни.
- Перед размоткой и укладкой трубопровода доставленные трубы разгружаются с помощью автокрана или вручную и укладывают на бровку траншеи.
- Трубы в бухтах могут складироваться на трассе в отдельном месте.
- Разматывать трубу рекомендуется перекачиванием непосредственно в траншее или вдоль траншеи по бровке вручную.
- Запрещается снимать стяжные ремни со всех участков бухты одновременно. Нельзя одновременно освобождать конец и начало
- Труба, скрученная в бухту, представляет собой «пружину». Освобожденная, она резко увеличится в диаметре, что затруднит дальнейшее проведение размотки. Стяжные монтажные ремни снимаются последовательно по мере размотки трубы.
- Натягивать трубу в траншее категорически запрещено. Трубопроводы должны лежать в траншее свободно, повторяя рельеф дна и конфигурацию стенок траншеи, что позволяет избежать напряжений в трубопроводе, могущих возникнуть при засыпке траншеи грунтом.
- Радиус изгиба трубы должен быть не меньше минимально допустимого радиуса изгиба.
- Для размотки бухт из труб большого диаметра (≥ 110 мм) необходимое минимальное количество рабочих должно составлять 5-6 человек.
- При проведении подготовительных работ и развозке труб по трассе следует избегать перетаскивания труб через дороги, по каменной земле, чтобы избежать образования царапин и порезов. Для предупреждения возможных повреждений труб следует использовать подставки или другие защитные приспособления;
- Для выравнивания труб большого диаметра необходимо, чтобы трубопровод находился в размотанном состоянии не менее 4-5 часов, без дополнительного прогрева. В случае прогрева, необходимое время для выравнивания труб, значительно уменьшается.

4.5. Испытания трубопроводов

- Трубопроводы должны подвергаться предварительному и окончательному испытанию на прочность и герметичность в соответствии СП 40-102-2000.
- В ходе испытаний в целях безопасности температура теплоносителя (воды) не должна превышать +40°C.
- Предварительные испытания трубопроводов на прочность и герметичность следует выполнять гидравлическим способом. Предварительное испытательное (избыточное) гидравлическое давление при испытании на прочность, выполняемое до окончательной засыпки трубопровода, теплоизоляции стыков и установки арматуры, должно быть равным 1,5 рабочего давления и поддерживаться подкачкой воды на этом уровне в течение 30 мин. Затем испытательное давление снижают до рабочего, которое поддерживают в течение 30 мин, и производят осмотр соединений трубопровода. Гидравлическое давление при окончательных испытаниях на герметичность, выполняемых после теплоизоляции стыков труб и окончательной засыпки трубопроводов (без арматуры), должно быть равным 1,3 рабочего давления. Окончательное испытание проводят в следующем порядке:
 - ✓ в трубопроводе создают давление, равное рабочему, и поддерживают его в течение 2 ч;
 - ✓ давление поднимают до уровня испытательного и поддерживают его подкачкой воды в течение 2 ч. Трубопровод считается выдержавшим окончательное испытание, если при последующей выдержке в течение 2 ч под испытательным давлением падение давления не превысит 0,02 МПа в течение 1 ч.

4.6. Размотка при отрицательных температурах

- При температурах ниже 0°C желательно проведение специальных мероприятий по обеспечению требуемых условий работы с трубами, особенно при размотке и укладке в траншею.
- При низких температурах пластические материалы становятся более жесткими и более чувствительными к внешним воздействиям. Соответственно, при отрицательных температурах материал оболочки не должен подвергаться резким воздействиям ударам, толчкам и т.п.
- Перед размоткой бухт их рекомендуется выдержать в теплом помещении не менее 8-10 часов. При хранении труб на открытом воздухе необходимо прогреть бухту тепловой пушкой в специальной палатке (допускается накрыть бухту брезентом). Прогреть трубу необходимо изнутри и снаружи во избежание возникновения трещин в полиэтиленовой оболочке во время размотки бухты.
- Прогрев труб, доставляемых на специальном прицепе, осуществляется с помощью установленного на нем оборудования (тент, тепловые пушки для внутреннего и внешнего прогрева труб).
- Размотку и укладку трубы в траншею, при отрицательных температурах рекомендуется производить после предварительного прогрева.
- Размотка и укладка труб ИЗОЛА - ТА95 и ИЗОЛА - Т95 в траншею при отрицательных температурах должна производиться со скоростью 2-3 м./мин.

4.7. Монтаж трубопроводов при отрицательных температурах

- Монтаж трубопроводов необходимо производить только после укладки трубопроводов в траншею.
- При проведении монтажных работ при отрицательных температурах воздуха необходимо поместить соединяемые части труб ИЗОЛА-ТА95, ИЗОЛА-Т95 в теплое помещение (тепляк) и обеспечить нагрев соединяемых частей труб тепловой пушкой до температуры не ниже +10°C.
- Рабочий диапазон температур гидравлического инструмента находится в пределах от -10°C до +45°C. Монтаж с помощью гидравлического инструмента при температуре ниже -10°C и выше +45°C может привести к повреждению соединительных элементов, инструмента и травмированию рабочего персонала.
- Работы по монтажу должны производиться специально обученным рабочим персоналом, прошедшим обучение и имеющим допуск на право производства работ по соединению и теплоизоляции стыков полимерных труб в ППУ изоляции.

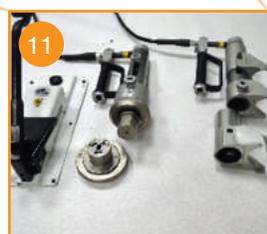
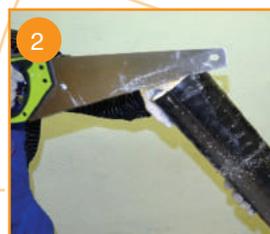
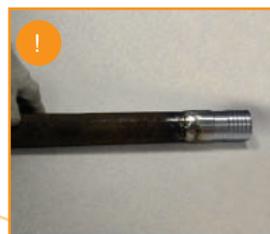
4.8. Трубы на деревянных барабанах и металлических катушках

- Трубы на катушках транспортируются на специальных платформах (полуприцепах), рассчитанных на одну или две катушки.
- При транспортировании на катушке концы трубы должны быть закреплены.
- Трубы с катушек сматываются непосредственно в траншею или рядом на бровку.
- Запрещается сматывать трубу с катушки с использованием строительной техники, лебедок.
- Необходимо обеспечить удобный подъезд платформы с катушками к месту укладки с учетом максимальной высоты платформы с барабанами – 4 м.
- Габариты деревянного барабана: диаметр – до 3000 мм, ширина – до 2350 мм.
- Габариты металлической катушки: диаметр – до 3600 мм, ширина – до 1960 мм.

5. Техника безопасности при монтаже труб ИЗОЛА.ПРО

- Техника безопасности при монтаже труб ИЗОЛА.ПРО должна осуществляться в соответствии с СП 40-102-2000:
- Необходимо проводить осмотр и контроль сварочного оборудования, а также изоляции электропроводок, работы устройств для механической обработки концов и торцов труб. Результаты проверки должны соответствовать паспортным данным на оборудование.
- Технический осмотр следует производить не реже, чем один раз в месяц с регистрацией результатов проверки в журнале производства работ.
- Значения параметров режимов сварки должны отвечать требованиям технологических норм для каждого вида полимера.
- К производству сварочно-монтажных работ при строительстве трубопроводов из полимерных материалов допускаются сварщики, прошедшие теоретическое и практическое обучение по специальной программе и сварившие контрольные стыки по специальной программе.
- Трубы в процессе хранения и монтажа не выделяют в окружающую среду токсичных веществ и не оказывают влияния на организм человека при непосредственном контакте. Работа с трубами не требует особых мер безопасности.
- При работе с трубами следует соблюдать правила пожарной безопасности. В случае возникновения пожара и загорания труб их следует тушить любыми средствами пожаротушения. При тушении огня от загорания труб в складских помещениях следует применять противогазы с фильтром марки «В» или фильтрующие противогазы.
- Гидравлические и пневматические испытания трубопроводов следует производить после их надежного закрепления и устройства упоров по их концам и на поворотах.
- При монтаже и испытаниях трубопроводов запрещается прислонять к ним лестницы и стремянки, ходить по трубопроводу. Запрещается обстукивать трубы молотком или оттягивать их от стенок траншеи или строительных конструкций.

6. Примеры монтажа труб ИЗОЛА.ПРО



МОНТАЖ ПРЕСС-ФИТИНГА ПОД СВАРКУ И ТЕРМОУСАДКА ТТЗ

До начала монтажа пресс-фитинга под сварку необходимо приварить к пресс-фитингу металлический патрубок длиной не менее 400мм. Внимание! Что бы избежать перегрева напорной трубы ИЗОЛА.ПРО, монтаж пресс фитинга без приваренного к втулке патрубка запрещен!

1. Надрезать защитную полиэтиленовую оболочку по окружности на глубину 10-15 мм (не более, чтобы не повредить напорную трубу ИЗОЛА.ПРО). Расстояние обрезки изоляции принимается с учетом последующего торцевания напорной трубы ИЗОЛА.ПРО (см. пункт 5) на рекомендованном расстоянии, указанному в таблице обрезки изоляции (раздел 2.3.8).
2. Пилой или ножом разрезать защитную оболочку от торца трубы до поперечного надреза.
3. Удалить защитную оболочку с конца трубы.
4. Отбить молотком теплоизоляцию с конца трубы. (ВНИМАНИЕ! Работы по удалению теплоизоляции проводить аккуратно, с целью избежать повреждения защитного слоя напорной трубы ИЗОЛА.ПРО.)
5. Выровнять торец напорной трубы ИЗОЛА.ПРО с помощью трубореза (обрезать перпендикулярно оси трубы).
6. Надеть торцевую термоусаживаемую заглушку(ТТЗ) на торец трубы (перед началом монтажа пресс-фитинга).
7. Надеть монтажную гильзу на напорную трубу ИЗОЛА.ПРО. (ВНИМАНИЕ! Монтажная гильза надевается, насечками на внутренней части, в сторону фитинга).
8. Надеть многоразовое съемное монтажное кольцо на пресс-фитинг под сварку Тип1. (для фитинга Тип 2 не требуется)
9. Закрепить на гидроцилиндре расширительную насадку требуемого размера. Вставить расширительную насадку в напорную трубу ИЗОЛА.ПРО.
 - С помощью гидравлического насоса расширить торец напорной трубы на 60% от максимального хода.
 - Сравить давление в насосе, повернуть насадку на 30° и повторить предыдущую операцию расширив до 80% от максимального хода.
 - Сравить давление в насосе, повернуть насадку на 30° и расширить трубу до максимального значения.
10. Учитывая свойства материала напорной трубы по возврату в первоначальное состояние, после извлечения расширительной насадки незамедлительно вставить пресс-фитинг до упора в расширенную часть напорной трубы ИЗОЛА.ПРО.
11. Заменить расширительную насадку на тиски.
12. Смазать торец напорной трубы техническим вазелином или жидким силиконом, произвести запрессовку гильзы до упора с монтажным кольцом (или буртиком фитинга, если Тип 2).



13. Обернуть уплотнительной лентой напорную трубу у торца изоляции. ВНИМАНИЕ! Перед термоусадкой желателно разогреть ПЭ-оболочку трубы ИЗОЛА.ПРО. Демонтировать съемное монтажное кольцо и усадить торцевую термоусаживаемую заглушку (ТТЗ) строительным феном начиная с широкой части.

МОНТАЖ ТРОЙНИКА С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

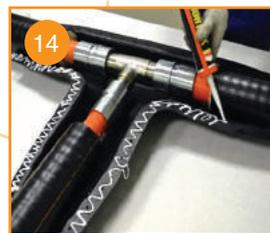


1. Надрезать защитную полиэтиленовую оболочку по окружности на глубину 10-15 мм (не более, чтобы не повредить напорную трубу ИЗОЛА.ПРО). Расстояние обрезки изоляции принимается с учетом последующего торцевания напорной трубы ИЗОЛА.ПРО (см. пункт 5) на рекомендованном расстоянии, указанному в таблице обрезки изоляции (раздел 2.3.8).
2. Пилой или ножом разрезать защитную оболочку от торца трубы до поперечного надреза.
3. Удалить защитную оболочку с конца трубы.
4. Отбить молотком теплоизоляцию с конца трубы. (ВНИМАНИЕ! Работы по удалению теплоизоляции проводить аккуратно, с целью избежать повреждения защитного слоя напорной трубы ИЗОЛА.ПРО.)
5. Выровнять торец напорной трубы ИЗОЛА.ПРО с помощью трубореза (обрезать перпендикулярно оси трубы).
6. Надеть монтажную гильзу на напорную трубу ИЗОЛА.ПРО.

ВНИМАНИЕ!

Монтажная гильза надевается, насечками на внутренней части, в сторону пресс-тройника.

7. Надеть многоразовое съемное монтажное кольцо на тройник Тип1. (для тройника Тип 2 не требуется)
8. Закрепить на гидроцилиндре расширительную насадку требуемого размера. Вставить расширительную насадку в напорную трубу ИЗОЛА.ПРО.
 - С помощью гидравлического насоса расширить торец напорной трубы на 60% от максимального хода.
 - Сравить давление в насосе, повернуть насадку на 30° и повторить предыдущую операцию расширив до 80% от максимального хода.
 - Сравить давление в насосе, повернуть насадку на 30° и расширить трубу до максимального значения.
9. Учитывая свойства материала напорной трубы по возврату в первоначальное состояние, после извлечения расширительной насадки незамедлительно вставить тройник до упора в расширенную часть напорной трубы ИЗОЛА.ПРО.
10. Заменить расширительную насадку на тиски.
11. Смазать торец напорной трубы техническим вазелином или жидким силиконом, произвести запрессовку гильзы до упора с монтажным кольцом (или буртиком тройника, если Тип 2).
12. Аналогично выполнить пункты 1-10 с двух оставшихся сторон. Демонтировать съемное монтажное кольцо.



13. Концы защитного тройникового кожуха отпилить под необходимый наружный диаметр защитной оболочки.

ВНИМАНИЕ!

Кожух должен прилегать к ПЭ-оболочке труб не менее 15-20 мм с каждой стороны.

14. Проклеить стык защитного кожуха герметизирующим клеем.

15. Соединить две половинки защитного кожуха с помощью болтов с гайками.

16. Удалить упаковочную пленку с поверхности термоусаживаемой ленты. С помощью строительного фена разогреть термоусаживаемую ленту и проклеить стыки защитного кожуха и защитной оболочки трубы ИЗОЛА.ПРО.

17. На специальной бобышке в центре тройникового кожуха, перьевым сверлом [D=20 мм] просверлить отверстие для заливки изолирующего слоя ППУ.

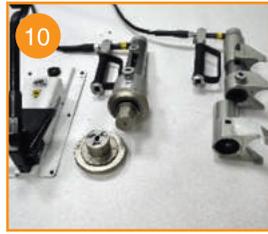
18. Снять защитную перемычку пенопакета и энергично встряхивать в течение 15-20 секунд. После встряхивания залить содержимое пенопакета в заранее подготовленное отверстие.

19. Вставить пробку для стравливания воздуха в отверстие и дождаться затвердевания теплоизоляционного слоя ППУ.

20. Извлечь пробку для стравливания воздуха. Вставить заглушку и с помощью строительного фена заплавить отверстие.

21. Выступающие части заглушки удалить с помощью ножа.

22. Готовое тройниковое соединение в защитном кожухе.



МОНТАЖ СТЫКОВОГО СОЕДИНЕНИЯ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

! Перед началом монтажа пресс муфты необходимо надеть термоусадочную муфту на поверхность трубы ИЗОЛА.ПРО, поверхность трубы предварительно очищается от загрязнения!

1. Надрезать защитную полиэтиленовую оболочку по окружности на глубину 10-15 мм (не более, чтобы не повредить напорную трубу ИЗОЛА.ПРО). Расстояние обрезки изоляции принимается с учетом последующего торцевания напорной трубы ИЗОЛА.ПРО (см. пункт 5) на рекомендованном расстоянии, указанному в таблице обрезки изоляции (раздел 2.3.8).

2. Пилой или ножом разрезать защитную оболочку от торца трубы до поперечного надреза.

3. Удалить защитную оболочку с конца трубы.

4. Отбить молотком теплоизоляцию с конца трубы.

ВНИМАНИЕ!

Работы по удалению теплоизоляции проводить аккуратно, с целью избежать повреждения защитного слоя напорной трубы ИЗОЛА.ПРО.

5. Выровнять торец напорной трубы ИЗОЛА.ПРО с помощью трубореза (обрезать перпендикулярно оси трубы).

6. Надеть монтажную гильзу на напорную трубу ИЗОЛА.ПРО.

ВНИМАНИЕ!

Монтажная гильза надевается, насечками на внутренней части, в сторону пресс-муфты.

7. Надеть многоразовое съемное монтажное кольцо на пресс-муфту Тип 1. (для пресс-муфты Тип 2 не требуется)

8. Закрепить на гидроцилиндре расширительную насадку требуемого размера. Вставить расширительную насадку в напорную трубу ИЗОЛА.ПРО.

ВНИМАНИЕ!

Расширение трубы производить в три этапа

- С помощью гидравлического насоса расширить торец напорной трубы на 60% от максимального хода.
- Сравить давление в насосе, повернуть насадку на 30° и повторить предыдущую операцию расширив до 80% от максимального хода.
- Сравить давление в насосе, повернуть насадку на 30° и расширить трубу до максимального значения.

9. Учитывая свойства материала напорной трубы по возврату в первоначальное состояние, после извлечения расширительной насадки незамедлительно вставить тройник до упора в расширенную часть напорной трубы ИЗОЛА.ПРО.

10. Заменить расширительную насадку на тиски.

11. Смазать торец напорной трубы техническим вазелином или жидким силиконом, произвести запрессовку гильзы до упора с монтажным кольцом (или буртиком пресс-муфты, если Тип 2).



12. Аналогично выполнить пункты 1-11 с двух оставшихся сторон. Демонтировать съемное монтажное кольцо.
13. Удалить защитную бумажную упаковку с поверхности термомуфты.
14. Отцентрировать термомуфту по середине стыка, так чтобы оболочка трубы выходила за концы термомуфты на 15-20 мм.
15. Удалить упаковочную пленку с поверхности термоусаживаемой ленты. С помощью строительного фена разогреть термоусаживаемую ленту и проклеить стыки термомуфты и защитной оболочки трубы ИЗОЛА.ПРО. (выполнить с двух сторон).
16. При помощи рулетки отметить центр термомуфты, и перьевым сверлом [D=20 мм] просверлить отверстие для заливки изолирующего слоя ППУ.
17. Снять защитную перемычку пенопакета и энергично встряхивать в течение 15-20 секунд. После встряхивания залить содержимое пенопакета в заранее подготовленное отверстие.
18. Вставить пробку для стравливания воздуха в отверстие и дождаться затвердевания теплоизоляционного слоя ППУ.
19. Извлечь пробку для стравливания воздуха. Вставить заглушку и с помощью строительного фена заплавить отверстие. Выступающие части заглушки удалить с помощью ножа.
20. Готовое стыковое соединение в защитной муфте.

ИЗОЛА!ПРО

ООО «ИЗОЛА»
тел./факс: (812) 336-54-70
www.izola.pro