

**МИНИСТЕРСТВО АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**НАУЧНО-ПРОЕКТНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ  
РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «СТРОЙТЕХНОРМ»  
(РУП «Стройтехнорм»)**

**ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
на монтаж водяных тепловых сетей из труб  
«Изопрофлекс» и «Изопрофлекс-А»**

**ТТК-100987457.090-2011**

МИНИСТЕРСТВО АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
НАУЧНО-ПРОЕКТНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ  
РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «СТРОЙТЕХНОРМ»  
(РУП «Стройтехнорм»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
РУП «Стройтехнорм»  
  
Т.Л. Лишай  
«20» ИЮНЯ 2011 г.



ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

на монтаж водяных тепловых сетей  
из труб «Изопрофлекс» и «Изопрофлекс-А»  
ТТК-100987457.090 - 2011

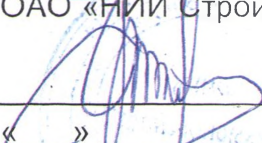
Срок действия с «21» ИЮНЯ 2011 г.  
по «21» ИЮНЯ 2016 г.


**РУП «СТРОЙТЕХНОРМ»**  
Срок действия продлен до  
«21» ИЮНЯ 2021 г.  
Приказ от «11» ОС 2016 г.  
№ 35/2

СОГЛАСОВАНО:

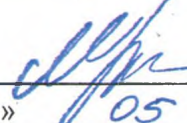
Главный инженер  
ООО «БелЕвроТруБПласт»  
  
Н.Г. Козлов  
«1» ОЗ 2011 г.

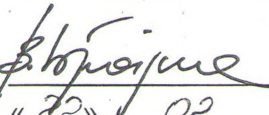


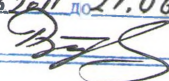
Директор  
ОАО «НИИ Стройэкономика»  
  
П.К. Жабко  
« » 2011 г.



РАЗРАБОТАНО:

Начальник отдела № 35/2  
РУП «Стройтехнорм»  
  
М.В. Крупина  
«12» ОС 2011 г.

Инженер  
РУП «Стройтехнорм»  
  
В.Т. Бровка  
«22» ОЗ 2011 г.

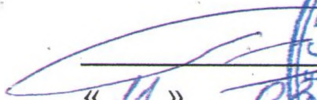
Министерство архитектуры и строительства  
Республики Беларусь  
**РУП «Минсктиппроект»**  
Типовая технологическая карта на СМР  
ТТК-100987457.090-2011  
Регистрационный № 0267  
Дата внесения в Реестр государственной  
регистрации 28.06.2011  
Срок действия с 21.06.2011 до 21.06.2016  
Ответственное лицо 

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер  
УП «Минскоммунавтопостель»

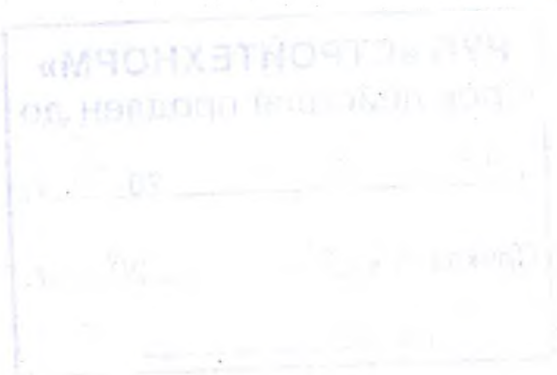
  
В.М. Левин  
«03» 2011 г.

Директор  
ООО «Оластрой»

  
П.В. Боярчук  
«14» 2011 г.

Главный инженер  
НПК ООО «Энерготехсервис»

  
В.Д. Хононзен  
«14» 2011 г.



## СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения. . . . .	4
2 Нормативные ссылки . . . . .	6
3 Характеристики применяемых материалов и изделий . . . . .	8
4 Организация и технология производства работ. . . . .	27
5 Потребность в материально-технических ресурсах. . . . .	61
6 Контроль качества и приемка работ . . . . .	65
7 Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды . . . . .	68
8 Калькуляция и нормирование затрат труда. . . . .	74
Лист регистрации изменений . . . . .	125

	Взам. инв. N						<b>ТТК-100987457.090 - 2011</b>							
	Подл. и дата		1	-	-	17.11.11		06.10						
			Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подпись	Дата						
Инв. N подл.			Нач.отд.		Крупина		[Подпись]	05.11	Типовая технологическая карта на монтаж водяных тепловых сетей из труб «Изопрофлекс» и «Изопрофлекс-А»					
			Разраб.		Бровка		[Подпись]	05.11				Стадия	Лист	Листов
			Н.контр.		Крупина		[Подпись]	05.11				3	125	
									РУП «Стройтехнорм» г. Минск					

## 1 Область применения

1.1 Типовая технологическая карта на монтаж водяных тепловых сетей из труб «Изопрофлекс» и «Изопрофлекс-А» из сшитого полиэтилена с теплоизоляцией из пенополиуретана в гофрированной полиэтиленовой оболочке разработана в соответствии ТКП 45-1.01-159.

Гибкие полимерные изолированные трубы «Изопрофлекс» и «Изопрофлекс-А» (далее – ГПИ-трубы) предназначены для подземной бесканальной прокладки водяных тепловых сетей, а также их прокладки в непроходных каналах.

1.2 Бесканальную прокладку трубопроводов из ГПИ-труб выполняют в непросадочных грунтах с естественной влажностью или водонасыщенных.

1.3 Глубина заложения трубопроводов из ГПИ-труб (до верха полиэтиленовой оболочки) должна составлять не менее 0,6 м и не более 2,0 м. При глубине более 2,0 м прокладку следует выполнять в футлярах или непроходных каналах.

1.4 Подземная бесканальная прокладка, прокладка в непроходных каналах и футлярах трубопроводов из ГПИ-труб должна осуществляться в соответствии с требованиями ТКП 45-4.02-184.

1.5 Типовая технологическая карта предназначена для применения при устройстве водяных тепловых сетей (включая сети горячего водоснабжения) работающих:

- с переменной (по графику центрального качественного или качественно-количественного регулирования отпуска теплоты) температурой воды в подающем трубопроводе до 95 °С и максимальным рабочим давлением 1,0 МПа;

- с постоянной температурой воды в подающем трубопроводе до 75 °С и максимальным рабочим давлением 1,0 МПа.

Типовая технологическая карта не распространяется на прокладку ГПИ-труб методом «прокола».

1.6 Типовая технологическая карта предусматривает следующий состав работ:

- укладка ГПИ-труб на дно траншеи или непроходного канала;
- установка втулки (соединение ГПИ-труб со стальными трубами);
- установка втулки равнопроходной (соединение двух отрезков ГПИ-труб);
- установка отвода (соединение двух отрезков ГПИ-труб);
- установка тройника (устройство ответвлений ГПИ-труб);
- установка полиэтиленового термоусаживаемого окончания;
- установка уплотнительного кольца (проход ГПИ-труб через строительные конструкции);
- гидравлические испытания;
- устройство соединительных швов (узел теплогидроизоляции в местах соединения ГПИ-труб между собой, ГПИ –труб с ПИ-трубой и ПИ-изделиями).

1.7 Освещенность рабочей зоны при выполнении монтажных работ должна быть не менее 30 лк по ГОСТ 12.1.046.

1.8 Монтажные работы необходимо проводить при температурном режиме, указанном в таблице 1.1.

**Таблица 1.1**

Операции	Температура наружного воздуха, °С
Перевозка и погрузочно-разгрузочные работы ГПИ-труб	выше минус 15
Размотка ГПИ-труб и укладка на дно траншеи	не ниже 5 <sup>1</sup>
Устройство соединительных швов	не ниже 5 <sup>2</sup>
Гидравлические испытания	положительная <sup>3</sup>
<b>Примечания</b> 1 при температуре наружного воздуха ниже 5 °С необходимо предусматривать меры по прогреву ГПИ-труб горячим воздухом с температурой не выше 60 °С 2 при атмосферных осадках и/или температуре наружного воздуха ниже 5 °С устройство соединительных швов необходимо выполнять под укрытием (шатры, палатки и т.п.). 3 при отрицательной температуре наружного воздуха трубопровод необходимо заполнить водой температурой не выше 70 <sup>0</sup> С и обеспечить возможность заполнения и опорожнения его в течение 1 ч.	

1.9 Разработка технологической карты на объект заключается в определении объемов работ, используемых приспособлений (механизмов) и затрат труда.

1.10 Технологическая карта разработана с учетом имеющегося практического опыта, соответствует достигнутому уровню организации производства и управления качеством ведущих предприятий Республики Беларусь.

## 2 Нормативные ссылки

ТКП	45-4.02-184-2009	Тепловые сети бесканальной прокладки из полимерных труб предварительно термоизолированных пенополиуретаном в полиэтиленовой оболочке. Правила проектирования и монтажа
ТКП	45-1.01-159-2009	Строительство. Технологическая документация при производстве строительно-монтажных работ. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения технологических карт
ТКП	45-1.03-161-2009	Организация строительного производства
ТКП	45-1.03-40-2006	Безопасность труда в строительстве. Общие требования
ТКП	45-1.03-44-2006	Безопасность труда в строительстве. Строительное производство
СТБ	1242-2000	Плотномер динамический. Технические условия
СТБ	1307-2012	Смеси растворные и растворы строительные. Технические условия
СТБ	1544-2005	Бетоны конструкционные тяжелые. Технические условия
ГОСТ	11042-90	Молотки стальные строительные. Технические условия
ГОСТ	12.0.004-90	Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения
ГОСТ	12.1.046-85	Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок
ГОСТ	12.3.002-75	Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности
ГОСТ	12.4.011-89	Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация
ГОСТ	15836-79	Мастика битумно-резиновая изоляционная. Технические условия
ГОСТ	166-89	Штангенциркули. Технические условия
ГОСТ	19596-87	Лопаты. Технические условия
СТБ	2262-2012	Газы углеводородные сжиженные топливные. Технические условия
ГОСТ	23407-78	Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия
ГОСТ	2405-88	Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия

ГОСТ	427-75	Линейки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ	6456-82	Шкурка шлифовальная бумажная. Технические условия
ГОСТ	7502-98	Рулетки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ	8736-93	Песок для строительных работ. Технические условия
ГОСТ	9466-75	Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия
ГОСТ	9533-81	Кельмы, лопатки и отрезовки. Технические условия
ППБ	01-2014	
Беларуси		Правила пожарной безопасности Республики Беларусь
ТР	2009/013/ВУ	Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность
ТКП	45-1.06-46-2006	Строительство. Техническая оценка пригодности строительных материалов и изделий. Основные положения и порядок проведения
ТУ ВУ	190638721.002-2012	Трубы "ИЗОПРОФЛЕКС" и "ИЗОПРОФЛЕКС- А" из сшитого полиэтилена с теплоизоляцией из пенополиуретана в гофрированной полиэтиленовой оболочке

### 3 Характеристики основных применяемых материалов и изделий

#### Гибкие полимерные изолированные трубы (ГПИ-трубы)

3.1 ГПИ-трубы производят в соответствии с требованиями ТУ ВУ 190638721.002-2012.

3.2 ГПИ-трубы различают по маркам:

- «Изопрофлекс»;
- «Изопрофлекс-А».

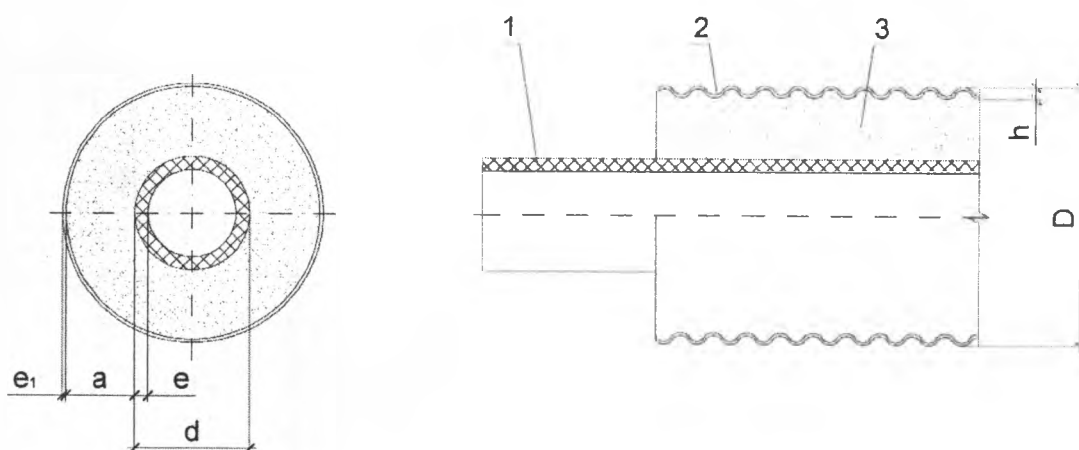
При применении в климатических районах с отрицательной среднегодовой температурой ГПИ-трубы изготавливаются с усиленной тепловой изоляцией (в обозначении типа ГПИ-трубы слово «Плюс»).

Область применения ГПИ-труб приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Область применения	Марка ГПИ-трубы	
	«Изопрофлекс»	«Изопрофлекс-А»
для сетей холодного водоснабжения, транспортирующих воду максимальным рабочим давлением, МПа	0,6	1,0
для сетей горячего водоснабжения при постоянной температуре транспортируемой воды до 75°C и максимальном рабочем давлении, МПа	0,6	1,0
для сетей отопления, работающих по графику качественного регулирования отпуска тепла потребителям, с температурой воды до 95°C и максимальным рабочим давлением, МПа	0,6	1,0

3.3 Конструкция ГПИ-труб соответствует рисунку 3.1.



1 – напорная труба  
2 – оболочка  
3 – теплоизоляция (пенополиуретан)

e – толщина стенки напорной трубы  
e<sub>1</sub> – толщина стенки оболочки  
d – наружный диаметр напорной трубы  
a – толщина слоя теплоизоляции на впадине гофра  
D – наружный диаметр ГПИ-трубы  
h – высота гофра

Рисунок 3.1 – Конструкция ГПИ-трубы

3.4 Номенклатура и геометрические размеры ГПИ-труб «Изопрофлекс» и «Изопрофлекс-А» приведены в таблице 3.2, таблице 3.2а.

Таблица 3.2

Тип трубы	Напорная труба «ДЖИ-ПЕКС»			Оболочка			Толщина тепловой изоляции на впадине гофра $a$ , мм (не менее)	Расчетная масса 1 м трубы*, кг		Минималь ный радиус изгиба ГПИ-труб, г, м
	Номинальный наружный диаметр $d^*$ , мм	Толщина стенки $e^*$ , мм (не менее)		Номиналь ный наружный диаметр $D^*$ , мм	Толщина стенки $e_1$ , мм			SDR 11	SDR 7,4	
		SDR 11	SDR 7,4		номи нальн ая	предел ьные отклоне ния				
25/63	25	2,3	3,5	64	2,0	+0,9	12	0,76	0,83	0,7
25/75 Плюс				79	2,0		18	0,97	1,04	0,7
25/90 Плюс				94	2,2		24	1,25	1,32	0,8
32/63	32	2,9	4,4	64	2,0		10	0,83	0,95	0,7
32/75 Плюс				79	2,0		15	1,05	1,16	0,7
32/90 Плюс				94	2,2		21	1,33	1,45	0,8
40/75	40	3,7	5,5	79	2,0		12	1,17	1,34	0,7
40/90 Плюс				94	2,2		18	1,46	1,63	0,8
40/100 Плюс				103	2,2		21	1,62	1,79	0,9
40/110 Плюс				115	2,4		26	1,90	2,07	0,9
50/90	50	4,6	6,9	94	2,2		14	1,64	1,91	0,8
50/100 Плюс				103	2,2		17	1,80	2,07	0,9
50/110 Плюс				115	2,4		22	2,08	2,35	0,9
50/125 Плюс				130	2,6		27	2,46	2,73	1,0
63/110	63	5,8	8,6	115	2,4		16	2,39	2,80	0,9
63/125 Плюс				130	2,6	21	2,76	3,18	1,0	
63/140 Плюс				145	2,7	28	3,14	3,56	1,1	
63/145 Плюс				150	2,7	30	3,26	3,68	1,1	
75/125	75	6,8	-	130	2,6	17	3,09	-	1,0	
75/140 Плюс				145	2,7	23	3,47	-	1,1	
75/145 Плюс				150	2,7	25	3,59	-	1,1	
75/160 Плюс				165	2,9	30	4,05	-	1,2	
90/145	90	8,2	-	150	2,7	19	4,10	-	1,1	
90/160 Плюс				165	2,9	24	4,57	-	1,2	
90/180 Плюс				185	3,0	+1,0	32	5,19	-	1,3
110/160	110	10,0	-	165	2,9	+0,9	16	5,37	-	1,2
110/180 Плюс				185	3,0	+1,0	23	5,99	-	1,3
140/200	140	12,7	-	201	3,1	+1,1	17	8,07	-	1,4
140/225 Плюс				226	3,2	+1,2	28	8,97	-	1,6
160/225	160	14,6	-	226	3,2	+1,2	19	10,22	-	1,6

\* Справочные значения.

Таблица 3.2а

Тип трубы	Средний наружный диаметр и толщина стенки напорной трубы $d^* \times e^*$ , мм (не менее)	Оболочка			Толщина тепловой изоляции на впадине гофра $a$ , мм (не менее)	Расчетная масса 1 м трубы*, кг	Минимальный радиус изгиба ГПИ-труб, г, м
		Номинальный наружный диаметр $D^*$ , мм	Толщина стенки $e_1$ , мм				
			номинальная	предельные отклонения			
<b>Напорная труба «ДЖИ-ПЕКС-А»</b>							
40/75	40,0 x 4,0	79	2,0	+0,9	11	1,22	0,7
40/90 Плюс		94	2,2		17	1,50	0,8
40/100 Плюс		103	2,2		21	1,66	0,9
40/110 Плюс		115	2,4		26	1,94	0,9
<b>Напорная труба «ДЖИ-ПЕКС-АМТ»</b>							
25/63	25,0 x 2,2	64	2,0	+0,9	12	0,75	0,7
25/75 Плюс		79	2,0		18	0,97	0,7
25/90 Плюс		94	2,2		24	1,25	0,8
32/63	32,0 x 2,5	64	2,0		10	0,81	0,7
32/75 Плюс		79	2,0		15	1,02	0,7
32/90 Плюс		94	2,2		21	1,30	0,8
40/75	40,0 x 2,8	79	2,0		12	1,08	0,7
40/90 Плюс		94	2,2		18	1,37	0,8
40/100 Плюс		103	2,2		21	1,53	0,9
40/110 Плюс		115	2,4		26	1,81	0,9
50/90	47,6 x 3,6	94	2,2	14	1,56	0,8	
50/100 Плюс		103	2,2	18	1,72	0,9	
50/110 Плюс		115	2,4	23	2,00	0,9	
50/125 Плюс		130	2,6	28	2,38	1,0	
63/100	58,5 x 4,0	103	2,2	14	1,80	0,9	
63/110 Плюс		115	2,4	18	2,09	0,9	
63/125 Плюс		130	2,6	23	2,46	1,0	
63/140 Плюс		145	2,7	29	2,84	1,1	
63/145 Плюс		150	2,7	31	2,96	1,1	
75/110	69,5 x 4,6	115	2,4	14	2,27	0,9	
75/125 Плюс		130	2,6	19	2,65	1,0	
75/140 Плюс		145	2,7	25	3,03	1,1	
75/145 Плюс		150	2,7	27	3,15	1,1	
75/160 Плюс		165	2,9	32	3,61	1,2	
90/125	84,0 x 6,0	130	2,6	13	3,07	1,0	

Таблица 3.2а

Тип трубы	Средний наружный диаметр и толщина стенки напорной трубы $d^* \times e^*$ , мм (не менее)	Оболочка			Толщина тепловой изоляции на впадине гофра $a$ , мм (не менее)	Расчетная масса 1 м трубы*, кг	Минимальный радиус изгиба ГПИ-труб, г, м
		Номинальный наружный диаметр $D^*$ , мм	Толщина стенки $e_1$ , мм				
			номинальная	предельные отклонения			
90/140 Плюс	84,0 x 6,0	145	2,7	+0,9	19	3,45	1,1
90/145 Плюс		150	2,7		21	3,57	1,1
90/160 Плюс		165	2,9		26	4,03	1,2
90/180 Плюс		185	3,0		34	4,66	1,3
110/145	101,0 x 6,5	150	2,7	+1,0	14	3,87	1,1
110/160		165	2,9		19	4,34	1,2
110/180		185	3,0		27	4,96	1,3
125/160	116,0 x 6,8	165	2,9	+0,9	13	4,57	1,2
125/180		185	3,0	+1,0	21	5,19	1,3
125/200		201	3,1	+1,1	27	5,75	1,4
140/180	127,0 x 7,1	185	3,0	+1,0	16	5,40	1,3
140/200		201	3,1	+1,1	23	5,96	1,4
140/225		226	3,2	+1,2	33	6,86	1,5
160/200	144,0 x 7,5	201	3,1	+1,1	16	6,28	1,4
160/225		226	3,2	+1,2	26	7,18	1,5
160/270		269	3,2		43	8,75	1,6
225/315	203,0 x 10,6	320	4,9	+0,7	44	14,37	1,7

\* Справочные значения.

**3.5** ГПИ-трубы марок «Изопрофлекс» и «Изопрофлекс-А» имеют удостоверение о гигиенической регистрации № ВУ.70.71.01.013.Е.001454.12.13 от «27» декабря 2013 года.

**3.6** В зависимости от типоразмера применяемых ГПИ-труб, возможна поставка труб:

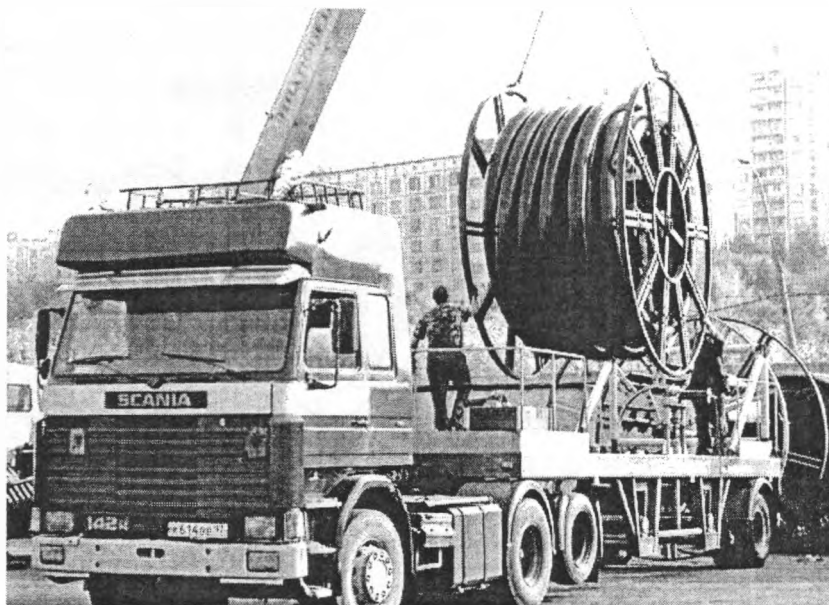
- в бухтах (типоразмеры от 25/63 до 125/160 включительно);
- на барабанах (типоразмеры от 140/180 до 225/270 включительно);
- в отрезках (все типоразмеры).

При необходимости, возможно изменение способа поставки ГПИ-труб.

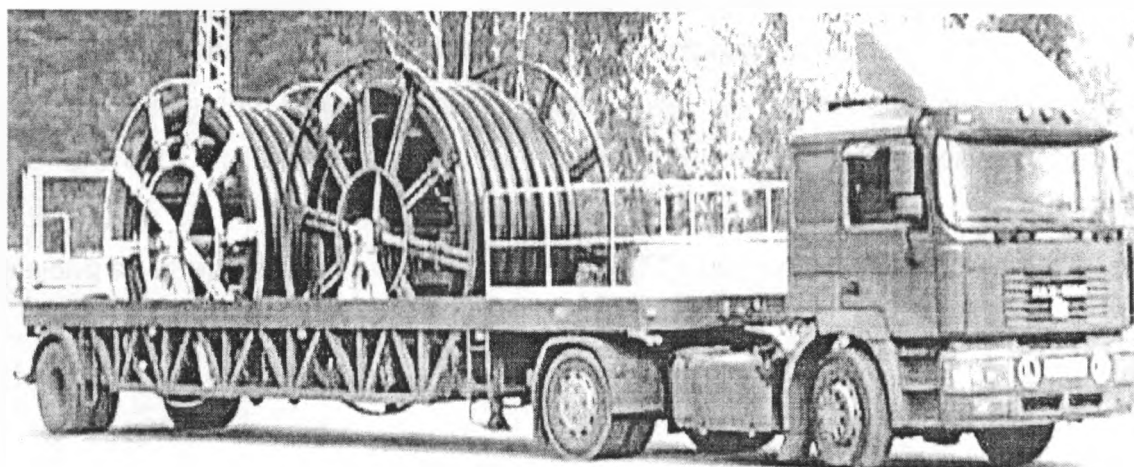
Транспортируют ГПИ-трубы в отрезках и бухтах любым видом транспорта в соответствии с требованиями Правил перевозки грузов, утвержденных в установленном порядке.

ГПИ-трубы на барабанах транспортируют при помощи спецавтотранспорта в соответствии с рисунком 3.2.

**Погрузка ГПИ-труб**



**Транспортирование ГПИ-труб на барабанах**



### Рисунок 3.2 – Погрузка и транспортирование ГПИ-труб на барабанах

3.7 При перевозке и хранении концы ГПИ-труб должны быть надежно закреплены, торцы ГПИ-труб защищены заглушками заводского изготовления или полиэтиленовой пленкой толщиной не менее 100 мкм в два слоя с фиксацией ее клейкой лентой.

3.8 Погрузочно-разгрузочные работы необходимо проводить с использованием мягких полотенец и строп, исключающих возможность повреждения ГПИ-труб. Использование для этой цели металлических тросов или цепей запрещается. При разгрузочных работах запрещается сбрасывать, скатывать бухты с любой высоты. Перемещение ГПИ-труб волоком не допускается.

3.9 При транспортировании и хранении ГПИ-трубы следует укладывать на ровную поверхность без выступов и неровностей во избежание повреждения ГПИ-труб.

3.10 ГПИ-трубы в бухтах и на барабанах следует хранить в вертикальном положении. Отрезки ГПИ-труб следует хранить в штабелях, высота штабеля не должна превышать 2 м (рисунок 3.3).

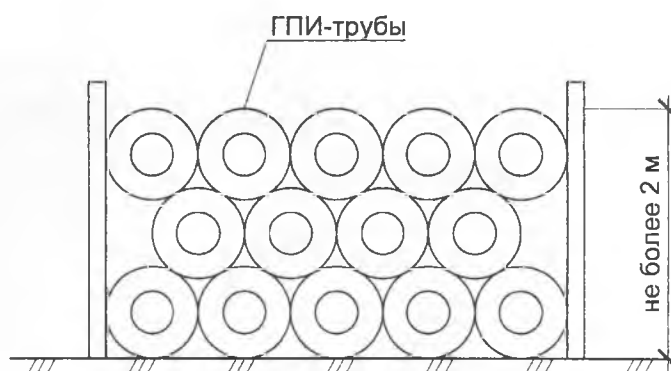
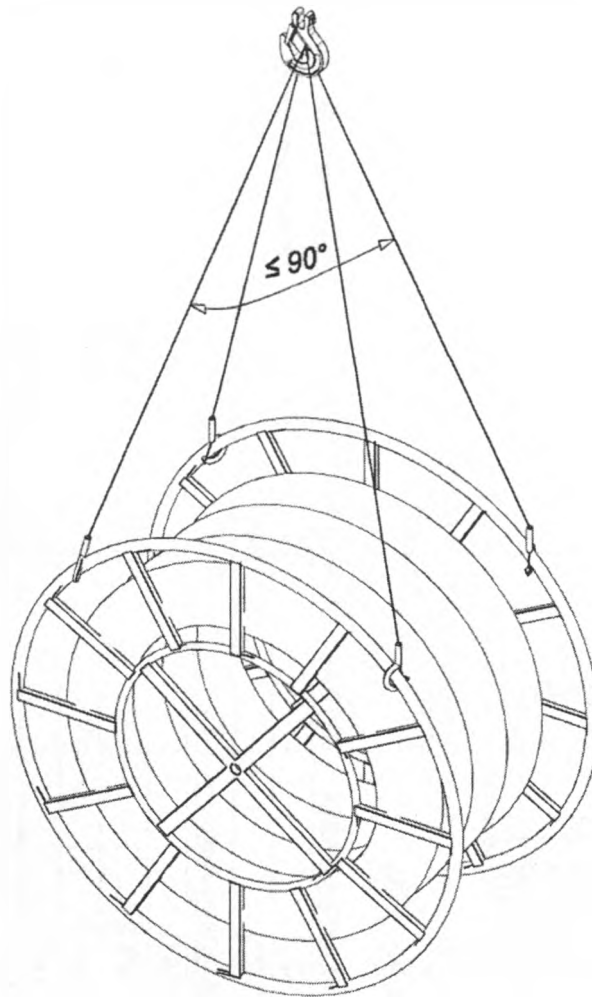


Рисунок 3.3 – Схема складирования ГПИ-труб в отрезках

3.11 В отапливаемых помещениях ГПИ-трубы необходимо хранить на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов.

3.12 Запрещается хранение ГПИ-труб в местах, подверженных подтоплению водой. При хранении более двух недель под прямыми солнечными лучами ГПИ-трубы необходимо защищать от их воздействия (навес, покрытие из рулонных материалов и др.).

3.13 Схема строповки ГПИ-труб на барабанах приведена на рисунке 3.4.



**Рисунок 3.4** – Схема строповки ГПИ-труб, поставляемых на барабанах

**3.14** Фасонные металлические изделия применяемые с ГПИ-трубами приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3

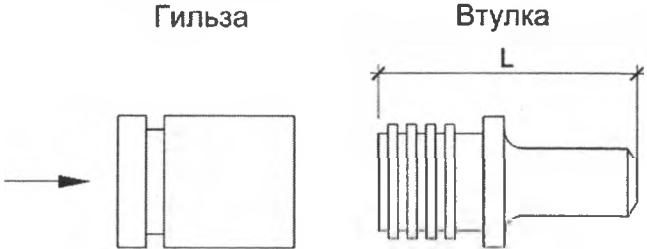
Наименование, ТНПА	Эскиз, характеристика			Примечание
<p style="text-align: center;"><b>Втулка*</b>, по действующим ТНПА</p>	<div style="text-align: center;">  </div>			<p style="text-align: center;">Соединение ГПИ-труб со стальными трубами</p>
	<b>Обозначение втулки*</b>	<b>Напорная труба</b>	<b>Длина*, L, мм</b>	
	<u>Для ГПИ-труб «Изопрофлекс»</u>			
	Втулка 25	25x2,3	51	
	Втулка 32	32x2,9	64	
	<u>Для ГПИ-труб «Изопрофлекс-А»</u>			
	Втулка 40	40x4,0	73	
	Втулка 50	47,7x3,6	155	
	Втулка 63	58,5x4,0	160	
	Втулка 75	69,5x4,6	170	
	Втулка 90	84,0x6,0	180	
	Втулка 110	101,0x6,5	185	
	Втулка 125	116,0x6,8	212	
	Втулка 140	127,0x7,1	222	
Втулка 160	144,0x7,5	227		
Втулка 225	203,0x10,6	280		
<p>*Размеры для справок (размеры и обозначение могут отличаться у разных производителей). Примечание – Каждая втулка комплектуется гильзой (1шт.)</p>				

Таблица 3.3

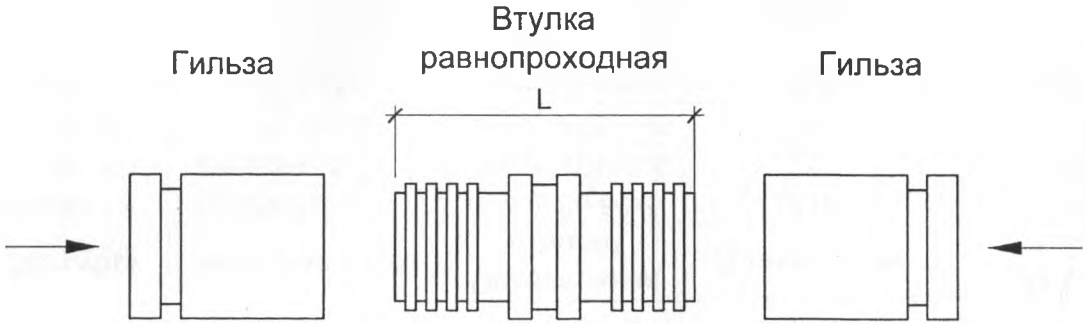
Наименование, ТНПА	Эскиз, характеристика				Примечание
<p>Втулка равнопроходная*, по действующим ТНПА</p>					<p>Соединение двух отрезков ГПИ-труб</p>
	<p>Обозначение*</p>	<p>Обозначение гильзы*</p>	<p>Напорная труба</p>	<p>Длина*, L, мм</p>	
	<p>Втулка равнопроходная 25 нерж.</p>	<p>Гильза 25(Р)</p>	<p>25,0x2,3</p>	<p>74</p>	
	<p>Втулка равнопроходная 32 нерж.</p>	<p>Гильза 32(Р)</p>	<p>32,0x2,9</p>	<p>84</p>	
	<p>Втулка равнопроходная 40 нерж.</p>	<p>Гильза 40(Р)</p>	<p>40x4,0</p>	<p>84</p>	
	<p>Втулка равнопроходная 50 нерж.</p>	<p>Гильза 50(Т)</p>	<p>47,7x3,6</p>	<p>92</p>	
	<p>Втулка равнопроходная 63 нерж.</p>	<p>Гильза 63(Т)</p>	<p>58,5x4,0</p>	<p>106</p>	
	<p>Втулка равнопроходная 75 нерж.</p>	<p>Гильза 75(Т)</p>	<p>69,5x4,6</p>	<p>128</p>	
	<p>Втулка равнопроходная 90 нерж.</p>	<p>Гильза 90(Т)</p>	<p>84,0x6,0</p>	<p>135</p>	
	<p>Втулка равнопроходная 110 нерж.</p>	<p>Гильза 110(Т)</p>	<p>101,0x6,5</p>	<p>135</p>	
	<p>Втулка равнопроходная 125 нерж.</p>	<p>Гильза 125(Т)</p>	<p>116,0x6,8</p>	<p>135</p>	
	<p>Втулка равнопроходная 140 нерж.</p>	<p>Гильза 140(Т)</p>	<p>127,0x7,1</p>	<p>180</p>	
	<p>Втулка равнопроходная 160 нерж.</p>	<p>Гильза 160(Т)</p>	<p>144,0x7,5</p>	<p>180</p>	
<p>Втулка равнопроходная 225 нерж.</p>	<p>Гильза 225(Т)</p>	<p>203,0x10,6</p>	<p>230</p>		

Таблица 3.3

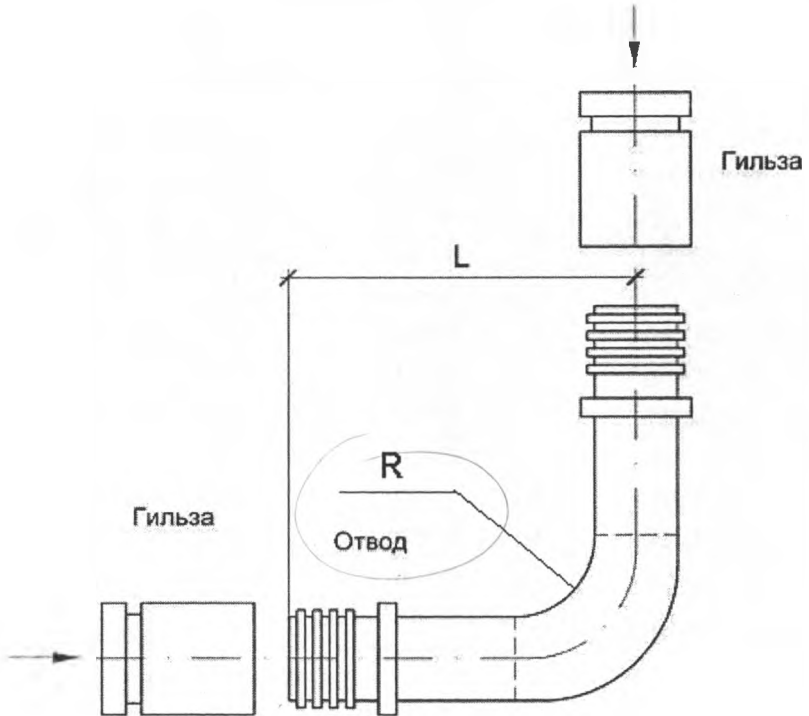
Наименование, ТНПА	Эскиз, характеристика					Примечание
Отвод*,						Соединение двух отрезков ГПИ-труб, при прокладке тепловых сетей в непроходных каналах (лотках) при невозможности демонтажа стенок канала (лотка) на поворотах и ограниченном радиусе изгиба ГПИ-трубы
	Тип ГПИ трубы	Напорная труба	Обозначение отвода*	Длина*, L, мм	Радиус, L, мм	
	90/125	84,0x6,0	Отвод 90-89x5	218	120	
	110/145	101,0x6,5	Отвод 90-108x5	243	150	
	125/180 плюс	116,0x6,8	Отвод 90-133x6	280	190	
	140/180	127,0x7,1	Отвод 90-133x6	318	190	
	160/200	144,0x7,5	Отвод 90-159x6	353	225	
	225/270	203,0x10,6	Отвод 90-225x6	391	240	

Таблица 3.3

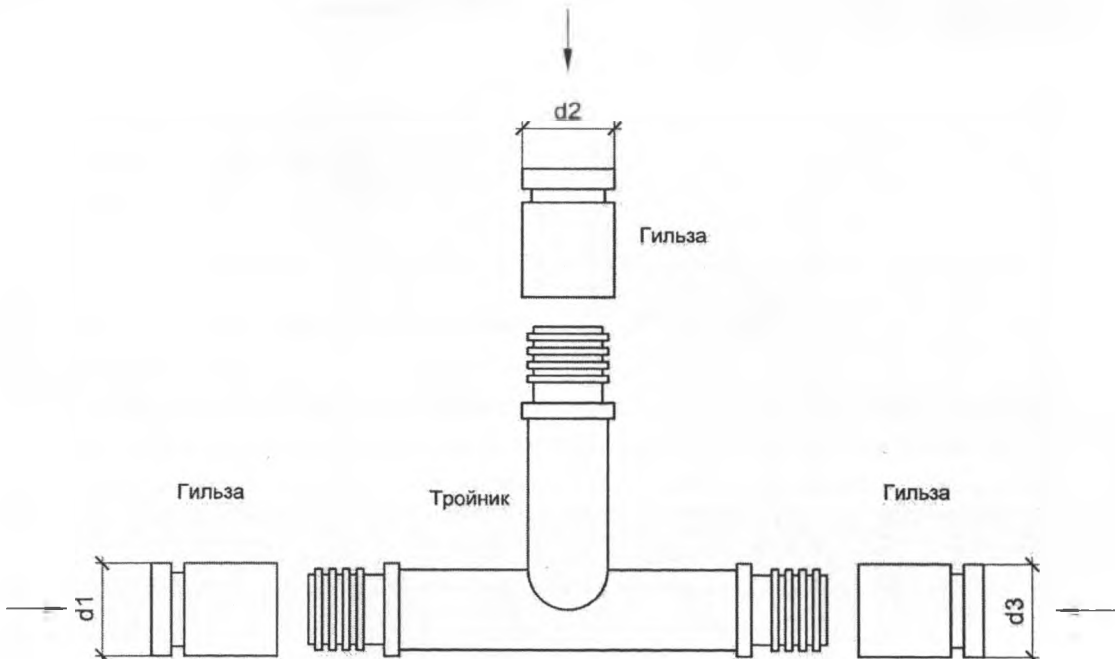
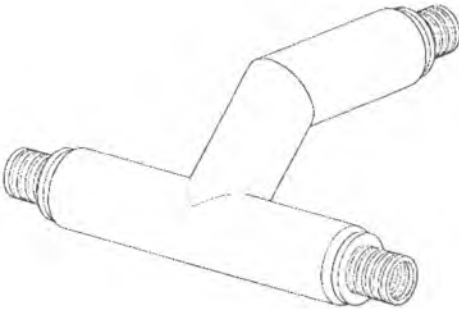
Наименование, ТНПА	Эскиз, характеристика												Примечание
<p align="center"><b>Тройник*</b>, по действующим ТНПА</p>													<p align="center">Устройство ответвлений ГПИ-труб</p>
	<p>Тип основ- ной напор- ной трубы, d1-d3, мм</p>	<p align="center">Тип ответвления, d2, мм</p>											
	25	32	40	50	63	75	90	110	140	160	225		
25-25													
32-32													
32-25													
40-40													
40-32													
50-50													
50-40													
63-63													

Таблица 3.3

Наименование, ТНПА	Эскиз, характеристика												Примечание		
	Тип основ- ной напор- ной трубы, d1-d3, мм	Тип ответвления, d2, мм													
		25	32	40	50	63	75	90	110	140	160	225			
	63-50														
	75-75														
	75-63														
	90-90														
	90-75														
	110-110														
	110-90														
	140-140														
	160-160														
225-225															
<p style="text-align: center;"><b>ПИ-тройник, по действующим ТНПА</b></p>	<p>Допускается применение стального (из нержавеющей стали) предварительно изолированного тройника (ПИ-тройник) с предварительно установленными втулками (см. рисунок). При применении данного тройника устройство соединительных швов выполняют в местах соединения тройника с ГПИ-трубами.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Номенклатуру стальных ПИ-тройников принимают в соответствии с проектной документацией.</p>											<p>Устройство ответвлений ГПИ-труб</p>			
<p>* Размеры для справок (размеры и обозначение могут отличаться у разных производителей).</p>															
<p>Примечание – Каждая равнопроходная втулка комплектуется гильзами (2шт.)</p>															

3.15 Комплект материалов для изоляции соединительных швов приведен в таблице 3.4.

Таблица 3.4

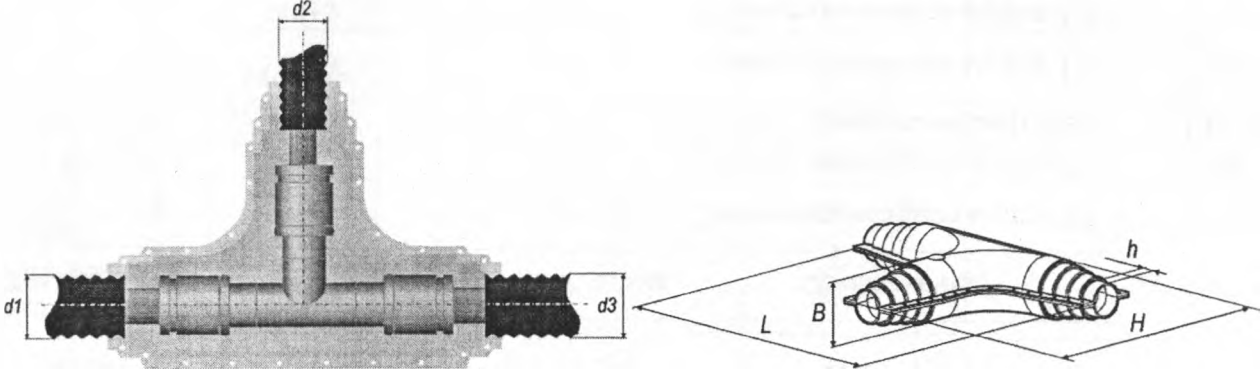
Наименование, ТНПА	Эскиз, характеристика								Примечание
<p>Комплект для изоляции тройника*, по действующим ТНПА</p>									<p>Применяется для теплогидроизоляции тройников</p>
	Тип комплекта для изоляции тройника	ГПИ-труба 1	ГПИ-труба 2	ГПИ-труба 3	L*, мм	H*, мм	B*, мм	h*, мм	
	110/63-110/63-110/63	25/63, 32/63, 40/75, 50/90, 63/100, 75/110	25/63, 32/63, 40/75, 50/90, 63/100, 75/110	25/63, 32/63, 40/75, 50/90, 63/100, 75/110	1105	680	130	50	
	160/90-160/63-160/90	50/90, 63/100, 75/110, 90/125, 110/145	25/63, 32/63, 40/75, 50/90, 63/100, 75/110, 90/125, 110/145	50/90, 63/100, 75/110, 90/125, 110/145	1190	860	160	50	
	160/125-160/125-160/125	90/125, 110/145	90/125, 110/145	90/125, 110/145	810	565	160	50	
	225/160-225/160-225/160	125/180 плюс, 140/180, 160/200	125/180 плюс, 140/180, 160/200	125/180 плюс, 140/180, 160/200	1330	855	240	50	
	160/200 225/270	160/200 225//270	160/200 225/270	1500	1000	300	50		

Таблица 3.4

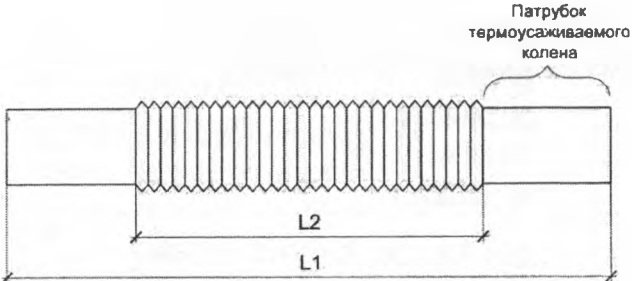
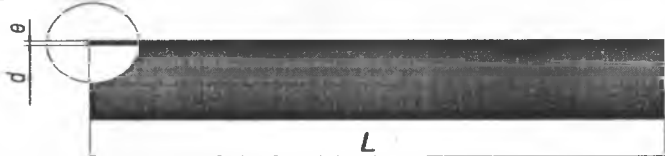
Наименование, ТНПА	Эскиз, характеристика				Примечание	
<p>Гибкое термоусадочное колено*, по действующим ТНПА</p>					<p>Применяется для гидроизоляции отводов</p>	
	Тип ГПИ-трубы	Наименование*	L1*, мм	L2*, мм		
	90/125	Гибкое термоусадочное колено 125	1120	630		
	110/145	Гибкое термоусадочное колено 140	1120	630		
	125/180 плюс 140/180	Гибкое термоусадочное колено 180	1120	630		
	160/200	Гибкое термоусадочное колено 200	1120	700		
	225/270	Гибкое термоусадочное колено 225	1250	800		
<p>Муфта термоусаживаемая*, по действующим ТНПА</p>					<p>Применяется для гидроизоляции при устройстве соединительных швов ГПИ-труб</p>	
	Тип ГПИ-трубы	Внутренний диаметр*, d, мм	Толщина*, e, мм	Обозначение*		Длина*, L, мм
	25/63	77±3	3,0	Термоусаживаемая муфта 63		600
	32/63					
	40/75	89±3	3,0	Термоусаживаемая муфта 75		600
	50/90	103±3	3,0	Термоусаживаемая муфта 90		600
	63/100	125±3	3,0	Термоусаживаемая муфта 110		700
	75/110					
	90/125	140±3	3,0	Термоусаживаемая муфта 125		700
	110/145	156±3	3,0	Термоусаживаемая муфта 140		700
	125/180 плюс	197±3	3,5	Термоусаживаемая муфта 180		700
	140/180					
	160/200	218±3	3,5	Термоусаживаемая муфта 200		700
	225/270	290±3	3,5	Термоусаживаемая муфта 270		1000

Таблица 3.4

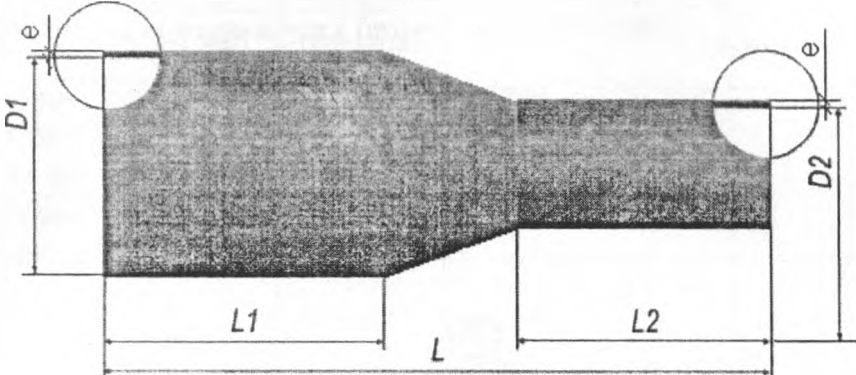



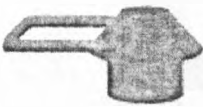
Наименование, ТНПА	Эскиз, характеристика								Примечание	
<p>Муфта термоусаживаемая переходная*, по действующим ТНПА</p>									<p>Применяется для гидроизоляции при устройстве соединительных швов ГПИ-труб с ПИ-трубами, ПИ-арматурой, ПИ-тройником</p>	
	Диаметр условный, d <sub>y</sub> , мм	Тип ГПИ-трубы	Типоразмер ПИ-трубы (ПИ-арматуры, ПИ-тройника)	Муфта переходная термоусаживаемая						
				Типоразмер	Длина, L*, мм	L <sub>1</sub> , мм	L <sub>2</sub> , мм	D <sub>1</sub> x e*, мм		D <sub>2</sub> x e*, мм
	25	25/63 32/63	25/90	90/63	600	450	100	114x3,0		86x3,0
	32	75/110	32/110	110/75	600	450	100	134x3,0		96x3,0
	40	110/90	40/110	110/90	600	400	150	134x3,0		114x3,0
	50	125/110	50/125	125/110	600	400	150	151x3,0		134x3,0
	65	140/110	65/140	140/110	600	400	150	168x3,0		134x3,0
	80	160/125	80/160	160/125	600	400	150	190x3,0		151x3,0
	100	200/140	100/200	200/140	600	400	150	230x3,0		168x3,0
125	125/180 плюс 140/180	125/225	225/180	700	450	140	251x3,5	204x3,5		
150	160/200	150/250	225/180	700	450	140	276x3,5	225x3,5		
200	225/270	200/315	315/270	1000	400	250	345	295		

Таблица 3.4

Наименование, ТНПА	Эскиз, характеристика			Примечание
Термоусаживаемая лента, по действующим ТНПА		Ширина ленты, мм	Толщина ленты, мм	Применяется для гидроизоляции при устройстве соединительных швов, заделки трещин (поврежденной гофрированной полиэтиленовой оболочки)
		450	1,8	
Клеевая армированная лента (термоусаживаемая), по действующим ТНПА		Ширина ленты, мм	Толщина ленты, мм	Применяется для гидроизоляции при устройстве соединительных швов, заделки трещин (поврежденной гофрированной полиэтиленовой оболочки)
		40	2,0	
Пробка монтажная, по действующим ТНПА				Применяется при гидроизоляции соединительных швов
Пробка воздушника, по действующим ТНПА				Применяется при теплоизоляции соединительных швов

Размеры для справок (размеры и обозначение могут отличаться у разных производителей).

3.16 Комплект вспомогательных материалов и изделий приведен в таблице 3.5.

Таблица 3.5

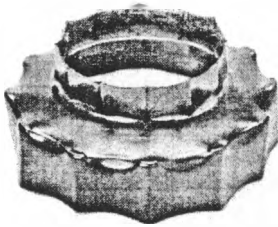
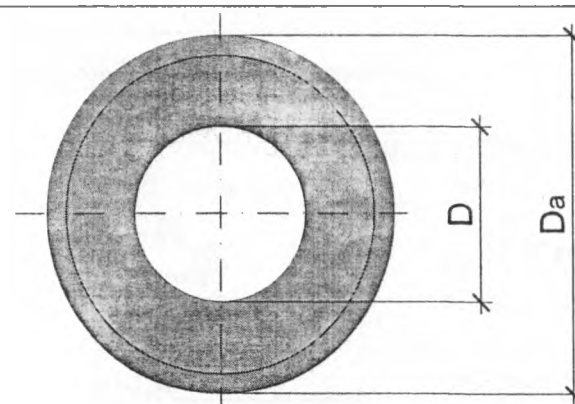
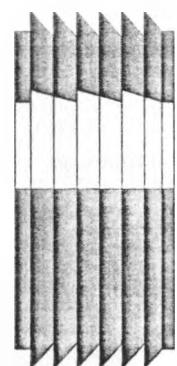
Наименование, ТНПА	Эскиз, характеристика		Примечание	
<p><b>Компонент А</b> (Изолан А-350), по действующим ТНПА</p>			<p>Изготовление пенополиуретана при теплоизоляции соединительных швов Поставляется в канистрах по 5л, 10л, 20л</p>	
<p><b>Компонент Б</b> (Воратек SD 100), по действующим ТНПА</p>				
<p>Окончание полиэтиленовое термоусаживаемое*, по действующим ТНПА</p>		<p><b>Тип ГПИ-трубы</b></p>	<p><b>Обозначение*</b></p>	<p>Гидроизоляция торца ГПИ-трубы</p>
25/63		Д 63		
32/63				
40/75		Д 75-90		
50/90				
63/100		Д 100-125		
75/110				
90/125				
110/145		Д 145-200		
125/180 плюс				
140/180				
160/200				
160/200		Д 200-270		
225/270				

Таблица 3.5

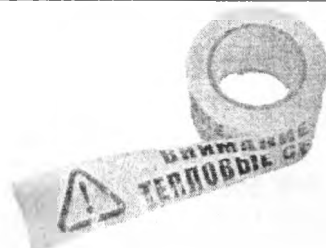


Уплотнительное кольцо\*,  
по действующим ТНПА

Тип ГПИ-трубы	Тип кольца	D*, мм	D* <sub>а</sub> , мм
<u>Для ГПИ-труб «Изопрофлекс»</u>			
25/63	Ø63	63+(5,0÷5,5)	95+(5,0÷5,5)
32/63			
<u>Для ГПИ-труб «Изопрофлекс-А»</u>			
40/75	Ø 75	75+(5,0÷5,5)	107+(5,0÷5,5)
50/90	Ø 90	90+(5,0÷5,5)	122+(5,0÷5,5)
63/100	Ø 100	100+(5,0÷5,5)	132+(5,0÷5,5)
75/110	Ø 110	110+(5,0÷5,5)	142+(5,0÷5,5)
90/125	Ø 125	125+(5,0÷5,5)	157+(5,0÷5,5)
110/145	Ø 145	145+(5,0÷5,5)	177+(5,0÷5,5)
125/180 плюс	Ø 180	180+(5,0÷5,5)	212+(5,0÷5,5)
140/180	Ø 180	180+(5,0÷5,5)	212+(5,0÷5,5)
160/200	Ø 200	200+(5,0÷5,5)	232+(5,0÷5,5)
225/270	Ø 270	63+(5,0÷5,5)	63+(5,0÷5,5)

Применяется для уплотнения при проходе ГПИ-трубы через стену (фундамент) здания

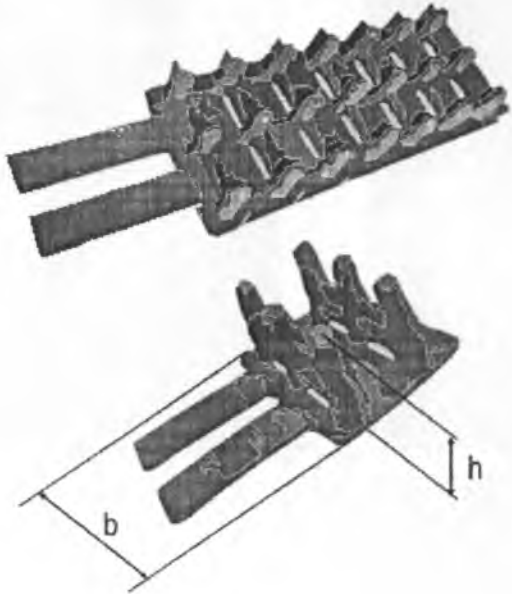
Лента сигнальная  
“Внимание! Тепловые сети!”



Параметр	Значение
Ширина, мм	75
Длина, м	100
Масса рулона, кг	0,470
	0,40

Укладывается при засыпке траншей, в качестве сигнального элемента  
Поставляется в рулонах по 100 м.

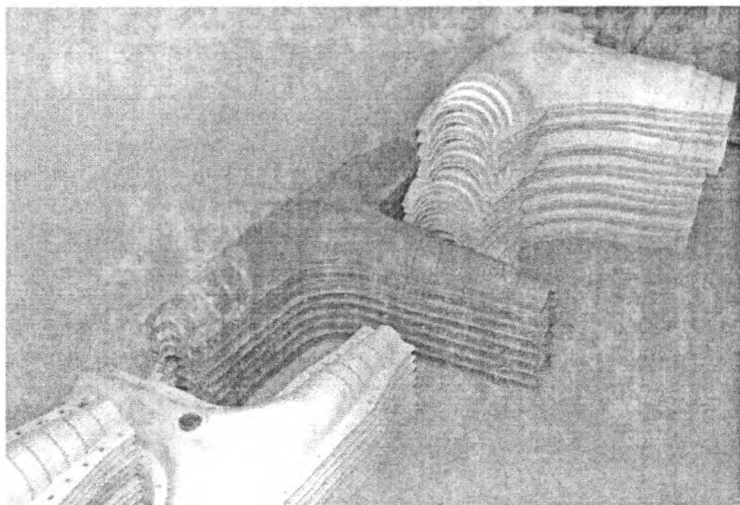
Таблица 3.5

<p>Опоры скользящие полимерные*, по действующим ТНПА</p>	 <p><math>b=70-120</math> мм <math>h=35-60</math> мм</p>	<p>Применяются при протяжке ГПИ-труб в непроходных каналах, футлярах (под дорогами и т.д.)</p>
<p>* Размеры для справок (размеры и обозначение могут отличаться у разных производителей).</p>		

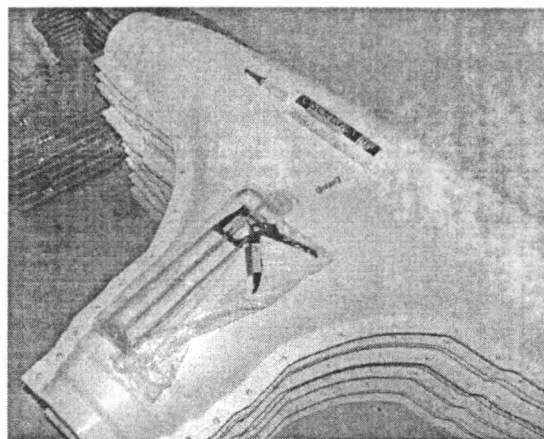
**3.17** Фасонные металлические изделия и комплектующие материалы транспортируют любым видом транспорта в соответствии с требованиями Правил перевозки грузов, утвержденных в установленном порядке.

**3.18** Хранить фасонные металлические изделия и комплектующие материалы необходимо в закрытых помещениях, в соответствии с маркировкой, нанесенной на упаковках (рисунок 3.5). Емкости с компонентами А и Б должны храниться в отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха не ниже 18<sup>0</sup>С.

а)



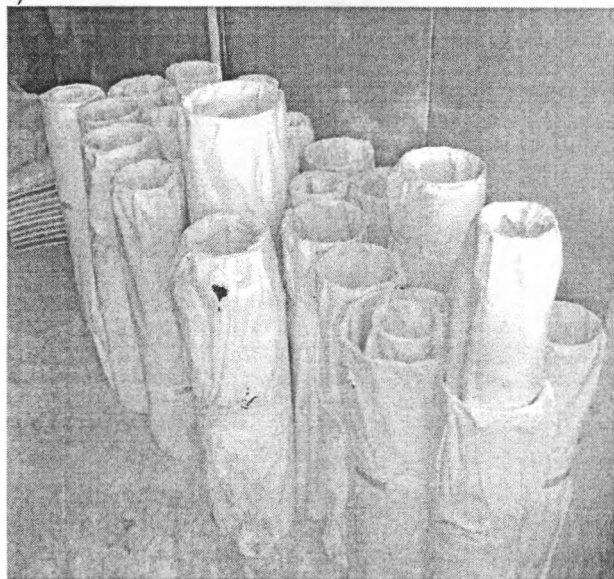
б)



в)



г)



- а) складирование комплектов для гидроизоляции тройников (кожухов);
- б) комплект для гидроизоляции тройников (герметик, набор крепежных изделий, пистолет поршневой);
- в) складирование изделий, поставляемых в упаковках (втулки, равнопроходные втулки, тройники);
- г) складирование термоусаживаемых муфт

**Рисунок 3.5 – Складирование изделий**

**3.19** Условия транспортирования и хранения комплектующих изделий и материалов должны исключать возможность их повреждения.

**3.20** Материалы и изделия, подлежащие обязательной сертификации, должны иметь сертификат соответствия.

**3.21** Импортируемые строительные материалы и изделия, на которые отсутствуют действующие на территории Республики Беларусь ТНПА, должны иметь Техническое свидетельство в соответствии с ТКП 45-1.06-46.

Применяемые строительные материалы и изделия, подлежащие обязательному подтверждению соответствия, должны сопровождаться сертификатами или декларациями соответствия и иметь маркировку согласно ТР 2009/013/ВУ.

**3.22** Материалы и изделия, подлежащие гигиенической регламентации, должны иметь удостоверение о гигиенической регистрации.

#### 4 Организация и технология производства работ

4.1 Работы по прокладке трубопроводов из ГПИ-труб выполняет звено в составе, приведенном в таблице 4.1

Таблица 4.1

Наименование операции	Состав звена, при монтаже ГПИ-трубы по типам:				
	от 25/63 до 40/75 (I группа сложности)	от 50/90 до 75/110 (II группа сложности)	от 90/125 до 125/160 (III группа сложности)	от 140/180 до 160/200 (IV группа сложности)	225/270 (V группа сложности)
Подготовка траншеи	M2 – 2 чел.	M2 – 2 чел.	M2 – 2 чел.	M2 – 2 чел.	M2 – 2 чел.
Разгрузка ГПИ-труб в бухтах (см. прим.)	MK M2 – 2 чел.	MK M2 – 2 чел.	MK M2 – 2 чел.	-	-
Размотка ГПИ-труб (см. прим.)	M2 – 1 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M2 – 2 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M2 – 3 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	T M2 – 5 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	T M2 – 5 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.
Устройство приямка на дне траншеи	M2 – 1 чел.	M2 – 1 чел.	M2 – 1 чел.	M2 – 1 чел.	M2 – 1 чел.
Укладка ГПИ-труб в траншею (см. прим.)	M2 – 1 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M2 – 2 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M2 – 3 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M2 – 5 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M2 – 5 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.
Установка втулки	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.
Установка равнопроходной втулки, отвода (см. прим.)	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.
Установка тройника (см. прим.)	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M2 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M2 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.
Устройство ввода ГПИ-труб в здание	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.
Сварка труб (при соединении ГПИ-трубы с ПИ-трубой/ПИ- арматурой)	Э4 – 1 чел.	Э4 – 1 чел.	Э4 – 1 чел.	Э4 – 1 чел.	Э4 – 1 чел.
Гидроизоляция равнопроход- ной втулки, втулки, отвода, тройника	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.
Теплоизоляция соединений	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.
Обратная засыпка траншей	MБ M2 – 1 чел. M3 – 1 чел.	MБ M2 – 1 чел. M3 – 1 чел.	MБ M2 – 1 чел. M3 – 1 чел.	MБ M2 – 1 чел. M3 – 1 чел.	MБ M2 – 1 чел. M3 – 1 чел.
Испытания трубопровода из ГПИ-труб (гидравлические ис- пытания)	Э4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	Э4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	Э4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	Э4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	Э4 – 1 чел. M5 – 1 чел.

**Таблица 4.1**

Наименование операции	Состав звена, при монтаже ГПИ-трубы по типам:				
	от 25/63 до	от 50/90 до	от 90/125 до	от 140/180	225/270
	40/75 (I группа сложности)	75/110 (II группа сложности)	125/160 (III группа сложности)	до 160/200 (IV группа сложности)	(V группа сложности)
<b>Примечания</b>					
1 Состав звена приведен для размотки и укладки отрезка ГПИ-трубы длиной 100 м.					
2 Работы по строповке грузов и механизмов выполняют монтажники наружных трубопроводов знающие правила строповки грузов, характеристики стропов, принцип работы грузозахватных приспособлений, прошедшие обучение по программе стропальщика, аттестованные квалификационной комиссией и имеющие удостоверение на право выполнения этих работ. В противном случае работы по строповке и перемещению грузов выполняют стропальщики (2 человека, 4 разряд).					
3 Условные обозначения принятые в таблице:					
M2 – Монтажник наружных трубопроводов, 2 разряд			Т – Тракторист, 4 разряд		
M3 – Монтажник наружных трубопроводов, 3 разряд			МК – Машинист крана автомобильного, 4 разряд		
M4 – Монтажник наружных трубопроводов, 4 разряд			МБ – Машинист бульдозера, 4 разряд		
M5 – Монтажник наружных трубопроводов, 5 разряд			Э4 – Электросварщик ручной сварки, 4 разряд		
4 При использовании иного вида машин (в соответствии с ППР) профессию и разряд рабочего назначать в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (ЕТКС).					
5 При установке равнопроходных втулок, отводов и тройников группу сложности определяют по большему диаметру ГПИ-трубы, соединяемой этими изделиями					

**4.2 Организация производства работ при прокладке трубопровода из ГПИ-труб.**

**4.2.1** До начала производства работ должны быть:

- выполнены земляные работы (устройство траншей, уплотнение дна траншей);
- проведены мероприятия по водоотведению (при уровне грунтовых вод выше глубины дна траншеи);

**4.2.2** Прокладка трубопровода из ГПИ-труб состоит из следующих этапов:

Подготовительные работы

**4.3** При бесканальной прокладке трубопровода из ГПИ-труб дно траншеи необходимо выровнять, очистить от камней и др.

На дне траншеи, необходимо выполнить песчаную подсыпку толщиной не менее 100 мм. Песок, предназначенный для подсыпки, подвозят автомобильным транспортом и размещают частями вдоль бровки траншеи с шагом 10-15 м.

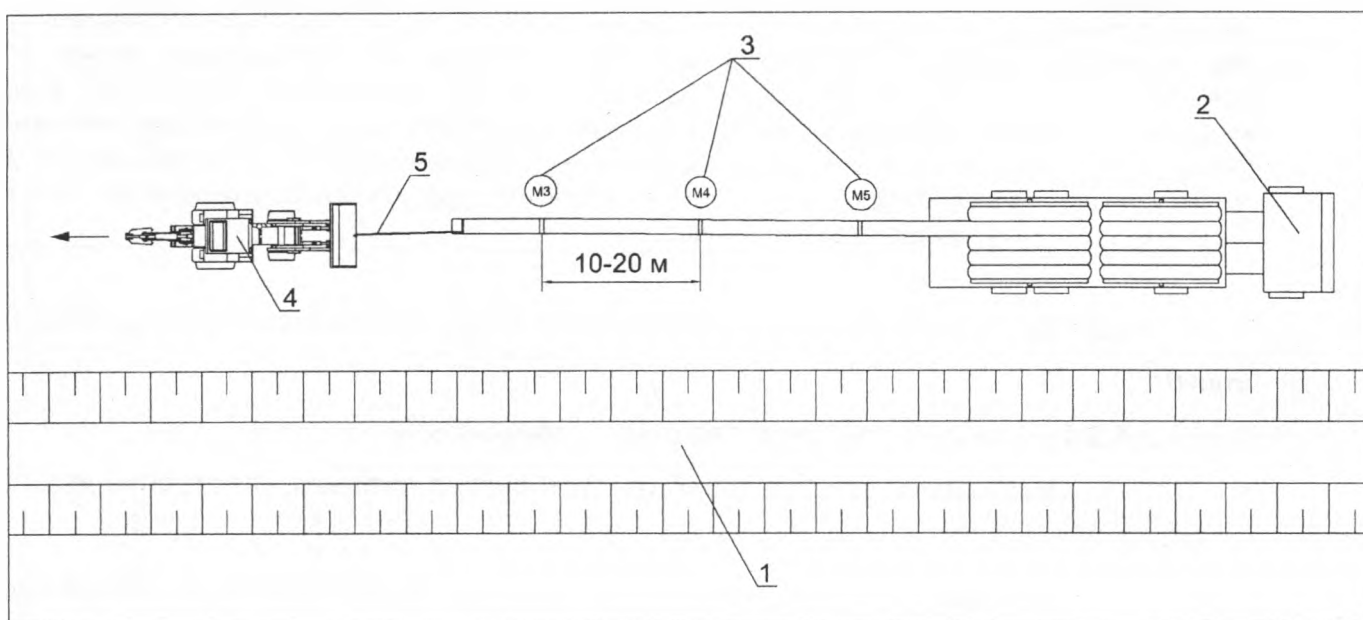
При прокладке ГПИ-труб под улицами и дорогами в существующих непроходных каналах или футлярах (без вскрытия дорожного полотна), песчаное основание *не устраивается*.

## Основные работы

### 4.4 Размотка ГПИ-труб

Перед укладкой ГПИ-трубы, поставляемые в бухтах и отрезках, разгружают на месте производства работ при помощи автомобильного крана и мягких стропов.

ГПИ-трубы, поставляемые на барабанах, укладывают вдоль бровки траншеи, путем размотки барабана, не снимая его с автотранспорта. Размотку барабана выполняют механизированным способом с использованием мягких стропов. В процессе размотки с барабана отрезок ГПИ-трубы необходимо поддерживать вручную через каждые 10-20 м для предотвращения касания ГПИ-трубы поверхности земли (рисунок 4.1).

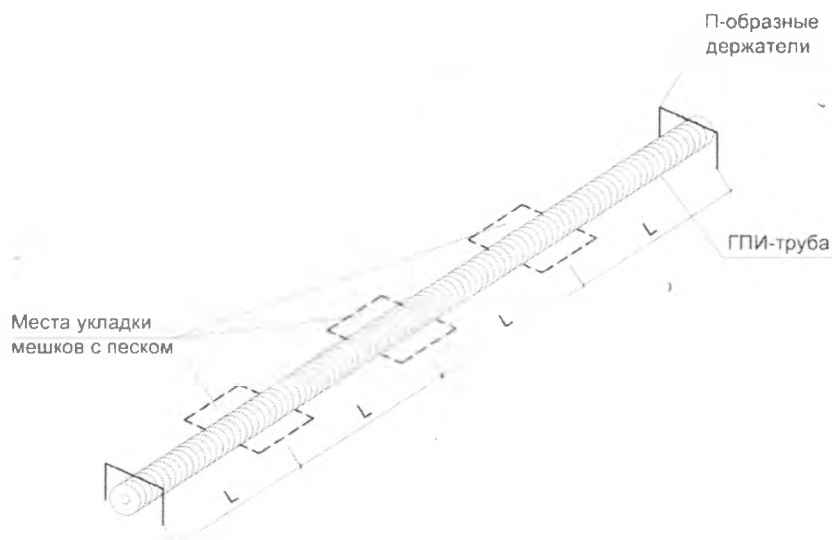


- 1 – траншея (канал);
- 2 – автомобиль для транспортирования ГПИ-труб в барабанах;
- 3 – монтажники, поддерживающие отрезок ГПИ-трубы;
- 4 – экскаватор (трактор);
- 5 – стропы

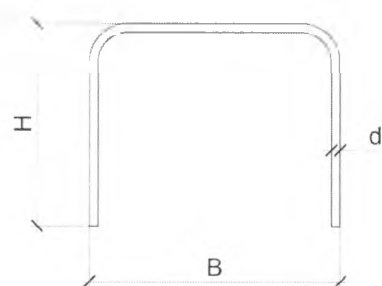
**Рисунок 4.1** – Размотка ГПИ-труб, поставляемых на барабанах

**4.5** Для обеспечения выравнивания ГПИ-трубы и предотвращения ее обратного скручивания необходимо в начале и в конце отрезка ГПИ-трубы установить П-образные временные крепления из арматурной стали класса S240 диаметром 8...10 мм (рисунок 4.2), по длине отрезок ГПИ-трубы зафиксировать мешками с песком через каждые 20...25 м, выдержать в таком положении 3...5 часов. Допускается использовать другие способы фиксации ГПИ-трубы, обеспечивающие ее сохранность.

### Схема временного крепления ГПИ-трубы



### П-образный держатель



$$H = D + 300, \text{ мм}$$

$$B = D + 50, \text{ мм}$$

$$d \geq 8 \text{ мм}$$

где  $D$  – наружный диаметр ГПИ трубы

где  $L = 20 \dots 25 \text{ м}$

**Рисунок 4.2** – Временное крепление ГПИ-трубы

Размотку ГПИ-труб в бухтах выполняют вручную, раскатывая бухту вдоль траншеи (рисунок 4.3).



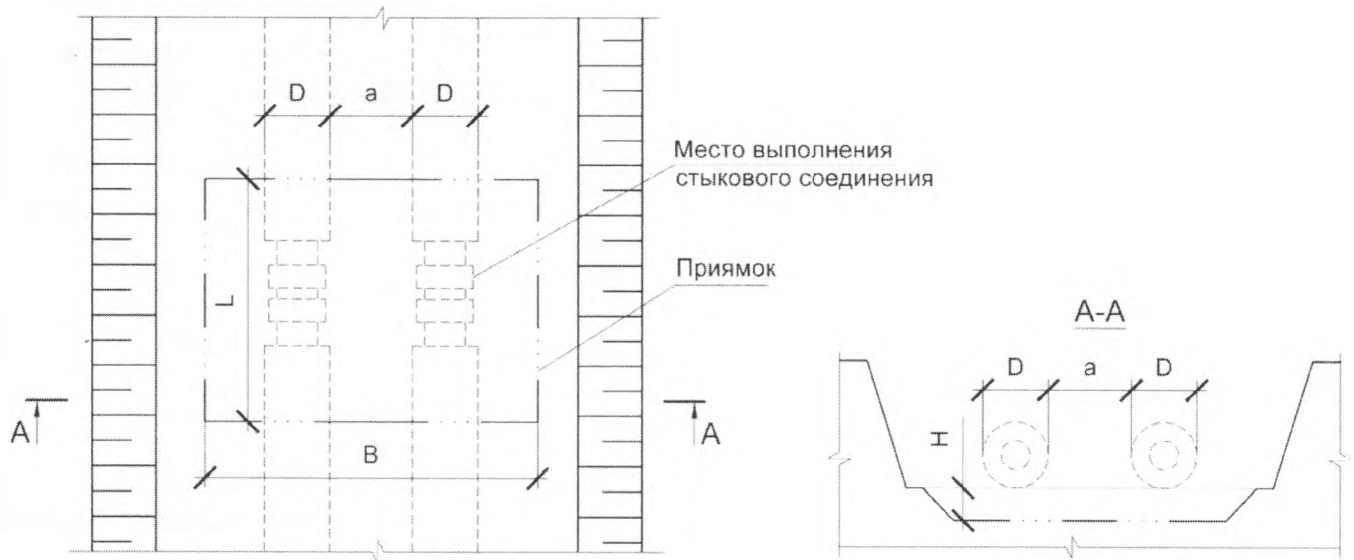
**Рисунок 4.3** – Размотка ГПИ-труб, поставляемых в бухтах

#### 4.6 Устранение дефектов ГПИ-труб

После укладки ГПИ-трубы вдоль траншеи, проводят визуальный осмотр ГПИ-трубы по всей длине и проверяют на отсутствие в гофрированной оболочке сквозных повреждений (проколов, пробоин), глубоких надрезов, трещин. При наличии повреждений дефектный участок вырезают. При незначительных надрезах и трещинах длиной не более 300 мм возможно устранение дефектов при помощи термоусаживаемой ленты.

#### 4.7 Устройство прямков на дне траншеи

Перед укладкой ГПИ-труб, в местах устройства соединительных швов, на дне траншеи устраивают прямки (рисунок 4.4).



$B$  – ширина прямиков,  $B = (2D+a+1000)$ , мм;  
 $L$  – длина прямиков,  $L = 1000$ , мм;  
 $H$  – глубина прямиков,  $H = 500$ , мм;

$D$  – наружный диаметр полиэтиленовой оболочки ГПИ-трубы, мм;  
 $a$  – расстояние в свету между полиэтиленовыми оболочками, мм

**Рисунок 4.4** – Устройство прямиков

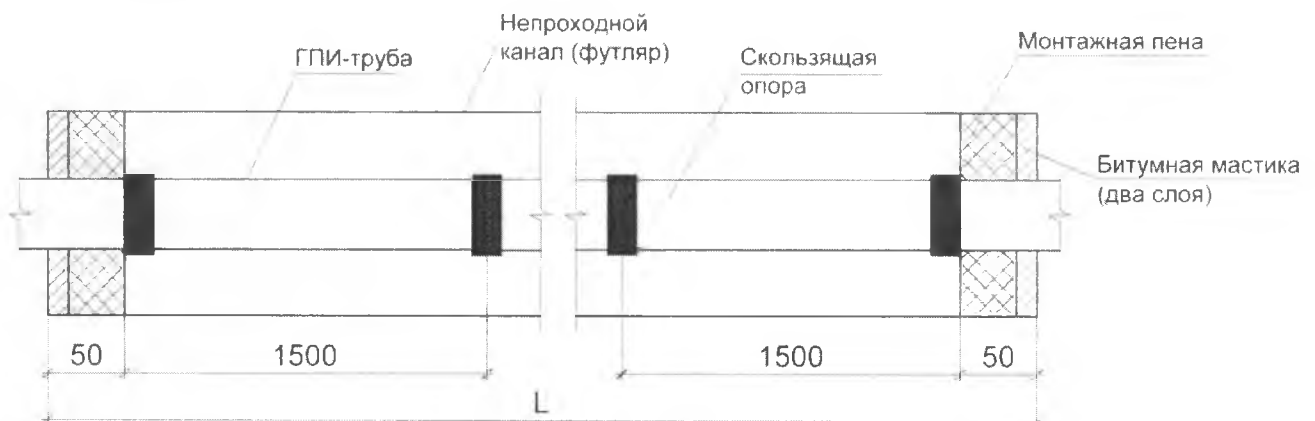
#### 4.8 Укладка ГПИ-труб в траншею (непроходной канал)

ГПИ-трубы укладывают в подготовленную траншею (непроходной канал) с помощью мягких чалочных приспособлений, расположенных на расстоянии 10-20 м друг от друга.

Сбрасывать отрезки ГПИ-труб, а также перемещать их волоком *не допускается*.

Глубина заложения трубопроводов из ГПИ-труб (до верха полиэтиленовой оболочки) должна составлять не менее 0,6 м.

В случае прокладки трубопровода под улицами и дорогами без вскрытия дорожного полотна, ГПИ-трубы укладывают в существующих непроходных каналах (футлярах) (с установкой скользящих стальных или полимерных опор с шагом не более 1500 мм) в соответствии с рисунком 4.5.



$L$  – длина непроходного канала (футляра)

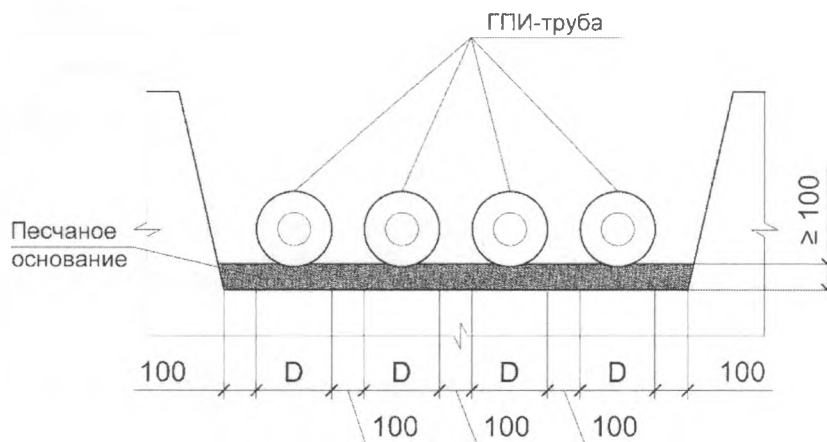
**Рисунок 4.5** – Установка скользящих опор (размеры в мм)

Расчет необходимого количества скользящих опор проводят по формуле:

$$N = (L - (2 \times 50)) / 1500 + 1,$$

где  $L$  – длина непроходного канала, мм.

При укладке ГПИ-труб в траншее или непроходном канале (лотке) расстояние между полиэтиленовыми оболочками соседних ГПИ-труб и от полиэтиленовой оболочки ГПИ-труб до стенки траншеи (лотка) принимают не менее 100 мм (рисунок 4.6).



$D$  – наружный диаметр полиэтиленовой оболочки ГПИ-трубы

**Рисунок 4.6** – Расположение ГПИ-труб в траншее (непроходном канале или лотке)

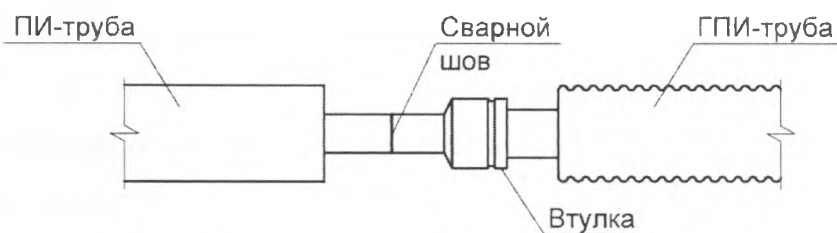
#### 4.9 Установка фасонных металлических изделий и комплектующих материалов

Установку отводов, тройников, втулок, равнопроходных втулок выполняют при помощи пресса. Перед устройством соединительных швов предварительно надвинуть на ГПИ-трубы термоусаживаемые муфты соответствующего диаметра.

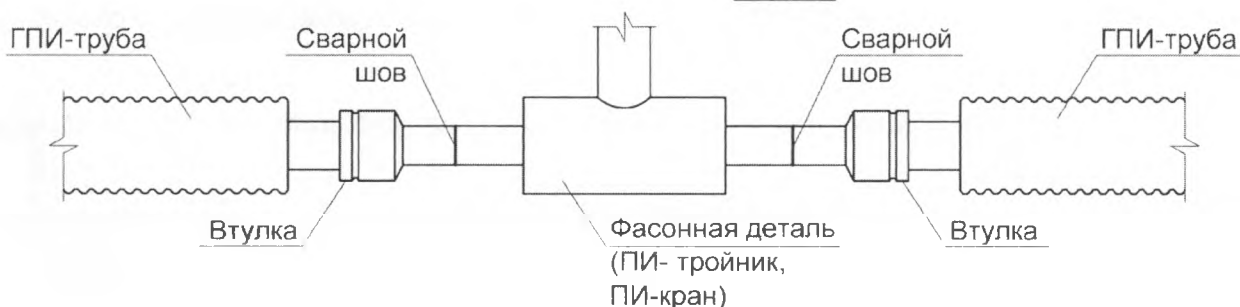
##### 4.9.1 Установка втулки

Втулки устанавливают в местах соединения ГПИ-трубы со стальными трубами, с фасонными деталями или с ПИ-трубой (рисунок 4.7).

а)



б)



а) соединение ГПИ-трубы с ПИ-трубой

б) соединение ГПИ-трубы с фасонными деталями

**Рисунок 4.7** – Варианты соединения ГПИ-трубы с установкой втулки

Во избежание перегрева напорной полимерной трубы при проведении последующих сварочных работ перед установкой втулки необходимо приварить к ней стальной отрезок трубы длиной не менее 200 мм, диаметром и толщиной стенки не менее соединяемой стальной трубы. К патрубку стальной ПИ-трубы или стальной ПИ-арматуры втулки привариваются также предварительно.

Сварочные работы проводить в соответствии с действующими ТНПА.

Установка втулки на ГПИ-трубу без предварительно приваренного стального отрезка или приваренных к патрубкам ПИ-изделий втулки запрещается.

Гидроизоляцию соединительного шва ГПИ-трубы с ПИ-трубой, фасонными деталями выполняют при помощи термоусаживаемой муфты.

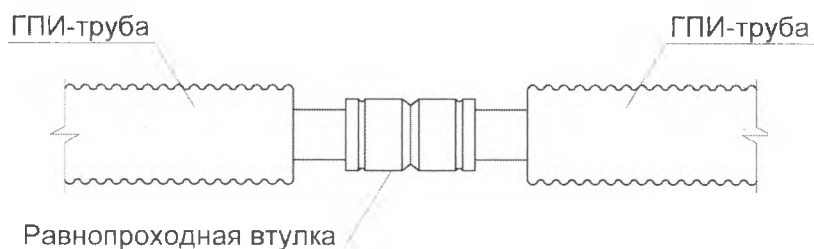
Перед установкой термоусаживаемой муфты на наружную поверхность полиэтиленовой оболочки (в местах планируемой термоусадки) устанавливают клеевую армированную ленту.

После установки и усадки термоусаживаемой муфты, на ее края, сверху, дополнительно устанавливают термоусаживаемую ленту.

После выполнения работ по установке термоусаживаемой муфты, приступают к устройству теплоизоляции соединительного шва.

#### **4.9.2 Установка равнопроходной втулки**

Равнопроходную втулку устанавливают в местах соединения двух отрезков ГПИ-труб (рисунок 4.8).



**Рисунок 4.8** – Соединение ГПИ-труб при помощи равнопроходной втулки

Равнопроходную втулку заводят в подготовленные окончания соединяемых ГПИ-труб, соединение равнопроходной втулки и трубы выполняют при помощи прессы. Допускается применять вместо равнопроходной втулки две втулки, зеркально сваренные между собой.

Гидроизоляцию соединительного шва ГПИ-труб выполняют при помощи термоусаживаемой муфты.

Перед установкой термоусаживаемой муфты на наружную поверхность полиэтиленовой оболочки соединяемых ГПИ-труб (в местах планируемой термоусадки) устанавливают клеевую армированную ленту.

После установки и усадки термоусаживаемой муфты, на ее края, сверху, дополнительно устанавливают термоусаживаемую ленту.

После выполнения работ по установке термоусаживаемой муфты, приступают к устройству теплоизоляции соединительного шва.

#### **4.9.3 Установка отвода**

Отводы устанавливают в местах поворота ГПИ-труб при прокладке сетей в непроходных каналах (лотках) при невозможности демонтажа стен канала (лотка) и невозможности выполнить требования по минимальному радиусу изгиба ГПИ-трубы (таблица 3.2).

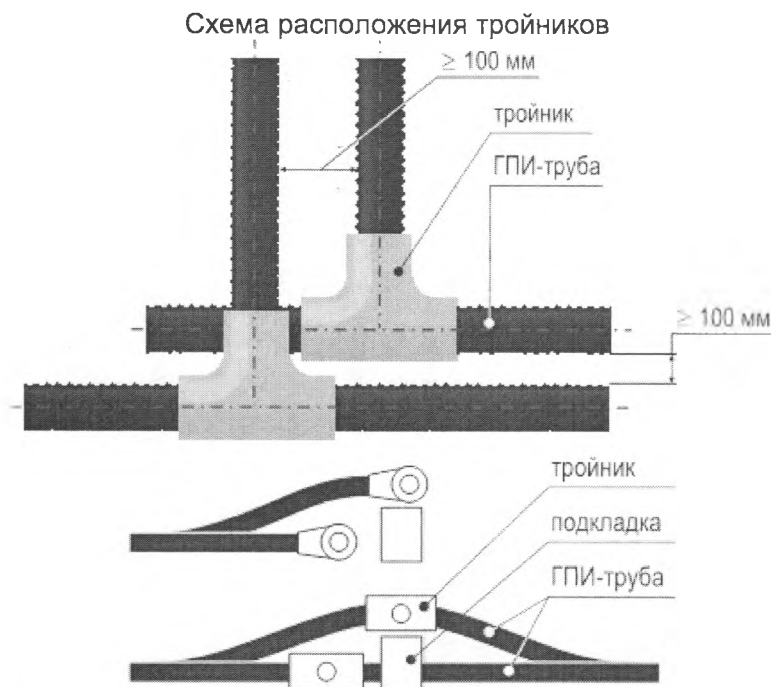
Гидроизоляцию отвода выполняют при помощи гибкого термоусадочного колена.

После выполнения работ по установке гибкого термоусадочного колена, приступают к устройству теплоизоляции отвода.

#### **4.9.4 Установка тройника**

Тройники устанавливают в местах ответвлений трубопроводов из ГПИ-труб. При установке нескольких тройников в одном месте необходимо соблюдать следующие требования (рисунок 4.9):

- расстояние между двумя соседними ГПИ-трубами должно быть не менее 100 мм;
- тройники необходимо устанавливать на разных отметках (по высоте) друг относительно друга (устраивают подкладки из утрамбованного грунта либо из мешков с песком).



**Рисунок 4.9 – Установка тройников**

Гидроизоляцию тройника выполняют при помощи комплекта для изоляции тройника.

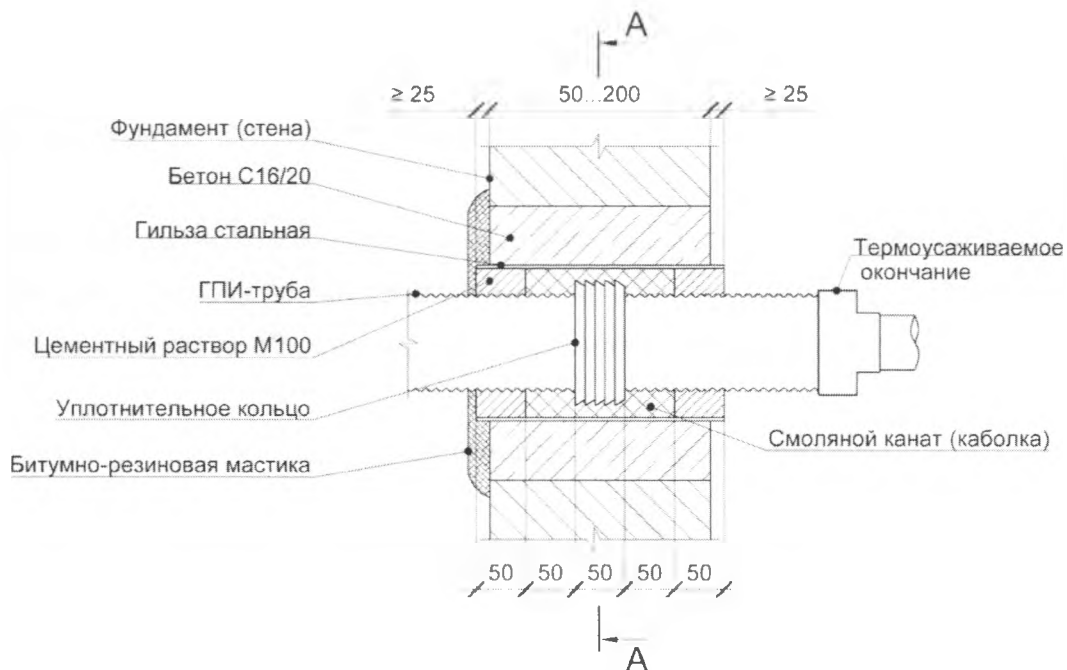
После выполнения работ по установке комплекта для изоляции, приступают к устройству теплоизоляции тройника.

#### 4.9.5 Устройство ввода ГПИ-труб в здания(сооружения)

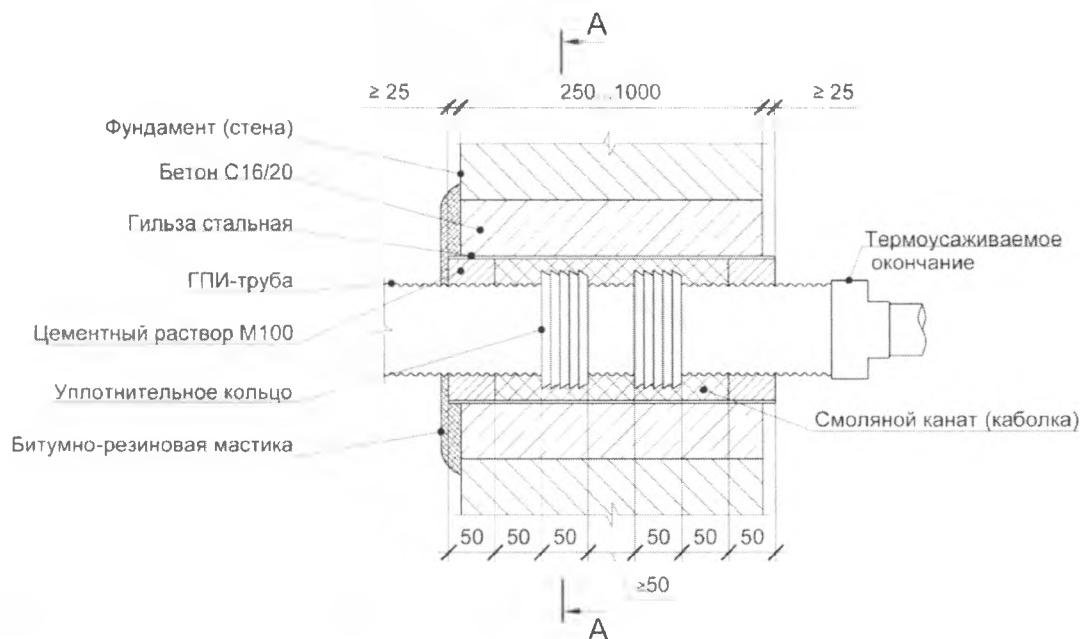
При прохождении трубопровода через фундаменты (стены) зданий, в местах соединения бесканальных участков теплотрассы с непроходным каналом выполняется ввод ГПИ-труб при помощи уплотнительного кольца.

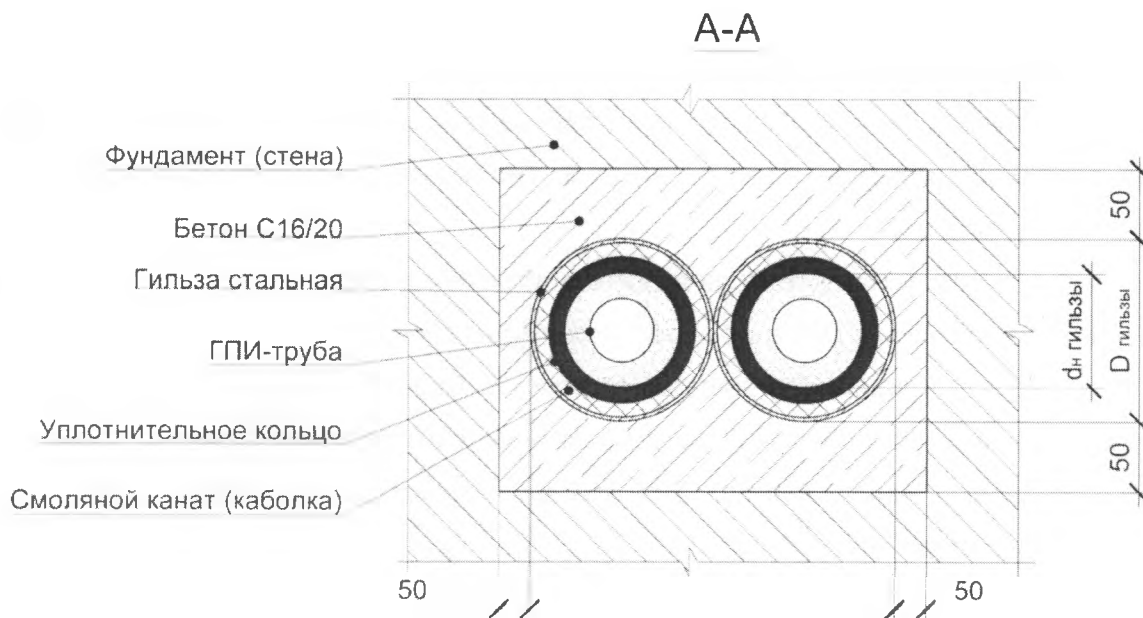
Ввод ГПИ-труб выполняют при помощи гильз стальных или полимерных, устанавливаемых в проемах фундаментов (стен). Зазор между ГПИ-трубами и внутренней поверхностью гильзы заделывают мягким водонепроницаемым материалом, допускающим перемещение ГПИ-трубы вдоль продольной оси, дополнительно выполняют заделку проема бетонной смесью. Узел прохода ГПИ-труб через строительные конструкции (пример) приведен на рисунке 4.10.

а) Проход ГПИ-труб через стену 50 ... 200 мм



б) Проход ГПИ-труб через стен 250...1000 мм





(класс бетона приведен как справочный и должен быть уточнен в соответствии с проектом)

**Рисунок 4.10** – Узел прохода ГПИ-труб через строительные конструкции

#### **4.9.6** Установка термоусаживаемого окончания

Термоусаживаемое окончание служит для гидроизоляции торцов ГПИ-труб. Устанавливают термоусаживаемое окончание *до начала установки* втулки. Окончание устанавливается большим диаметром на поверхность ГПИ-труб.

#### **4.10** Устройство гидроизоляции соединительных швов

Гидроизоляцию соединительных швов выполняют *после предварительного испытания* трубопровода из ГПИ-труб.

##### **4.10.1** Устройство гидроизоляции соединительных деталей (втулки, равнопроходной втулки, отвода)

Гидроизоляцию соединительного шва ГПИ-труб с ПИ-трубами, фасонными деталями или с ГПИ-трубами выполняют при помощи термоусаживаемых муфт.

Гидроизоляцию соединительного шва ГПИ-труб с отводами выполняют при помощи гибкого термоусадочного колена.

Термоусаживаемую муфту или термоусадочное колено устанавливают на ГПИ-трубу *до монтажа* комплектующих изделий, в месте устройства соединительных швов.

Термоусаживаемые муфты поставляют на объект в полиэтиленовой пленке белого цвета для защиты от действия солнечных лучей. Во избежание самопроизвольной усадки, защитную пленку снимают непосредственно *перед выполнением термоусадки муфты*.

Перед устройством гидроизоляции необходимо:

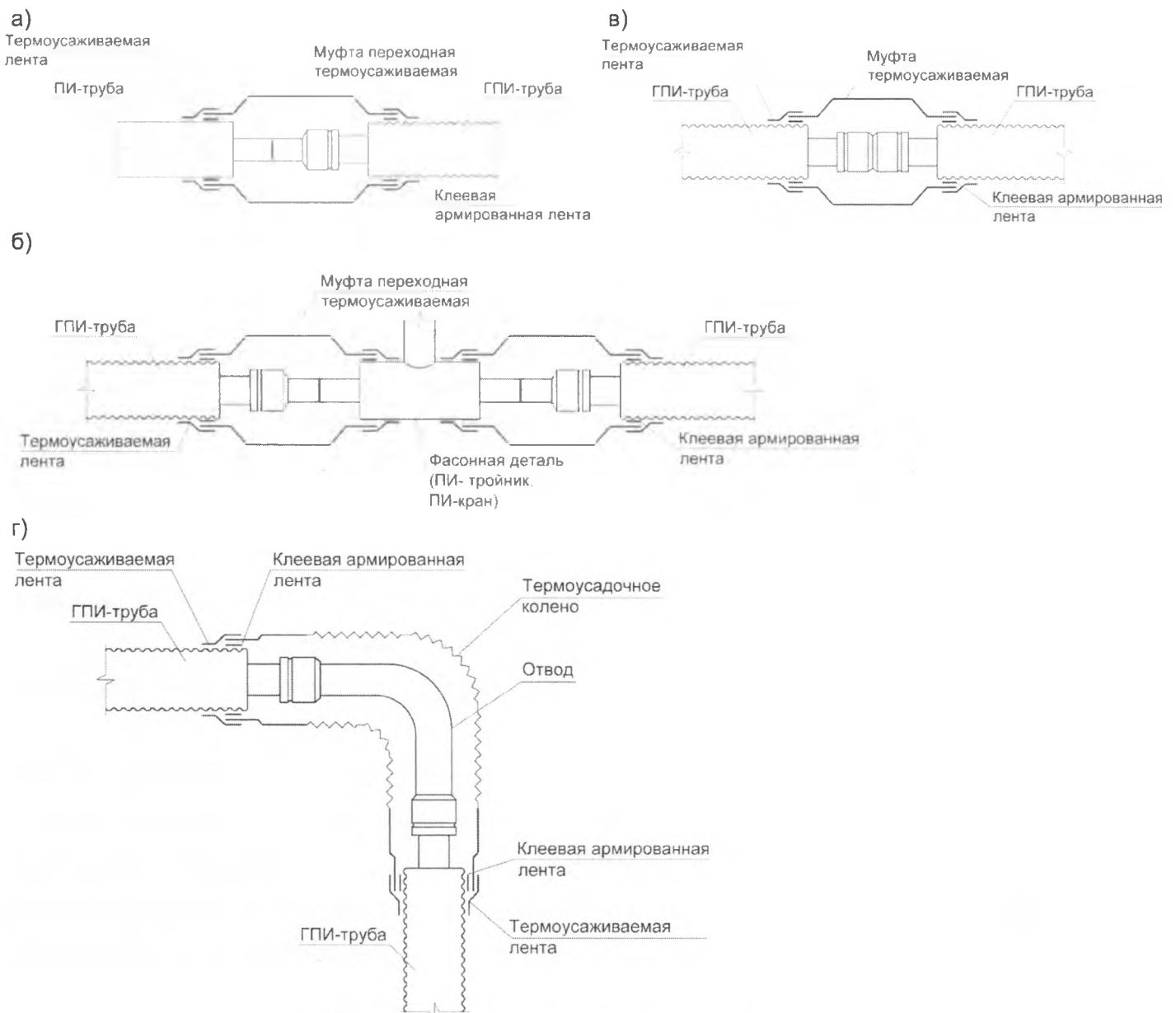
- выполнить механическую очистку поверхности полиэтиленовой оболочки от грязи, промыть водой (при необходимости);

- очистить металлические поверхности (втулки, равнопроходные втулки, патрубки, отводы) от ржавчины, протереть зачищенную поверхность растворителем на основе ацетона;

- удалить теплоизоляционный слой на торцах ГПИ-труб, фасонных элементов на глубину 20...50 мм (при наличии влаги в теплоизоляции необходимо удалить весь ее влажный слой);

- в месте термоусадки зачистить внутреннюю и наружную поверхность муфты после чего обработать поверхность растворителем.

Гидроизоляцию начинают с намотки на полиэтиленовую оболочку клеевой армированной ленты, после этого термоусаживаемую муфту устанавливают в проектное положение, усаживают края муфты. По краям установленной муфты наматывают ленту термоусаживаемую ленту (рисунок 4.11).



а, б – гидроизоляция мест установки втулки  
 в – гидроизоляция мест установки равнопроходной втулки  
 г – гидроизоляция мест установки отвода

**Рисунок 4.11** – Гидроизоляция соединительного шва

Технологический процесс установки термоусадочного колена выполняется аналогично процессу гидроизоляции термоусаживаемой муфты.

После устройства гидроизоляции соединительного шва в центре термоусаживаемой муфты или в патрубке термоусаживаемого колена высверливают отверстие для установки штуцера насоса и выполняют проверку на герметичность внутренней полости гидроизолированного пространства воздухом при давлении 0,05 МПа (0,5 атм) в течение пяти минут. Проверку на герметичность выполняют *после остывания клеевой армированной ленты до температуры 40°C*. В случае падения давления наносят мыльный раствор по периметру сопряжения термоусаживаемой муфты с полиэтиленовой оболочкой и визуально контролируют расположение дефектных мест по пузырькам мыльного раствора. При обнаружении, дефектные места повторно прогревают.

После устройства гидроизоляции выполняют работы по теплоизоляции соединительного шва.

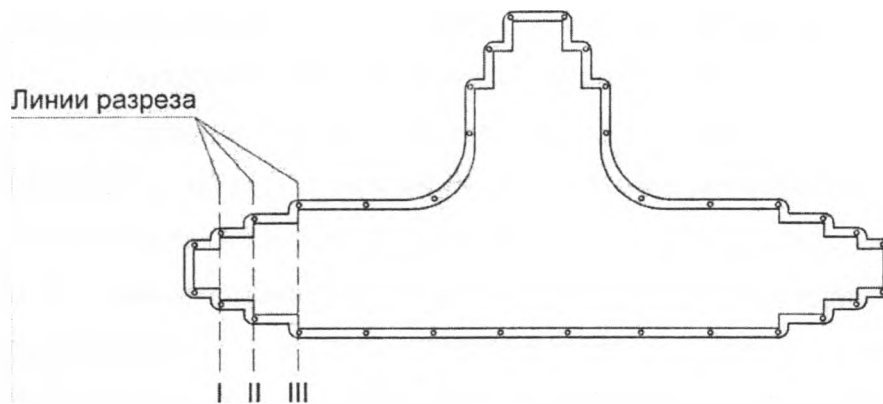
#### **4.10.2**      Устройство гидроизоляции тройника

Гидроизоляцию тройника выполняют при помощи защитного полимерного кожуха состоящего из двух разъемных частей.

Перед устройством гидроизоляции необходимо:

- выполнить механическую очистку поверхности полиэтиленовой оболочки ГПИ-труб от грязи, промыть водой (при необходимости);
- очистить металлические поверхности (тройник, втулки, патрубки) от ржавчины, протереть зачищенную поверхность растворителем на основе ацетона;
- удалить теплоизоляционный слой на торцах ГПИ-труб на глубину 20...50 мм (при наличии влаги в теплоизоляции необходимо удалить весь ее влажный слой);
- в области, где планируется установка, зачистить внутреннюю поверхность защитного полимерного кожуха и обработать поверхность растворителем.

Части защитного полимерного кожуха соединяют между собой болтами из нержавеющей стали. Для герметизации на место соединения (фланцы защитного кожуха и поверхность полиэтиленовой оболочки ГПИ-трубы) наносят герметик по всему периметру соединяемых поверхностей. Кожух выполнен в многовариантном исполнении и предназначен для герметизации нескольких типоразмеров тройников (рисунок 4.12).



I – разрез кожуха для изоляции ГПИ-трубы (тройника) 25/36  
 II – разрез кожуха для изоляции ГПИ-трубы (тройника) 50/90  
 III – разрез кожуха для изоляции ГПИ-трубы (тройника) 90/125  
 (номенклатура изолируемых ГПИ-труб приведена справочная и должна быть уточнена в соответствии с характеристиками комплекта для гидроизоляции тройника)

#### Рисунок 4.12 – Подготовка защитного полимерного кожуха для гидроизоляции тройников

Для окончательной гидроизоляции тройника обе половины защитного полимерного кожуха соединяют болтами. Работы по проверке на герметичность и дальнейшей теплоизоляции тройника выполняют после застывания герметика (время застывания герметика – 6...7 часов).

После устройства гидроизоляции тройника выполняют проверку на герметичность внутренней полости гидроизолированного пространства воздухом при давлении 0,05 МПа (0,5 атм) в течение пяти минут. В случае падения давления наносят мыльный раствор по периметру соединения и визуально контролируют расположение дефектных мест по пузырькам мыльного раствора. Дефектные места дополнительно обрабатывают герметиком.

После устройства гидроизоляции выполняют работы по теплоизоляции тройника.

#### 4.11 Устройство теплоизоляции соединительного шва

Теплоизоляцию *соединительного шва* выполняют двухкомпонентной смесью, заливая ее в изолируемое пространство через предварительно просверленное отверстие в термоусаживаемой муфте или термоусаживаемого колена (теплоизоляцию тройника выполняют через отверстие предусмотренное конструкцией защитного кожуха).

Двухкомпонентную смесь приготавливают путем смешивания компонента А (полиол) и компонента Б (изоцианат) в чистой, сухой емкости, при помощи электродрели с насадкой для смешивания. Соотношение компонентов (как правило) – 1:1,5 (полиол : изоцианат). Соотношение компонентов выбирают по рекомендациям заводов изготовителей компонентов. Нормы расхода компонентов пенополиуретана приведены в разделе 5 настоящей технологической карты.

После заливки смеси в отверстие устанавливают пробку воздушника (пробка воздушника позволяет полимеризующейся массе пенополиуретана отводить из объема изолируемого пространства воздух). В процессе вспенивания смеси компонентов некоторое

количество пенополиуретана вытекает через отверстия пробки воздушника, это свидетельствует о полном заполнении всего объема изолируемого пространства. После застывания пенополиуретана удаляют пробку воздушника и устанавливают (впаивают) в отверстие с предварительно разогретыми краями нагретую монтажную пробку. При гидроизоляции тройника используют пробку с резьбовым соединением.

#### 4.12 Засыпка траншеи

##### 4.12.1 Бесканальная прокладка

Перед обратной засыпкой траншеи необходимо:

- закончить все строительные-монтажные работы по прокладке трубопровода;
- закончить работы по гидро- теплоизоляции соединительных швов и соединений;
- выполнить проверку геодезических отметок трубопровода;
- выполнить предварительные гидравлические испытания в соответствии с

ТКП 45-4.02-184.

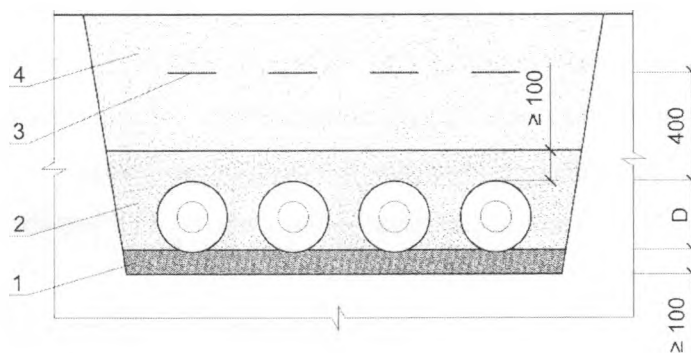
Засыпку траншеи выполняют в три этапа.

1-й этап. Выполняют обсыпку нижней зоны траншеи (лотка канала) строительным песком с размером зерен до 5 мм с модулем крупности не менее 2 с подбивкой пазух между ГПИ-трубами, а также между трубопроводом и стенками траншеи (лотка канала) на высоту не менее 100 мм над верхом трубопровода. После засыпки песок естественной влажности должен быть утрамбован вручную или путем поливки (коэффициент уплотнения от 0,97 до 0,98).

2-й этап. Выполняют засыпку верхней зоны траншеи (лотка канала) грунтом. Грунт не должен содержать камней, щебня, гранул размером более 16 мм, остатков растений, мусора, глины. Засыпка мерзлым грунтом *запрещается*. Степень уплотнения принимают в соответствии с проектом.

При достижении высоты защитного слоя песка и грунта 350 ... 400 мм над каждой ГПИ-трубой укладывают сигнальную ленту «Внимание! Тепловые сети!» по всей длине трубопровода.

3-й этап. Выполняют засыпку траншеи до проектной отметки земли с уплотнением механическим способом.



1 – песчаное основание

2 – утрамбованный песок (коэффициент уплотнения 0,97-0,98)

3 – сигнальная лента «Внимание! Тепловые сети!»

4 – грунт

**Рисунок 4.13** – Засыпка траншеи (бесканальная прокладка)

#### **4.12.2** *Прокладка в непроходном канале*

Засыпка траншеи осуществляется аналогично бесканальной прокладке (2-й и 3-й этап). На 1-ом этапе устанавливают перекрытия непроходного канала с последующей гидроизоляцией наружной поверхности непроходного канала.

#### **4.13** *Испытания трубопроводов из ГПИ-труб*

Предварительное и окончательное испытания трубопроводов из ГПИ-труб на прочность и герметичность выполняют гидравлическим способом. Для гидравлических испытаний следует применять воду с температурой не ниже 5°C. Каждый испытательный участок должен быть герметично закрыт с двух сторон заглушками (использование для этих целей запорной арматуры и подключение к действующим тепловым сетям *не допускается*).

##### **4.13.1** *Предварительное испытание*

Предварительное испытание выполняют до теплогидроизоляции соединительных швов и окончательной засыпки трубопровода. Гидравлическое давление принимают равным 1,5 рабочего давления и поддерживается на этом уровне в течение 30 мин. После этого испытательное давление снижают до рабочего, которое поддерживают в течение 30 мин, и производят осмотр соединений ГПИ-труб. Результаты регистрируют в журнале работ. *Во избежание самопроизвольного перемещения трубопровода под давлением, необходимо перед началом предварительного испытания присыпать трубопровод песком порциями по 0,5 м<sup>3</sup> с шагом 15...20 м по длине испытываемого трубопровода.*

##### **4.13.2** *Окончательное испытание*

Окончательное испытание проводят после теплогидроизоляции соединительных швов и окончательной засыпки трубопровода из ГПИ-труб.

Окончательное испытание проводят в следующем порядке:

- 1) в трубопроводе из ГПИ-труб создают давление, равное рабочему, и поддерживают его подкачкой воды в течение 2 ч;
- 2) давление поднимают до уровня равного 1,3 рабочего давления и поддерживают его подкачкой воды в течение 2 ч (трубопровод из ГПИ-труб считают выдержавшим окончательное испытание, если падение давления не превысит 0,02 МПа/ч).

Подключение трубопровода из ГПИ-труб к действующим водяным тепловым сетям осуществляется после проведения испытаний и окончательной засыпки.

#### **4.14** *Производство работ в зимний период времени*

Перевозку и погрузочно-разгрузочные работы ГПИ-труб выполняют при температуре наружного воздуха не ниже минус 15°C.

При температуре наружного воздуха ниже 5°C, перед размоткой ГПИ-труб бухты и барабаны размещают под тентом из иглопробивного полотна, брезента или другого покровного материала и проводят прогрев горячим воздухом с температурой не выше 60 °С промышленным генератором. При монтаже фасонных деталей напорная полимерная

труба также прогревается горячим воздухом в месте установки фасонной детали для придания ей эластичности.

Работы по устройству соединительных швов выполняют при температуре наружного воздуха не ниже 5°C. При температуре ниже 5°C работы выполняют под укрытием (в шатрах, палатках). Воздух подогревают при помощи промышленного теплогенератора.

При отрицательных температурах усадку термоусаживаемых изделий диаметром более 200 мм выполняют двумя газовыми горелками одновременно.

**4.15** Перечень операционных карт на работы, выполняемые при монтаже трубопроводов из ГПИ-труб, приведен в таблице 4.2.

**Таблица 4.2**

Наименование работ	№ операционной карты	№ таблицы
Размотка ГПИ-труб и укладка в траншею	операционная карта № 1	таблица 4.3
Установка втулки	операционная карта № 2	таблица 4.4
Установка равнопроходной втулки	операционная карта № 3	таблица 4.5
Установка тройника	операционная карта № 4	таблица 4.6
Установка отвода	операционная карта № 5	таблица 4.7
Ввод ГПИ-труб в здания (проход стен)	операционная карта № 6	таблица 4.8
Гидроизоляция отвода, равнопроходной втулки, стыкового соединения (втулки)	операционная карта № 7	таблица 4.9
Гидроизоляция тройника	операционная карта № 8	таблица 4.10
Теплоизоляция соединений	операционная карта № 9	таблица 4.11
Гидравлические испытания	операционная карта № 10	таблица 4.12

**Операционная карта №1**  
на размотку ГПИ-труб и укладку в траншею (канал)

Таблица 4.3

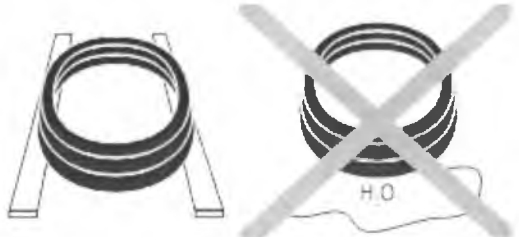

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Подготовка траншеи	Лопата	М2	<b>М2</b> очищают дно траншеи от камней, устраивают песчаное основание толщиной не менее 100 мм.
2	Разгрузка ГПИ-труб (см. примечание)	Мягкие строповочные приспособления, автомобильный кран	М2 МК	<p><b>М2</b> подготавливают поверхность площадки для хранения (отсутствие влаги, ровность поверхности), при необходимости выравнивают поверхность при помощи досок толщиной не менее 20 мм. <b>М2</b> стропует ГПИ-трубы в бухте, <b>МК</b> перемещает бухту к месту хранения. <b>М2</b> укладывают, расстроповывают бухту.</p> 
3	Размотка ГПИ-труб при поставке: 1) в бухтах 2) на барабанах	1) Нож, молоток, мешки с песком, П-образные временные крепления 2) Трактор, мягкие строповочные приспособления, молоток	1) М2, М3, М4, М5  2) Т, М2, М3, М4, М5	<p>1) <b>М2, М3, М4, М5</b> путем перекачивания разматывают бухту вдоль траншеи вручную, <b>М5</b> разрезает крепежные ленты.</p>  <p>2) <b>М5</b> зацепляет свободный конец ГПИ-трубы за трактор. <b>Т</b> разматывает барабан плавно, без рывков. <b>М2, М3, М4, М5</b> поддерживают отрезок. Для обеспечения ровности ГПИ-трубы и предотвращения ее обрат-</p>

Таблица 4.3

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
				ного скручивания <b>М4</b> края отрезка ГПИ-трубы фиксирует П-образными временными креплениями, через каждые 20...25 метров по длине отрезка укладывает мешки с песком.
4	Устройство прямых на дне траншеи	Лопата, рулетка	М2	<b>М2</b> , в местах стыковых соединений, тройников, выкапывает прямки, глубиной 500 мм.
5	Укладка ГПИ-труб в траншею	Мягкие строповочные приспособления	М2, М3, М4, М5	<b>М2, М3, М4, М5</b> укладывают ГПИ-трубу в траншею.

**Примечания**

1 Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК

2 Операцию по разгрузке выполняют только при поставке ГПИ-труб в бухтах и отрезках

**Операционная карта №2**  
на установку втулки, ПИ-арматуры

Таблица 4.4


№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Снятие теплогидроизоляции с торца трубы	Нож, ножовка, молоток, рулетка, труборез	М4	<p><b>М4</b> на расстоянии от торца трубы 100...400 мм (в соответствии с таблицей 4.4.1), надрезает полиэтиленовую оболочку и теплоизоляцию (1.1), снимает гидроизоляцию (1.2). <b>М4</b> удаляет пенополиуретан и очищает напорную трубу (1.3), торцует напорную трубу (1.4), снимает фаску с торца напорной труб. <i>Если соединение предназначено для дальнейшей теплогидроизоляции М4 дополнительно удаляет слой теплоизоляции на глубину 20-50 мм. При обнаружении влажного пенополиуретана, удалению подлежит весь влажный материал!</i></p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> <span>1.1</span> <span>1.2</span> <span>1.3</span> <span>1.4</span> </div> 				
2	Установка термоусаживаемого окончания (см. примечание)	Газовая горелка, газовый баллон, ролик	М5	<p><b>М5</b> очищает торец полиэтиленовой оболочки, зачищает шлифовальной шкуркой, обезжиривает зачищенную поверхность, прогревает поверхность полиэтиленовой оболочки до температуры 60-80°C. <b>М5</b> снимает защитную ленту с клеевого слоя и устанавливает окончание необходимого размера на напорную трубу, усаживает окончание.</p> <p><i>Расстояние от конца горелки до термоусаживаемого окончания должно быть 100-150 мм. Регулировку пламени необходимо выполнять в зависимости от погодных условий:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при безветренной погоде и (или) при температуре воздуха выше 5-10 °С усадку рекомендуется выполнять пламенем желтого цве-</li> </ul>

Таблица 4.4

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
				та; - при ветреной погоде и (или) температуре воздуха ниже 0-5 °С усадку рекомендуется выполнять пламенем синего цвета.
3	а) Приварка патрубка б) Приварка ПИ-арматуры	Сварочный аппарат, углошлифовальная машина, щетка металлическая	Э4	а) Э4 отрезает от стальной трубы патрубок длиной не менее 200 мм, приваривает патрубок к втулке. <i>Установка втулки без приваренного патрубка запрещается!</i> <i>Дальнейшая работа с втулкой допускается только после остывания металла до температуры 35-40 °С.</i> б) Э4 приваривает к ПИ-арматуре две втулки. <i>Установка втулок без приваренной ПИ-арматуры запрещается!</i> <i>Дальнейшая работа с втулкой допускается только после остывания металла до температуры 35-40 °С.</i> <i>Сварку проводят в соответствии с технологической документацией на сварочные работы.</i>
4	Установка втулки	Гидравлический насос, расширительная насадка, тиски	М5, М4	<b>М5</b> одевает подвижную гильзу на напорную трубу. <b>М4</b> собирает расширительную насадку, подключает ее к насосу. <b>М5</b> вставляет расширительную насадку в напорную трубу, <b>М4</b> качает насос. После достижения требуемого давления, напорная труба подвергается расширению в течение 30 секунд, затем <b>М4</b> полностью стравливает давление в насосе. <b>М5</b> поворачивает расширительную насадку на 30°, <b>М4</b> качает насос. После достижения требуемого давления, напорная труба подвергается расширению в течение 30 секунд, затем <b>М4</b> полностью стравливает давление в насосе. <b>М4</b> вынимает расширительную насадку, заменяет ее на тиски. <b>М5</b> смазывает поверхность напорной трубы в месте передвижения гильзы техническим вазелином. <b>М5</b> вставляет втулку с приваренным патрубком в напорную трубу, устанавливает тиски. <b>М4</b> качает насос до запрессовки подвижной гильзы с втулкой. <b>М5</b> визуально контролирует соединение на отсутствие перекосов гильзы и отсутствие зазоров между гильзой и втулкой более

Таблица 4.4

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
				5 мм. М4 полностью стравливает давление. При установке ПИ-арматуры операцию выполняют для каждой втулки (два раза).
<p><b>Примечания</b></p> <p>1. Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК</p> <p>2. Установку термоусаживаемого окончания выполняют если не предусмотрена теплогидроизоляция стыка</p>				

4.16 Длину снимаемого участка тепло/гидроизоляции принимать по таблице 4.4.1.

Таблица 4.4.1

N п/п	Тип ГПИ-трубы	Длина снимаемой полиэтиленовой оболочки и теплоизоляции L, мм
1	25/63	100
2	32/63	120
3	40/75	130
4	50/90	210
5	63/100	240
6	75/110	240
7	90/125	250
8	110/145	260
9	140/180	400
10	160/200	400

**Операционная карта №3**  
на установку равнопроходной втулки

Таблица 4.5

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Снятие теплогидроизоляции с торца трубы	Операции по снятию теплогидроизоляции с торцов стыкуемых ГПИ-труб выполняет <b>М4</b> в соответствии с п. 1 таблицы 4.4.		
2	Соединение двух ГПИ-труб при помощи равнопроходной втулки	Гидравлический насос, расширительная насадка, тиски	М5, М4	<p><b>М5</b> одевает подвижную гильзу на напорную трубу. <b>М4</b> собирает расширительную насадку, подключает ее к насосу. <b>М5</b> вставляет расширительную насадку в напорную трубу, <b>М4</b> качает насос. После достижения требуемого давления, напорная труба подвергается расширению в течение 30 секунд, затем <b>М4</b> полностью стравливает давление в насосе. <b>М5</b> поворачивает расширительную насадку на 30°, <b>М4</b> качает насос. После достижения требуемого давления, напорная труба подвергается расширению в течение 30 секунд, затем <b>М4</b> полностью стравливает давление в насосе. <b>М5</b> вынимает расширительную насадку, заменяет ее на тиски. <b>М4</b> смазывает поверхность напорной трубы в месте передвижения гильзы техническим вазелином. <b>М5</b> вставляет равнопроходную втулку в напорную трубу, устанавливает тиски. <b>М4</b> качает насос до запрессовки подвижной гильзы с равнопроходной втулкой. <b>М5</b> визуально контролирует соединение на отсутствие перекосов гильзы и отсутствие зазоров между гильзой и равнопроходной втулкой более 5 мм. <b>М4</b> полностью стравливает давление.</p> <p>Для присоединения второй ГПИ-трубы операции повторяют. <i>Перед соединением двух ГПИ-труб необходимо одеть термоусаживаемую муфту!</i></p>
<b>Примечание</b> - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК				

**Операционная карта №4**  
на установку тройника

Таблица 4.6

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Снятие теплогидроизоляции с торца трубы	Нож, ножовка, молоток, рулетка, труборез	М4	<b>М4</b> отмеряет расстояние от торца трубы равное ширине устанавливаемой гильзы, надрезает полиэтиленовую оболочку и теплоизоляцию, снимает гидроизоляцию. <b>М4</b> удаляет пенополиуретан и очищает напорную трубу, торцует напорную трубу, снимает фаску с торца напорной труб. <b>М4</b> дополнительно удаляет слой теплоизоляции на глубину 20-50 мм. <i>При обнаружении влажного пенополиуретана, удалению подлежит весь влажный материал!</i>
2.1	Соединение трех ГПИ-труб при помощи тройника (для групп сложности I – III)	Гидравлический насос, расширительная насадка, тиски, лопата	М5, М4	<b>М4</b> и <b>М5</b> подготавливают и устанавливают подкладки под тройник (мешки с песком). <i>Высоту подкладок выбирают в соответствии с проектом.</i> <b>М5</b> одевает подвижную гильзу на напорную трубу. <b>М4</b> собирает расширительную насадку, подключает ее к насосу. <b>М5</b> вставляет расширительную насадку в напорную трубу, <b>М4</b> качает насос. После достижения требуемого давления, напорная труба подвергается расширению в течение 30 секунд, затем <b>М4</b> полностью стравливает давление в насосе. <b>М5</b> поворачивает расширительную насадку на 30°, <b>М4</b> качает насос. После достижения требуемого давления, напорная труба подвергается расширению в течение 30 секунд, затем <b>М4</b> полностью стравливает давление в насосе. <b>М5</b> вынимает расширительную насадку, заменяет ее на тиски. <b>М4</b> смазывает поверхность напорной трубы в месте передвижения гильзы техническим вазелином. <b>М5</b> вставляет тройник в напорную трубу, устанавливает тиски. <b>М4</b> качает насос до запрессовки подвижной гильзы с тройником. <b>М5</b> визуально контролирует соединение на отсутствие перекосов гильзы и отсутствие зазоров между гильзой и тройником более 5 мм. <b>М4</b> полностью стравливает давление.

Таблица 4.6

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
				Для присоединения второй и третьей ГПИ-трубы операции повторяют.
2.2	Соединение трех ГПИ-труб при помощи тройника (для групп сложности IV, V)	Гидравлический насос, расширительная насадка, тиски, лопата	М5, М4, М2	<p><b>М2</b> и <b>М4</b> подготавливает и устанавливает подкладки под тройник (мешки с песком). <i>Высоту подкладок выбирают в соответствии с проектом.</i> <b>М5</b> одевает подвижную гильзу на напорную трубу. <b>М4</b> собирает расширительную насадку, подключает ее к насосу. <b>М5</b> вставляет расширительную насадку в напорную трубу, <b>М4</b> качает насос. После достижения требуемого давления, напорная труба подвергается расширению в течение 30 секунд, затем <b>М4</b> полностью стравливает давление в насосе. <b>М5</b> поворачивает расширительную насадку на 30°, <b>М4</b> качает насос. После достижения требуемого давления, напорная труба подвергается расширению в течение 30 секунд, затем <b>М4</b> полностью стравливает давление в насосе. <b>М5</b> вынимает расширительную насадку, заменяет ее на тиски. <b>М4</b> смазывает поверхность напорной трубы в месте передвижения гильзы техническим вазелином. <b>М5</b> вставляет тройник в напорную трубу, устанавливает тиски. <b>М4</b> качает насос до запрессовки подвижной гильзы с тройником. <b>М5</b> визуально контролирует соединение на отсутствие перекосов гильзы и отсутствие зазоров между гильзой и тройником более 5 мм. <b>М4</b> полностью стравливает давление. <b>М2</b> в процессе выполнения работ фиксирует тройник в проектном положении, участвует в установке расширительной насадки и тисков при запрессовке тройника.</p>

**Таблица 4.6**

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
				Для присоединения второй и третьей ГПИ-трубы операции повторяют.
<p><b>Примечание</b> - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК</p>				

**Операционная карта №5**  
на установку отвода

Таблица 4.7

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Снятие теплогидроизоляции с торца трубы	Операции по снятию теплогидроизоляции с торцов двух ГПИ-труб выполняют <b>М5</b> и <b>М4</b> в соответствии с п. 1 таблицы 4.4.		
2	Соединение двух ГПИ-труб при помощи отвода	Гидравлический насос, расширительная насадка, тиски	М5, М4	<p><b>М5</b> одевает надвижную гильзу на напорную трубу. <b>М4</b> собирает расширительную насадку, подключает ее к насосу. <b>М5</b> вставляет расширительную насадку в напорную трубу, <b>М4</b> качает насос. После достижения требуемого давления, напорная труба подвергается расширению в течение 30 секунд, затем <b>М4</b> полностью стравливает давление в насосе. <b>М5</b> поворачивает расширительную насадку на 30°, <b>М4</b> качает насос. После достижения требуемого давления, напорная труба подвергается расширению в течение 30 секунд, затем <b>М4</b> полностью стравливает давление в насосе. <b>М5</b> вынимает расширительную насадку, заменяет ее на тиски. <b>М4</b> смазывает поверхность напорной трубы в месте передвижения гильзы техническим вазелином. <b>М5</b> вставляет отвод в напорную трубу, устанавливает тиски. <b>М4</b> качает насос до запрессовки надвижной гильзы с отводом. <b>М5</b> визуально контролирует соединение на отсутствие перекосов гильзы и отсутствие зазоров между гильзой и отводом более 5 мм. <b>М4</b> полностью стравливает давление.</p> <p>Для присоединения второй ГПИ-трубы операции повторяют. <i>Перед установкой отвода необходимо на ГПИ-трубу одеть термоусадочное гидроизоляционное колено!</i></p>
<b>Примечание</b> - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК				

**Операционная карта №6**  
на ввод ГПИ-труб в здания (проход стен)

Таблица 4.8

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Установка гильзы	Кельма	М4, М5	<b>М5</b> и <b>М4</b> фиксируют гильзу в проеме стены деревянными брусками (клиньями). <b>М4</b> заполняет пространство между гильзой и проемом бетоном класса $C^{16}/_{20}$ .
2	Установка трубы	-	М4, М5	<b>М5</b> смазывает поверхность ГПИ-трубы техническим вазелином, одевает уплотнительное кольцо на ГПИ-трубу. <b>М4</b> оборачивает ГПИ-трубу мягким водонепроницаемым материалом (при необходимости). <b>М4</b> и <b>М5</b> устанавливают ГПИ-трубу в гильзу.

**Примечание** - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК

### Операционная карта №7

на гидроизоляцию отвода, равнопроходной втулки, стыкового соединения (втулки)

Таблица 4.9

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Подготовительные работы	Шкурка шлифовальная (зернистость 60-80) либо шлифовальная машина, ветошь, газовая горелка, газовый баллон	М4, М5	<p><b>М4</b> выполняет очистку металлических поверхностей (втулок, равнопроходных втулок, гильз, отвода, патрубков) от ржавчины, обработанные поверхности протирает растворителем на основе ацетона.</p> <p><b>М5</b> очищает поверхность ГПИ-трубы от грязи, промывает водой, просушивает мягким пламенем горелки</p> <p><b>М4</b> выполняет зачистку области где планируется усадка, обработанную поверхность протирает растворителем на основе ацетона.</p>
2	Установка гидроизоляционного изделия (термоусаживаемое колесо, термоусаживаемая муфта)	Нож, газовая горелка, газовый баллон, ролик, шкурка шлифовальная (зернистость 40), ветошь	М4, М5	<p><b>М4</b> прогревает поверхность ГПИ-трубы до температуры 60-80°C.</p> <p><b>М5</b> отмеряет и отрезает два отрезка клеевой армированной ленты. <b>М5</b> и <b>М4</b> оборачивают клеевую армированную ленту с двух сторон стыка. <b>М4</b> и <b>М5</b> надвигают гидроизоляционное изделие на место стыка. <b>М4</b> снимает защитную пленку. <b>М5</b> усаживает края муфты. После остывания до температуры 40-50°C</p> <p><b>М4</b> выполняет зачистку краев шлифовальной шкуркой, обрабатывает поверхность растворителем на основе ацетона.</p> <p><b>М4</b> отмеряет и отрезает две запорные манжеты из термоусаживаемую ленты.</p> <p><b>М5</b> и <b>М4</b> оборачивают запорные манжеты вокруг стыка, одновременно подогревая их.</p> <p><i>Расстояние от конца горелки до усаживаемого изделия должно быть 100-150 мм. Нахлест ленты по окружности должен составить не менее 100 мм. Регулировку пламени необходимо выполнять в зависимости от погодных условий:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при безветренной погоде и (или) при температуре воздуха выше 5-10 °C усадку рекомендуется выполнять пламенем желтого цвета;</li> <li>- при ветреной погоде и (или) температуре воздуха ниже 0-5 °C усадку рекомендуется выполнять пламенем синего цвета.</li> </ul>
3	Проверка на гер-	Электродрель, насос с манометром	М4, М5	Операцию выполняют после остывания гидроизоляционного изделия до 40°C.

Таблица 4.9


№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
	метичность муфты	метром		<p><b>М4</b> просверливает отверстие диаметром 22 мм в центре гидроизоляционного изделия. <b>М5</b> подсоединяет насос и нагнетает давление 0,05 МПа (0,5 атм). Испытания проводят в течение пяти минут. <i>В случае падения давления наносят мыльный раствор по периметру стыка и визуально контролируют расположение дефектных мест по пузырькам мыльного раствора. При обнаружении, дефектные места повторно прогревают.</i></p>
<p><b>Примечание</b> - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК</p>				

**Операционная карта №8  
на гидроизоляцию тройника**

Таблица 4.10

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Подготовительные работы	Шкурка шлифовальная (зернистость 60-80) либо шлифовальная машина, ветошь, газовая горелка, газовый баллон	М4, М5	<p><b>М4</b> выполняет очистку металлических поверхностей (тройника, гильз) от ржавчины, обработанные поверхности протирает растворителем на основе ацетона.</p> <p><b>М5</b> очищает поверхность ГПИ-трубы от грязи, промывает водой, просушивает мягким пламенем горелки</p> <p><b>М4</b> выполняет зачистку области ГПИ-труб, где планируется установка защитного кожуха, обработанную поверхность протирает растворителем на основе ацетона.</p>
2	Подготовка защитного кожуха	Ножовка, углошлифовальная машина	М4	<p><b>М4</b> подрезает защитный кожух в соответствии с номенклатурой изолируемых ГПИ-труб.</p>
3	Установка защитного кожуха	Пистолет поршневой, шуруповерт, ключи, электродрель	М4, М5	<p><b>М4</b> и <b>М5</b> устанавливают нижний элемент защитного кожуха под установленный тройник. <b>М4</b> наносит герметик на фланцы защитного кожуха и на оболочку ГПИ-труб. <b>М5</b> и <b>М4</b> устанавливают верхнюю часть защитного кожуха, совмещая отверстия для установки болтов. <b>М5</b> и <b>М4</b> устанавливают болты.</p>
4	Проверка герметичности кожуха	Насос с манометром, электрошуруповерт	М5	<p><i>Проверку на герметичность проводят через шесть часов после нанесения герметика и затяжки болтов.</i></p> <p><b>М5</b> подсоединяет насос и нагнетает давление 0,05 МПа (0,5 атм). Испытания проводят в течение пяти минут. <i>В случае падения давления наносят мыльный раствор по периметру стыка и визуально контролируют расположение дефектных мест по пузырькам мыльного раствора. При обнаружении пузырьков, дефектные места дополнительно обрабатывают герметиком.</i></p>

Таблица 4.10

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
				<p>Проверку на герметичность и дальнейшую теплоизоляцию защитного кожуха выполняют через отверстие, предусмотренное конструкцией кожуха. Монтаж и демонтаж пробок выполняют отверткой.</p> 

**Примечание** - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК

### Операционная карта №9

на теплоизоляцию мест установки равнопроходных втулок, отводов, тройников

Таблица 4.11

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Приготовление смеси пенополиуретана	Электродрель, насадка миксер, емкость	М4	М4 смешивает компоненты пенополиуретан в соотношении 1:1,5 (компонент А:компонент Б) в соответствии с нормами, приведенными в разделе 5.
2.1	Заливка смеси (при гидроизоляции соединительного шва термосаживаемой муфтой)	Газовая горелка, газовый баллон, шкурка шлифовальная, нож, ветошь, инструмент для заварки пробок	М4, М5	М5 заливает смесь пенополиуретана в теплоизолируемое пространство, после полного выпуска воздуха, при появлении пены из заливочного отверстия, М5 плотно закрывает заливочное отверстие пробкой воздушника. По окончании химической реакции роста пенополиуретана, М4 механически очищает участок оболочки вокруг заливочного отверстия, обрабатывает его растворителем на основе ацетона. М4 и М5 нагревают инструмент для заварки пробок до температуры 240°С, М4 вставляет полиэтиленовую пробку во внутренний конус инструмента, наружный конус вставляет в заливочное отверстие. После того, как пробка углубится в конус на 2 мм, М4 вынимает инструмент и вдавливает в заливочное отверстие оплавленную пробку. Пробку удерживать под давлением в течение 20...30 с.

Схема инструмента для заварки пробок

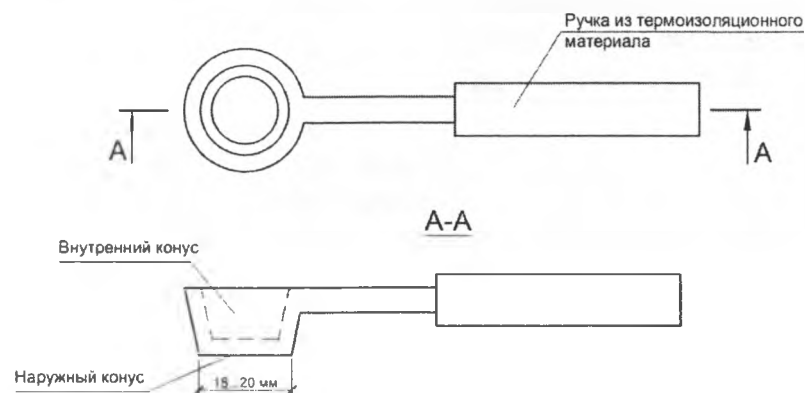


Таблица 4.11

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
2.2	Заливка смеси (при гидроизоляции тройника защитным кожухом)	Отвертка, шкурка шлифовальная	М5	<p><b>М5</b> заливает смесь пенополиуретана в теплоизолируемое пространство, после полного выпуска воздуха, при появлении пены из заливочного отверстия, <b>М5</b> плотно закрывает заливочное отверстие пробкой воздушника. По окончании химической реакции роста пенополиуретана, <b>М5</b> механически очищает участок защитного кожуха вокруг заливочного отверстия. <b>М5</b> закручивает монтажную пробку.</p>
<b>Примечание</b> - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК				

**Операционная карта №10**  
на обратную засыпку траншей

Таблица 4.12

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Обсыпка нижней зоны траншеи (канала)	Бульдозер, ручная трамбовка, лопата	МБ, М2, М3	<b>МБ</b> подает песок в траншею порциями по 0,1-0,2 м <sup>3</sup> . <b>М2</b> и <b>М3</b> распределяют песок равномерно, заполняя пазухи между ГПИ-трубами, а также между трубами и стенками траншеи. <i>Засыпку траншей выполняют на высоту не менее 100 мм над верхом трубопровода. М2 и М3 уплотняют песок. Степень уплотнения песка должна составлять 0,97...0,98. Во время подачи песка в траншею монтажники должны отойти от места подачи песка на расстояние 10...15 м. В случае невозможности отхода на безопасное расстояние, монтажники должны покинуть траншею по предусмотренным лестницам. Машинист бульдозера может продолжать подачу песка только после разрешающего сигнала. Засыпку выполняют только после проведения предварительных испытаний и составления акта.</i>
2	Засыпка траншеи	Бульдозер	МБ, М2, М3	<b>МБ</b> засыпает траншею грунтом. При достижении высоты защитного слоя песка и грунта 350...400 мм. <b>М2</b> и <b>М3</b> укладывают ленту "Внимание! Тепловые сети!". <b>МБ</b> засыпает траншею до уровня земли.

**Примечание** - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК

**Операционная карта №11**  
на выполнение гидравлических испытаний

Таблица 4.12

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Предварительное испытание (выполняют до окончательной засыпки трубопровода и гидроизоляции соединительных швов)	Установка для гидроиспытаний, углошлифовальная машина, сварочный аппарат, гидравлический насос, расширительная насадка, тиски, лопата	М5, Э4	<p><b>М5</b> изготавливает патрубки необходимого диаметра (в соответствии с диаметрами втулок), заглушки и соединительные патрубки (калачи). <b>Э4</b> приваривает патрубки, заглушки к втулкам, <b>М5</b> устанавливает кран шарового типа и подключает установку для гидроиспытаний. <b>М5</b> присыпает ГПИ-трубу песком по 0,5 м<sup>3</sup> с шагом 10-15 м. <b>М5</b> создает и поддерживает в течение 30 минут давление в трубопроводе, равное 1,5 рабочего давления. <b>М5</b> снижает давление в трубопроводе до рабочего и поддерживает в течение 30 минут. <b>М5</b> выполняют осмотр соединительных швов испытываемого участка трубопровода. При наличии утечек <b>М5</b> устраняет дефектные места.</p> <p><i>Дефекты устраняют только при снижении давления до нуля и отключении установки для гидроиспытаний. Подключенные патрубки остаются смонтированными на трубопроводе и подлежат демонтажу только после обратной засыпки грунта и окончательных испытаний.</i></p>
<p>Схема подключения трубопровода (2-х трубная прокладка) для проведения гидравлических испытаний</p>				

Таблица 4.12

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
2	<p>Окончательное испытание (выполняют после теплоизоляции соединительных швов и окончательной засыпки трубопроводов из ГПИ-труб)</p>	<p>Установка для гидроиспытаний, гидравлический насос, расширительная насадка, тиски</p>	<p>М5, Э4</p>	<p><b>М5</b> подключает установку для гидравлических испытаний. <b>М5</b> создает в трубопроводе давление, равное рабочему, и поддерживает его подкачкой воды в течение 2 ч. Затем <b>М5</b> поднимает давление до значения равного 1,3 рабочего давления и поддерживает его подкачкой воды в течение 2 ч. <b>М5</b> отключает установку для гидроиспытаний. <b>М5</b> и <b>Э4</b> демонтирует испытательную систему (патрубки), заглушки, соединительные патрубки.</p>
<p><b>Примечание</b> - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК</p>				

## 5 Потребность в материально-технических ресурсах

5.1 Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено (бригаду), шт
1	Автомобильный кран	по ППР	Разгрузка материалов	г/п до 6 т	1
2	Бульдозер	по ППР	Засыпка траншеи	по ППР	1
3	Газовая горелка (см. прим.)	по ППР	Усадка термоусаживаемых изделий	расход газа – 2 кг/час	1
4	Газовый баллон, редуктор (см. прим.)	по ППР	Усадка термоусаживаемых изделий	по ППР	1
5	Комплект гидравлического инструмента, оборудования и оснастки для монтажа труб «Изопрофлекс» и «Изопрофлекс - А» (гидравлический насос, комплект расширительных насадок, комплект тисков)	по ППР	Установка фасонных металлических изделий	по ППР	1
6	Ёмкость	по ППР	Смешивание компонентов пенополиуретана	по ППР	1
7	Ёмкость	по ППР	Приготовление бетонной смеси для установки гильзы	объем 20 л	1
8	Кельма	по ГОСТ 9533	Установка гильзы в проеме при вводе ГПИ-трубы в здание	по ГОСТ 9533	2
9	Лопата подборочная	по ГОСТ 19596	Подборка и перемещение грунта и сыпучих материалов	-	2
10	Угловая шлифовальная машина	по ППР	Заготовка металлических патрубков	по ППР	1
11	Молоток столярный	по ГОСТ 11042	Снятие теплоизоляционного слоя	по ГОСТ 11042	2
12	Мягкие строповочные приспособления	по ППР	Разгрузка ГПИ-труб, размотка ГПИ-труб при поставке в барабанах	по ППР	1
13	Набор насадок для электрошуроповерта	по ППР	Установка гидроизоляционного комплекта тройников	по ППР	1
14	Насадка-миксер	по ППР	Смешивание компонентов пенополиуретана	по ППР	1
15	Насос с манометром	по ППР	Проверка на герметичность усаженного гидроизоляционного изделия (термоусаживаемая муфта, термоусаживаемое калено)	по ППР	1
16	Нож строительный	по ППР	Снятие крепежных лент при размотке ГПИ-труб поставляемых в бухтах, снятие гидроизоляционного слоя	по ППР	2
17	Цепная бензо (электро)пила, ручная ножовка	по ППР	Резка ГПИ-труб, снятие гидроизоляционного слоя	по ППР	1
18	Ролик	по ППР	Разравнивание термоусаживаемых изделий при усадке	по ППР	1
19	Рулетка	по ГОСТ 7502	Измерение линейных размеров	Длина 10 м	2
20	Сварочный аппарат для	MIG 250M	Приварка патрубков при установке	Сварочный	1

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено (бригаду), шт
	ручной дуговой сварки	или аналог	втулки, гидравлических испытаниях	ток, А – 10...200; Диаметр электрода, мм – 2...5.	
21	Средства защиты рабочих	по ГОСТ 12.4.011	Предотвращение воздействия на рабочих вредных производственных факторов	по ППР	Комплект
22	Трактор	БЕЛАРУС-892 или аналог	Размотка ГПИ-труб поставляемых на барабанах	Мощность, кВт (л.с.) – 65 (87)	1
23	Труборез	по ППР	Торцевание напорной трубы	по ППР	1
24	Электродрель	по ППР	Просверливание заливочного отверстия для теплоизоляции стыков	по ППР	1
25	Электрошуруповерт, набор ключей	по ППР	Установка гидроизоляционного комплекта тройников	по ППР	1
26	Установка для гидравлических испытаний	по ППР	Проведение предварительного и окончательного испытания трубопровода	по ППР	1

**Примечание** - При отрицательной температуре усадку термоусаживаемых изделий выполняют двумя газовыми горелками

**5.2** Ведомость потребности в материалах и изделиях (для всех групп сложности) при размотке и укладке ГПИ-труб в траншеи приведена в таблице 5.2.

Таблица 5.2

на 100 м трубопровода

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначения ТНПА	Единица измерения	Количество
1	П-образные держатели из арматурной стали $\varnothing 8...10$ мм	-	т	0,0002 (с учетом оборачиваемости)
2	ГПИ-труба	по действующим ТНПА	м	100
3	Лента сигнальная	по действующим ТНПА	м	100

**5.3** Ведомость потребности в материалах и изделиях при установке втулок приведена в таблице 5.3.

Таблица 5.3

на 1 втулку

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначения ТНПА	Единица измерения	Количество (см. примечание)
1	Вазелин технический	по действующим ТНПА	кг	0,06
2	Ветошь	-	кг	0,10
3	Комплект втулка-надвижная гильза	по действующим ТНПА	комплект	1
4	Круг отрезной $\varnothing 125-150$ мм	ГОСТ 21963	шт	для групп сложности: I – 0.12 II – 0.23 III – 0.39

Таблица 5.3

на 1 втулку

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначения ТНПА	Единица измерения	Количество (см. примечание)
				IV – 0,50 V – 0,70
5	Электрод (Э42, Ø4мм)	ГОСТ 9466	кг	для групп сложности: I – 0,029 II – 0,054 III – 0,090 IV – 0,115 V – 0,162
6	Трубы стальные	по действующим ТНПА	м	0,204
7	Шкурка шлифовальная (зернистость 40)	ГОСТ 6456	м <sup>2</sup>	0,05
8	Шкурка шлифовальная (зернистость 60-80)	ГОСТ 6456	м <sup>2</sup>	0,05
Материалы и изделия используемые для гидроизоляции окончания				
9	Ветошь	-	кг	0,10
10	Газ (пропан)	СТБ 2262	кг	для групп сложности: I – 0,04 II – 0,06 III – 0,08 IV – 0,08 V – 0,08
11	Растворитель на основе ацетона	по действующим ТНПА	кг	0,13
12	Термоусадочное окончание	по действующим ТНПА	шт	1
13	Шкурка шлифовальная (зернистость 40)	ГОСТ 6456	м <sup>2</sup>	0,05
14	Шкурка шлифовальная (зернистость 60-80)	ГОСТ 6456	м <sup>2</sup>	0,05
Примечание – При отсутствии дополнительных указаний, значение принимают для всех групп сложности.				

5.4 Ведомость потребности в материалах и изделиях при гидро- теплоизоляции стыковых соединений ГПИ-труб между собой и с ПИ-элементами (ПИ-арматура, ПИ-трубы и т.д.) приведена в таблице 5.4

Таблица 5.4

на установку 1 термоусаживаемой муфты (колена)

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначения ТНПА	Единица измерения	Количество (см. примечание)
1	Ветошь	-	кг	0,15
2	Газ (пропан)	СТБ 2262	кг	для групп сложности: I – 0,36 II – 0,46 III – 0,54 IV – 0,60 V – 0,68

Таблица 5.4

на установку 1 термоусаживаемой муфты (колена)

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначения ТНПА	Единица измерения	Количество (см. примечание)
3	Лента армированная	по действующим ТНПА	м	для групп сложности: I – 0,48 II – 0,78 III – 1,00 IV – 1,40 V – 1,70
4	Лента термоусаживаемая	по действующим ТНПА	м	для групп сложности: I – 0,48 II – 0,78 III – 1,00 IV – 1,40 V – 1,70
5	Муфта термоусаживаемая (колена)	по действующим ТНПА	шт	1
6	Пробка воздушника	по действующим ТНПА	шт	1
7	Пробка монтажная	по действующим ТНПА	шт	1
8	Растворитель на основе ацетона	по действующим ТНПА	кг	0,19
9	Шкурка шлифовальная (зернистость 40)	ГОСТ 6456	м <sup>2</sup>	0,10
10	Шкурка шлифовальная (зернистость 60-80)	ГОСТ 6456	м <sup>2</sup>	0,10
11	Сверло перовое 22 мм	-	шт	0,001

## Расход теплоизоляционных материалов для групп сложности, кг:

группа сложности	I		II		III		IV		V	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
теплоизоляция отводов	0,29	0,44	0,48	0,72	0,61	0,92	0,86	1,29	1,03	1,55
теплоизоляция стыков ГПИ-труб между собой и с ПИ-элементами	0,15	0,23	0,26	0,39	0,33	0,50	0,46	0,69	0,55	0,83

Примечание – При отсутствии дополнительных указаний, значение принимают для всех групп сложности.

5.5 Ведомость потребности в материалах и изделиях (для всех групп сложности) при установке равнопроходных втулок (отводов) приведена в таблице 5.5.

Таблица 5.5

на установку 1 равнопроходной втулки или отвода

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначения ТНПА	Единица измерения	Количество
1	Вазелин технический	по действующим ТНПА	кг	0,06
2	Ветошь	-	кг	0,10
3	Комплект равнопроходная втулка- две подвижные	по действующим ТНПА	комплект	1/1

Таблица 5.5

на установку 1 равнопроходной втулки  
или отвода

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначения ТНПА	Единица измерения	Количество
	гильзы/отвод-две подвижные гильзы			
4	Шкурка шлифовальная (зернистость 40)	ГОСТ 6456	м <sup>2</sup>	0,10
5	Шкурка шлифовальная (зернистость 60-80)	ГОСТ 6456	м <sup>2</sup>	0,10

5.6 Ведомость потребности в материалах и изделиях при установке тройников с установкой защитного кожуха и устройством теплоизоляции приведена в таблице 5.6.

Таблица 5.6

на 1 тройник

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначения ТНПА	Единица измерения	Количество (см. примечание)
1	Вазелин технический	по действующим ТНПА	кг	0,12
2	Ветошь	-	кг	0,15
3	Газ (пропан)	СТБ 2262	кг	0,08
4	Герметик (туба 280 мл)	по действующим ТНПА	мл/шт	100/0,36
5	Комплект для гидроизоляции (защитный кожух, болты)	по действующим ТНПА	комплект.	1
7	Пробка воздушника	по действующим ТНПА	шт	1
8	Пробка монтажная	по действующим ТНПА	шт	1
9	Растворитель на основе ацетона	по действующим ТНПА	кг	0,25
10	Шкурка шлифовальная (зернистость 40)	ГОСТ 6456	м <sup>2</sup>	0,10
11	Шкурка шлифовальная (зернистость 60-80)	ГОСТ 6456	м <sup>2</sup>	0,10
12	Комплект тройник-подвижные гильзы	по действующим ТНПА	комплект	1

## Расход теплоизоляционных материалов для групп сложности, кг:

группа сложности	I		II		III		IV		V	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
теплоизоляция тройников	0,48	0,72	0,70	1,05	1,02	1,53	1,28	1,92	1,72	2,58

Примечание – При отсутствии дополнительных указаний, значение принимают для всех групп сложности.

5.7 Ведомость потребности в материалах и изделиях при выполнении гидравлических испытаний приведена в таблице 5.7.

Таблица 5.7

на 100 м трубопровода

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначения ТНПА	Единица измерения	Количество (см. примечание)
1	Вода	по действующим ТНПА	м <sup>3</sup>	для групп сложности: I – 0,125

Таблица 5.7

на 100 м трубопровода

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначения ТНПА	Единица измерения	Количество (см. примечание)
				II – 0,442 III – 1,227 IV – 2,010 V – 3,974
2	Заглушки	-	шт	0,8 (с учетом оборачиваемости)
3	Кран шарового типа	-	шт	0,2 (с учетом оборачиваемости)
4	Трубы стальные	-	м	по проекту
5	Электрод (Э42, Ø4мм)	ГОСТ 9466	кг	для групп сложности: I – 0.116 II – 0.216 III – 0.360 IV – 0.460 V – 0,648
6	Круг отрезной Ø125-150 мм	ГОСТ 21963	шт	для групп сложности: I – 0.24 II – 0.46 III – 0.78 IV – 1,00 V – 1,40
Примечание – При отсутствии дополнительных указаний, значение принимают для всех групп сложности.				

5.8 Ведомость потребности в материалах и изделиях для устройства прохода ГПИ-труб через строительные конструкции приведена в таблице 5.8.

Таблица 5.8

1 проход

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначения ТНПА	Единица измерения	Количество
1	Бетон С16/20	СТБ 1544	м <sup>3</sup>	по проекту
2	Раствор строительный М100	СТБ 1307	м <sup>3</sup>	по проекту
3	Уплотнительное кольцо	по действующим ТНПА	шт	по проекту
4	Окончание термоусаживаемо	по действующим ТНПА	шт	по проекту
5	Гильза стальная/полимерная	по действующим ТНПА	шт	по проекту
6	Смоляной канат	по действующим ТНПА	м	по проекту
7	Битумно-резиновая мастика	ГОСТ 15836	м <sup>3</sup>	по проекту

## 6 Контроль качества и приемка работ

### 6.1 Контроль качества производства работ проводят в соответствии с таблицей 6.1.

Таблица 6.1

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение ТНПА	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение ТНПА	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
<b>ВХОДНОЙ КОТРОЛЬ</b>										
ГПИ-трубы поступившие на объект	Маркировка, типоразмер	Соответствие документа о качестве и маркировки на полиэтиленовой оболочке проекту	-	Площадка складирования материала	При поступлении каждой партии	Мастер (прораб)	Визуально	-	-	Журнал производства работ
	Длина, м	«	-	«	«	«	«	-	-	«
	Повреждения полиэтиленовой оболочки	Отсутствие повреждений	Допускаются небольшие надрезы и трещины длиной до 300 мм	«	«	«	«	-	-	«
Комплектуемые изделия	Марка	Соответствие информации на упаковочной единице и в документе о качестве проекту	-	«	«	«	«	-	-	«
	Количество	«	-	«	«	«	«	-	-	«
	Повреждения	Отсутствие повреждений	Не допускается	«	«	«	«	-	-	«
Подготовка траншеи	Соответствие проекту	Выполнено уплотнение дна траншеи, проведены мероприятия по водоотведению, габаритные размеры, уклон траншеи соответствуют проекту	По проекту	На месте производства работ	Перед началом производства работа	«	Измерительный	1) дальномер электронный 2) рулетка металлическая по ГОСТ 7502	1) – 2)цена деления 1 мм, диапазон измерения 0-10000 мм	Акт

Таблица 6.1

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение ТНПА	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение ТНПА	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
<b>ОПЕРАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ</b>										
Устройство песчаного основания	Толщина песчаного основания, не менее, мм	100	±15	На месте производства работ, с интервалом 20-25 м	Перед укладкой ГПИ-труб	Исполнитель	Измерительный	1) штангенциркуль с глубиномером по ГОСТ 166	1) цена деления 0,1 мм	Журнал производства работ
Установка втулки, равнопроходной втулки, тройника, отвода	Зазор между гильзой и втулкой, мм	0	не более 5	На месте производства работ	После запрессовки гильзы	«	«	1) линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427	1) цена деления 1 мм, диапазон измерения 0-300 мм	«
Устройство гидроизоляции соединений	Давление при проверке на герметичность установленного термоусаживаемого изделия в течении 5 минут, МПа	0,05	0	«	После остывания усаженного изделия до 40 °С	«	«	1) манометр по ГОСТ 2405	1) цена деления 0,05 МПа	«
	Давление при проверке на герметичность установленного защитного кожуха тройника в течении 5 минут, Мпа	«	«	«	Через 6 часов после нанесения герметика и затяжки болтов	«	«	«	«	«

Таблица 6.1

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение ТНПА	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение ТНПА	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
Устройство теплоизоляционного слоя	Уровень заливки смеси пенополиуретана	До появления пены из заливочного отверстия	-	«	После проверки на герметичность гидроизоляционного изделия и исправления выявленных дефектов	«	Визуально	-	-	«
<b>ПРИЕМОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ</b>										
Предварительное испытание	Состояние соединения трубопровода после проведения испытания	Отсутствие повреждений и протечек в соединениях трубопровода	-	На месте производства работ	До окончательной засыпки и гидроизоляции соединительных швов	Мастер (прораб)	Визуально	-	-	Акт предварительных испытаний на прочность и герметичность
Окончательная засыпка	Степень уплотнения песка при обсыпке нижней зоны траншеи (канала)	0,97 ..0,98	-	На месте производства работ, с интервалом 20-25 м	После распределения песка и заполнения пазух	«	Измерительный	1) плотномер динамический по СТБ 1242	1) производительность не менее 20 м <sup>3</sup> /ч	Журнал производства работ
	Укладка сигнальных лент	Укладка на протяжении трубопровода, над каждой ГПИ-трубой	-	На месте производства работ	Перед засыпкой грунтом	«	Визуально	-	-	«
Окончательное испытание	Скорость падения давления в трубопроводе, МПа/ч	0	не более 0,02	«	После засыпки траншеи грунтом	«	Измерительный	1) манометр по ГОСТ 2405	1) цена деления 0,01 МПа	Акт окончательных испытаний на прочность и герметичность

## **7 Техника безопасности, охрана труда окружающей среды**

**7.1** Во время производства работ следует соблюдать требования следующих документов:

- ТКП 45-1.03-161;
- ТКП 45-1.03-40;
- ТКП 45-1.03-44;
- ТКП 45-4.02-184;
- ППБ Беларуси 01;
- инструкций по охране труда, разработанных и утвержденных в установленном порядке;
- «Межотраслевых общих правил по охране труда» (утвержденные постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь № 70 от 03 июня 2003 года);
- «Межотраслевых правил по охране труда при проведении погрузочно-разгрузочных работ» (утвержденные постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь № 173 от 12 декабря 2005 года);
- «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» (утвержденные постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь № 37 от 28 июля 2012 года);
- «Межотраслевая типовая инструкция по охране труда при работе с ручным электрифицированным инструментом» (утвержденная постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь № 188 от 27 декабря 2007 года);
- «Межотраслевая типовая инструкция по охране труда при выполнении земляных работ» (утвержденная постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь № 137 от 30 ноября 2004 года);
- требования других ТНПА системы технического нормирования и стандартизации в строительстве Республики Беларусь и системы противопожарного нормирования, а также требования настоящего раздела.

**7.2** К производству работ допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие периодический медицинский контроль, обученные безопасным приемам и после проведения вводного инструктажа и инструктажа на рабочем месте, прошедшие стажировку в течение 6 – 12 смен.

**7.3** Перед допусками к работе рабочих администрация должно обеспечить:

- обучение и проведение инструктажа по безопасности труда в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004.
- рабочих под расписку инструкциями по охране труда;
- рабочих и специалистов спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной и коллективной защиты соответствующей требованиям ГОСТ 12.4.011;

- рабочих и специалистов санитарно-бытовыми помещениями (гардеробами, сушилками для одежды и обуви, душевыми, помещениями для приема пищи, отдыха, обогрева и туалетами) в соответствии с действующими нормами;

- питьевой водой, качество которой должно соответствовать требованиям санитарных норм;

- средствами для оказания первой медицинской помощи.

**7.4** При производстве работ работник обязан:

- соблюдать требования охраны труда;

- выполнять только ту работу, которая ему поручена, безопасные способы выполнения которой ему известны. При необходимости следует обратиться к непосредственному руководителю работ за разъяснением;

- знать конструкцию и соблюдать требования технической эксплуатации применяемого инструмента;

- соблюдать установленные в организации правила внутреннего распорядка, режим труда и отдыха, трудовую дисциплину. Не допускается производить работы находясь в состоянии алкогольного опьянения либо в состоянии, вызванном употреблением наркотических средств, психотропных и токсических веществ;

- правильно применять спецодежду, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты в соответствии с условиями и характером выполняемой работы, а в случае их отсутствия или неисправности немедленно уведомить об этом непосредственного исполнителя работ.

**7.5** При производстве работ необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.002 и предусматривать техническую последовательность производственных операций так, чтобы предыдущая операция не являлась источником производственной опасности при выполнении последующей операции.

**7.6** При организации строительной площадки, размещении участков работ, рабочих мест, проездов строительных машин, проходов для людей следует устанавливать опасные зоны.

**7.7** Опасные зоны должны иметь защитные (предохранительные) ограждения, отвечающие требованиям ГОСТ 23407.

**7.8** Работники, обнаружившие нарушения правил охраны труда, а также ситуации, которые создают угрозу здоровью и жизни для работников и окружающих людей, обязаны немедленно сообщить об этом своему непосредственному руководителю, а в случае его отсутствия - вышестоящему руководителю.

#### Транспортные и погрузочно-разгрузочные работы

**7.9** Строповку материалов и изделий необходимо выполнять в соответствии со схемами строповки, приведенными в настоящей технологической карте и на стендах, размещенных на месте производства работ.

**7.10** Транспортные средства и оборудование, применяемые для погрузочно-разгрузочных работ должны соответствовать характеру груза.

**7.11** Движение автомобилей на территории строительной площадки, погрузочно-разгрузочных площадках и подъездных путях к ним должно регулироваться общепринятыми дорожными знаками и указателями.

**7.12** Механизированный способ погрузочно-разгрузочных работ является обязательным для грузов весом более 50 кг, а также при подъеме грузов на высоту более 2 м.

**7.13** В организации, применяющей грузоподъемные машины, должны быть разработаны способы правильной строповки и зацепки грузов, которым должны быть обучены стропальщики и машинисты грузоподъемных машин.

**7.14** Схемы строповки и зацепки, а также перечень основных перемещаемых грузов с указанием их массы должны быть выданы на руки стропальщикам и водителю крана и вывешены в местах производства работ.

**7.15** В местах производства погрузочно-разгрузочных работ и в зоне работы грузоподъемных машин запрещается нахождение лиц, не имеющих непосредственного отношения к этим работ.

**7.16** Съёмные грузозахватные приспособления, стропы, тара должны быть изготовлены и освидетельствованы в соответствии с требованиями «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

**7.17** Запрещается присутствие людей и передвижение транспортных средств в зонах возможного обрушения и падения грузов.

#### Земляные работы

**7.18** Выполнение земляных работ осуществляют под руководством мастера, прораба, другого ответственного за их производство лица. Работы, выполняемые в охранной зоне действующих газопроводов, нефтепроводов, кабелей связи, электрических кабелей, находящихся под напряжением, проводят при наличии письменного разрешения организаций, эксплуатирующих эти подземные коммуникации, и под наблюдением представителей указанных организаций. К разрешению должен быть приложен план с указанием расположения и глубины заложения коммуникаций.

**7.19** В случае обнаружения при производстве работ коммуникаций, подземных сооружений, не указанных в проекте, или взрывоопасных материалов земляные работы должны быть приостановлены до получения разрешения от соответствующих органов.

**7.20** Траншеи, разрабатываемы на улицах, проездах, во дворах населенных пунктов, местах движения людей и транспорта, ограждают защитным ограждением. На ограждении устанавливают предупредительные знаки и надписи, а в темное время суток или в условиях недостаточной видимости – световую сигнализацию.

**7.21** Спуск работников в траншею выполняют по приставным лестницам, переход через траншеи – по переходным мостикам, освещаемым в ночное время.

**7.22** Выполнять работы в траншеях с вертикальными стенками без крепления в песчаных, пылевато-глинистых и талых грунтах выше уровня грунтовых вод и при отсутствии вблизи подземных сооружений следует на глубине не более:

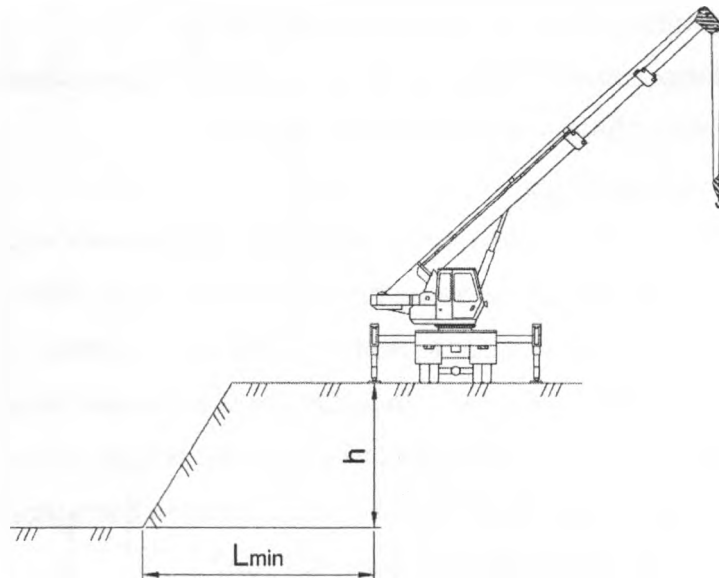
- 1 м – в несслежавшихся насыпных и природного сложения песчаных грунтах;
- 1,25 м – в супесях;
- 1,5 м – в суглинках и глинах.

**7.23** Не допускается производство работ одним человеком в траншеях глубиной более 1,5 м.

**7.24** В случае выполнения работ в местах движения транспортных средств, работы строительных машин, работники обязаны:

- адекватно реагировать на звуковые и световые сигналы;
- находится за пределами зоны действия рабочих органов землеройных и других строительных машин.

**7.25** Перемещение, установка и работа машин или транспортных средств (грузоподъемные краны, бульдозеры) вблизи выемок (котлованов, траншей, канав и т.п.) с неукрепленными откосами разрешается только за пределами призмы обрушения грунта на расстоянии, указанном в ППР (рисунок 7.1).



$L_{min}$  – расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайшей опоры машины;  
 $h$  – глубина выемки

**Рисунок 7.1 – Работа машин вблизи выемок с неукрепленными откосами**

При отсутствии соответствующих указаний минимальное расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайших опор машины следует принимать по таблице 7.1.

**Таблица 7.1**

Глубина выемки, м (h)	Расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайшей опоры машины, м, для грунтов ( $L_{min}$ )			
	песчаных	супесчаных	суглинистых	глинистых
1,0	1,5	1,25	1,00	1,00
2,0	3,0	2,40	2,00	1,50
3,0	4,0	3,60	3,25	1,75
4,0	5,0	4,40	4,00	3,00
5,0	6,0	5,30	4,75	3,50

**7.26** При наличии подкопа грунта, прогибов, трещин, запаха газа спускаться в траншею запрещено.

Работа с газовой горелкой

**7.27** Лица работающие с газовой горелкой должны быть обеспечены следующей спецобувью и спецодеждой:

- костюм хлопчатобумажный с огнезащитной пропиткой или костюм сварщика;
- ботинки кожаные с жестким подноском;
- рукавицы брезентовые.

**7.28** Работы с газовой горелкой необходимо проводить на расстоянии не менее 10 м от газовых баллонов и не менее 5 м от сгораемых материалов.

**7.29** На газовых баллонах должны быть указаны марка завода-изготовителя, вес в килограммах, тип баллона, емкость в литрах, рабочее давление, дата изготовления и срок испытания. Баллоны необходимо хранить в специальных сухих и проветриваемых помещениях. Пустые баллоны хранят отдельно от баллонов, наполненных газом.

**7.30** Газовые баллоны необходимо предохранять от ударов и действия прямых солнечных лучей; перемещение баллонов выполняют на специально предназначенных для этого тележках, в контейнерах и других устройствах, обеспечивающих их устойчивое положение.

**7.31** Технический осмотр и испытания газовых горелок, баллонов, шлангов, редукторов необходимо проводить установленном порядке и в сроки, оговоренные действующим законодательством.

Работа с электрифицированным инструментом

**7.32** Применяемый электроинструмент должен быть исправен, не иметь доступных для случайного прикосновения токоведущих частей, повреждений корпуса и изоляции, использоваться только по назначению, соответствовать условиям труда и требованиям технических нормативных правовых актов на конкретный вид инструмента.

**7.33** При обнаружении каких-либо неисправностей работа с электроинструментом должна быть немедленно прекращена.

**7.34** При исчезновении напряжения или перерыве в работе электроинструмент должен отсоединяться от электрической сети.

**7.35** Работникам, пользующимся электроинструментом запрещается:

- передавать электроинструмент другим лицам, не участвующим в производстве работ;
- разбирать электроинструмент, производить какой-либо ремонт;
- держаться за провод электроинструмента, касаться вращающихся частей или очищать их до полной остановки инструмента;
- устанавливать рабочую часть (сверло, диск углошлифовальной машины и т.д.) и изымать ее без отключения от сети.

**Работы по устройству теплоизоляции соединительных швов**

**7.36** Работы по устройству теплоизоляции соединительных швов (приготовление и заливка смеси пенополиуретана) должны производиться в спецодежде с применением индивидуальных средств защиты (хлопчатобумажный костюм, спецобувь, перчатки резиновые, хлопчатобумажные рукавицы, защитные очки, респиратор).

**7.37** При заливке соединительных швов смесью пенополиуретана, монтажная бригада должна быть оснащена средствами для дегазации применяемых веществ (5% - 10%-ный раствор аммиака, 5%-ый раствор соляной кислоты), а также аптечкой с медикаментами (1,3%-ный раствор поваренной соли, 5%-ный раствор борной кислоты, 2%-ный раствор пищевой соды, раствор йода, бинт, вата, жгут). Необходимо учитывать, что компонент смеси – полиизоцианат – относится к ядовитым веществам.

**7.38** В случае приготовления и заливки смеси пенополиуретана в закрытых помещениях рекомендуется применение принудительной вентиляции.

**7.39** При возникновении аварийной ситуации необходимо:

- выполнять все указания должностного лица, работая под его руководством и соблюдая меры предосторожности в каждом конкретном случае;
- при травмировании, отравлении, внезапном заболевании и т.д. работник должен немедленно сообщить руководителю работ, который обязан срочно организовать первую помощь пострадавшему и, при необходимости, его доставку в лечебное учреждение;
- в случае возникновения пожара в зоне проведения работ, вызвать пожарную команду, сообщить администрации;
- до прибытия пожарной команды и администрации принять меры к тушению пожара, соблюдая при этом все меры предосторожности, действовать в строгом соответствии с инструкцией, утвержденной в организации.

**7.40** В процессе производства работ не должен наноситься ущерб окружающей среде. Отходы и мусор (остатки пенополиуретана, ГПИ-труб, полиэтилена и т.д.) должны вывозиться в места, согласованные с санэпидемстанцией.

## 8 Калькуляция и нормирование затрат труда

8.1 Нормирование затрат труда на монтаж водяных тепловых сетей из труб «Изо-профлекс» и «Изопрофлекс-А» выполнено аналитически-исследовательским методом.

8.2 Аналитически-исследовательский метод устанавливает нормы затрат труда по результатам непосредственного изучения затрат труда рабочих и времени использования оборудования при расчленении трудового процесса на составляющие его элементы.

Затраты труда должны быть уточнены в соответствии с применяемым оборудованием и режимом работы.

8.3 Измерение затрат времени на выполнение операций проведено в период с 13 июля по 25 августа 2010 года на объектах, предоставленных СООО «Белевротрубпласт»:

- реконструкция казармы в/ч 29766 (г. Минск);
- ремонт водяных сетей по адресу г. Минск, ул. Воронянского, 11;
- строительство базы отдыха (Минский р-н, пос. Сосновый);
- реконструкция водяных сетей на территории ГУ «Ивенецкий дом-интернат для детей инвалидов с особенностями физического развития» (г/п. Ивенец).

8.4 Хронометраж проводился выборочным способом.

8.5 Номенклатура ГПИ-труб разбита на группы сложности в соответствии с таблицей 8.1.

Таблица 8.1

Группа сложности	Типы ГПИ-труб
I	от 25/63 до 40/75
II	от 50/90 до 75/110
III	от 90/125 до 125/160
IV	от 140/180 до 160/200
V	225/270

Примечание – При использовании ГПИ-труб, не вошедших в таблицу, группу сложности принимают по наружному диаметру напорной трубы.

В калькуляциях приведены затраты труда отдельно для каждой группы сложности.

8.6 При установке тройников, защитных кожухов тройников, при гидроизоляции тройников группу сложности принимать по большему типу ГПИ-трубы.

8.7 Калькуляция затрат труда приведена в человеко-часах.

8.8 В калькуляции затрат труда не учтены следующие работы:

- подготовка дна траншеи, устройство песчаного основания;
- установка ПИ-запорной арматуры;
- устройство прохода ГПИ-труб через строительные конструкции;
- засыпка траншей (уплотнение пазух, обсыпка песком, уплотнение грунта, засыпка бульдозерами).

Указанные работы следует нормировать по действующим ресурсно-сметным нормам.

**8.9** В затратах труда учтено время на подготовительно-заключительные работы (ПЗР), технологические перерывы, перерывы на отдых и личные надобности.

**8.10** Нормами учтены, но не оговорены в составе работ, мелкие вспомогательные и подготовительные операции, являющиеся неотъемлемой частью технологического процесса.

**8.11** Затраты труда рассчитаны по формуле

$$З = \frac{З_1}{60} \times n,$$

где З – затраты труда в чел.-ч;

З<sub>1</sub> – затраты труда в минутах на виды работ, пронормированных на конкретном объекте;

n – количество рабочих, занятых на виде работ в момент нормирования.

**Калькуляция затрат труда №1**  
на размотку ГПИ-труб и укладку в траншею (I-III группа сложности)

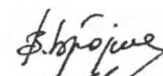

Измеритель: 100 м трубы

№ п/п	Обоснование	Наименование работ	Ед. изм	Объем работ	Норма времени на единицу измерения, для групп сложности чел.-ч (маш.-ч)			Исполнители, для групп сложности			Норма времени на объем, для групп сложности чел.-ч (маш.-ч)		
					I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	Нормирование затрат труда №1	Разгрузка ГПИ-труб поставляемых в бухтах	1 бухта	1	0,04 (0,02)	0,05 (0,02)	0,06 (0,03)	МК М2-2чел			0,04 (0,02)	0,05 (0,02)	0,06 (0,03)
2	Нормирование затрат труда №2	Размотка ГПИ-труб	100 м трубы	1	1,26	1,67	3,16	M2-1 чел. M3-1 чел. M4-1 чел. M5-1 чел.	M2-2 чел. M3-1 чел. M4-1 чел. M5-1 чел.	M2-3 чел. M3-1 чел. M4-1 чел. M5-1 чел.	1,26	1,67	3,16
3	Нормирование затрат труда №3	Укладка ГПИ-труб, укладка сигнальной ленты	100 м трубы	1	2,43	3,19	3,91	M2-1 чел. M3-1 чел. M4-1 чел. M5-1 чел.	M2-2 чел. M3-1 чел. M4-1 чел. M5-1 чел.	M2-3 чел. M3-1 чел. M4-1 чел. M5-1 чел.	2,43	3,19	3,91
<b>Всего</b>											<b>3,73 (0,02)</b>	<b>4,91 (0,02)</b>	<b>7,13 (0,03)</b>

где, для групп сложности, маш.-ч:

I	II	III	– время работы автомобильного крана
0,02	0,02	0,03	

Составил: инженер  
Проверил: начальник отдела

 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

**Калькуляция затрат труда № 2**  
на размотку ГПИ-труб и укладку в траншею (IV-V группа сложности)

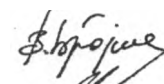

Измеритель: 100 м трубы

№ п/п	Обоснование	Наименование работ	Ед. изм	Объем работ	Норма времени на единицу измерения, для групп сложности чел.-ч (маш.-ч)		Исполнители, для групп сложности		Норма времени на объем, для групп сложности чел.-ч (маш.-ч)	
					IV	V	IV	V	IV	V
1	Нормирование затрат труда №2	Размотка ГПИ-труб	100 м трубы	1	1,92 (0,24)	1,97 (0,25)	M2-5 чел. M3-1 чел. M4-1 чел. M5-1 чел. Т	1,92 (0,24)	1,97 (0,25)	
2	Нормирование затрат труда №3	Укладка ГПИ-труб, укладка сигнальной ленты	100 м трубы	1	5,49	5,66	M2-5 чел. M3-1 чел. M4-1 чел. M5-1 чел.	5,49	5,66	
<b>Всего</b>								<b>7,41 (0,24)</b>	<b>7,63 (0,25)</b>	

где, для групп сложности, маш.-ч:

IV	V	– время работы трактора
0,24	0,25	

Составил: инженер  
Проверил: начальник отдела

 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

**Калькуляция затрат труда №3**  
на установку втулок (I-V группа сложности)

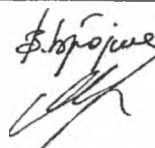
Измеритель: 1 втулка

№ п/п	Обоснование	Наименование работ	Ед. изм	Объем работ	Норма времени на единицу измерения, для групп сложности чел.-ч (маш.-ч)					Исполнители, для групп сложности	Норма времени на объем, для групп сложности чел.-ч (маш.-ч)				
					I	II	III	IV	V		I	II	III	IV	V
1	Нормирование затрат труда №4	Подготовка труб	окончание трубы	1	0,07	0,10	0,14	0,17	0,22	M4-1 чел.	0,07	0,10	0,14	0,17	0,22
2	Нормирование затрат труда №5, №6, №7, №8, №9 пп.1-5	Установка втулки	втулка	1	0,44	0,52	0,56	0,65	0,69	M4-1 чел. M5-1 чел.	0,44	0,52	0,56	0,65	0,69
3	Нормирование затрат труда №5, №6, №7, №8, №9 пп.6,7	Гидроизоляция окончания	окончание трубы	1	0,07 (0,02)	0,08 (0,03)	0,09 (0,04)	0,09 (0,04)	0,11 (0,04)	M5-1 чел.	0,07 (0,02)	0,08 (0,03)	0,09 (0,04)	0,09 (0,04)	0,11 (0,04)
4	Нормирование затрат труда №9а	Изготовление патрубков	1 патрубок	1	0,09 (0,09)	0,15 (0,15)	0,27 (0,27)	0,34 (0,34)	0,48 (0,48)	Э4-1 чел.	0,09 (0,09)	0,15 (0,15)	0,27 (0,27)	0,34 (0,34)	0,48 (0,48)
5	НЗТ 22-2 (прим.) 22-905 – I группа 22-911 – II группа 22-917 – III группа 22-920 – IV группа 22-926 – V группа	Приварка патрубков к втулкам	10 стыков	0,1	1,10	1,50	2,70	3,20	4,50	Э4-1 чел.	0,11 (0,11)	0,15 (0,15)	0,27 (0,27)	0,32 (0,32)	0,45 (0,45)
<b>Всего:</b>											<b>0,78</b>	<b>1,00</b>	<b>1,33</b>	<b>1,57</b>	<b>1,95</b>
<b>с гидроизоляцией окончания трубы</b>											<b>(0,02/</b>	<b>(0,03/</b>	<b>(0,04/</b>	<b>(0,04/</b>	<b>(0,04/</b>
<b>без гидроизоляции окончания трубы</b>											<b>0,09/</b>	<b>0,15/</b>	<b>0,27/</b>	<b>0,34/</b>	<b>0,48/</b>
<b>без гидроизоляции окончания трубы</b>											<b>0,11)</b>	<b>0,15)</b>	<b>0,27)</b>	<b>0,32)</b>	<b>0,45)</b>
<b>без гидроизоляции окончания трубы</b>											<b>0,71</b>	<b>0,92</b>	<b>1,24</b>	<b>1,48</b>	<b>1,84</b>
<b>без гидроизоляции окончания трубы</b>											<b>(0,09/</b>	<b>(0,15/</b>	<b>(0,27/</b>	<b>(0,34/</b>	<b>(0,48/</b>
<b>без гидроизоляции окончания трубы</b>											<b>0,11)</b>	<b>0,15)</b>	<b>0,27)</b>	<b>0,32)</b>	<b>0,45)</b>

где, для групп сложности, маш.-ч:

I	II	III	IV	V	
0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	– время работы газовой горелки (учитывается только при установке втулок с гидроизоляцией трубы)
0,09	0,15	0,27	0,34	0,48	– работа угловой шлифовальной машины
0,11	0,15	0,27	0,32	0,45	– работа сварочного аппарата

Составил: инженер  
Проверил: начальник отдела

 В.Т. Бровка  
М.В. Крупина

### Калькуляция затрат труда №4

на гидроизоляцию и теплоизоляцию стыкового соединения ГПИ-труб между собой и с ПИ-элементами (ПИ-арматура, ПИ-трубы и т.д.)  
(I-V группа сложности)

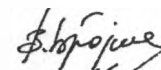

Измеритель: 1 термоусаживаемая муфта (колена)

№ п/п	Обоснование	Наименование работ	Ед. изм	Объем работ	Норма времени на единицу измерения, для групп сложности чел.-ч (маш.-ч)					Исполнители, для групп сложности					Норма времени на объем, для групп сложности чел.-ч (маш.-ч)					
					I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
1	Нормирование затрат труда №10, №11, №12, №13, №14	Установка термоусаживаемой муфты (колена)	муфта	1	1,43 (0,14/ 0,05)	1,70 (0,19/ 0,05)	2,18 (0,23/ 0,05)	2,36 (0,26/ 0,05)	2,60 (0,30/ 0,05)	M4-1 чел. M5-1 чел.						1,43 (0,14/ 0,05)	1,70 (0,19/ 0,05)	2,18 (0,23/ 0,05)	2,36 (0,26/ 0,05)	2,60 (0,30/ 0,05)
2	Нормирование затрат труда №21	Устройство теплоизоляции	муфта	1	0,91 (0,13/0,04)					M4-1 чел. M5-1 чел.	0,91 (0,13/0,04)									
<b>Всего:</b>											<b>2,34</b> (0,18/ 0,18)	<b>2,61</b> (0,18/ 0,23)	<b>3,09</b> (0,18/ 0,27)	<b>3,27</b> (0,18/ 0,30)	<b>3,51</b> (0,18/ 0,34)					

где, для групп сложности, маш.-ч:

I	II	III	IV	V	
		0,18			– время работы электродрели
0,18	0,23	0,27	0,30	0,34	– время работы газовой горелки

Составил: инженер  
Проверил: начальник отдела



 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

**Калькуляция затрат труда №5**  
на установку равнопроходных втулок (отводов) (I-V группа сложности)

Измеритель: 1 равнопроходная втулка или отвод

№ п/п	Обоснование	Наименование работ	Ед. изм	Объем работ	Норма времени на единицу измерения, для групп сложности чел.-ч (маш.-ч)					Исполнители, для групп сложности					Норма времени на объем, для групп сложности чел.-ч (маш.-ч)				
					I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1	Нормирование затрат труда №4	Подготовка труб	окончание трубы	2	0,07	0,10	0,14	0,17	0,22	М4-1 чел.					0,14	0,20	0,28	0,34	0,44
2	Нормирование затрат труда №5, №6, №7, №8, №9 пп. 1-5 (К-1)	Установка равнопроходной втулки (отвода)	втулка	2	0,44х 0,85	0,52х 0,85	0,56х 0,85	0,65х 0,85	0,69х 0,85	М4-1 чел. М5-1 чел.					0,75	0,88	0,95	1,11	1,17
<b>Всего:</b>											<b>0,89</b>	<b>1,08</b>	<b>1,23</b>	<b>1,45</b>	<b>1,61</b>				

Составил: инженер  
Проверил: начальник отдела

 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

### Калькуляция затрат труда №6

на установку тройников с установкой защитного кожуха и устройством теплоизоляции (I-V группа сложности)

Измеритель: 1 тройник


№ п/п	Обоснование	Наименование работ	Ед. изм	Объем работ	Норма времени на единицу измерения, для групп сложности чел.-ч (маш.-ч)					Исполнители, для групп сложности					Норма времени на объем, для групп сложности чел.-ч (маш.-ч)				
					I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1	Нормирование затрат труда №4	Подготовка труб	окончание трубы	3	0,07	0,10	0,14	0,17	0,22	М4-1 чел.					0,21	0,30	0,42	0,51	0,66
2	Нормирование затрат труда №15, №16, №17, №18, №19	Установка тройников	тройник	1	0,84	0,87	0,90	1,35	1,43	М4-1 чел. М5-1 чел.		М2-1 чел. М4-1 чел. М5-1 чел.			0,84	0,87	0,90	1,35	1,43
<b>Всего:</b>													<b>1,05</b>	<b>1,17</b>	<b>1,32</b>	<b>1,86</b>	<b>2,09</b>		
3	Нормирование затрат труда №20	Установка защитного кожуха тройника	защитный кожух	1	1,17 (0,04)					М4-1 чел. М5-1 чел.					1,17 (0,04)				
4	Нормирование затрат труда №22	Устройство теплоизоляции тройников	тройник	1	0,66 (0,13)					М4-1 чел. М5-1 чел.					0,66 (0,13)				
<b>Всего:</b>													<b>1,83 (0,04/0,13)</b>						
<b>Итого:</b>													<b>2,88</b> <b>(0,04/</b> <b>0,13)</b>	<b>3,00</b> <b>(0,04/</b> <b>0,13)</b>	<b>3,15</b> <b>(0,04/</b> <b>0,13)</b>	<b>3,69</b> <b>(0,04/</b> <b>0,13)</b>	<b>3,92</b> <b>(0,04/</b> <b>0,13)</b>		

где, для групп сложности, маш.-ч:

I	II	III	IV	V	
		0,04			– время работы газовой горелки
		0,13			– время работы электродрели

Составил: инженер

Проверил: начальник отдела


 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

### Калькуляция затрат труда №7

на проведение предварительных и окончательных гидравлических испытаний

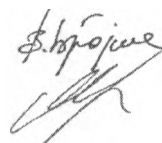

Измеритель: 100 м трубопровода

№ п/п	Обоснование	Наименование работ	Ед. изм	Объем работ	Норма времени на единицу измерения, для групп сложности чел.-ч (маш.-ч)					Исполнители, для групп сложности					Норма времени на объем, для групп сложности чел.-ч (маш.-ч)				
					I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1	Нормирование затрат труда №23 пп. 1,2	Проведение предварительного испытания	испытание	1	6,03 (0,83/1,08/2,30)					Э4-1 чел. М5-1 чел.					6,03 (0,83/1,08/2,30)				
<b>Всего:</b>												<b>6,03 (0,83/1,08/2,30)</b>							
2	Нормирование затрат труда №23 пп. 3,4	Окончательное испытание	испытание	1	5,72 (4,29)					М5-1 чел.					5,72 (4,29)				
<b>Всего:</b>												<b>5,72 (4,29)</b>							
<b>Итого:</b>												<b>11,75 (0,83/1,08/6,59)</b>							

где, для групп сложности, маш.-ч:

I	II	III	IV	V	
		0,83			– время работы сварочного аппарата
		1,08			– время работы угловой шлифовальной машины
		6,59			– время работы установки для гидравлических испытаний

Составил: инженер  
Проверил: начальник отдела

 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

## Нормирование затрат труда № 1

Наименование процесса: **Разгрузка ГПИ-труб, поставляемых в бухтах**

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевротрубпласт»	13 июля 2010 г	9-11	9-16	4,18	4,24	Монтажник наружных трубопроводов (М2) – 2 чел, Машинист автомобильного крана (МК) – 1 чел.
		20 июля 2010 г.	8-50	8-55	4,29		

Измеритель: 1 бухта

N процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Группа сложности	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
						1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
1	Строповка бухт, перемещение к месту хранения (расстояние до 10 м), расстроповка бухт	МК-1 чел. М2-2 чел.	1 бухта	I	1	1,16 (1,16)	1,25 (1,25)	1,21 (1,21)	0,04 (0,02)
2				II	1	1,43 (1,43)	1,31 (1,31)	1,37 (1,37)	0,05 (0,02)
3				III	1	1,59 (1,59)	1,73 (1,73)	1,66 (1,66)	0,06 (0,03)
4				IV, V	Не выполняют			-	

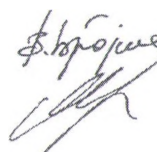

Расчет затрат труда на разгрузку одной бухты ГПИ-труб составляют для групп сложности:

- I –  $1,21/60 \cdot 2 = 0,04$  чел.-ч
- II –  $1,37/60 \cdot 2 = 0,05$  чел.-ч
- III –  $1,66/60 \cdot 2 = 0,06$  чел.-ч

Нормировал: инженер  
Проверил: начальник отдела

Расчет затрат времени работы автомобильного крана на разгрузку одной бухты составляют для групп сложности:

- I –  $1,21/60 = 0,02$  чел.-ч
- II –  $1,37/60 = 0,02$  чел.-ч
- III –  $1,66/60 = 0,03$  чел.-ч

 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

## Нормирование затрат труда № 2

Наименование процесса: Размотка ГПИ-труб

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	Группа сложности	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевротрубпласт»	30 июля 2010 г.	I	9-47 10-15	10-06 10-34	18,75 19,06	18,91	Монтажники наружных трубопроводов: М2 – 5 чел, М3 – 1 чел, М4 – 1 чел, М5 – 1 чел. Тракторист 4 разряда (Т) – 1 чел.
			II	10-45 11-47	11-06 12-07	20,43 19,65	20,04	
		13 июля 2010 г.	III	9-21 10-05	9-52 10-38	30,16 32,96	31,56	
			20 июля 2010 г.	IV	9-03 9-20	9-16 9-36	12,35 16,47	
		V		9-41 10-01	9-55 10-17	13,93 15,63	14,78	

Измеритель: 100 м ГПИ-трубы

N процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Группа сложности	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
						1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
1	Размотка ГПИ-труб вручную, разрезание крепежных лент, временное крепление ГПИ-труб	M2 – 1 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	1 м	I	100	18,75	19,06	18,91	1,26
2		M2 – 2 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.		II	100	20,43	19,65	20,04	1,67
3		M2 – 3 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.		III	100	30,16	32,96	31,56	3,16

4	Строповка свободного конца ГПИ-трубы к трактору, размотка ГПИ-трубы, временное крепление ГПИ-трубы	Т М2 – 5 чел. М3 – 1 чел. М4 – 1 чел. М5 – 1 чел.		IV	100	12,35 (12,35)	16,47 (16,47)	14,41 (14,41)	1,92 (0,24)
5				V	100	13,93 (13,93)	15,63 (15,63)	14,78 (14,78)	1,97 (0,25)

Расчет затрат труда на размотку 100 м бухты (барабана) ГПИ-труб составляют для групп сложности:

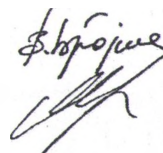

- I –  $18,91/60 \cdot 4 = 1,26$  чел.-ч
- II –  $20,04/60 \cdot 5 = 1,67$  чел.-ч
- III –  $31,56/60 \cdot 6 = 3,16$  чел.-ч
- IV –  $14,41/60 \cdot 8 = 1,92$  чел.-ч
- V –  $14,78/60 \cdot 8 = 1,97$  чел.-ч

Расчет затрат времени работы трактора на размотку 100 м ГПИ-трубы поставленной в барабане составляют для групп сложности:

- IV –  $14,41/60 = 0,24$  маш.-ч
- V –  $14,78/60 = 0,25$  маш.-ч

Нормировал: инженер

Проверил: начальник отдела

 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

### Нормирование затрат труда № 3

Наименование процесса: Укладка ГПИ-труб, укладка сигнальной ленты

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	Группа сложности	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевро-трубпласт»	30 июля 2010 г.	I	12-15 13-45	12-50 14-24	34,09 38,72	36,41	Монтажники наружных трубопроводов: М2 – 5 чел, М3 – 1 чел, М4 – 1 чел, М5 – 1 чел.
			II	14-33 15-18	15-13 15-56	39,12 37,54		
		13 июля 2010 г.	III	10-55 11-47	11-36 12-25	40,15 38,01	39,08	
			IV	12-31 14-02	13,15 14-41	43,03 39,33		
		20 июля 2010 г.	V	14-51 15-41	15-34 16-22	44,23 40,71	42,47	

Измеритель: 100 м ГПИ-трубы

N процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Группа сложности	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
						1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
1	Устройство приемков на дне траншеи, укладка ГПИ-трубы в	M2 – 1 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	1 м ГПИ-трубы	I	100	34,09	38,72	36,41	2,43
2	подготовленную траншею с помощью мягких чалочных приспособлений,	M2 – 2 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.		II		39,12	37,54	38,33	3,19
3	расположенных на расстоянии 10-20 м друг от друга,	M2 – 3 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.		III		40,15	38,01	39,08	3,91
4	укладка сигнальной ленты	M2 – 5 чел. M3 – 1 чел.		IV		43,03	39,33	41,18	5,49
5	после засыпки грунтом на 400 мм.	M4 – 1 чел.		V		44,23	40,71	42,47	5,66

		М5 – 1 чел.							
--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--

Расчет затрат труда на укладку 100 м ГПИ-труб составляют для групп сложности:

I –  $36,41/60*4=2,43$  чел.-ч

II –  $38,33/60*5=3,19$  чел.-ч

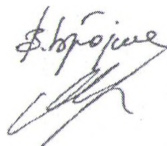
III –  $39,08/60*6=3,91$  чел.-ч

IV –  $41,18/60*8=5,49$  чел.-ч

V –  $42,47/60*8=5,66$  чел.-ч

Нормировал: инженер

Проверил: начальник отдела



В.Т. Бровка

М.В. Крупина

### Нормирование затрат труда № 4

Наименование процесса: **Подготовка труб к установке фасонных элементов**

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	Группа сложности	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевро-трубпласт»	30 июля 2010 г.	I	14-33 15-32	14-37 15-36	4,35 4,07	4,21	Монтажник наружных трубопроводов: М4 – 1 чел
			II	15-48 15-59	15-54 16-06	6,01 6,43	6,22	
		13 июля 2010 г.	III	11-23 11-55	11-31 12-04	8,27 8,71	8,49	
			20 июля 2010 г.	IV	12-45 14-17	12-56 14-27	10,15 9,91	
		V		15-32 16-01	15-44 16-15	12,87 13,37	13,12	

Измеритель: подготовка 1-го окончания трубы

N процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Группа сложности	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
						1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
1	Прорезание гидроизоляции трубы по окружности, надрез гидроизоляции, снятие гидроизоляции Удаление теплоизоляции (пенополиуретана) с поверхности трубы, зачистка поверхности трубы, удаление теплоизоляции на глубину 20-50 мм, торцовка трубы	М4 – 1 чел.	окончание трубы	I	1	4,35	4,07	4,21	0,07
				II		6,01	6,43	6,22	0,10
				III		8,27	8,71	8,49	0,14
				IV		10,15	9,91	10,03	0,17
				V		12,87	13,37	13,12	0,22
Итого для групп сложности:								I	0,07

	II	0,10
	III	0,14
	IV	0,17
	V	0,22

Расчет затрат труда на подготовку одного торца ГПИ-трубы составля-

ют для групп сложности:

I –  $4,21/60=0,07$  чел.-ч

II –  $6,22/60=0,10$  чел.-ч

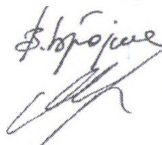
III –  $8,49/60=0,14$  чел.-ч

IV –  $10,03/60=0,17$  чел.-ч

V –  $13,12/60=0,07$  чел.-ч

Нормировал: инженер

Проверил: начальник отдела



В.Т. Бровка

М.В. Крупина

### Нормирование затрат труда № 5

Наименование процесса: **Установка втулок, равнопроходных втулок, отводов (I группа сложности)**

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	№ процесса	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевро-трубпласт»	09 августа 2010 г.	1-5	09-01 09-29	09-18 09-45	17,09 15,63	16,36	Монтажники наружных трубопроводов: М4 – 1 чел, М5 – 1 чел.
			6,7	10-02 10-32	10-09 10-40	6,76 7,16	6,96	
		13 июля 2010 г.	6,7	12-55 13-03	12-59 13-08	3,87 4,37	4,12	

Измеритель: 1 втулка

№ процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
					1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
1	Перемещение материалов, изделий и оборудования к месту производства работ	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 перемещение	1	3,02	4,72	3,87	0,13
2	Подготовка оборудования	М4-1 чел.	1 операция	1	4,87	3,59	4,23	0,07
3	Установка подвижной гильзы на напорную трубу, расширение напорной трубы, поворот расширителя на 30°, повторное расширение.	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	3,67	3,07	3,37	0,12
4	Подготовка оборудования (смена расширительной насадки на тиски)	М4-1 чел.	1 операция	1	2,85	2,27	2,56	0,04
5	Нанесение технического вазелина на поверхность напорной трубы, установка втулки, установка тисков, запрессовка подвижной гильзы	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	2,68	1,98	2,33	0,08 (0,02)
<b>Итого:</b>							<b>16,36</b>	<b>0,44</b>

6	Очистка полиэтиленовой оболочки, зачистка наждачной бумагой торца полиэтиленовой оболочки, обезжиривание зачищенной поверхности, прогрев поверхности полиэтиленовой оболочки газовой горелкой	М5-1чел.	1 операция	1	2,61 (0,53)	2,89 (0,81)	2,75 (0,67)	0,05 (0,01)
7	Снятие защитных лент с клеевого слоя, установка термоусаживаемого окончания, усадка окончания	М5-1чел.	1 операция	1	1,26 (0,61)	1,48 (0,79)	1,37 (0,70)	0,02 (0,01)
<b>Итого:</b>							<b>4,12 (1,37)</b>	<b>0,07 (0,02)</b>

Расчет затрат труда на установку втулки:

$$3,87*2/60+4,23*1/60+3,37*2/60+2,56*1/60+2,33*2/60=0,44\text{чел.-ч}$$

Расчет времени работы газовой горелки на установку одного окончания:

$$0,67/60+0,70/60=0,02\text{ маш.-ч}$$

При установке равнопроходных втулок и отводов затраты труда умножать на **0,85 (К-1)**

Расчет затрат труда на установку термоусаживаемого окончания:

$$2,75*1/60+1,37*1/60=0,07\text{ чел.-ч}$$

Нормировал: инженер

Проверил: начальник отдела



В.Т. Бровка

М.В. Крупина

### Нормирование затрат труда № 6

Наименование процесса: **Установка втулок, равнопроходных втулок, отводов (II группа сложности)**

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	N процесса	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевро-трубпласт»	09 августа 2010 г.	1-5	10-45 11-04	11-03 11-24	17,70 20,20	18,95	Монтажники наружных трубопроводов: М4 – 1 чел, М5 – 1 чел.
			6,7	11-22 11-35	11-30 11-43	7,93 7,53	7,73	
			6,7	11-45 11-52	11-50 11-57	4,39 4,85	4,62	

Измеритель: 1 втулка

N процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
					1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
1	Перемещение материалов, изделий и оборудования к месту производства работ	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 перемещение	1	3,02	4,72	3,87	0,13
2	Подготовка оборудования	М4-1 чел.	1 операция	1	4,87	3,59	4,23	0,07
3	Установка подвижной гильзы на напорную трубу, расширение напорной трубы, поворот расширителя на 30°, повторное расширение.	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	4,79	6,67	5,73	0,19
4	Подготовка оборудования (смена расширительной насадки на тиски)	М4-1 чел.	1 операция	1	2,85	2,27	2,56	0,04
5	Нанесение технического вазелина на поверхность напорной трубы, установка втулки, установка тисков, запрессовка подвижной гильзы	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	2,17	2,95	2,56	0,09
<b>Итого:</b>							<b>18,95</b>	<b>0,52</b>

6	Очистка полиэтиленовой оболочки, зачистка наждачной бумагой торца полиэтиленовой оболочки, обезжиривание зачищенной поверхности, прогрев поверхности полиэтиленовой оболочки газовой горелкой	M5-1чел.	1 операция	1	2,92 (0,77)	3,22 (1,07)	3,07 (0,92)	0,05 (0,02)
7	Снятие защитных лент с клеевого слоя, установка термоусаживаемого окончания, усадка окончания	M5-1чел.	1 операция	1	1,47 (0,78)	1,63 (0,84)	1,55 (0,81)	0,03 (0,01)
<b>Итого:</b>							<b>4,62 (1,73)</b>	<b>0,08 (0,03)</b>

Расчет затрат труда на установку втулки:

$$3,87*2/60+4,23*1/60+5,73*2/60+2,56/60+2,56*2/60=0,52 \text{ чел.-ч}$$

При установке равнопроходной втулки и отводов затраты труда умножать на **0,85 (К-1)**

Расчет затрат труда на установку термоусаживаемого окончания:

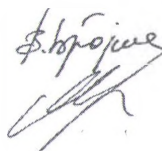
$$3,07*1/60+1,55*1/60=0,08 \text{ чел.-ч}$$

Расчет времени работы газовой горелки на установку одного окончания:

$$1,73/60=0,03 \text{ маш.-ч}$$

Нормировал: инженер

Проверил: начальник отдела



В.Т. Бровка

М.В. Крупина

### Нормирование затрат труда № 7

Наименование процесса: Установка втулок, равнопроходных втулок, отводов (III группа сложности)

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	№ процесса	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевро-трубпласт»	09 августа 2010 г.	1-5	13-03 13-17	13-24 13-37	21,20 19,68	20,44	Монтажники наружных трубопроводов: М4 – 1 чел, М5 – 1 чел.
			6,7	13-41 13-57	13-51 14-05	9,34 7,82	8,58	
			6,7	14-11 14-22	14-17 14-27	5,40 4,82	5,11	

Измеритель: 1 втулка

№ процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
					1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
1	Перемещение материалов, изделий и оборудования к месту производства работ	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 перемещение	1	3,02	4,72	3,87	0,13
2	Подготовка оборудования	М4-1 чел.	1 операция	1	4,87	3,59	4,23	0,07
3	Установка подвижной гильзы на напорную трубу, расширение напорной трубы, поворот расширителя на 30°, повторное расширение.	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	7,45	6,45	6,95	0,23
4	Подготовка оборудования (смена расширительной насадки на тиски)	М4-1 чел.	1 операция	1	2,85	2,27	2,56	0,04
5	Нанесение технического вазелина на поверхность напорной трубы, установка втулки, установка тисков, запрессовка подвижной гильзы	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	3,01	2,65	2,83	0,09
<b>Итого:</b>							<b>20,44</b>	<b>0,56</b>

6	Очистка полиэтиленовой оболочки, зачистка наждачной бумагой торца полиэтиленовой оболочки, обезжиривание зачищенной поверхности, прогрев поверхности полиэтиленовой оболочки газовой горелкой	М5-1чел.	1 операция	1	3,85 (1,17)	2,91 (0,89)	3,38 (1,03)	0,06 (0,02)
7	Снятие защитных лент с клеевого слоя, установка термоусаживаемого окончания, усадка окончания	М5-1чел.	1 операция	1	1,55 (0,79)	1,91 (1,05)	1,73 (0,92)	0,03 (0,02)
<b>Итого:</b>							<b>5,11 (1,95)</b>	<b>0,09 (0,04)</b>

Расчет затрат труда на установку втулки:

$$3,87 \cdot 2/60 + 4,23 \cdot 1/60 + 6,95 \cdot 2/60 + 2,56 \cdot 1/60 + 2,83 \cdot 2/60 = 0,56 \text{ чел.-ч}$$

При установке равнопроходных втулок и отводов затраты труда умножать на **0,85 (К-1)**

Расчет затрат труда на установку термоусаживаемого окончания:



$$3,38 \cdot 1/60 + 1,73 \cdot 1/60 = 0,09 \text{ чел.-ч}$$

Расчет времени работы газовой горелки на установку одного окончания:

$$1,03/60 + 0,92/60 = 0,04 \text{ маш.-ч}$$

Нормировал: инженер

Проверил: начальник отдела

 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

### Нормирование затрат труда № 8

Наименование процесса: Установка втулок, равнопроходных втулок, отводов (IV группа сложности)

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	№ процесса	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевро-трубпласт»	15 августа 2010 г.	1-5	14-35 14-51	14-59 15-14	23,78 22,32	23,05	Монтажники наружных трубопроводов: М4 – 1 чел, М5 – 1 чел.
			6,7	15-05 15-17	15-15 15-27	9,26 9,74	9,50	
			6,7	15-31 15-41	15-37 15-48	5,37 6,21	5,79	

Измеритель: 1 втулка

№ процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
					1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
1	Перемещение материалов, изделий и оборудования к месту производства работ	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 перемещение	1	3,02	4,72	3,87	0,13
2	Подготовка оборудования	М4-1 чел.	1 операция	1	4,87	3,59	4,23	0,07
3	Установка подвижной гильзы на напорную трубу, расширение напорной трубы, поворот расширителя на 30°, повторное расширение.	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	9,15	8,37	8,76	0,29
4	Подготовка оборудования (смена расширительной насадки на тиски)	М4-1 чел.	1 операция	1	2,85	2,27	2,56	0,04
5	Нанесение технического вазелина на поверхность напорной трубы, установка втулки, установка тисков, запрессовка подвижной гильзы	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	3,89	3,37	3,63	0,12
<b>Итого:</b>							<b>23,05</b>	<b>0,65</b>

6	Очистка полиэтиленовой оболочки, зачистка наждачной бумагой торца полиэтиленовой оболочки, обезжиривание зачищенной поверхности, прогрев поверхности полиэтиленовой оболочки газовой горелкой	M5-1чел.	1 операция	1	3,57 (1,03)	3,99 (1,15)	3,78 (1,09)	0,06 (0,02)
7	Снятие защитных лент с клеевого слоя, установка термоусаживаемого окончания, усадка окончания	M5-1чел.	1 операция	1	1,80 (1,03)	2,22 (1,11)	2,01 (1,07)	0,03 (0,02)
<b>Итого:</b>							<b>5,79 (2,16)</b>	<b>0,09 (0,04)</b>

Расчет затрат труда на установку втулки:

$$3,87*2/60+4,23*1/60+8,76*2/60+2,56*1/60+3,63*2/60=0,65 \text{ чел.-ч}$$



При установке равнопроходных втулок и отводов затраты труда умножать на **0,85 (К-1)**

Расчет затрат труда на установку термоусаживаемого окончания:

$$3,78*1/60+2,01*1/60=0,09 \text{ чел.-ч}$$

Нормировал: инженер

Проверил: начальник отдела

 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

Расчет времени работы газовой горелки на установку одного окончания:

$$1,09/60+1,07/60=0,04 \text{ маш.-ч}$$

### Нормирование затрат труда № 9

Наименование процесса: **Установка втулок, равнопроходных втулок, отводов (V группа сложности)**

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	N процесса	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевро-трубпласт»	11 августа 2010 г.	1-5	14-35 14-51	14-59 15-16	23,48 24,90	24,19	Монтажники наружных трубопроводов: М4 – 1 чел, М5 – 1 чел.
			6,7	15-05 15-17	15-15 15-27	10,26 10,68	10,47	
			6,7	15-31 15-41	15-37 15-48	6,42 6,46	6,44	

Измеритель: 1 втулка

N процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
					1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
1	Перемещение материалов, изделий и оборудования к месту производства работ	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 перемещение	1	3,02	4,72	3,87	0,13
2	Подготовка оборудования	М4-1 чел.	1 операция	1	4,87	3,59	4,23	0,07
3	Установка подвижной гильзы на напорную трубу, расширение напорной трубы, поворот расширителя на 30°, повторное расширение.	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	8,75	9,89	9,32	0,31
4	Подготовка оборудования (смена расширительной насадки на тиски)	М4-1 чел.	1 операция	1	2,85	2,27	2,56	0,04
5	Нанесение технического вазелина на поверхность напорной трубы, установка втулки, установка тисков, запрессовка подвижной гильзы	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	3,99	4,43	4,21	0,14
<b>Итого:</b>							<b>24,19</b>	<b>0,69</b>

6	Очистка полиэтиленовой оболочки, зачистка наждачной бумагой торца полиэтиленовой оболочки, обезжиривание зачищенной поверхности, прогрев поверхности полиэтиленовой оболочки газовой горелкой	M5-1чел.	1 операция	1	4,33 (1,43)	4,09 (1,07)	4,21 (1,25)	0,07 (0,02)
7	Снятие защитных лент с клеевого слоя, установка термоусаживаемого окончания, усадка окончания	M5-1чел.	1 операция	1	2,09 (1,07)	2,37 (1,31)	2,23 (1,19)	0,04 (0,02)
<b>Итого:</b>							<b>6,44 (2,44)</b>	<b>0,11 (0,04)</b>

Расчет затрат труда на установку втулки:

$$3,87*2/60+4,23*1/60+9,32*2/60+2,56*1/60+4,21*2/60=0,69 \text{ чел.-ч}$$

При установке равнопроходных втулок и отводов затраты труда умножать на **0,85 (К-1)**

Расчет затрат труда на установку термоусаживаемого окончания:



$$4,21*1/60+2,23*1/60=0,11 \text{ чел.-ч}$$

Расчет времени работы газовой горелки на установку од-ного окончания:

$$1,25/60+1,19/60=0,04 \text{ маш.-ч}$$

Нормировал: инженер

Проверил: начальник отдела

 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

### Нормирование затрат труда № 9а

Наименование процесса: Изготовление патрубков (I-V группа сложности)

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевро-трубпласт»	11 августа 2010 г.	14-59 15-16	15-23 16-13	23,52 56,32	-	Электросварщик ручной сварки Э4 – 1 чел

Измеритель: 1 патрубок

N процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Группа сложности	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
						1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
1	Подготовка угловой шлифовальной машины, отрезка патрубка	Э4 – 1чел	1 патрубок	I	1	5,65 (5,45)	5,21 (5,01)	5,43 (5,23)	0,09 (0,09)
				II		9,29 (9,12)	8,75 (8,43)	9,02 (8,78)	0,15 (0,15)
				III		18,50 (18,33)	13,96 (13,58)	16,23 (15,96)	0,27 (0,27)
				IV		18,73 (18,52)	22,01 (21,75)	20,37 (20,14)	0,34 (0,34)
				V		27,17 (26,89)	30,41 (30,31)	28,79 (28,60)	0,48 (0,48)

Расчет затрат труда изготовление патрубка:



$5,43/60=0,09$  чел.-ч;  $9,02/60=0,15$  чел.-ч;  $16,23/60=0,27$  чел.-ч;  
 $20,37/60=0,34$  чел.-ч;  $28,79/60=0,48$  чел.-ч.

Расчет времени угловой шлифовальной машины:

$5,23/60=0,09$  маш.-ч;  $8,78/60=0,15$  маш.-ч;  $15,96/60=0,27$  маш.-ч;  
 $20,14/60=0,34$  маш.-ч;  $28,60/60=0,48$  маш.-ч.

Нормировал: инженер

Проверил: начальник отдела

 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

### Нормирование затрат труда № 10

Наименование процесса: Установка термоусаживаемой муфты (колена) (I группа сложности)

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевро-трубпласт»	12 августа 2010 г.	08-15 10-05	09-15 11-06	59,23 60,03	59,63	Монтажники наружных трубопроводов: М4 – 1 чел, М5 – 1 чел.

Измеритель: 1 термоусаживаемая муфта (колена)

N процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
					1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
1	Перемещение материалов, изделий и оборудования к месту производства работ	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	8,24	9,10	8,67	0,29
2	Очистка металлических поверхностей от ржавчины шлифовальной шкуркой, протирка обработанных поверхностей растворителем	М4-1 чел.	1 операция	1	5,11	4,39	4,75	0,08
3	Очистка поверхности ГПИ-труб от грязи, промывка поверхности, сушка поверхности газовой горелкой	М5-1 чел.	1 операция	1	4,39 (1,31)	4,19 (1,15)	4,29 (1,23)	0,07 (0,02)
4	Зачистка поверхности полиэтиленовой оболочки, где планируется усадка, обезжиривание зачищенной поверхности	М4-1 чел.	1 операция	1	6,74	5,88	6,31	0,11
5	Прогрев поверхности полиэтиленовой оболочки газовой горелкой	М4-1 чел.	1 операция	1	0,95 (0,95)	1,13 (1,13)	1,04 (1,04)	0,02 (0,02)
6	Заготовка двух отрезков клеевой армированной ленты, установка лент с	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	3,30	3,84	3,57	0,12

	двух сторон стыка.							
7	Установка муфты (колена) на место стыка, снятие защитной пленки, усадка муфты (колена)	M4-1 чел. M5-1 чел.	1 операция	1	4,38 (2,84)	4,20 (3,32)	4,29 (3,07)	0,14 (0,05)
8	Зачистка краев шлифовальной шкуркой, обезжиривание поверхности, подготовка двух запорных манжет из термоусаживаемой ленты. Установка запорных манжет вокруг стыка, с одновременной усадкой	M4-1 чел. M5-1 чел.	1 операция	1	9,01 (3,19)	9,53 (3,03)	9,27 (3,11)	0,31 (0,05)
9	Разматывание/сматывание электрического кабеля, устройство заливочного отверстия в центре муфты	M4-1 чел.	1 операция	1	7,36 (3,34)	7,22 (2,72)	7,29 (3,03)	0,12 (0,05)
10	Проверка на герметичность муфты	M5-1 чел	1 операция	1	9,75	10,55	10,15	0,17

**Итого: 59,63 1,43**  
**(8,45/3,03) (0,14/0,05)**

Расчет затрат труда на установку термоусаживаемой муфты (колена):

$$8,67 \cdot 2/60 + 4,75 \cdot 1/60 + 4,29 \cdot 1/60 + 6,31 \cdot 1/60 + 1,04 \cdot 1/60 + 3,57 \cdot 2/60 + 4,29 \cdot 2/60 + 9,27 \cdot 2/60 + 7,29 \cdot 1/60 + 10,15 \cdot 1/60 = 1,43 \text{ чел.-ч}$$



Расчет времени работы газовой горелки на установку термоусаживаемой муфты (колена):

$$1,23/60 + 1,04/60 + 3,07/60 + 3,11/60 = 0,14 \text{ маш.-ч}$$

Расчет времени работы электродрели на установку термоусаживаемой муфты (колена):

$$3,03/60 = 0,05 \text{ маш.-ч}$$

Нормировал: инженер  
Проверил: начальник отдела

 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

### Нормирование затрат труда № 11

Наименование процесса: **Установка термоусаживаемой муфты (колена) (II группа сложности)**

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевро-трубпласт»	12 августа 2010 г.	11-05 12-03	12-17 13-16	71,53 72,24	71,89	Монтажники наружных трубопроводов: М4 – 1 чел, М5 – 1 чел.

Измеритель: 1 термоусаживаемая муфта (колена)

N процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
					1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
1	Перемещение материалов, изделий и оборудования к месту производства работ	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	8,24	9,10	8,67	0,29
2	Очистка металлических поверхностей от ржавчины шлифовальной шкуркой, протирка обработанных поверхностей растворителем	М4-1 чел.	1 операция	1	5,87	6,77	6,32	0,11
3	Очистка поверхности ГПИ-труб от грязи, промывка поверхности, сушка поверхности газовой горелкой	М5-1 чел.	1 операция	1	5,74 (1,69)	5,00 (1,81)	5,37 (1,75)	0,09 (0,03)
4	Зачистка поверхности полиэтиленовой оболочки, где планируется усадка, обезжиривание зачищенной поверхности	М4-1 чел.	1 операция	1	9,78	10,48	10,13	0,17
5	Прогрев поверхности полиэтиленовой оболочки газовой горелкой	М4-1 чел.	1 операция	1	2,07 (2,07)	2,55 (2,55)	2,31 (2,31)	0,04 (0,04)
6	Заготовка двух отрезков клеевой армированной ленты, установка лент с двух сторон стыка.	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	4,67	3,63	4,15	0,14


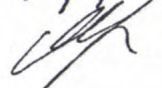
7	Установка муфты (колена) на место стыка, снятие защитной пленки, усадка муфты (колена)	M4-1 чел. M5-1 чел.	1 операция	1	5,54 (3,72)	4,59 (3,66)	5,07 (3,69)	0,17 (0,06)
8	Зачистка краев шлифовальной шкуркой, обезжиривание поверхности, подготовка двух запорных манжет из термоусаживаемой ленты. Установка запорных манжет вокруг стыка, с одновременной усадкой	M4-1 чел. M5-1 чел.	1 операция	1	12,25 (3,89)	11,37 (3,13)	11,81 (3,51)	0,39 (0,06)
9	Разматывание/сматывание электрического кабеля, устройство заливочного отверстия в центре муфты	M4-1 чел.	1 операция	1	7,36 (3,34)	7,22 (2,72)	7,29 (3,03)	0,12 (0,05)
10	Проверка на герметичность муфты	M5-1 чел	1 операция	1	10,01	11,53	10,77	0,18

**Итого: 71,89 1,70**  
**11,26/3,03 0,19/0,05**

Расчет затрат труда на установку термоусаживаемой муфты (колена):  
 $8,67 \cdot 2/60 + 6,32 \cdot 1/60 + 5,37 \cdot 1/60 + 10,13 \cdot 1/60 + 2,31 \cdot 1/60 + 4,15 \cdot 2/60 + 5,07 \cdot 2/60 + 11,81 \cdot 2/60 + 7,29 \cdot 1/60 + 10,77 \cdot 1/60 = 1,70$  чел.-ч

Расчет времени работы газовой горелки на установку термоусаживаемой муфты (колена):  
 $1,75/60 + 2,31/60 + 3,69/60 + 3,51/60 = 0,19$  маш.-ч  
 Расчет времени работы электродрели на установку термоусаживаемой муфты (колена):  
 $3,03/60 = 0,05$  маш.-ч

Нормировал: инженер  
 Проверил: начальник отдела

 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

### Нормирование затрат труда № 12

Наименование процесса: **Установка термоусаживаемой муфты (колена) (III группа сложности)**

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевро-трубпласт»	12 августа 2010 г.	14-01 15-27	15-31 17-02	89,32 94,08	91,70	Монтажники наружных трубопроводов: М4 – 1 чел, М5 – 1 чел.

Измеритель: 1 термоусаживаемая муфта (колена)

N процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
					1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
1	Перемещение материалов, изделий и оборудования к месту производства работ	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	8,24	9,10	8,67	0,29
2	Очистка металлических поверхностей от ржавчины шлифовальной шкуркой, протирка обработанных поверхностей растворителем	М4-1 чел.	1 операция	1	9,03	10,11	9,57	0,16
3	Очистка поверхности ГПИ-труб от грязи, промывка поверхности, сушка поверхности газовой горелкой	М5-1 чел.	1 операция	1	7,84 (2,36)	6,38 (1,94)	7,11 (2,15)	0,12 (0,04)
4	Зачистка поверхности полиэтиленовой оболочки, где планируется усадка, обезжиривание зачищенной поверхности	М4-1 чел.	1 операция	1	11,45	14,33	12,89	0,21
5	Прогрев поверхности полиэтиленовой оболочки газовой горелкой	М4-1 чел.	1 операция	1	3,46 (3,46)	2,68 (2,68)	3,07 (3,07)	0,05 (0,05)
6	Заготовка двух отрезков клеевой армированной ленты, установка лент с двух сторон стыка.	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	5,48	6,58	6,03	0,20

7	Установка муфты (колена) на место стыка, снятие защитной пленки, усадка муфты (колена)	M4-1 чел. M5-1 чел.	1 операция	1	7,16 (4,36)	8,54 (3,88)	7,85 (4,12)	0,26 (0,07)
8	Зачистка краев шлифовальной шкуркой, обезжиривание поверхности, заготовка двух запорных манжет из термоусаживаемой ленты. Установка запорных манжет вокруг стыка, с одновременной усадкой	M4-1 чел. M5-1 чел.	1 операция	1	18,01 (3,89)	16,49 (4,53)	17,25 (4,21)	0,58 (0,07)
9	Разматывание/сматывание электрического кабеля, устройство заливочного отверстия в центре муфты	M4-1 чел.	1 операция	1	7,36 (3,34)	7,22 (2,72)	7,29 (3,03)	0,12 (0,05)
10	Проверка на герметичность муфты	M5-1 чел	1 операция	1	11,29	12,65	11,97	0,19

**Итого: 91,70 2,18**  
**(13,55/3,03) (0,23/0,05)**

Расчет затрат труда на установку термоусаживаемой муфты (колена):

$$8,67 \cdot 2/60 + 9,57 \cdot 1/60 + 7,11 \cdot 1/60 + 12,89 \cdot 1/60 + 3,07 \cdot 1/60 + 6,03 \cdot 2/60 + 7,85 \cdot 2/60 + 17,25 \cdot 2/60 + 7,29 \cdot 1/60 + 11,97 \cdot 1/60 = 2,18 \text{ чел.-ч}$$

Расчет времени работы газовой горелки на установку термоусаживаемой муфты (колена):



$$2,15/60 + 3,07/60 + 4,12/60 + 4,21/60 = 0,23 \text{ маш.-ч}$$

Расчет времени работы электродрели на установку термоусаживаемой муфты (колена):

$$3,03/60 = 0,05 \text{ маш.-ч}$$

Нормировал: инженер

Проверил: начальник отдела

 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

### Нормирование затрат труда № 13

Наименование процесса: Установка термоусаживаемой муфты (колена) (IV группа сложности)

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевро-трубпласт»	13 августа 2010 г.	08-23 09-21	09-14 09-33	50,72 50,61	50,67	Монтажники наружных трубопроводов: М4 – 1 чел, М5 – 1 чел.

Измеритель: 1 термоусаживаемая муфта (колена)

N процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
					1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
1	Перемещение материалов, изделий и оборудования к месту производства работ	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	8,24	9,10	8,67	0,29
2	Очистка металлических поверхностей от ржавчины шлифовальной шкуркой, протирка обработанных поверхностей растворителем	М4-1 чел.	1 операция	1	12,71	11,91	12,31	0,21
3	Очистка поверхности ГПИ-труб от грязи, промывка поверхности, сушка поверхности газовой горелкой	М5-1 чел.	1 операция	1	8,45 (2,85)	8,29 (3,21)	8,37 (3,03)	0,14 (0,05)
4	Зачистка поверхности полиэтиленовой оболочки, где планируется усадка, обезжиривание зачищенной поверхности	М4-1 чел.	1 операция	1	14,01	15,63	14,82	0,25
5	Прогрев поверхности полиэтиленовой оболочки газовой горелкой	М4-1 чел.	1 операция	1	3,78 (3,78)	3,20 (3,20)	3,49 (3,49)	0,06 (0,06)
6	Заготовка двух отрезков клеевой армированной ленты, установка лент с	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	6,57	7,49	7,03	0,23

	двух сторон стыка.							
7	Установка муфты (колена) на место стыка, снятие защитной пленки, усадка муфты (колена)	M4-1 чел. M5-1 чел.	1 операция	1	7,89 (4,15)	8,35 (4,31)	8,12 (4,23)	0,27 (0,07)
8	Зачистка краев шлифовальной шкуркой, обезжиривание поверхности, подготовка двух запорных манжет из термоусаживаемой ленты. Установка запорных манжет вокруг стыка, с одновременной усадкой	M4-1 чел. M5-1 чел.	1 операция	1	18,14 (5,04)	17,32 (4,48)	17,73 (4,76)	0,59 (0,08)
9	Разматывание/сматывание электрического кабеля, устройство заливочного отверстия в центре муфты	M4-1 чел.	1 операция	1	7,36 (3,34)	7,22 (2,72)	7,29 (3,03)	0,12 (0,05)
10	Проверка на герметичность муфты	M5-1 чел	1 операция	1	12,15	12,03	12,09	0,20

**Итого: 99,92 2,36**  
**(15,51/3,03) (0,26/0,05)**

Расчет затрат труда на установку термоусаживаемой муфты (колена):  
 $8,67 \cdot 2/60 + 12,31 \cdot 1/60 + 8,37 \cdot 1/60 + 14,82 \cdot 1/60 + 3,49 \cdot 1/60 + 7,03 \cdot 2/60 + 8,12 \cdot 2/60 + 17,73 \cdot 2/60 + 7,29 \cdot 1/60 + 12,09 \cdot 1/60 = 2,36$  чел.-ч

Расчет времени работы газовой горелки на установку термоусаживаемой муфты (колена):  
 $3,03/60 + 3,49/60 + 4,23/60 + 4,76/60 = 0,26$  маш.-ч  
 Расчет времени работы электродрели на установку термоусаживаемой муфты (колена):  
 $3,03/60 = 0,05$  маш.-ч

Нормировал: инженер  
 Проверил: начальник отдела

В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

### Нормирование затрат труда № 14

Наименование процесса: **Установка термоусаживаемой муфты (колена) (V группа сложности)**

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевро-трубпласт»	13 августа 2010 г.	10-51 13-57	12-42 15-46	110,81 108,95	109,88	Монтажники наружных трубопроводов: М4 – 1 чел, М5 – 1 чел.

Измеритель: 1 термоусаживаемая муфта (колена)


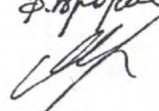
N процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
					1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
1	Перемещение материалов, изделий и оборудования к месту производства работ	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	8,24	9,10	8,67	0,29
2	Очистка металлических поверхностей от ржавчины шлифовальной шкуркой, протирка обработанных поверхностей растворителем	М4-1 чел.	1 операция	1	15,32	13,58	14,45	0,24
3	Очистка поверхности ГПИ-труб от грязи, промывка поверхности, сушка поверхности газовой горелкой	М5-1 чел.	1 операция	1	9,98 (4,56)	8,74 (3,78)	9,36 (4,17)	0,16 (0,07)
4	Зачистка поверхности полиэтиленовой оболочки, где планируется усадка, обезжиривание зачищенной поверхности	М4-1 чел.	1 операция	1	15,05	16,77	15,91	0,27
5	Прогрев поверхности полиэтиленовой оболочки газовой горелкой	М4-1 чел.	1 операция	1	4,79 (4,79)	3,75 (3,75)	4,27 (4,27)	0,07 (0,07)
6	Заготовка двух отрезков клеевой армированной ленты, установка лент с	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	8,35	7,87	8,11	0,27

	двух сторон стыка.							
7	Установка муфты (колена) на место стыка, снятие защитной пленки, усадка муфты (колена)	M4-1 чел. M5-1 чел.	1 операция	1	8,04 (4,65)	9,90 (5,13)	8,97 (4,89)	0,30 (0,08)
8	Зачистка краев шлифовальной шкуркой, обезжиривание поверхности, подготовка двух запорных манжет из термоусаживаемой ленты. Установка запорных манжет вокруг стыка, с одновременной усадкой	M4-1 чел. M5-1 чел.	1 операция	1	20,45 (4,34)	19,07 (5,48)	19,76 (4,91)	0,66 (0,08)
9	Разматывание/сматывание электрического кабеля, устройство заливочного отверстия в центре муфты	M4-1 чел.	1 операция	1	7,36 (3,34)	7,22 (2,72)	7,29 (3,03)	0,12 (0,05)
10	Проверка на герметичность муфты	M5-1 чел	1 операция	1	13,23	12,95	13,09	0,22
<b>Итого:</b>							<b>109,88</b>	<b>2,60</b>
							<b>(18,24/3,03)</b>	<b>(0,30/0,05)</b>

Расчет затрат труда на установку термоусаживаемой муфты (колена):  
 $8,67 \cdot 2/60 + 14,45 \cdot 1/60 + 9,36 \cdot 1/60 + 15,91 \cdot 1/60 + 4,27 \cdot 1/60 + 8,11 \cdot 2/60 + 8,97 \cdot 2/60 + 19,76 \cdot 2/60 + 7,29 \cdot 1/60 + 13,09 \cdot 1/60 = 2,60$  чел.-ч

Расчет времени работы газовой горелки на установку термоусаживаемой муфты (колена):  
 $4,17/60 + 4,27/60 + 4,89/60 + 4,91/60 = 0,30$  маш.-ч  
 Расчет времени работы электродрели на установку термоусаживаемой муфты (колена):  
 $3,03/60 = 0,05$  маш.-ч

Нормировал: инженер  
 Проверил: начальник отдела

 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

### Нормирование затрат труда № 15

Наименование процесса: **Установка тройников (I группа сложности)**

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевро-трубпласт»	16 августа 2010 г.	09-11 14-52	09-34 15-21	22,17 28,26	25,22	Монтажники наружных трубопроводов: М4 – 1 чел, М5 – 1 чел.

Измеритель: 1 тройник



N процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
					1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
1	Перемещение материалов, изделий и оборудования к месту производства работ	М4-1 чел. М5-1 чел.	перемещение	1	2,59	3,86	3,23	0,11
2	Подготовка подкладок под тройник, установка подкладок	М4-1 чел. М5-1 чел.	комплект подкладок	1	2,57	3,01	2,79	0,09
3	Устройство 3 (трех) стыковых соединений (подготовка оборудования, расширение напорных труб, запрессовка подвижных гильз)	М4-1 чел. М5-1 чел.	устройство стыкового соединения	3	17,01	21,39	19,20	0,64

**Итого: 25,22 0,84**

Расчет затрат труда на установку одного тройника:

$$3,23 \cdot 2/60 + 2,79 \cdot 2/60 + 19,20 \cdot 2/60 = 0,84 \text{ чел.-ч}$$

Нормировал: инженер  
Проверил: начальник отдела

 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

### Нормирование затрат труда № 16

Наименование процесса: **Установка тройников (II группа сложности)**

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевротрубпласт»	16 августа 2010 г.	10-01 15-12	10-29 15-38	27,19 25,18	26,19	Монтажники наружных трубопроводов: М4 – 1 чел, М5 – 1 чел.

Измеритель: 1 тройник

N процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
					1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
1	Перемещение материалов, изделий и оборудования к месту производства работ	М4-1 чел. М5-1 чел.	перемещение	1	2,59	3,86	3,23	0,11
2	Подготовка подкладок под тройник, установка подкладок	М4-1 чел. М5-1 чел.	комплект подкладок	1	2,57	3,01	2,79	0,09
3	Устройство 3 (трех) стыковых соединений (подготовка оборудования, расширение напорных труб, запрессовка подвижных гильз)	М4-1 чел. М5-1 чел.	устройство стыкового соединения	3	22,03	18,31	20,17	0,67


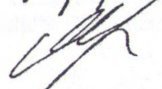
**Итого: 26,19 0,87**

Расчет затрат труда на установку одного тройника:

$$3,23 \cdot 2/60 + 2,79 \cdot 2/60 + 20,17 \cdot 2/60 = 0,87 \text{ чел.-ч}$$

Нормировал: инженер

Проверил: начальник отдела

 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

### Нормирование затрат труда № 17

Наименование процесса: **Установка тройников (III группа сложности)**

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевротрубпласт»	17 августа 2010 г.	09-01 11-23	09-25 11-54	23,87 30,38	27,13	Монтажники наружных трубопроводов: М4 – 1 чел, М5 – 1 чел.

Измеритель: 1 тройник

N процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
					1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
1	Перемещение материалов, изделий и оборудования к месту производства работ	М4-1 чел. М5-1 чел.	перемещение	1	2,59	3,86	3,23	0,11
2	Подготовка подкладок под тройник, установка подкладок	М4-1 чел. М5-1 чел.	комплект подкладок	1	2,57	3,01	2,79	0,09
3	Устройство 3 (трех) стыковых соединений (подготовка оборудования, расширение напорных труб, запрессовка подвижных гильз)	М4-1 чел. М5-1 чел.	устройство стыкового соединения	3	18,71	23,51	21,11	0,70

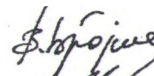

**Итого: 27,13 0,90**

Расчет затрат труда на установку одного тройника:

$$3,23 \cdot 2/60 + 2,79 \cdot 2/60 + 21,11 \cdot 2/60 = 0,90 \text{ чел.-ч}$$

Нормировал: инженер

Проверил: начальник отдела

 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

### Нормирование затрат труда № 18

Наименование процесса: **Установка тройников (IV группа сложности)**

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевро-трубпласт»	17 августа 2010 г.	13-05 14-01	13-35 14-30	29,05 29,00	29,03	Монтажники наружных трубопроводов: М4 – 1 чел, М5 – 1 чел, М2 – 1 чел.

Измеритель: 1 тройник



N процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
					1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
1	Перемещение материалов, изделий и оборудования к месту производства работ	М4-1 чел. М5-1 чел.	перемещение	1	2,59	3,86	3,23	0,11
2	Подготовка подкладок под тройник, установка подкладок	М4-1 чел. М5-1 чел.	комплект подкладок	1	2,57	3,01	2,79	0,09
3	Устройство 3 (трех) стыковых соединений (подготовка оборудования, расширение напорных труб, запрессовка подвижных гильз)	М2-1 чел. М4-1 чел. М5-1 чел.	устройство стыкового соединения	3	23,89	22,13	23,01	1,15
<b>Итого:</b>							<b>29,03</b>	<b>1,35</b>

Расчет затрат труда на установку одного тройника:

$$3,23 \cdot 2/60 + 2,79 \cdot 2/60 + 23,01 \cdot 3/60 = 1,35 \text{ чел.-ч}$$

Нормировал: инженер

Проверил: начальник отдела

 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

### Нормирование затрат труда № 19

Наименование процесса: Установка тройников (V группа сложности)

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевро-трубпласт»	17 августа 2010 г.	15-12 16-31	15-40 17-05	27,74 33,67	30,71	Монтажники наружных трубопроводов: М4 – 1 чел, М5 – 1 чел, М2 – 1 чел.

Измеритель: 1 тройник

N процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
					1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
1	Перемещение материалов, изделий и оборудования к месту производства работ	М4-1 чел. М5-1 чел.	перемещение	1	2,59	3,86	3,23	0,11
2	Подготовка подкладок под тройник, установка подкладок	М4-1 чел. М5-1 чел.	комплект подкладок	1	2,57	3,01	2,79	0,09
3	Устройство 3 (трех) стыковых соединений (подготовка оборудования, расширение напорных труб, запрессовка подвижных гильз)	М2-1 чел. М4-1 чел. М5-1 чел.	устройство стыкового соединения	3	22,58	26,80	24,69	1,23



**Итого: 30,71 1,43**

Расчет затрат труда на установку одного тройника:

$$3,23 \cdot 2/60 + 2,79 \cdot 2/60 + 24,69 \cdot 3/60 = 1,43 \text{ чел.-ч}$$

Нормировал: инженер

Проверил: начальник отдела

 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

### Нормирование затрат труда № 20

Наименование процесса: **Установка защитного кожуха тройника I-V группа сложности**

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевро-трубпласт»	18 августа 2010 г.	8-47 10-17	9-40 11-07	52,20 49,07	50,64	Монтажники наружных трубопроводов: М4 – 1 чел, М5 – 1 чел

Измеритель: 1 защитный кожух

N процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
					1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
1	Перемещение материалов, изделий и оборудования к месту производства работ	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	7,58	6,05	6,82	0,23
2	Очистка металлических поверхностей от ржавчины шлифовальной шкуркой, протирка обработанных поверхностей растворителем	М4-1 чел.	1 операция	1	5,09	5,53	5,31	0,09
3	Очистка поверхности ГПИ-труб от грязи, промывка поверхности, сушка поверхности газовой горелкой	М5-1 чел.	1 операция	1	5,75 (2,24)	6,87 (2,92)	6,31 (2,58)	0,11 (0,04)
4	Зачистка поверхности полиэтиленовой оболочки, где планируется установка, обезжиривание зачищенной поверхности	М4-1 чел.	1 операция	1	6,70	5,28	5,99	0,10
5	Резка двух элементов защитного кожуха, в соответствии с номенклатурой изолируемого тройника	М4-1 чел.	1 операция	1	3,50	3,66	3,58	0,06
6	Установка нижнего элемента кожуха, нанесение герметика, установка верхнего элемента кожуха, установка бол-	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	12,49	11,81	12,15	0,41

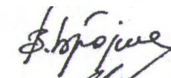

	ТОВ							
7	Проверка на герметичность кожуха	М5-1 чел	1 операция	1	11,09	9,87	10,48	0,17

**Итого:**      **50,64**      **1,17**  
                                          **(2,58)**      **(0,04)**

Расчет затрат труда на установку защитного кожуха тройника:  
 $6,82 \cdot 2/60 + 5,31 \cdot 1/60 + 6,31 \cdot 1/60 + 5,99 \cdot 1/60 + 3,58 \cdot 1/60 + 12,15 \cdot 2/60 + 10,48 \cdot 1/60 = 1,17$  чел.-ч

Расчет времени работы газовой горелки на установку защитного кожуха тройника:  
 $2,58/60 = 0,04$  маш.-ч

Нормировал: инженер  
 Проверил: начальник отдела

 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

### Нормирование затрат труда № 21

Наименование процесса: **Устройство теплоизоляции мест установки втулок, равнопроходных втулок, отводов (I-V группа сложности)**

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевро-трубпласт»	18 августа 2010 г.	10-01 11-25	10-42 12-10	41,14 44,66	42,90	Монтажники наружных трубопроводов: М4 – 1 чел, М5 – 1 чел

Измеритель: 1 муфта

N процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
					1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
1	Перемещение материалов, изделий и оборудования к месту производства работ	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	8,97	10,17	9,57	0,32
2	Разматывание/сматывание электрического кабеля, установка насадки на электродрель, дозирование и смешивание компонентов, снятие и чистка насадки	М4-1 чел.	1 операция	1	18,01 (7,22)	19,23 (8,44)	18,62 (7,83)	0,31 (0,13)
3	Заливка смеси в теплоизолируемое пространство, установка пробки воздушника, очистка емкости для смешивания	М5-1 чел.	1 операция	1	6,32	7,18	6,75	0,11
4	Демонтаж пробки воздушника, очистка и обработка растворителем участка вокруг заливочного отверстия	М4-1 чел.	1 операция	1	3,21	3,27	3,24	0,05
5	Нагрев инструмента для заварки пробок	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	2,46 (2,46)	2,16 (2,16)	2,31 (2,31)	0,08 (0,04)
6	Установка монтажной пробки	М4-1 чел.	1 операция	1	2,17	2,65	2,41	0,04

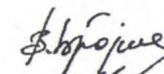

---

Итого: **42,90** **0,91**  
**(7,83/2,31)** **(0,13/0,04)**

Расчет затрат труда на устройство теплоизоляции мест установки равнопроходных втулок, отводов:  
 $9,57 \cdot 2/60 + 18,62 \cdot 1/60 + 6,75 \cdot 1/60 + 3,24 \cdot 1/60 + 2,31 \cdot 2/60 + 2,41 \cdot 1/60 = 0,91$   
чел.-ч

Расчет времени работы электродрели на устройство теплоизоляции мест установки равнопроходных втулок, отводов:  
 $7,83/60 = 0,13$  маш.-ч  
Расчет времени работы газовой горелки на устройство теплоизоляции мест установки равнопроходных втулок, отводов:  
 $2,31/60 = 0,04$  маш.-ч

Нормировал: инженер  
Проверил: начальник отдела

 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

### Нормирование затрат труда № 22

Наименование процесса: **Устройство теплоизоляции мест установки тройников (I-V группа сложности)**

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевро-трубпласт»	18 августа 2010 г.	11-45 13-56	12-19 14-28	33,72 31,75	32,74	Монтажники наружных трубопроводов: М4 – 1 чел, М5 – 1 чел

Измеритель: 1 тройник

N процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
					1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
1	Перемещение материалов, изделий и оборудования к месту производства работ	М4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	7,58	6,05	6,82	0,23
2	Разматывание/сматывание электрического кабеля, установка насадки на электродрель, дозирование и смешивание компонентов, снятие и чистка насадки	М5-1 чел.	1 операция	1	17,56 (8,26)	17,06 (6,86)	17,31 (7,56)	0,29 (0,13)
3	Заливка смеси в теплоизолируемое пространство, установка пробки воздушника, очистка емкости для смешивания	М5-1 чел.	1 операция	1	5,27	5,91	5,59	0,09
4	Демонтаж пробки воздушника, очистка заливочного отверстия	М5-1 чел.	1 операция	1	2,32	1,82	2,07	0,03
5	Установка монтажной пробки	М5-1 чел.	1 операция	1	0,99	0,91	0,95	0,02

**Итого: 32,74  
(7,56) 0,66  
(0,13)**

Расчет затрат труда на устройство теплоизоляции мест установки  
тройников:

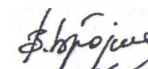
$$6,82*2/60+17,31*1/60+5,59*1/60+2,07*1/60+0,95*1/60=0,66 \text{ чел.-ч}$$

Нормировал: инженер

Проверил: начальник отдела

Расчет времени работы электродрели на устройство  
теплоизоляции мест установки тройников:

$$7,56/60=0,13 \text{ маш.-ч}$$

 В.Т. Бровка

 М.В. Крупина

### Нормирование затрат труда № 23

Наименование процесса: Гидравлические испытания (I-V группа сложности)

Разработчик	Строительная организация	Дата наблюдения	Начало работы	Окончание работы	Продолжительность, мин	Среднее наблюдение	Состав звена
РУП «Стройтехнорм»	СООО «Белевро- трубпласт»	20 августа 2010 г.	08-02	12-36	273,44	250,08	Монтажники наружных трубопроводов: М5 – 1 чел Электросварщик ручной сварки Э4 – 1 чел.
		24 августа 2010 г.	13-59	17-46	226,72		
		25 августа 2010 г.	11-32	16-57	325,38	343,02	
			09-10	15-11	360,66		

Измеритель: 100 м трубопровода

N процесса	Наименование работ	Исполнители	Единица измерения	Объем работ	Продолжительность операции в минутах			Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч)
					1-е наблюдение	2-е наблюдение	среднее	
<b>Предварительное испытание</b>								
1	Изготовление патрубков, заглушек и соединительных патрубков, приварка патрубков, установка крана, присыпка ГПИ-трубы песком, установка/снятие заглушек, подключение/отключение установки	Э4-1 чел. М5-1 чел.	1 операция	1	132,65 (53,05/59,50)	91,23 (47,12/70,10)	111,94 (50,09/ 64,80)	3,73 (0,83/1,08)
2	Включение установки, создание давления равного 1,5 рабочего и поддержка в течение 30 минут, снижение давления до рабочего и поддержка в течение 30 минут	М5-1 чел.	1 испытание	1	140,79 (140,79)	135,49 (135,49)	138,14 (138,14)	2,30 (2,30)

	250,08	
	(50,09/	
	64,8/	6,03
<b>Итого:</b>	<b>138,14)</b>	<b>(0,83/1,08/ 2,30)</b>

**Окончательное испытание**

3	Подключение/отключение установки	М5-1 чел.	1 операция	1	78,65	92,77	85,71	1,43
4	Включение установки, создание давления, равное рабочему, и поддержка его в течение 2 ч, поднятие до уровня 1,3 рабочего и поддержка давления в течение 2 ч.	М5-1 чел	1 операция	1	246,73 (246,73)	267,89 (267,89)	257,31 (257,31)	4,29 (4,29)

**Итого: 343,02  
(257,31) 5,72  
(4,29)**

Расчет затрат труда на предварительные гидравлические испытания:  
 $111,94 * 2/60 + 138,14 * 1/60 = 6,03$  чел.-ч

Расчет затрат труда на окончательные гидравлические испытания:  
 $85,71 * 1/60 + 257,31/60 = 5,72$  чел.-ч

Расчет времени работы установки для предварительных гидравлических испытаний:

$138,14/60 = 2,30$  маш.-ч

Расчет времени работы установки для окончательных гидравлических испытаний:

$257,31/60 = 4,29$  маш.-ч



Расчет времени работы сварочного аппарата::

$50,09/60 = 0,83$  маш.-ч


Расчет времени работы угловой шлифовальной машины::

$64,80/60 = 1,08$  маш.-ч

Нормировал: инженер  
 Проверил: начальник отдела

 В.Т. Бровка  
 М.В. Крупина

**Лист регистрации изменений**

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	НОВЫХ	аннулированных					
№1	-	4, 6, 7, 8, 9, 10, 26, 63-66, 70, 76, 78-81, 84, 87, 88, 92, 94, 96, 98, 100, 102- 116, 119, 123, 124, 13-15, 17-23	9а, 96, 66а, 66б, 101а	-	130	Договор № 3775 - 8/16 от 20.04.2016г.		13.06.16г	