

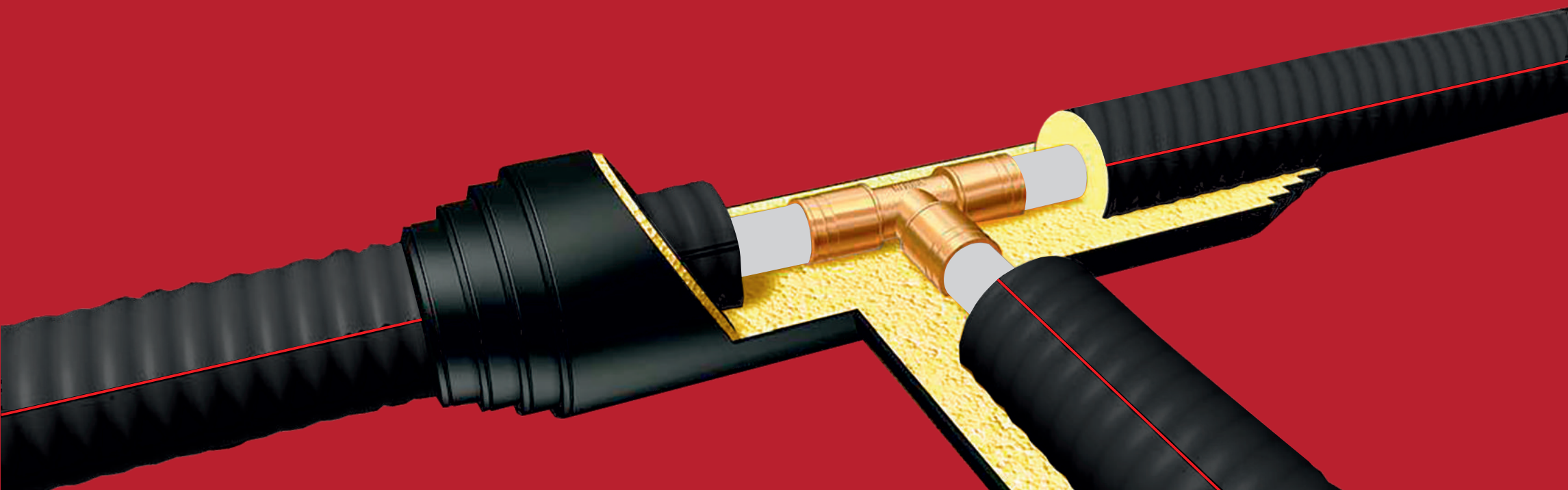
# ИЗОКОМ



## СИСТЕМА ГИБКИХ ПРЕДИЗОЛИРОВАННЫХ ТРУБ

### ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

ПО ПРИМЕНЕНИЮ ГПИ ТРУБ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ  
ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ТРУБОПРОВОДОВ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО  
ВОДОСНАБЖЕНИЯ





## ОГЛАВЛЕНИЕ

О компании .....	1	24. Технические расчеты .....	29
1. Вводная часть. Область применения, способы прокладки, преимущества системы. ....	2	25. Гидравлический расчет .....	30
2. Доставка и хранение ГПИ труб .....	6	26. Неподвижные опоры .....	31
3. Перечень технических нормативных правовых актов .....	7	27. Прочностной расчет .....	32
4. Основные положения при проектировании .....	8	28. Монтажная схема №1 .....	33
5. Трубы ГПИ А-РЕХ, А-PERT .....	10	29. Узел 1,8. Пересечение трубы ГПИ со стеной (толщиной 50-200мм) .....	34
6. Трубы ГПИ Изоком РЕХ, PERT .....	11	30. Узел 2. Вариант 1. Соединение трубы ГПИ с трубой ГПИ .....	35
7. ГПИ-труба двухтрубного исполнения РЕХ, PERT .....	12	31. Узел 2. Вариант 2. Соединение трубы ГПИ с ПИ-трубой .....	36
8. Пресс-фитинг под сварку .....	13	32. Монтажная схема №2 .....	37
9. Пресс-муфта соединительная равнопроходная .....	14	33. Узел 3. Использование отводов на УП при монтаже труб ГПИ в канале .....	38
10. Пресс-отвод равнопроходный гнутый .....	15	34. Узел 4. Соединение трубы ГПИ со ст. трубой .....	39
11. Пресс-тройник .....	16	35. Монтажная схема №3 .....	40
12. Монтажная гильза .....	17	36. Узел 5,7. Применение пресс-тройников и Пи-кранов шаровых на трубах ГПИ .....	41
13. Муфта полиэтиленовая термоусаживаемая (МТУ) .....	18	37. Узел 6. Пересечение трубы ГПИ со стеной (толщиной 250-1000мм) .....	42
14. Муфта термоусаживаемая переходная .....	19	38. Монтажная схема №4 .....	43
15. Манжета стенового ввода .....	20	39. Узел 9. Изгиб трубы ГПИ на УП в ж.б. канале .....	44
16. Окончание термоусаживаемое .....	21	40. Монтажная схема №5 .....	45
17. Комплект для изоляции стыка ГПИ трубы .....	22	41. Узел 10. Расположение трубы ГПИ в гильзе .....	46
18. Нормы расхода материалов при теплоизоляции одного стыка ГПИ труб .....	23	42. Монтажная схема №6 .....	47
19. Нормы расхода материалов при теплоизоляции одного стыка ГПИ труб .....	24	43. Узел 11. Переход трубы ГПИ из подземной прокладки в надземную .....	48
20. Комплект для изоляции тройника ГПИ трубы .....	25	44. Разрезы .....	49
21. Нормы расхода материалов для изоляции пресс-тройника ГПИ трубы .....	26		
22. Комплект для изоляции отвода ГПИ трубы .....	27		
23. Нормы расхода материалов для изоляции одного отвода ГПИ трубы .....	28		



## О компании

ООО «Изоком Пласт» – это современное предприятие, которое расположено в Гродненской области, имеющее мощную высокотехнологическую производственную базу, аттестованных и квалифицированных специалистов, прекрасную территорию со складскими и производственными площадями для изготовления широкого спектра теплоизолированных труб и фасонных элементов к ним. Компания производит также гибкие предизолированные трубы (ГПИ) для подземной (бесканальной или канальной) прокладки систем теплоснабжения, горячего и холодного водоснабжения.

Постоянное стремление к совершенству, профессионализму, увлеченность общим делом лежат в основе ценностей компании и воплощены в продукции, которую мы производим.

**Основная задача предприятия** – обеспечить строительные проекты надежными современными решениями для наружных тепловых сетей, внося свой вклад в модернизацию инженерной инфраструктуры.

**Гибкие предизолированные трубы** изготавливаются с применением теплоизоляции из вспененного полиуретана. Компоненты пенополиуретана смешиваются на заливочной машине низкого давления, обеспечивающей наивысшее качество теплоизоляционного материала. Таким образом достигается высокая степень однородности плотности пены и снижение коэффициента теплопроводности. Теплоизоляция труб изготавливается без применения фреона, что позволяет нам заботиться об окружающей среде.

Гибкие теплоизолированные трубы прослужат более 50 лет.

ООО «Изоком Пласт» получило экспертное заключение УО «Белорусского государственного технологического университета» о соответствии труб полимерных требованиям СТБ 1333.0, СТБ 1333.2, СТБ 1333.3 по долговечности труб, в котором этот показатель в 1,5 раза выше нормативных требований ТНПА.



Типовые решения разработаны для проектирования и строительства труб систем теплоснабжения с применением ГПИ труб, изготовленных из сшитого полиэтилена, армированных высококачественным волокном «Kevlar», с теплоизоляцией из пенополиуретана в гофрированной полиэтиленовой оболочке. Трубы предназначены для подземной прокладки, а также прокладки в проходных и непроходных каналах сетей горячего и холодного водоснабжения и теплоснабжения.

## **1. Область применения.**

Гибкие предварительно изолированные трубы (ГПИ) A-PEX, A-PERT, PEX, PERT производства ООО «Изоком Пласт» используются для внутриквартальных двухтрубных и четырехтрубных систем теплоснабжения и горячего водоснабжения с рабочей температурой до 95°C (с краткосрочным увеличением до 110°C) на максимальное рабочее давление 1,0 МПа.

Для сетей горячего, холодного водоснабжения и отопления с температурой до 95°C на максимальное рабочее давление 0,6 МПа.

Рекомендуется прокладывать ГПИ трубы по территориям детских дошкольных, школьных и лечебных учреждений т.к. при этом не требуется установка дополнительных компенсаторов, неподвижных и скользящих опор

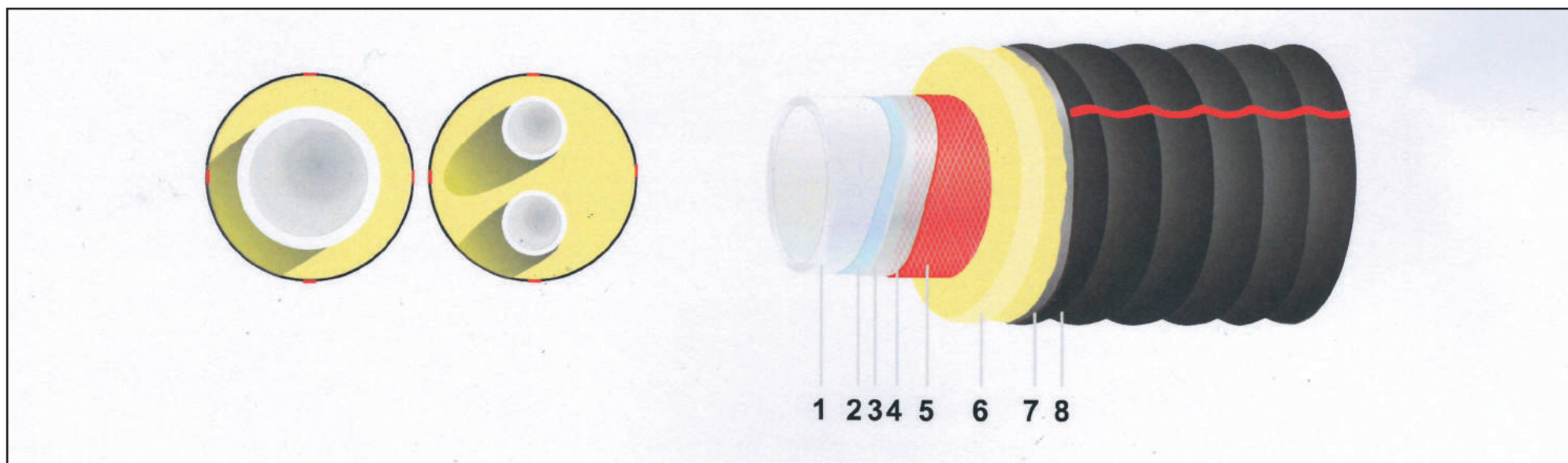
### **Способы прокладки:**

- подземный бесканальный;
  - подземный в проходных и непроходных каналах.
  - прокладка теплосетей с использованием труб ГПИ возможна без вскрытия дорожного полотна.
- В этом случае используют метод горизонтально-направленного бурения (ГНБ).

**Внимание: не допускается применение ГПИ труб A-PEX, A-PERT, PEX, PERT для надземной прокладки с возможностью попадания на защитное покрытие прямых или отраженных солнечных лучей, изготавливаемых по ТУ ВУ 590367441.007-2015 "Трубы гибкие с тепловой изоляцией для систем теплоснабжения, холодного и горячего водоснабжения" и ТУ ВУ 590367441.008-2015 "Трубы полимерные и фасонные части к ним для систем водоснабжения и отопления".**

## Гибкая предварительно изолированная труба

Трубы ГПИ, произведенные по уникальной технологии, представляют собой многослойную конструкцию из специальных полимерных материалов.



1. Напорная труба из сшитого полиэтилена.
2. Полимерный кислородный барьер (по заказу).
3. Конструкционный слой из высокотемпературного полимера.
4. Армирующий слой напорной трубы (по заказу).

5. Конструкционный слой из сополимера.
6. Теплоизоляционный слой из гибкого пенополиуретана.
7. Технологический слой из полиэтиленовой пленки.
8. Гофрированная защита оболочка из полиэтилен.



**Сшитый полиэтилен** – полимерный материал, обладающий повышенными прочностными характеристиками при высоких температурах и высоком давлении, пригодный для применения в ЖКХ.

**Сшивка** – технологический процесс, создающий пространственные и поперечные связи звеньев соединений макромолекул (молекулярное армирование).

ООО «Изоком Пласт» выпускает ГПИ трубы с несущей трубой из полиэтилена повышенной термостойкости PERT с тепловой изоляцией из пенополиуретана и наружным гофрированным гидрозащитным покрытием из полиэтилена, которые стали следующим шагом на пути развития полиэтиленовых труб. Они успешно используются для нужд систем отопления, горячего и холодного водоснабжения, а также могут применяться в системах канализации и удаления сточных вод. Система предназначена для подземной бесканальной прокладки, а также для прокладки в непроходных каналах.

В системах отопления и горячего водоснабжения ГПИ трубы с несущей трубой из полиэтилена марки PERT применяется теплоноситель с максимальной рабочей температурой до 95°C включительно и давлением 1 МПа (допускается кратковременное повышение температуры до 110 °C). Полиэтилен повышенной термостойкости PERT производится компаниями The Dow Chemical Company, LyondellBasell, компанией LG.

Компания The Dow Chemical Company провела испытания материала PERT при 110°C в течение 2-х лет, что позволило просчитать гарантийный срок эксплуатации труб из данного материала в течение 8 лет при постоянной температуре теплоносителя 95 °C. Благодаря применению марки Hostalen 4731 В с большим числом связей между молекулами, трубы PERT могут выдержать высокие давления и температурные перепады, при этом обладая удивительной гибкостью и прочностью. Длительная прочность материала PERT подтверждена многочисленными испытаниями. Нами было получено заключение УО «Белорусского государственного технологического университета» о соответствии труб полимерных требованиям СТБ .- по долговечности труб, в котором этот показатель в раза выше нормативных требований ТНПА и составляет 72,8 года для систем отопления и 84 года для систем горячего водоснабжения для PERT труб.





## Преимущества системы.

- неподверженность коррозии;
- химическая стойкость к агрессивным средам;
- неподверженность засорению осадками и примесью;
- низкий коэффициент шероховатости внутренней стенки, обеспечивающий превосходные гидравлические характеристики;
- способность компенсировать гидравлические удары;
- устойчивость к абразивному стиранию;
- герметичность и надежность системы;
- высокая энергоэффективность;
- высокая скорость и легкость монтажа;
- минимальное количество стыков;
- низкий вес системы;
- трубы легко режутся и быстро соединяются;
- возможность монтажа системы, как с помощью пресс-инструментов, так и методом сварки;
- легко и плавно обходят углы и препятствия;
- любая конфигурация трассы;
- оптимальный маршрут прокладки;
- низкая стоимость монтажа;
- не требуется тяжелая погрузочно-разгрузочная техника;
- не требуется сварочное оборудование;
- не требуется гидроизоляция;
- не требуется электромеханическая защита;
- снижение количества отходов за счет отрезков требуемой длины;
- снижение ширины траншеи в 2-а раза;
- укладка проводится без учета линейного теплового расширения;
- не требуется петель расширения, компенсационных зон и неподвижных опор;
- значительно сокращаются сроки строительства;
- низкие эксплуатационные издержки;
- высокий уровень безаварийности работы трубопровода;
- не требуется плановое отключение для испытания в весенне-летний период;
- ремонт только в случаях механического повреждения.



## 2. Доставка и хранение ГПИ труб

### Поставка труб

- Трубы ГПИ поставляются длинномерными отрезками в бухтах.
- Трубы зафиксированы специальными стяжными ремнями.
- Торцы труб закрыты защитными термоусаживаемыми заглушками, предохраняющими от повреждений, от попадания загрязнений и воды на теплоизоляцию.

### Хранение труб

- Срок хранения труб на складе – 3 года с даты изготовления.
- Труба может храниться на открытом воздухе. Комплектующие должны храниться в закрытых помещениях. Пенопакеты для изоляции стыков должны храниться в отапливаемых помещениях.
- В отапливаемых помещениях трубы и другие элементы необходимо хранить на расстоянии не менее 1 метра от отопительных приборов.
- При длительном хранении труб необходимо обеспечить отсутствие длительного прямого воздействия ультрафиолетовых лучей и атмосферных осадков.
- Трубы в бухтах должны храниться на ровных площадках, свободных от выступов, камней и пр.
- Не следует располагать места хранения там, где возможно скопление воды.
- При длительном хранении торцы труб должны быть защищены пластиковыми заглушками или полиэтиленовой пленкой, которая снимается непосредственно перед монтажом.
- Недопустимо загрязнение внутренней поверхности труб.

### Транспортировка

- Перевозка труб в бухтах осуществляется любым видом транспорта, обеспечивающим сохранность целостности трубы и изоляции, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на этом транспорте.
- При транспортировании трубы укладываются на ровную поверхность транспортных средств, без острых выступов и неровностей. Для транспортировки используют приспособления, которые не дают бухте перемещаться.
- Для завязывания бухт при транспортировке необходимо использовать ремни из нейлона и ткани.

### Погрузочно-разгрузочные работы и размотка на объекте

- Перевозку и погрузочно-разгрузочные работы труб ГПИ следует производить при температуре наружного воздуха не ниже минус 15 °С.
- Вилы погрузчиков должны быть оборудованы мягкими прокладками, например, из полиэтилена.
- Запрещается сбрасывать бухты с машины при разгрузке и загружать опрокидыванием.
- Запрещается перемещать трубу волоком по асфальту и другим грубым поверхностям, чтобы не повредить полиэтиленовую оболочку трубы.
- При перемещении бухт вручную допускается катить бухту по земле, оберегая наружную оболочку от повреждений о камни.
- Разматывать трубу рекомендуется перекачиванием непосредственно в траншею или вдоль траншеи по бровке вручную.



### 3. Перечень технических нормативных правовых актов.

Рекомендации составлены с учетом требований следующих технических нормативных правовых актов (ТНПА):

#### Республики Беларусь:

СНиП 3.05.03-85 Тепловые сети.

ТКП 45-4.02-182-2009 Тепловые сети. Строительные нормы проектирования.

ТКП 45-4.02-184-2009 Тепловые сети бесканальной прокладки из полимерных труб предварительно термоизолированных пенополиуретаном в полиэтиленовой оболочке. Правила проектирования и монтажа.

ТКП 45-4.02-91-2009 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Строительные нормы проектирования.

ТКП 45-4.02-129-2009 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Правила расчета.

СТБ 1077-97 Конструкции бетонные и железобетонные для колодцев канализационных, водопроводных и газопроводных сетей. Общие технические условия.

ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент.

ГОСТ 17379-2001 Детали трубопроводные бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали.

Заглушки эллиптические. Конструкция.

ТКП 45-1.02-295-2014 Строительство. Проектная документация. Состав и содержание.

НРР 8.03.124-2012 Сборник 24 Нормативы расхода ресурсов в натуральном выражении на строительные конструкции и работы «Теплоснабжение и газопроводы –наружные сети».

ТУ ВУ 590367441.007-2015 Трубы гибкие ООО «Изоком Пласт» с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой трубе-оболочке.

ТУ ВУ 590367441.008-2015 Трубы полимерные ООО «Изоком Пласт» и фасонные части к ним для систем водоснабжения и отопления.

#### Российская Федерация:

СНиП 3.05.03-85 Тепловые сети.

СП 124.13330.2012 Тепловые сети.

СП 41-107-2004 Проектирование и монтаж подземных трубопроводов горячего водоснабжения из труб ПЭ-С с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке.

СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.



## 4. Основные положения при проектировании

При проектировании тепловых сетей из ГПИ труб компенсация температурных расширений трубопроводов осуществляется за счет естественных углов поворота, установка дополнительных компенсаторов не требуется.

При бесканальной прокладке тепловых сетей из ГПИ труб устройство неподвижных опор не требуется. Во избежание дополнительных нагрузок на гибкие трубы со стороны стальных труб внутридомовой системы и арматуры в здании необходимо предусматривать установку неподвижных опор.

Выпуск воздуха и дренаж тепловых сетей выполняется согласно действующего ТНПА.

При бесканальной прокладке ГПИ трубы укладываются на песчаное основание высотой не менее 150 мм с последующей обсыпкой песком на высоту 150мм.

При прокладке в каналах ГПИ трубы укладываются на песчаное основание не менее 200мм, с последующей засыпкой канала песком. Сверху при необходимости укладываются плиты перекрытия канала.

В момент испытания тепловых сетей из ГПИ труб следует помнить, что вся трасса должна быть присыпана песком за исключением мест стыковки труб.

На высоте 300мм над трубопроводами теплосети при бесканальной прокладке предусматривается укладка сигнальной ленты.

Прокладку тепловых сетей при подземном пересечении проездов необходимо предусматривать в каналах либо футлярах.

Практика использования ГПИ труб показала, что при переходе дорог открытым способом предпочтение следует отдавать прокладке в каналах. При закрытом способе производства работ проталкивание ГПИ труб следует предусматривать в футлярах. Если при использовании метода горизонтального направленного бурения применяется футляр высокопрочных полиэтиленовых труб, то гибкие трубы можно укладывать непосредственно на дно ПЭ футляра, торцы которого должны быть тщательно заделаны. В случае применения стального футляра ГПИ трубы целесообразно укладывать в дополнительный футляр из полиэтиленовых труб низкого давления. Концы футляра должны выступать за стальной футляр на расстояние 0,5м в обе стороны.

Если проектной организацией будет принято решение, что проталкивание гибких труб будет осуществляться в стальном футляре на центрирующих опорах, то следует помнить, что длина футляра не должна превышать 12м.



При проталкивании ГПИ труб в футлярах запрещается применять тянущие усилия. Трубы в футлярах необходимо ПРОТАЛКИВАТЬ.

При прокладке тепловых сетей из ГПИ труб:

- ответвления выполняются пресс-тройниками с последующей заделкой комплектом изоляции тройников;
- при поворотах трассы следует использовать естественный изгиб трубы (радиус гиба трубы составляет  $15d$ ). При невозможности обеспечить радиус гиба – применяются пресс-отводы равнопроходные гнутые предназначенные для поворота под углом  $90^\circ$  с последующей заделкой комплектом изоляции отводов.

При этом следует помнить, что, используя подземную прокладку, количество сварных соединений должно быть минимальным.

Для ГПИ труб система дистанционного контроля не требуется.

Во избежание намокания торцов ППУ изоляции применяются окончания термоусаживаемые.

При проектировании тепловых сетей из ГПИ-труб следует помнить, что в качестве запорной арматуры должны использоваться разрешенные к применению Госпромнадзором и Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь и Российской Федерации шаровые краны герметичностью не ниже класса «А» согласно ГОСТ 9544, предварительно изолированные пенополиуретаном в заводских условиях. Устройство тепловых камер для обслуживания предварительно изолированных шаровых кранов не требуется. Управление шаровыми кранами следует осуществлять через люки и необслуживаемые колодцы.



## 5. Трубы ГПИ ИЗОКОМ А РЕХ, А PERT 1МПа с армированной напорной трубой

Типоразмер трубы, мм	Номинальный наружный диаметр напорной трубы, мм		Толщина стенки, мм		Диаметр защитной оболочки, мм	Максимальная длина в бухте, м	Максимальные габаритные размеры бухты (диаметр/ширина), мм	Максимальная длина на катушке, м	Габаритные размеры катушки (диаметр/ ширина), мм	Минимальный радиус изгиба, м	Вес, кг/м
	РЕХ	PERT	РЕХ	PERT							
40/63	40,0	40,0	4,0	2,8	63	300	2440/2350	500	3000/2550	0,8	1,44
40/75	40,0	40,0	4,0	2,8	75	300	2440/2350	500	3000/2550	0,8	1,62
40/90	40,0	40,0	4,0	2,8	90	250	2440/2350	500	3000/2550	0,8	1,94
50/90	47,7	48,0	3,6	3,6	90	250	2440/2350	500	3000/2550	0,8	1,49
50/110	47,7	48,0	3,6	3,6	110	250	2440/2350	250	3000/2550	0,8	1,79
63/90	58,5	59,5	4,0	4,0	90	250	2440/2350	300	3000/2550	0,9	1,94
63/110	58,5	59,5	4,0	4,0	110	250	2440/2350	250	3000/2550	0,9	2,33
75/110	69,5	70,5	4,6	4,5	110	250	2450/2350	250	3000/2550	1	2,51
75/125	69,5	70,5	4,6	4,5	125	200	2440/2350	200	3000/2550	1	3,01
90/125	84,0	85,0	6,0	5,7	125	200	2500/2350	200	3000/2550	1,1	3,38
90/140	84,0	85,0	6,0	5,7	140	110	2500/2350	170	3000/2550	1,1	4,06
90/140	101,0	103,0	6,5	6,3	140	110	2550/2350	170	3000/2550	1,2	4,27
110/145	101,0	103,0	6,5	6,3	145	110	2550/2350	170	3000/2550	1,2	4,33
110/160	101,0	103,0	6,5	6,3	160	110	2500/2350	170	3000/2550	1,2	5,12
125/160	116,0	115,5	6,8	6,6	160	110	2600/2350	130	3000/2550	1,2	4,6
125/180	116,0	115,5	6,8	6,6	180	90	2600/2350	130	3000/2550	1,2	5,52
140/180	127,0	128,5	7,1	7,0	180	80	-	-	-	-	5,3
140/200	127,0	128,5	7,1	7,0	200	80	-	-	-	-	6,36
160/200	144,0	145,5	7,5	7,5	200	80	-	-	-	-	6,16
160/225	144,0	145,5	7,5	7,5	225	-	-	-	-	-	7,39
160/250	144,0	145,5	7,5	7,5	250	-	-	-	-	-	7,75

Пример наименования:

Труба ГПИ ИЗОКОМ А РЕХ-а 95°С 1,0МПа 75/110 (69,5x4,6/110) ТУ ВУ 590367441.007-2015

Труба ГПИ ИЗОКОМ А PERT 95°С 1,0МПа 75/125 (70,5x4,5/125) ТУ ВУ 590367441.007-2015



## 6. Трубы ГПИ ИЗОКОМ РЕХ, PERT

Типоразмер трубы, мм	Номинальный наружный диаметр напорной трубы, мм	Толщина стенки трубы РЕХ, мм		Толщина стенки трубы PERT, мм		Диаметр защитной оболочки, мм	Максимальная длина в бухте, м	Максимальные габаритные размеры бухты (диаметр/ ширина), мм	Максимальная длина на катушке, м	Габаритные размеры катушки (диаметр/ ширина), мм	Минимальный радиус изгиба, м
		0,6МПа	1,0МПа	0,6МПа	1,0МПа						
25/63	25	2,3	3,5	2,3	3,5	63	220	2440/2350	500	3000/2550	0,8
25/75	25	2,3	3,5	2,3	3,5	75	200	2440/2350	500	3000/2550	0,8
32/75	32	2,9	4,4	2,9	4,4	75	200	2440/2350	500	3000/2550	0,8
32/110	32	2,9	4,4	2,9	4,4	110	150	2440/2350	250	3000/2550	0,8
40/63	40	3,7	5,5	3,7	5,5	63	220	2440/2350	500	3000/2550	0,8
40/75	40	3,7	5,5	3,7	5,5	75	200	2440/2350	500	3000/2550	0,8
40/90	40	3,7	5,5	3,7	5,5	90	180	2440/2350	500	3000/2550	0,8
40/110	40	3,7	5,5	3,7	5,5	110	150	2450/2350	250	3000/2550	0,9
50/90	50	4,6	6,9	4,6	6,9	90	180	2440/2350	500	3000/2550	0,9
50/110	50	4,6	6,9	4,6	6,9	110	150	2440/2350	250	3000/2550	0,9
50/125	50	4,6	6,9	4,6	6,9	125	120	2440/2350	200	3000/2550	1
63/90	63	5,7	8,7	5,8	8,6	90	180	2440/2350	300	3000/2550	0,9
63/110	63	5,7	8,7	5,8	8,6	110	150	2440/2350	250	3000/2550	0,9
63/140	63	5,7	8,7	5,8	8,6	140	110	2440/2350	170	3000/2550	1,1
75/100	75	6,8	10,3	6,8	10,3	100	150	2440/2350	250	3000/2550	1
75/110	75	6,8	10,3	6,8	10,3	110	150	2440/2350	250	3000/2550	1
75/125	75	6,8	10,3	6,8	10,3	125	120	2440/2350	200	3000/2550	1
75/140	75	6,8	10,3	6,8	10,3	140	110	2500/2350	170	3000/2550	1,1
75/160	75	6,8	10,3	6,8	10,3	160	90	2500/2350	130	3000/2550	1,2
90/125	90	8,2	12,4	8,2	12,3	125	120	2500/2350	200	3000/2550	1,1
90/140	90	8,2	12,4	8,2	12,3	140	110	2500/2350	170	3000/2550	1,2
90/160	90	8,2	12,4	8,2	12,3	160	90	2500/2350	130	3000/2550	1,2
90/180	90	8,2	12,4	8,2	12,3	180	90	2550/2350	130	3000/2550	1,2
110/160	110	10,0	15,1	10,0	15,1	160	90	2550/2350	130	3000/2550	1,2
110/180	110	10,0	15,1	10,0	15,1	180	90	2500/2350	130	3000/2550	1,2
110/200	110	10,0	15,1	10,0	15,1	200	-	-	-	-	-
125/160	125	11,3	17,2	11,4	17,1	160	90	2600/2350	130	3000/2550	1,2
125/180	125	11,3	17,2	11,4	17,1	180	90	2600/2350	130	3000/2550	1,2
125/200	125	11,3	17,2	11,4	17,1	200	-	-	-	-	-
125/225	125	11,3	17,2	11,4	17,1	225	-	-	-	-	-
140/180	140	12,7	19,2	12,7	19,2	180	90	2600/2350	130	3000/2550	1,2
140/200	140	12,7	19,2	12,7	19,2	200	-	-	-	-	-
140/225	140	12,7	19,2	12,7	19,2	225	-	-	-	-	-
140/250	140	12,7	19,2	12,7	19,2	250	-	-	-	-	-
160/200	160	14,6	21,9	14,6	21,9	200	-	-	-	-	-
160/225	160	14,6	21,9	14,6	21,9	225	-	-	-	-	-
160/250	160	14,6	21,9	14,6	21,9	250	-	-	-	-	-

Пример наименования: Труба ГПИ ИЗОКОМ PERT 95°С 1,0МПа 110/160 (110x10,0/160) ТУ ВУ 590367441.007-2015

## 7. ГПИ-труба двухтрубного исполнения РЕХ, PERT

Типоразмер ГПИ-трубы	Номинальный наружный диаметр и толщина стенки полимерных труб, (dxe+d1xe1), мм		Наружный диаметр ГПИ- трубы, D, мм	Толщина стенки полиэтиленовой оболочки, e <sub>o</sub> , мм	Максимальная длина в бухте, м	Максимальные габаритные размеры бухты (диаметр/ ширина), мм	Максимальная длина на катушке, м	Габаритные размеры катушки (диаметр/ ширина), мм	Минимальный радиус изгиба, м
	0,6 МПа	1,0 МПа							
(20+20)/110	20x1,9+20x1,9	20x2,8+20x2,8	110	2,4	150	2440/2350	300	3000/2550	0,9
(25+25)/110	25x2,3+25x2,3	25x3,5+25x3,5	110	2,4	150	2440/2350	300	3000/2550	0,9
(25+25)/125	25x2,3+25x2,3	25x3,5+25x3,5	125	2,6	120	2440/2350	250	3000/2550	1
(32+20)/125	32x2,9+20x1,9	32x4,4+20x2,8	125	2,6	120	2440/2350	250	3000/2550	1
(32+25)/125	32x2,9+25x2,3	32x4,4+25x3,5	125	2,6	120	2440/2350	250	3000/2550	1
(32+32)/125	32x2,9+32x2,9	32x4,4+32x4,4	125	2,6	120	2440/2350	250	3000/2550	1
(32+32)/140	32x2,9+32x2,9	32x4,4+32x4,4	140	2,7	110	2440/2350	200	3000/2550	1,2
(32+32)/145	32x2,9+32x2,9	32x4,4+32x4,4	145	2,7	110	2440/2350	200	3000/2550	1,2
(40+25)/125	40x3,7+25x2,3	40x5,5+25x3,5	125	2,6	120	2440/2350	250	3000/2550	1
(40+32)/125	40x3,7+32x2,9	40x5,5+32x4,4	125	2,6	120	2440/2350	250	3000/2550	1
(40+32)/140	40x3,7+32x2,9	40x5,5+32x4,4	140	2,7	110	2440/2350	200	3000/2550	1,2
(40+32)/145	40x3,7+32x2,9	40x5,5+32x4,4	145	2,7	110	2440/2350	200	3000/2550	1,2
(40+40)/140	40x3,7+40x3,7	40x5,5+40x5,5	140	2,7	110	2440/2350	200	3000/2550	1,2
(40+40)/145	40x3,7+40x3,7	40x5,5+40x5,5	145	2,7	110	2440/2350	200	3000/2550	1,2
(50+32)/140	50x4,6+32x2,9	50x6,9+32x4,4	140	2,7	110	2440/2350	200	3000/2550	1,2
(50+32)/145	50x4,6+32x2,9	50x6,9+32x4,4	145	2,7	110	2440/2350	200	3000/2550	1,2
(50+40)/160	50x4,6+40x3,7	50x6,9+40x5,5	160	3	90	2440/2350	180	3000/2550	1,2
(50+50)/160	50x4,6+50x4,6	50x6,9+50x6,9	160	3	90	2440/2350	180	3000/2550	1,2

Пример наименования:

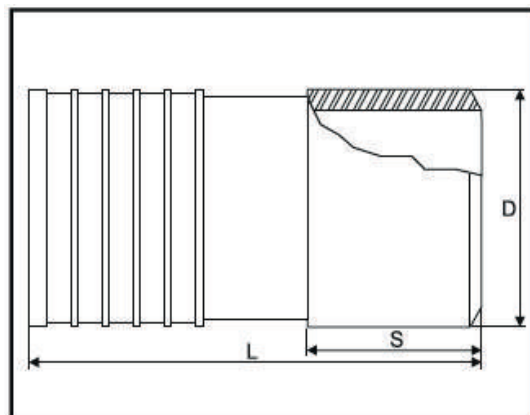
Труба ГПИ ИЗОКОМ РЕХ-а 95°С 1,0 МПа (32+32)/125 (32x4,4+32x4,4)/125 ТУ ВУ 590367441.007-2015

Труба ГПИ ИЗОКОМ РЕ-RT 95°С 0,6 МПа (40+40)/140 (40x3,7+40x3,7)/140 ТУ ВУ 590367441.007-2015



## 8. Пресс-фитинг под сварку (A-PEX, A-PERT, PEX, PERT – металл)

Пресс-фитинг под сварку предназначен для соединения труб ГПИ с металлическими трубами или арматурой методом электросварки. Материал исполнения пресс-фитингов под сварку: оцинкованная или нержавеющая сталь.



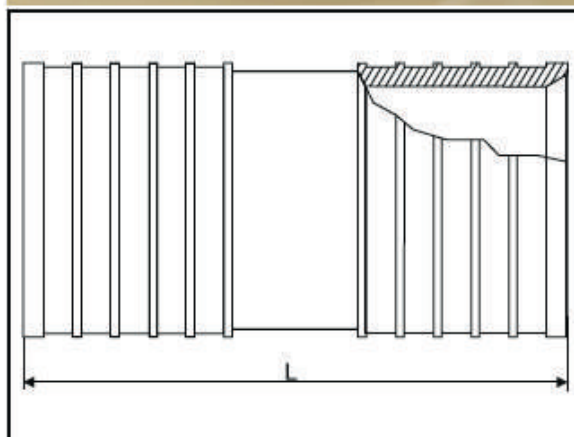
Наименование фитингов по номинальному наружному диаметру напорной трубы, мм					
A PEX	A PERT	PEX		PERT	
		0,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	1,0 МПа
-	-	25x2,3	25x3,5	25x2,3	25x3,5
-	-	32x2,9	32x4,4	32x2,9	32x4,4
40,0x4,0	40,0x2,8	40x3,7	40x5,5	40x3,7	40x5,5
47,7x3,6	48,0x3,6	50x4,6	50x6,9	50x4,6	50x6,9
58,5x4,0	59,5x4,0	63x5,7	63x8,7	63x5,8	63x8,6
69,5x4,6	70,5x4,5	75x6,8	75x10,3	75x6,8	75x10,3
84,0x6,0	85,0x5,7	90x8,2	90x12,4	90x8,2	90x12,3
101,0x6,5	103,0x6,3	110x10,0	110x15,1	110x10,0	110x15,1
116,0x6,8	115,5x6,6	125x11,3	125x17,2	125x11,4	125x17,1
127,0x7,1	128,5x7,0	140x12,7	140x19,2	140x12,7	140x19,2
144,0x7,5	145,5x7,5	160x14,6	160x21,9	160x14,6	160x21,9

Пример наименования: Пресс-фитинг под сварку нерж. – обжимной – 40x4,0 – 1,0 МПа – ТУ ВУ 590367441.008-2015

Пример спецификации:

Пресс-фитинг под сварку нерж. – обжимной – 40x4,0 – 1,0 МПа – ТУ ВУ 590367441.008-2015	1 шт.
Монтажная гильза нерж. – 40 – ТУ ВУ 590367441.008-2015	1 шт.

## 9. Пресс-муфта соединительная равнопроходная (A-PEX, A-PERT, PEX, PERT)



Наименование фитингов по номинальному наружному диаметру напорной трубы, мм					
A PEX	A PERT	PEX		PERT	
		0,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	1,0 МПа
-	-	25x2,3	25x3,5	25x2,3	25x3,5
-	-	32x2,9	32x4,4	32x2,9	32x4,4
40,0x4,0	40,0x2,8	40x3,7	40x5,5	40x3,7	40x5,5
47,7x3,6	48,0x3,6	50x4,6	50x6,9	50x4,6	50x6,9
58,5x4,0	59,5x4,0	63x5,7	63x8,7	63x5,8	63x8,6
69,5x4,6	70,5x4,5	75x6,8	75x10,3	75x6,8	75x10,3
84,0x6,0	85,0x5,7	90x8,2	90x12,4	90x8,2	90x12,3
101,0x6,5	103,0x6,3	110x10,0	110x15,1	110x10,0	110x15,1
116,0x6,8	115,5x6,6	125x11,3	125x17,2	125x11,4	125x17,1
127,0x7,1	128,5x7,0	140x12,7	140x19,2	140x12,7	140x19,2
144,0x7,5	145,5x7,5	160x14,6	160x21,9	160x14,6	160x21,9

Пример спецификации:

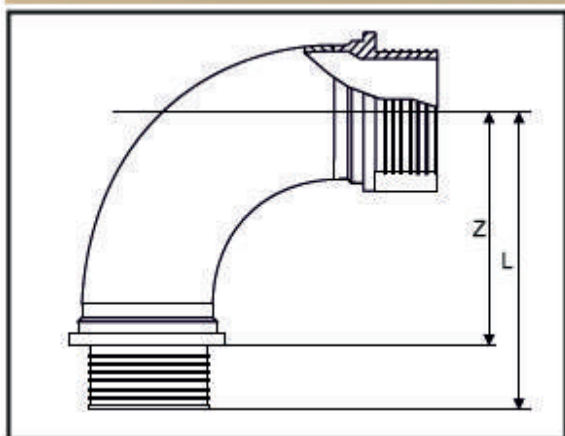
Пресс-муфта соединительная равнопроходная нерж. – обжимная – 75x10,3 – 1,0 МПа – ТУ ВУ 590367441.008-2015	1 шт.
Монтажная гильза нерж. – 75 – ТУ ВУ 590367441.008-2015	2 шт.

Пример наименования:

Пресс-муфта соединительная равнопроходная нерж. – обжимная – 75x10,3 – 1,0 МПа – ТУ ВУ 590367441.008-2015

Пресс-муфта соединительная редукционная нерж. – обжимная – 40x5,5-50x6,9 – 1,0 МПа – ТУ ВУ 590367441.008-2015

## 10. Пресс-отвод равнопроходной гнутый (A-PEX, A-PERT, PEX, PERT)



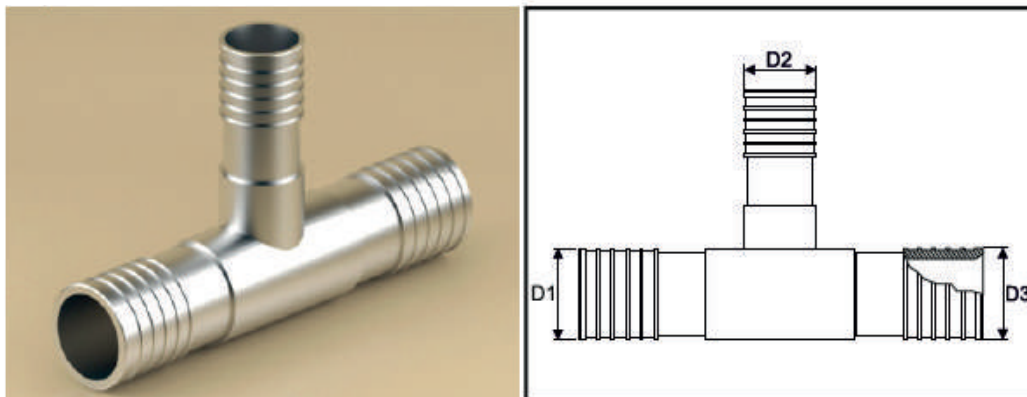
Наименование фитингов по номинальному наружному диаметру напорной трубы, мм					
A PEX	A PERT	PEX		PERT	
		0,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	1,0 МПа
-	-	25x2,3	25x3,5	25x2,3	25x3,5
-	-	32x2,9	32x4,4	32x2,9	32x4,4
40,0x4,0	40,0x2,8	40x3,7	40x5,5	40x3,7	40x5,5
47,7x3,6	48,0x3,6	50x4,6	50x6,9	50x4,6	50x6,9
58,5x4,0	59,5x4,0	63x5,7	63x8,7	63x5,8	63x8,6
69,5x4,6	70,5x4,5	75x6,8	75x10,3	75x6,8	75x10,3
84,0x6,0	85,0x5,7	90x8,2	90x12,4	90x8,2	90x12,3
101,0x6,5	103,0x6,3	110x10,0	110x15,1	110x10,0	110x15,1
116,0x6,8	115,5x6,6	125x11,3	125x17,2	125x11,4	125x17,1
127,0x7,1	128,5x7,0	140x12,7	140x19,2	140x12,7	140x19,2
144,0x7,5	145,5x7,5	160x14,6	160x21,9	160x14,6	160x21,9

Пример спецификации:

Пресс-отвод 90° нерж. – обжимной – 25x3,5 – 1,0МПа – ТУ ВУ 590367441.008-2015	1 шт.
Монтажная гильза нерж. – 25 – ТУ ВУ 590367441.008-2015	2 шт.

Пример наименования: Пресс-отвод 90° нерж. – обжимной – 25x3,5 – 1,0МПа – ТУ ВУ 590367441.008-2015

## 11. Пресс-тройник (А-РЕХ, А-РЕРТ, РЕХ, РЕРТ)



Пример спецификации:

Пресс-тройник равнопроходной нерж. – обжимной – 40x4,0/-\40x4,0/-\40x4,0 – 1,0 МПа – ТУ ВУ 590367441.008-2015	1 шт.
Монтажная гильза нерж. – 40 – ТУ ВУ 590367441.008-2015	3 шт.

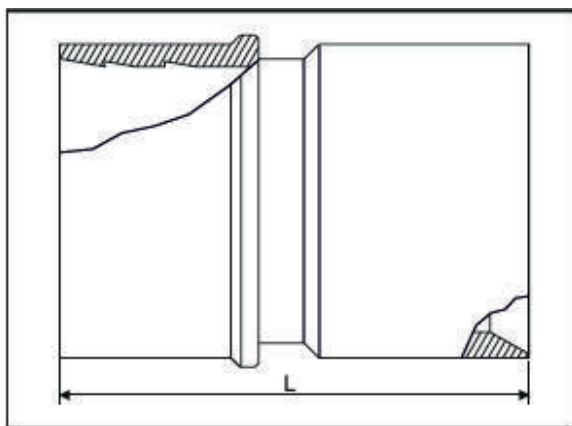
Пример наименования:

Пресс-тройник равнопроходной нерж. – обжимной –  
– 40x4,0/-\40x4,0/-\40x4,0 – 1,0 МПа – ТУ ВУ 590367441.008-2015

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

## 12. Монтажная гильза

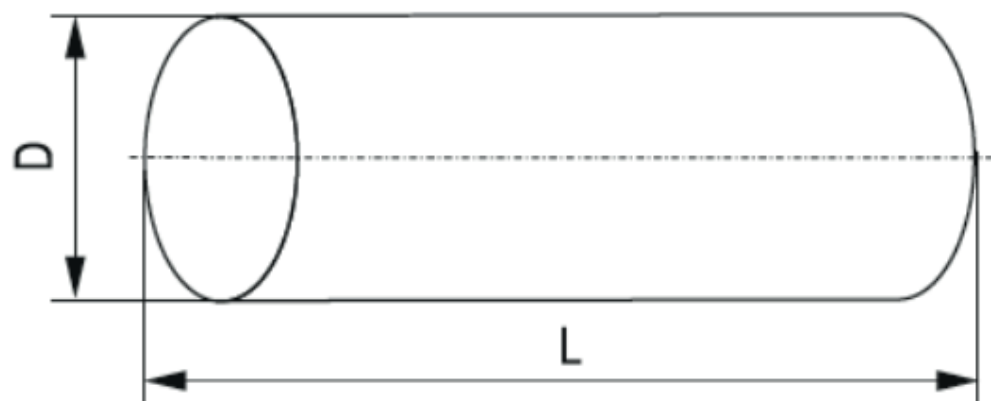
Монтажные гильзы предназначены для соединения элементов трубопроводной арматуры с трубами ГПИ методом холодной запрессовки при помощи комплектов гидравлического инструмента. Материал исполнения монтажных гильз: оцинкованная сталь или нержавеющая сталь. В зависимости от типоразмера труб ГПИ и вида соединений для надевания монтажной гильзы требуется съемное монтажное кольцо (дополнительный элемент комплекта гидравлического инструмента).



Наименование фитингов по номинальному наружному диаметру напорной трубы, мм					
A PEX	A PERT	PEX		PERT	
		0,6 Мпа	1,0 Мпа	0,6 Мпа	1,0 Мпа
-	-	25x2,3	25x3,5	25x2,3	25x3,5
-	-	32x2,9	32x4,4	32x2,9	32x4,4
40,0x4,0	40,0x2,8	40x3,7	40x5,5	40x3,7	40x5,5
47,7x3,6	48,0x3,6	50x4,6	50x6,9	50x4,6	50x6,9
58,5x4,0	59,5x4,0	63x5,7	63x8,7	63x5,8	63x8,6
69,5x4,6	70,5x4,5	75x6,8	75x10,3	75x6,8	75x10,3
84,0x6,0	85,0x5,7	90x8,2	90x12,4	90x8,2	90x12,3
101,0x6,5	103,0x6,3	110x10,0	110x15,1	110x10,0	110x15,1
116,0x6,8	115,5x6,6	125x11,3	125x17,2	125x11,4	125x17,1
127,0x7,1	128,5x7,0	140x12,7	140x19,2	140x12,7	140x19,2
144,0x7,5	145,5x7,5	160x14,6	160x21,9	160x14,6	160x21,9

Пример наименования: Монтажная гильза нерж. – 125 – ТУ ВУ 590367441.008-2015

### 13. Муфта полиэтиленовая термоусаживаемая (МТУ) ТУ ВУ 590367441.001-2011



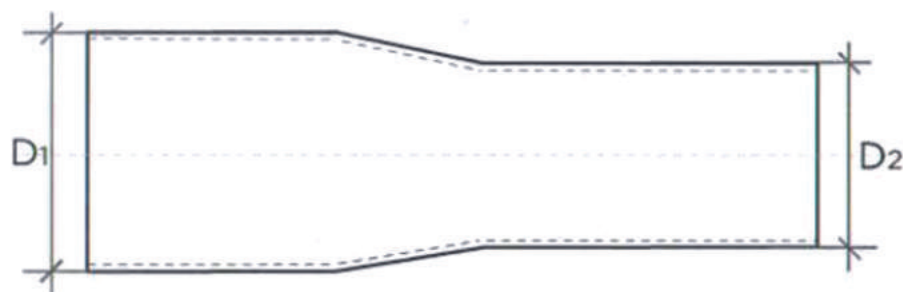
ПРИМЕР обозначения:

Муфта термоусаживаемая МТУ 200-600 ТУ ВУ 590367441.001-2011

Типоразмер ГПИ трубы	Ø оболочки ГПИ труб, мм	Длина муфты, мм
40/63	63	600
40/75	75	600
40/90	90	600
50/90	90	600
50/110	110	600
63/90	90	600
63/100	100	600
63/110	110	600
75/110	110	600
75/125	125	600
90/125	125	600
90/140	140	600
110/140	140	600
110/145	145	600
110/160	160	600
125/160	160	600
125/180	180	600
140/180	180	600
140/200	200	600
160/200	200	600
160/225	225	600



## 14. Муфта термоусаживаемая переходная



ПРИМЕР обозначения:

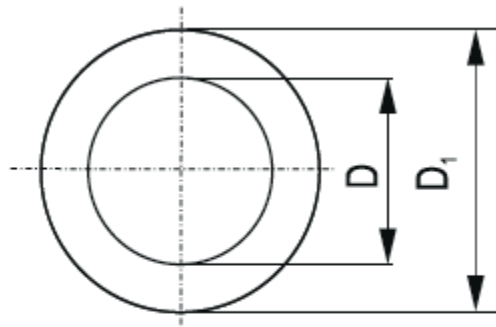
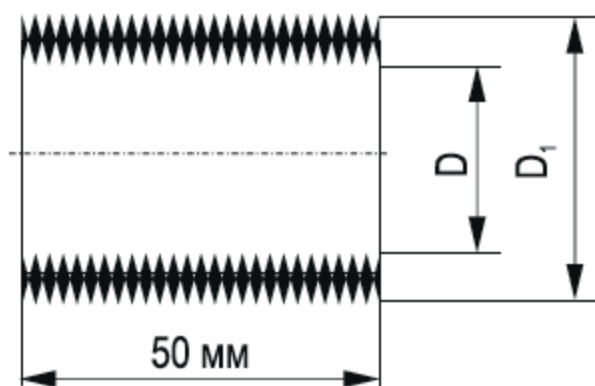
Муфта термоусаживаемая переходная 160/140

Ø оболочки D1	Ø оболочки D2	Длина муфты, мм
90	63	600
90	75	600
110	90	600
125	110	600
140	125	600
145	125	600
160	140	600
160	145	600
180	160	600
200	180	600
225	200	600
250	225	600

## 15. Манжета стенового ввода

Пример обозначения:

Манжета стенового ввода 125



Типоразмер	Ø D1, мм	Ø D2, мм	Масса, кг
40/63	63	93 (±5)	0,242
40/75	75	105 (±5)	0,276
40/90	90	120 (±5)	0,315
50/90	90	120 (±5)	0,315
50/110	110	140 (±5)	0,367
63/90	90	120 (±5)	0,315
63/110	110	140 (±5)	0,367
75/110	110	140 (±5)	0,367
75/125	125	155 (±5)	0,407
90/125	125	155 (±5)	0,407
90/140	140	170 (±5)	0,446
110/140	140	170 (±5)	0,446
110/160	160	190 (±5)	0,498
125/160	160	190 (±5)	0,498
125/180	180	210 (±5)	0,551
140/180	180	210 (±5)	0,551
140/200	200	230 (±5)	0,603
160/200	200	230 (±5)	0,603
160/225	225	255 (±5)	0,669
160/250	250	280 (±5)	0,748

## 16. Окончание термоусаживаемое

Заглушка предназначена для гидроизоляции открытого пенополиуретанового слоя торца трубы ГПИ.

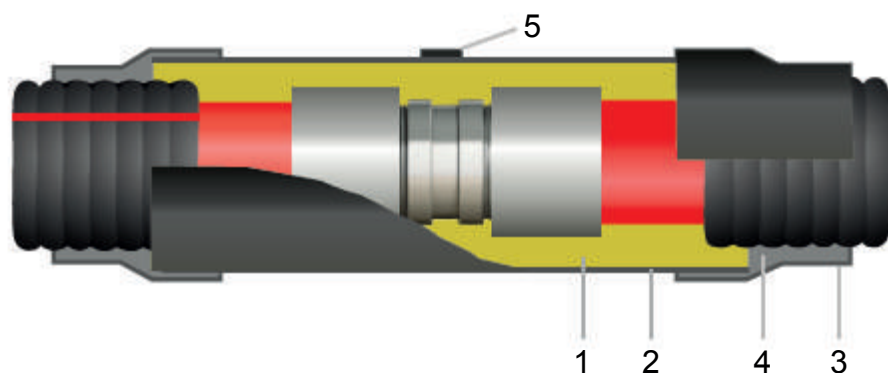


Типоразмер трубы	Тип окончания
25/63	Шланг 120/30 L=300
32/63	Шланг 120/30 L=300
32/75	Шланг 120/30 L=300
40/75	Шланг 120/30 L=300
40/90	Шланг 120/30 L=300
50/90	Шланг 120/30 L=300
50/110	Окончание ТЗИ-1
63/90	Окончание ТЗИ-1
63/100	Окончание ТЗИ-1
63/110	Окончание ТЗИ-1
75/110	Окончание ТЗИ-2
75/125	Окончание ТЗИ-2

Типоразмер трубы	Тип окончания
90/125	Окончание ТЗИ-2
90/140	Окончание ТЗИ-2
110/140	Окончание ТЗИ-3
110/145	Окончание ТЗИ-3
110/160	Окончание ТЗИ-3
125/160	Окончание ТЗИ-3
125/180	Окончание ТЗИ-3
140/180	Окончание ТЗИ-3
140/200	Окончание ТЗИ-3
160/200	Окончание ТЗИ-3
160/225	Окончание ТЗИ-3
160/250	Окончание ТЗИ-4

## 17. Комплект для изоляции стыка ГПИ трубы

Комплект предназначен для тепло-гидроизоляции стыка и состоит из термоусаживаемой муфты из полиэтилена (МТУ), Лента ТЕРМА, компонентов А и Б, пробок монтажной и обезвоздушивателя.



Комплект для изоляции стыков:

- 1 – изоляция (компоненты А + Б)
- 2 – термоусаживаемая муфта
- 3 – лента терма
- 4 – лента клеевая
- 5 – пробка монтажная/пробка воздушная

Пример спецификации для аделки стыка ГПИ трубы д. 50/90:

Муфта термоусаживаемая МТУ 90-600 ТУ ВУ 590367441.001-2011	шт	1
Состав для теплогидроизол. (Компонент А), РФ	кг	0,145
Состав для теплогидроизол. (Компонент Б), РФ	кг	0,231
Лента ТЕРМА 40 225x1,8, РБ	кг	0,092
Лента клеевая (40 x 2)	кг	0,059
Пробка заглушка заливной горловины, РБ	шт	1
Пробка обезвоздушиватель с ручкой, РБ	шт	1
Ведро пластиковое 5л б/кр, РБ	шт	2



## 18. Нормы расхода материалов при теплоизоляции одного стыка ГПИ труб

Наименование материала	ед.изм.	расход материалов по типоразмерам ГПИ трубы									
		25 - 32/75	40/90	50/90	63/110	75/125	90/140	110/160	125/180	140/200	160/225
Термоусаживаемая муфта	шт	1									
Пробка монтажная	шт	1									
Пробка воздушника	шт	1									
Компонент А	кг	0,093	0,104	0,145	0,16	0,172	0,2	0,237	0,291	0,34	0,382
	л	0,086	0,069	0,124	0,138	0,148	0,172	0,0204	0,264	0,293	0,33
Компонент Б	кг	0,151	0,166	0,231	0,256	0,276	0,32	0,379	0,503	0,544	0,593
	л	0,122	0,132	0,183	0,204	0,219	0,254	0,301	0,367	0,432	0,47
Лента клеевая армированная 40 мм	кг	0,054	0,149	0,059	0,066	0,073	0,082	0,096	0,102	0,119	0,132
	м.п.	0,437	0,496	0,593	0,659	0,725	0,824	0,956	1,131	1,187	1,319
Лента Терма 225 мм	кг	0,072	0,077	0,092	0,102	0,112	0,113	0,148	0,163	0,184	0,204
	м.п.	0,498	0,565	0,678	0,754	0,829	0,942	1,093	1,208	1,356	1,507
Канистры 5л, 10л, 21,5л	шт	определяется расчетным путем в зависимости от количества компонентов А и Б необходимого для работы на объекте									



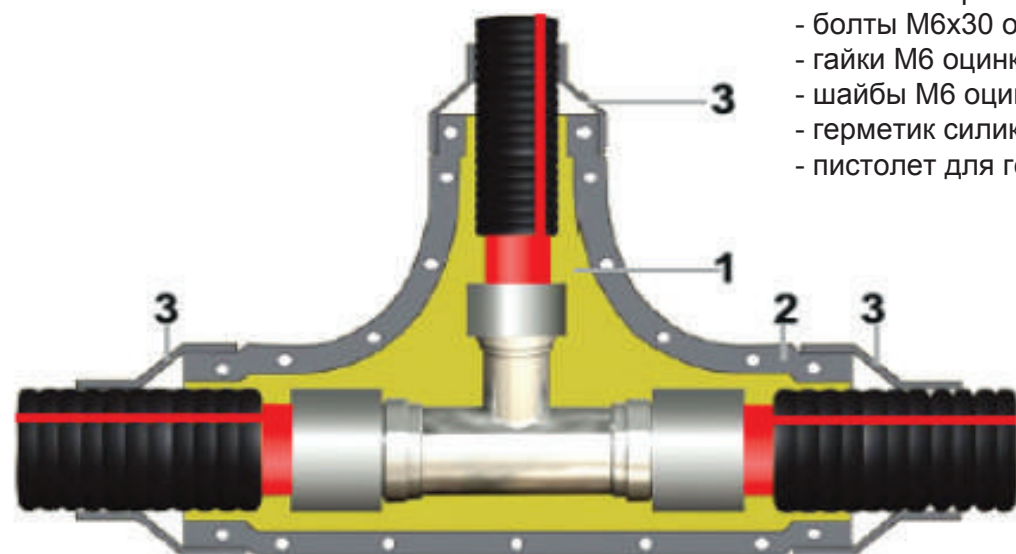
## 19. Нормы расхода материалов при теплоизоляции одного стыка ГПИ трубы с ПИ-трубами и ПИ-фасонными частями

Наименование материала	ед.изм.	расход материалов по типоразмерам труб оболочек (ПИ -труб/ГПИ труб)								
		90/75	110/75	110/90	125/110	140/125	160/140	180/160	200/180	225/200
Переходная термоусаживаемая муфта	шт	1								
Пробка монтажная	шт	1								
Пробка воздушника	шт	1								
Компонент А	кг	0,095	0,123	0,143	0,169	0,186	0,228	0,324	0,408	0,461
	л	0,082	0,109	0,127	0,146	0,16	0,197	0,279	0,352	0,397
Компонент Б	кг	0,152	0,0203	0,236	0,272	0,298	0,365	0,518	0,654	0,714
	л	0,12	0,156	0,182	0,216	0,237	0,289	0,411	0,519	0,567
Лента клеевая армированная 40 мм	кг	0,056	0,072	0,077	0,067	0,096	0,11	133	0,156	0,173
	м.п.	0,548	0,697	0,747	0,84	0,933	1,067	1,296	1,513	1,679
Лента Терма 225 мм	кг	0,076	0,090	0,096	0,111	0,132	0,132	0,155	0,183	0,202
	м.п.	0,56	0,661	0,708	0,818	0,865	0,975	1,148	1,362	1,493
Канистры 5л, 10л, 21,5л	шт	определяется расчетным путем в зависимости от количества компонентов А и Б необходимого для работы на объекте								



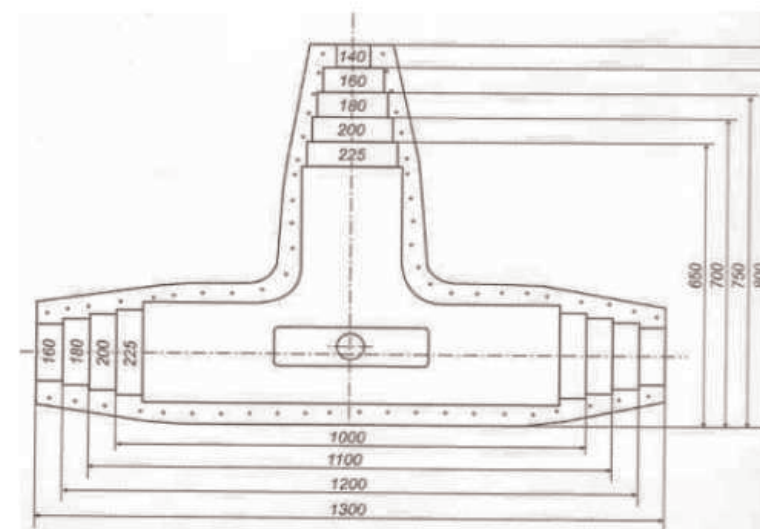
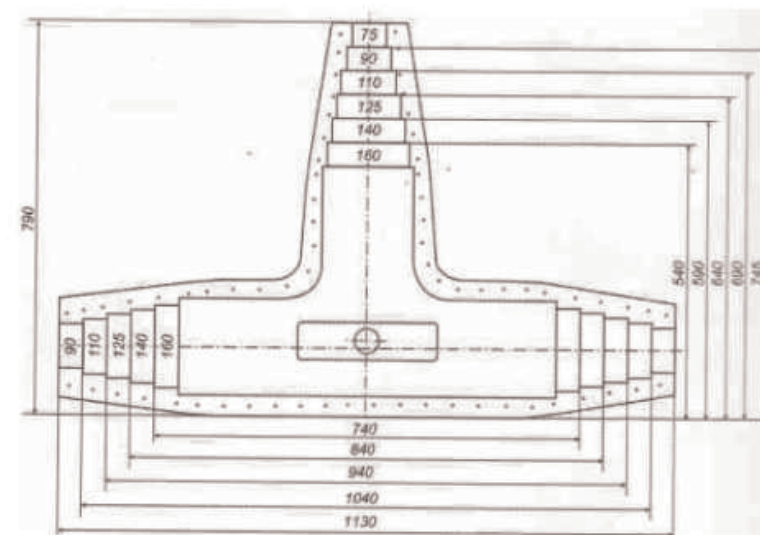
## 20. Комплект для изоляции тройника ГПИ трубы

Комплект предназначен для тепло-гидроизоляции тройникового соединения и состоит из двух половинок кожуха из полиэтилена низкого давления (ПНД), которые соединяются с помощью болтов с гайками и шайбами, а также ленты ТЕРМА, компонентов А и Б, пробок монтажной и безвоздушивателя. Тип комплекта для изоляции тройникового соединения выбирается исходя из размеров наружной оболочки соединяемых труб, отводы кожуха обрезаются под требуемый размер наружной оболочки в соответствии с обозначением на кожухе.



Комплект для изоляции стыков:

- 1 – изоляция (компоненты А + Б)
- 2 – кожух защитный
- 3 – лента терма
- болты М6х30 оцинкованные
- гайки М6 оцинкованные
- шайбы М6 оцинкованные
- герметик силиконовый
- пистолет для герметика.



## 21. Нормы расхода теплоизоляционных материалов для изоляции пресс-тройника ГПИ трубы

Тип комплекта пресс-тройника	Компонет А, кг	Компонет Б, кг
110/63-110/63-110/63	0,5	0,8
160/90-160/63-160/90	0,575	0,92
160/125-160/125-160/125	0,77	1,23
225/160-225/160-225/160	1,275	2,04

В комплект для изоляции пресс-тройника входят:

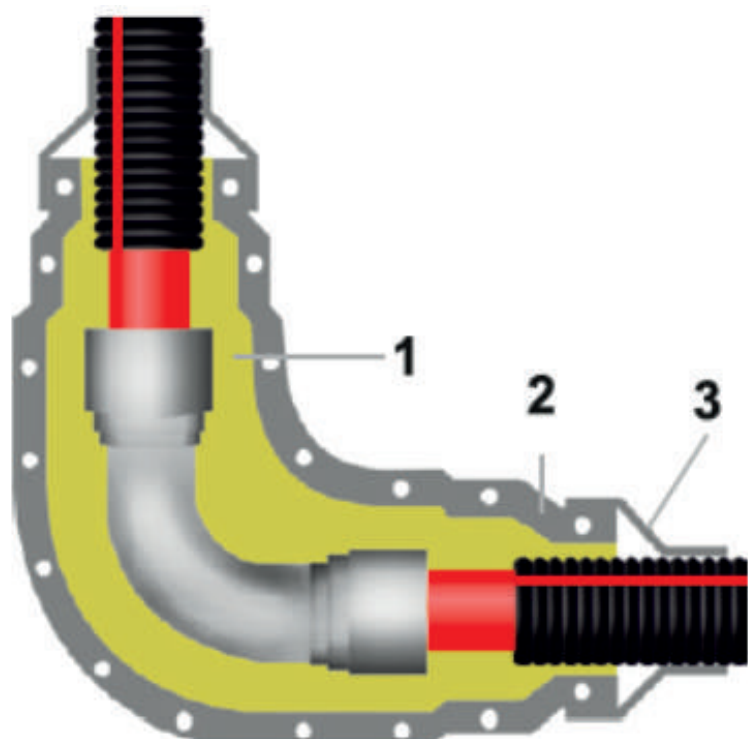
- кожух
- болты М6х30 оцинкованные
- гайки М6 оцинкованные
- шайбы М6 оцинкованные
- герметик силиконовый
- пистолет для герметика.

1. Расстояние от поверхности земли до полиэтиленовой оболочки ГПИ трубы должно составлять не менее 600мм.
2. Расстояние между полиэтиленовыми оболочками ГПИ трубы должно составлять не менее 100мм.
3. Для выполнения ответвления с помощью пресс-тройников необходимо приподнимать трубопроводы относительно друг друга.
4. В качестве прокладки под тройниковое соединение трубопроводов рекомендуется использовать грунтовую подушку (утрамбованный песок), мешки с песком, деревянные брусы либо иной подручный материал.
5. Рекомендуется заглублять трубопроводы, находящиеся ближе всего к ответвлению, с целью уменьшения высоты поднятия последующих трубопроводов. По необходимости должен предусматриваться уклон в сторону ответвления во избежание застойной зоны.

## 22. Комплект для изоляции отвода ГПИ трубы

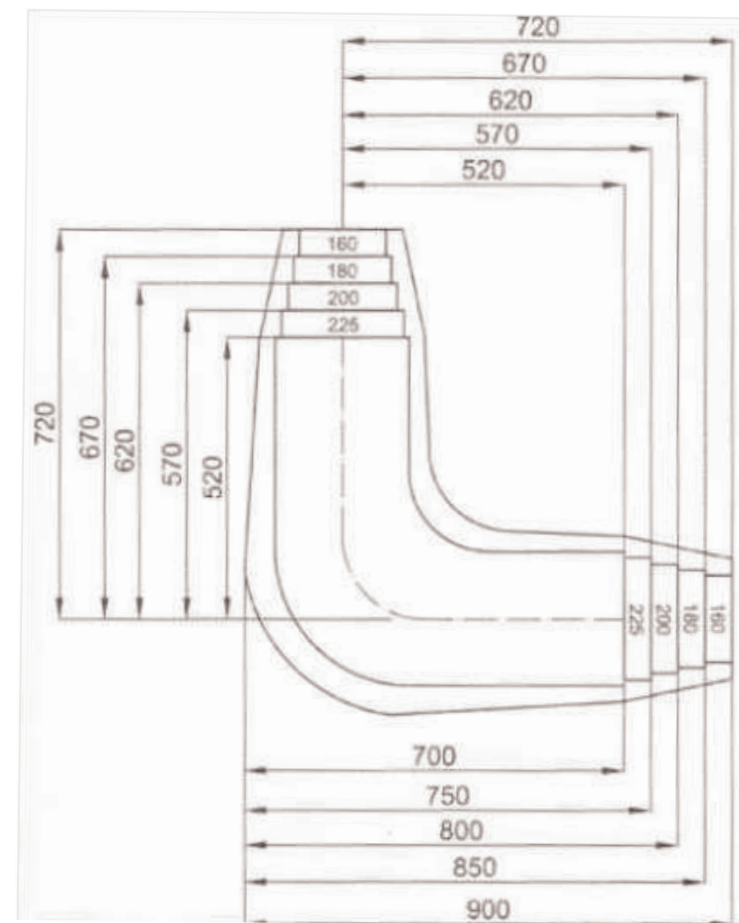
Комплект предназначен для тепло-гидроизоляции прямого углового соединения и состоит из двух половинок кожуха из полиэтилена низкого давления (ПНД), которые соединяются с помощью болтов с гайками и шайбами, а также ленты ТЕРМА, компонентов А и Б, пробок монтажной и обезвоздушивателя.

Тип комплекта для изоляции прямого углового соединения выбирается исходя из размеров наружной оболочки соединяемых труб, отводы кожуха обрезаются под требуемый размер наружной оболочки в соответствии с обозначением на кожухе.



Комплект для изоляции стыков:

- 1 – изоляция (компоненты А + Б)
- 2 – кожух защитный
- 3 – лента терма
- болты М6х30 оцинкованные
- гайки М6 оцинкованные
- шайбы М6 оцинкованные
- герметик силиконовый
- пистолет для герметика





### 23. Нормы расхода материалов для изоляции одного отвода ГПИ тр убы

Наименование материала	ед.изм	расход материалов по типоразмерам ГПИ-трубы								
		40/90	50/110	63/110	75/125	90/140	110/160	125/180	140/200	160/225
Кожух отвода защитный	шт	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Компонент А	кг	0,2184	0,3052	0,336	0,3612	0,42	0,4984	0,6118	0,714	0,8022
	л	0,1456	0,2604	0,2898	0,3108	0,3612	0,0434	0,5544	0,616	0,693
Компонент Б	кг	0,3486	0,4858	0,5376	0,5796	0,672	0,7966	1,057	1,1424	1,246
	л	0,2772	0,385	0,4284	0,4606	0,5334	0,6328	0,7714	0,9072	0,987
Лента клеевая армированная 40 мм	кг	0,224	0,089	0,099	0,11	0,123	0,144	0,153	0,179	0,198
	м.п.	0,744	0,89	0,989	1,088	1,236	1,434	1,697	1,781	1,979
Лента Терма 225 мм	кг	0,115	0,138	0,153	0,168	0,192	0,222	0,244	0,276	0,306
	м.п.	0,848	1,017	1,131	1,244	1,413	1,64	1,812	2,034	2,261
Канистры 1л, 2л, 5л, 10л, 21,5л	шт	определяется расчетным путем в зависимости от количества компонентов А и Б необходимого для работы на объекте								

## Технические расчеты

### Расчет тепловых потерь

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

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

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

где:

- $t_B$  - температура среды внутри изолируемого оборудования, °С;
- $t_H$  - температура окружающей среды, °С;
- $R_{BH}$  - термическое сопротивление теплоотдаче на внутренней поверхности стенки изолируемого объекта,  $m^2 \times ^\circ C / Вт$ ;
- $R_H$  - термическое сопротивление теплоотдаче на наружной поверхности теплоизоляции,  $m^2 \times ^\circ C / Вт$ ;
- $R_{CT}$  - термическое сопротивление кондуктивному переносу теплоты стенки изолируемого объекта,  $m^2 \times ^\circ C / Вт$ ;
- $R_{ИЗ}$  - термическое сопротивление кондуктивному переносу теплоты плоского слоя изоляции,  $m^2 \times ^\circ C / Вт$ ;

Величина:

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

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

$$Q = K(t_B - t_H)$$

где:

- $t_B$  - температура среды внутри изолируемого оборудования, °С;
- $t_H$  - температура окружающей среды, °С;

В таблице приведены значения линейного (на единицу длины трубопровода) коэффициента теплопередачи  $K$  [Вт/( $m^2 \times ^\circ C$ )]

Значения линейного коэффициента теплопередачи

Типоразмер труб	Коэффициент теплопередачи $K$ , Вт/м/°С, для способа прокладки		
	На воздухе	В канале	В грунте
40/90	0,25	0,23	0,21
50/90	0,31	0,29	0,26
40/110	0,20	0,19	0,17
50/110	0,25	0,24	0,21
63/110	0,31	0,30	0,27
75/125	0,34	0,33	0,29
90/145	0,36	0,35	0,31
110/160	0,44	0,42	0,36
140/180	0,59	0,55	0,45
160/200	0,68	0,63	0,51

## Гидравлический расчет

### Основные буквенные обозначения величин:

$\Delta P$  - потери давления в трубопроводах на трение и в местных сопротивлениях, Па;  
 $R$  - удельная потеря давления на трение, Па/м;  
 $\lambda$  - коэффициент гидравлического трения;  
 $G_d$  - суммарный расчетный расход сетевой воды в двухтрубных тепловых сетях открытых и закрытых систем теплоснабжения, кг/ч;  
 $l_c$  - приведенная длина трубопровода;  
 $l$  - длина участка трубопровода по плану, м;  
 $l_e$  - эквивалентная длина местных сопротивлений, м;  
 $k_e$  - эквивалентная шероховатость внутренней поверхности труб, м;  
 $Re$  - число Рейнольдса;  
 $Re'$  - предельное число Рейнольдса;  
 $\Sigma \xi$  - сумма коэффициентов местных сопротивлений на рассчитываемом участке;  
 $D_i$  - внутренний диаметр трубопровода.  
 $\rho$  - средняя плотность теплоносителя на расчетном участке.  
 Формулы для гидравлического расчета трубопроводов водяных тепловых сетей:  
 Суммарные потери давления в трубопроводах на трение и в местных сопротивлениях определяются по формуле:

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

Удельные потери давления на трение:

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

Внутренний диаметр трубопровода:

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

Приведенная длина трубопровода:

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

Эквивалентная длина местных сопротивлений:

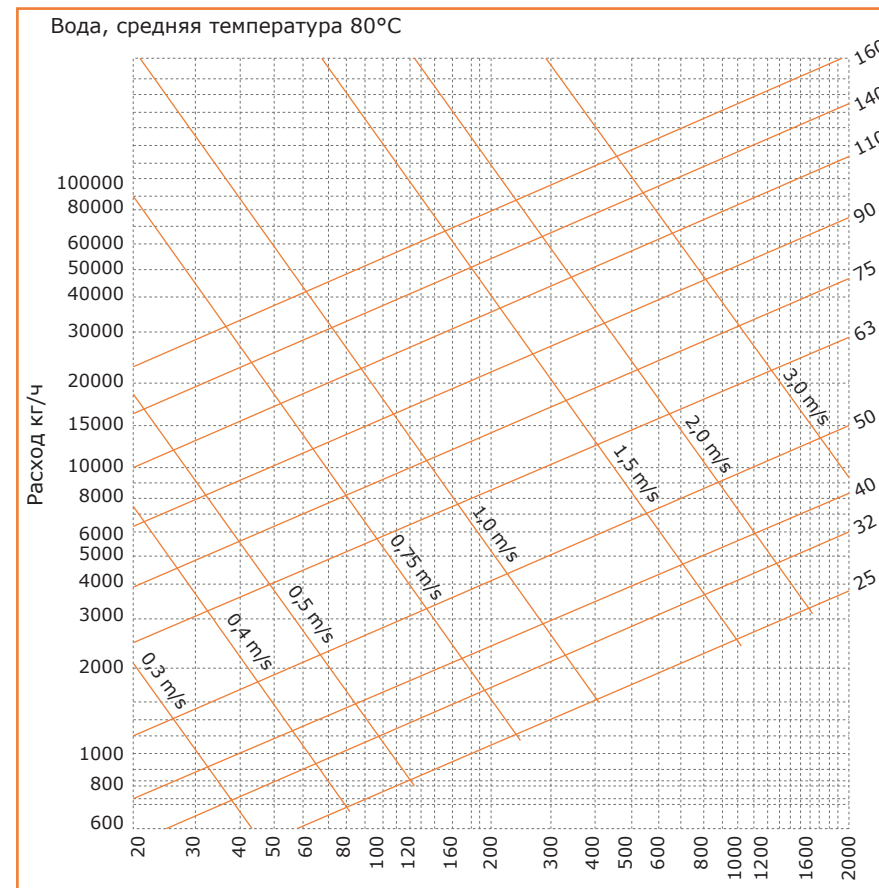
$$l_e = \sum \xi \frac{D_i}{\lambda}, \quad (8)$$

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

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

для любого значения числа Рейнольдса (приближенно):

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



Номограмма для гидравлического расчета

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

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

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

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



## Неподвижные опоры, компенсационные зоны

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

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

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

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

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

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

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

$P$  — рабочее давление в трубопроводе, кгс;

$D$  — наружный диаметр несущей трубы, см;

$s$  — толщина стенки, см;

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

$E$  — модуль упругости, кгс/см<sup>2</sup> ( $E = 1900$  кгс/см<sup>2</sup>, при  $T = 95^\circ\text{C}$ );

$F_{st}$  — площадь поперечного сечения стенки напорной трубы, см<sup>2</sup>, где  $F = \pi(D-s)s$ ;

### Прочностной расчет

Прочностной расчет трубопроводов из полимерных материалов, уложенных в земле, рекомендуется сводить к соблюдению неравенства: для напорных трубопроводов

$$\frac{\varepsilon_p}{\varepsilon_{pp}} + \frac{\varepsilon - \varepsilon_c}{\varepsilon_{rp}} \leq 1,0 \quad (12)$$

где

$\varepsilon_p$  — максимальное значение деформации растяжения материала в стенке трубы из-за овальности поперечного сечения трубы под действием грунтов ( $q_{gr}$ , МПа) и транспортных нагрузок ( $q_t$ , МПа);

$\varepsilon$  — степень растяжения материала стенки трубы от внутреннего давления воды в трубопроводе;

$\varepsilon_c$  — степень сжатия материала стенки трубы от воздействия внешних нагрузок на трубопровод;

$\varepsilon_{pp}$  — предельно допустимое значение деформации растяжения материала в стенке трубы, происходящей в условиях релаксации напряжений;

$\varepsilon_{rp}$  — предельно допустимая деформация растяжения материала в стенке трубы в условиях ползучести;

Значение  $p$  может быть определено по формуле

$$\varepsilon_p = 4,27 K_\sigma \frac{S}{D} \Psi K_{3\Psi}, \quad (13)$$

где

$K_\sigma$  — коэффициент постели грунта для изгибающих напряжений, учитывающий качество уплотнения, его можно принимать: при тщательном контроле — 0,75, при периодическом контроле — 1,0, при отсутствии контроля — 1,5;

$K_{3\Psi}$  — коэффициент запаса на овальность поперечного сечения трубы, принимается равным: 160 — для напорных и самотечных трубопроводов и 2,0 — для дренажных трубопроводов;

$\Psi$  — относительное укорочение вертикального диаметра трубы в грунте, устанавливается как предельно допустимое значение

$$\Psi = K_{3\Psi} + \Psi_T + \Psi_M, \quad (14)$$

где

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

$\Psi_T$  — то же, под действием транспортных нагрузок;

$\Psi_M$  — относительное укорочение вертикального диаметра трубы, образовавшееся в процессе складирования, транспортировки и монтажа. Его можно приближенно принимать по **таблице**.

**Таблица**

Относительное укорочение вертикального диаметра трубы

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

где,  $G^\circ$  — кратковременная кольцевая жесткость оболочки трубы, МПа;



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

$$\Psi_{гр} = K_{ок} \frac{K_{\tau} K_w q_{гр}}{K_{ж} G_o + K_{гр} E_{гр}} \quad (15)$$

где

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

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

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

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

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

где

$$q_{гр} = \gamma H_{гр}, \quad (16)$$

$\gamma$  - удельный вес грунта, Н/м<sup>3</sup>;

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

$G_o$  - кратковременная кольцевая жесткость оболочки трубы, МПа;

$$G_o = 53,7 \frac{E_o I}{(1 - \mu^2) (D - s)^3}, \quad (17)$$

где

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

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

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

$$I = \frac{s^3}{12}, \quad (18)$$

$s$  - толщина стенки трубопровода, м;

$$\Psi = K_{ок} \frac{K_y q_T}{K_{ж} G_o + K_{гр} n E_{гр}} \quad (19)$$

где

$K_y$  - коэффициент уплотнения грунта;

$q_T$  - транспортная нагрузка, принимаемая по справочным данным для гусеничного, колесного и другого транспорта, МПа;

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

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

$$K_{ок} = \frac{1}{1 + 2P/q_c \Psi} \quad (20)$$

где

$q_c$  - суммарная внешняя нагрузка на трубопровод, МПа;

$P$  - максимальное рабочее давление, МПа;

$$q_c = q_{гр} + q_T, \quad (21) \quad \varepsilon_c = \frac{q_c D}{2E_o s} \quad (23)$$

$$\varepsilon = \frac{P}{2E_o} \cdot \frac{D}{s} \quad (22) \quad \varepsilon_{pp} = \frac{\sigma_o}{E_{\tau} K_3} \quad (24)$$

где

$\sigma_o$  - кратковременная расчетная прочность при растяжении материала трубы, МПа;

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

$q_{гр}$  - нагрузка от грунта, МПа.

$$\varepsilon_{pp} = \frac{\sigma_o}{E_o K_3}, \quad (25)$$

где

$K_3$  - коэффициент запаса, должен приводиться в нормативных документах.

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

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

$$\frac{K_{yг} K_{ов} \sqrt{n E_{гр} G_{\tau}}}{K_{3у}} \geq (q_c + Q_{гв} + Q_{вак}), \quad (26)$$

где

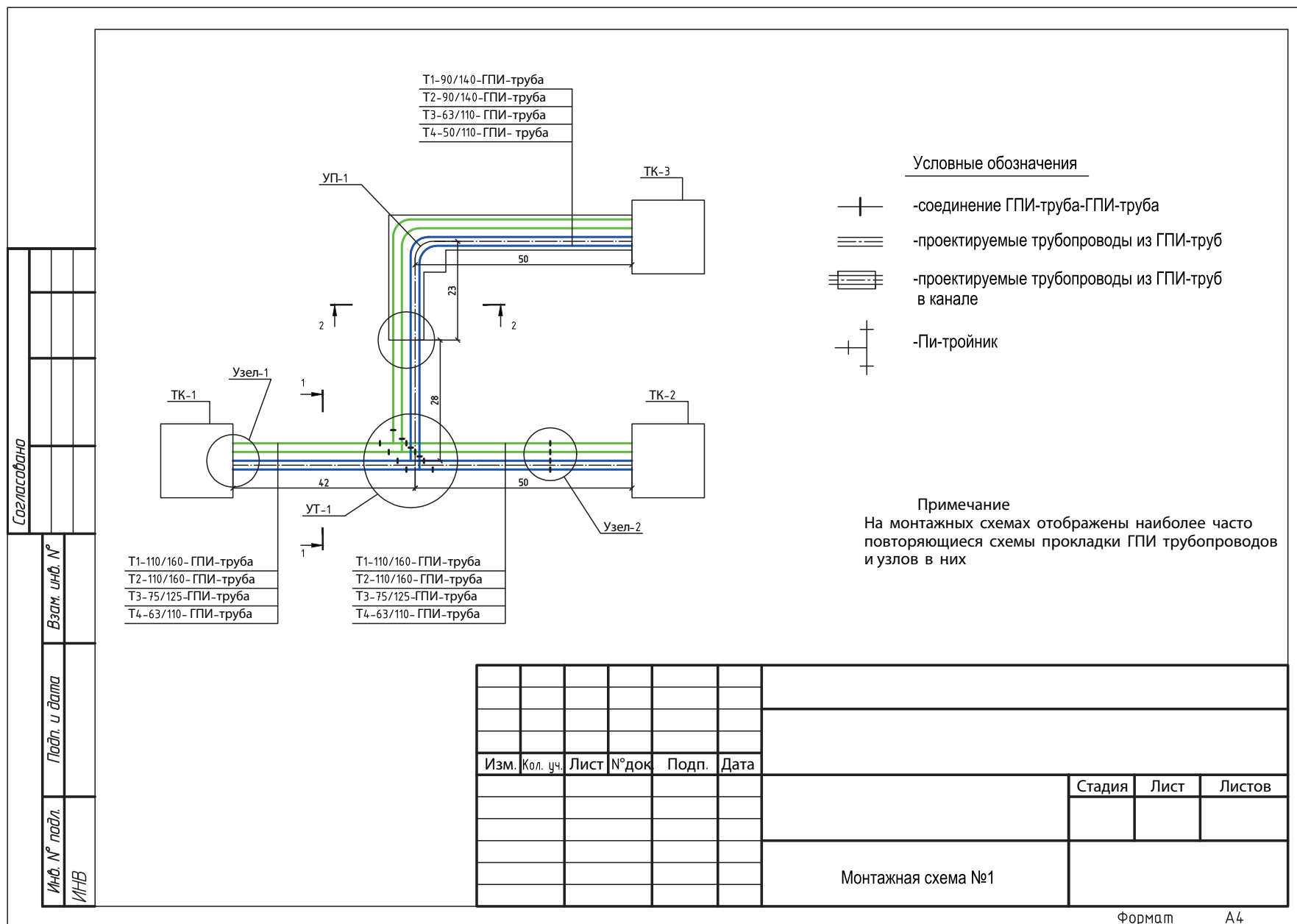
$K_{yг}$  - коэффициент, учитывающий влияние засыпки грунта на устойчивость оболочки, можно принять 0,5, а для соотношения  $Q_{гв}$ :  $q_T = 4:1$  - равным 0,07,

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

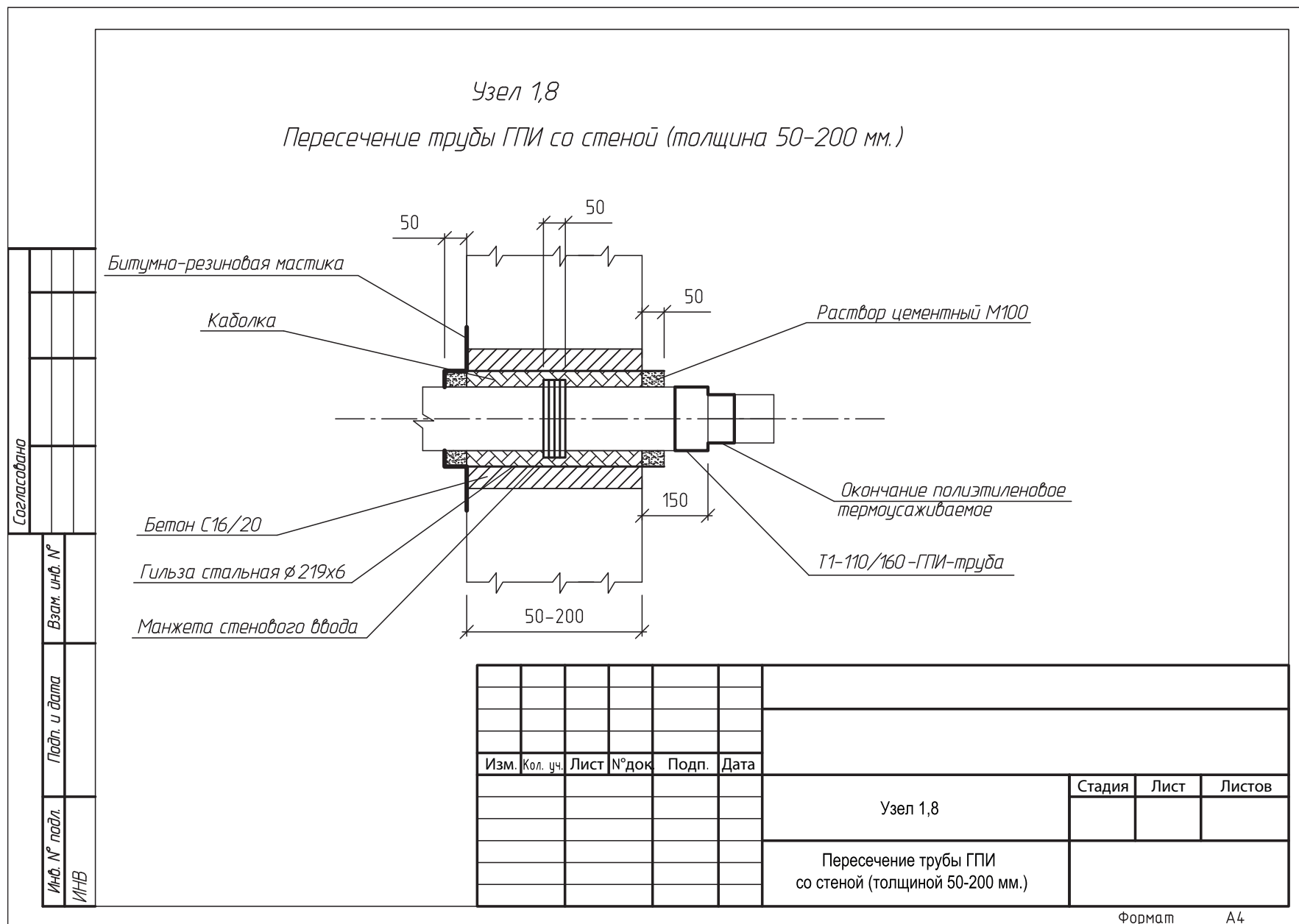
$K_{3у}$  - коэффициент запаса на устойчивость оболочки на действие внешних нагрузок, можно принять равным 3;

$G_{\tau}$  - длительная кольцевая жесткость оболочки трубы, МПа, определяется по формуле

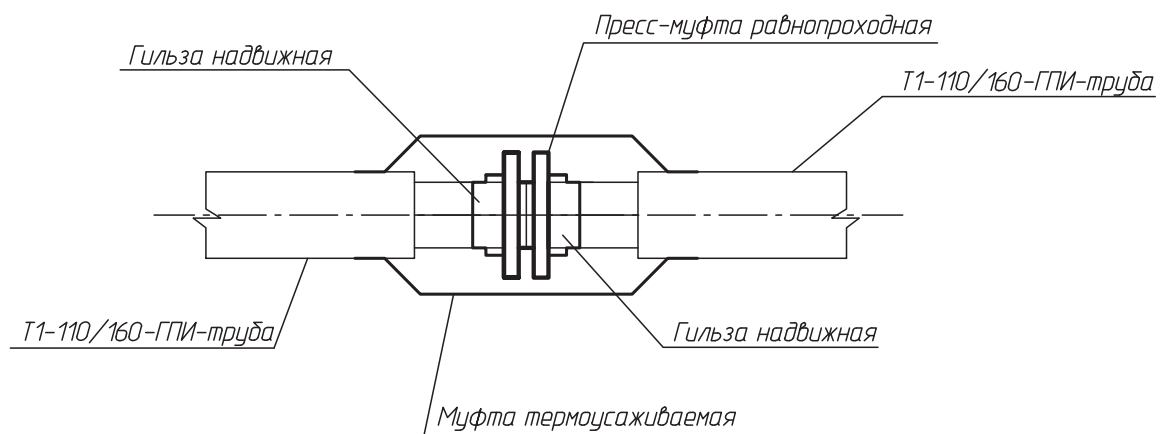
$$G_{\tau} = \frac{4,475 E_{\tau}}{(1 - \mu^2)} \left( \frac{s}{D - s} \right)^3 \quad (27)$$



Формат А4



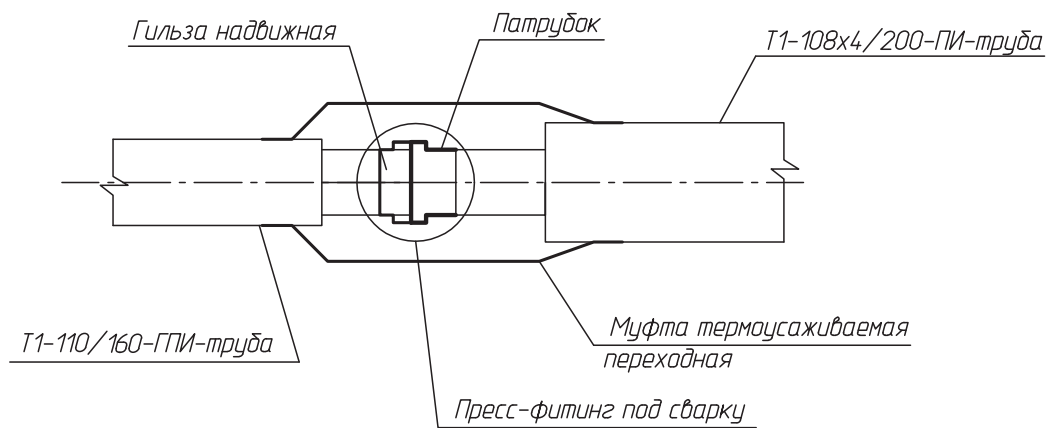
Соединение трубы ГПИ с трубой ГПИ -1 вариант



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				
						Узел 2-1 вариант		Стадия	Лист
						Соединение трубы ГПИ с трубой ГПИ-1 вариант			

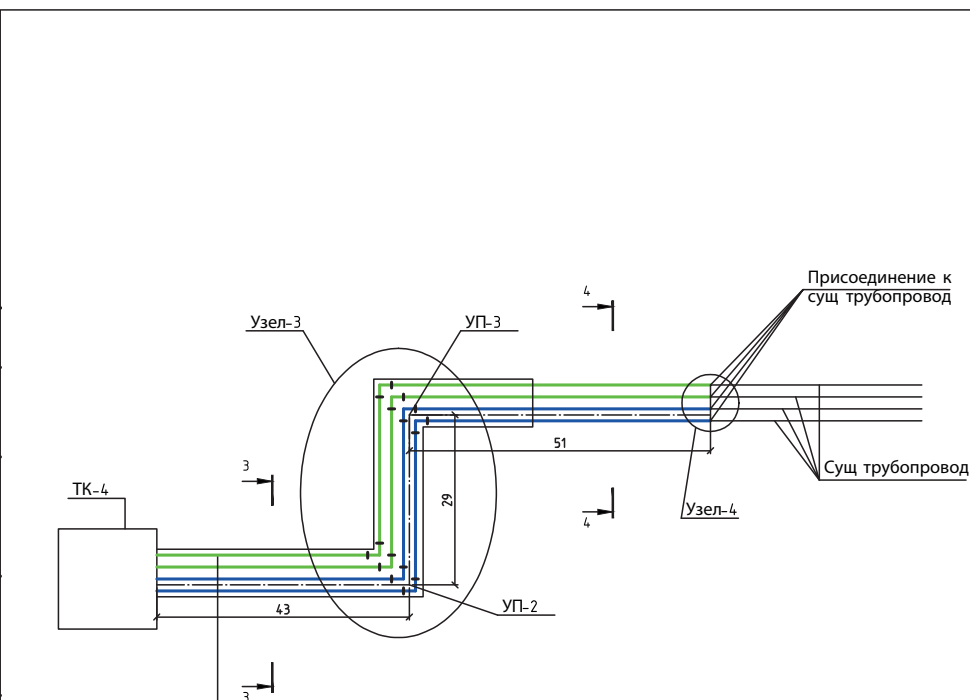
Формат	A4
--------	----





Соединение трубы ГПИ с ПИ-трубой -2 вариант

[illegible]

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата			
						Узел 2-2-вариант	Стадия	Лист
						Соединение трубы ГПИ с ПИ-трубой-2 вариант		

Формат	A4
--------	----



	-соединение ГПИ-труба-ГПИ-труба
	-проектируемые трубопроводы из ГПИ-труб
	-проектируемые трубопроводы из ГПИ-труб в канале
	-Пи-отвод

На монтажных схемах отображены наиболее часто повторяющиеся схемы прокладки ГПИ трубопроводов и узлов в них

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата			
						Стадия	Лист	Листов
						Монтажная схема №2		

Формат	A4
--------	----





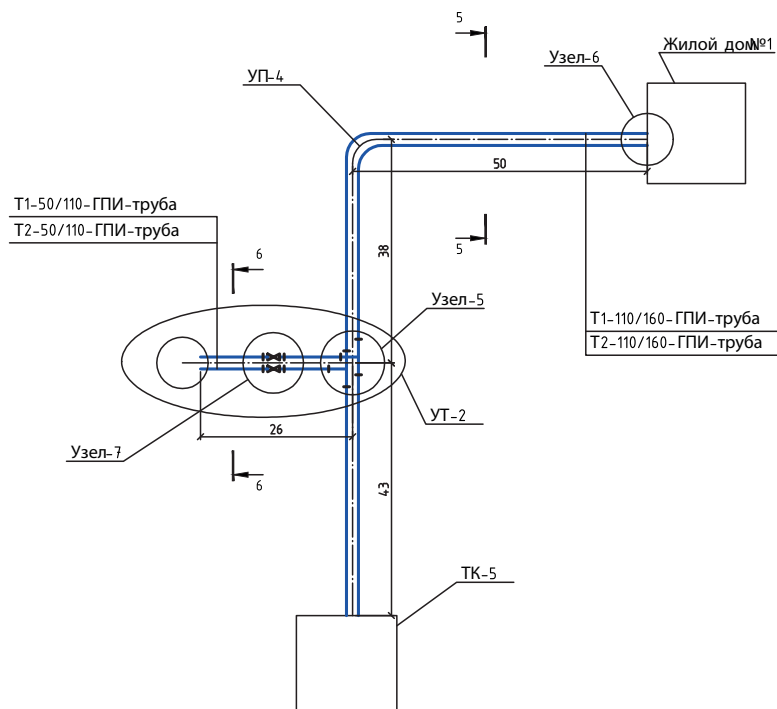
Узел 4





Соединение трубы ГПИ со ст. трубой.

Согласовано									
Изм. № подл.	ИЗМ.	Взм. инв. №	Подп. и дата	ИЗМ.	Взм. инв. №	Подп. и дата	ИЗМ.	Взм. инв. №	Подп. и дата
ИНВ	ИНВ	ИНВ	ИНВ	ИНВ	ИНВ	ИНВ	ИНВ	ИНВ	ИНВ

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Узел 4						Стадия	Лист	Листов	
Соединение трубы ГПИ со ст. трубой.									

Формат А4

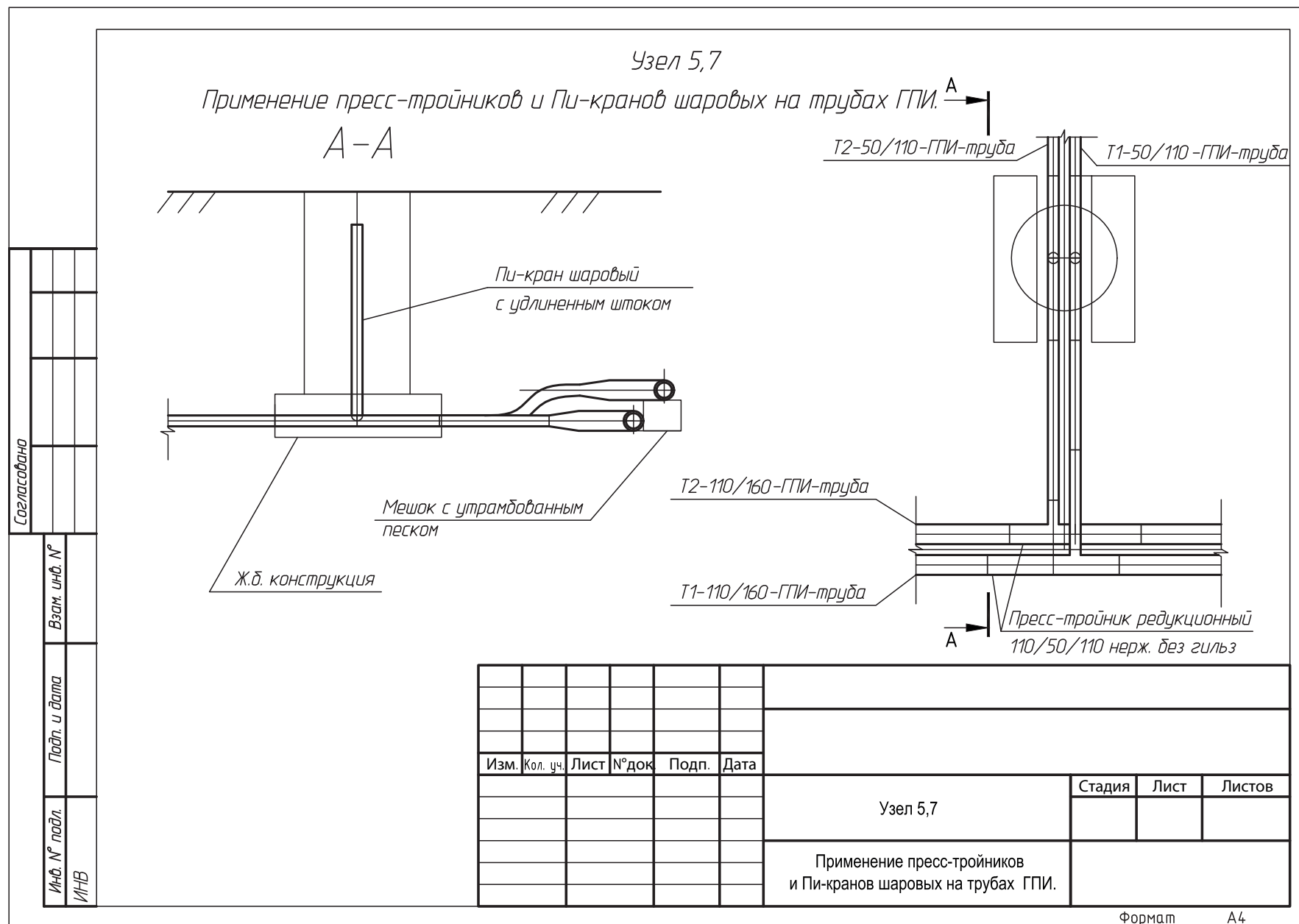


	-соединение ГПИ-труба-ГПИ-труба
	-проектируемые трубопроводы из ГПИ-труб
	-Пи-кран шаровый
	-Пи-тройник

Примечание  
На монтажных схемах отображены наиболее часто повторяющиеся схемы прокладки ГПИ трубопроводов и узлов в них

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				
						Стадия	Лист	Листов	
						Монтажная схема №3			

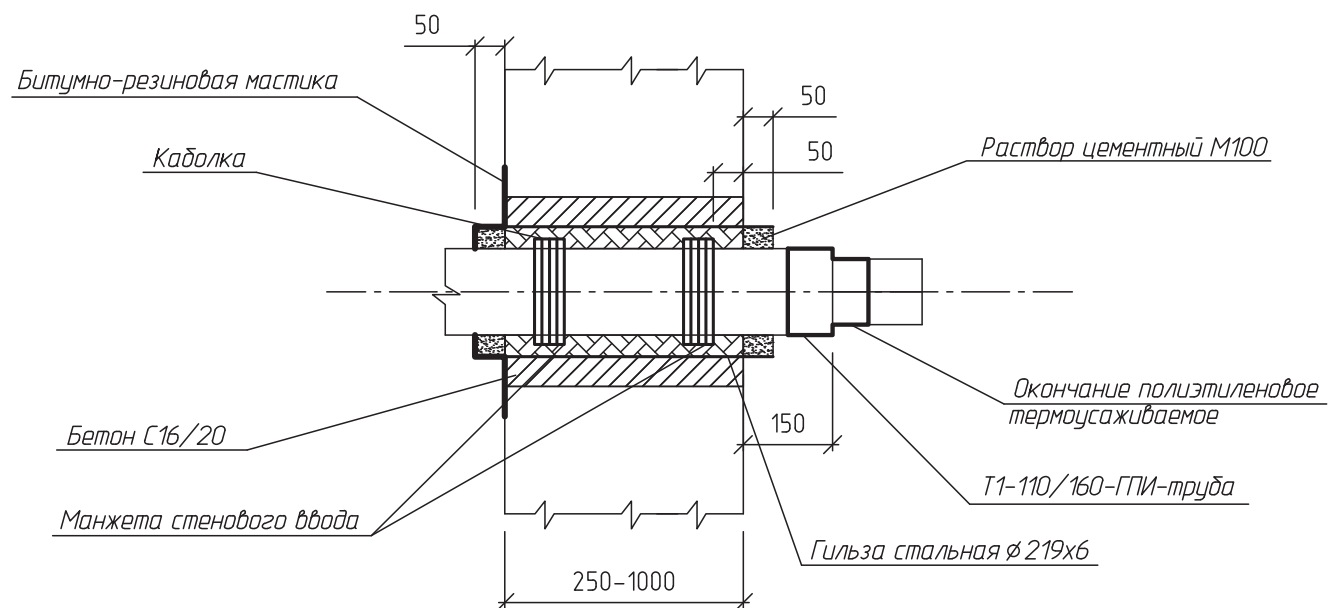
Формат	A4
--------	----



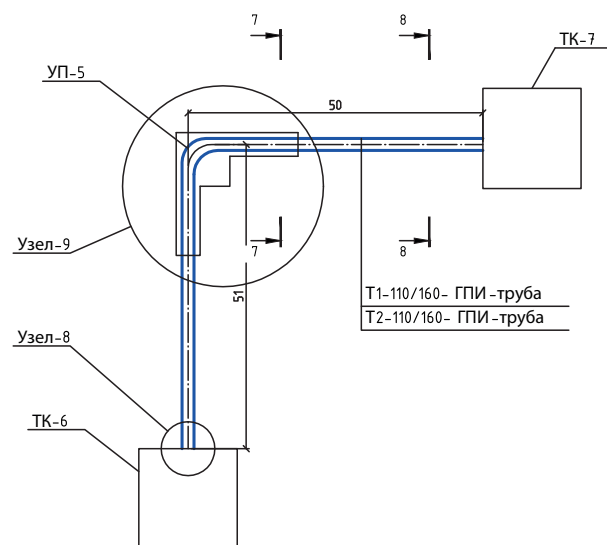
		Согласовано	
Инв. № подл.	Подп. и дата		
ИНВ			




Узел 6

Пересечение трубы ГПИ со стеной (толщина 250-1000 мм.)

[illegible]

Формат	A4
--------	----



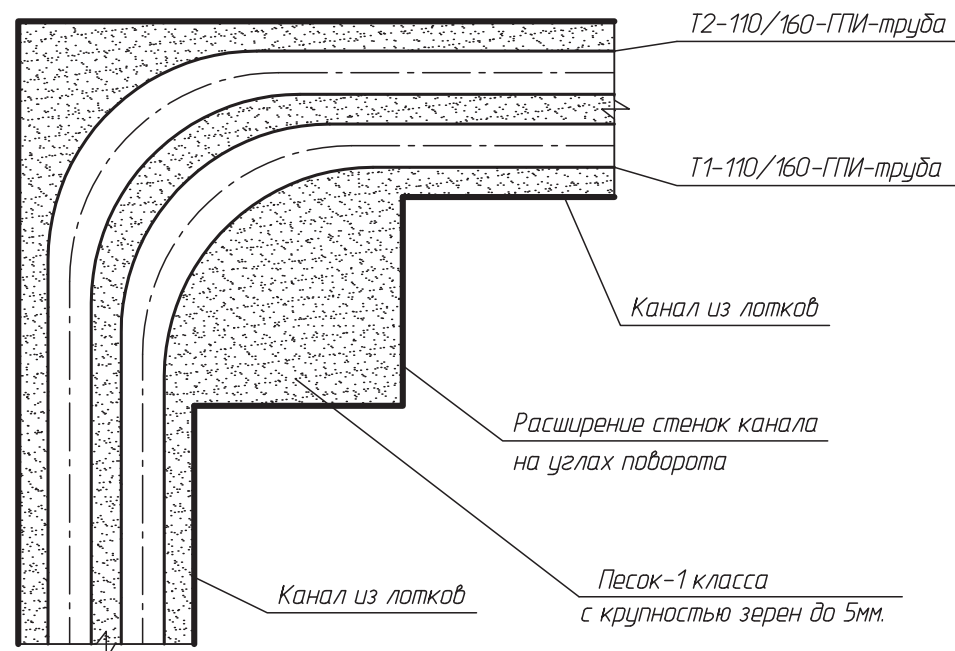
	-соединение ГПИ-труба-ГПИ-труба
	-проектируемые трубопроводы из ГПИ-труб
	-проектируемые трубопроводы из ГПИ-труб в канале

На монтажных схемах отображены наиболее часто повторяющиеся схемы прокладки ГПИ трубопроводов и узлов в них

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата			
						Стадия	Лист	Листов
						Монтажная схема №4		

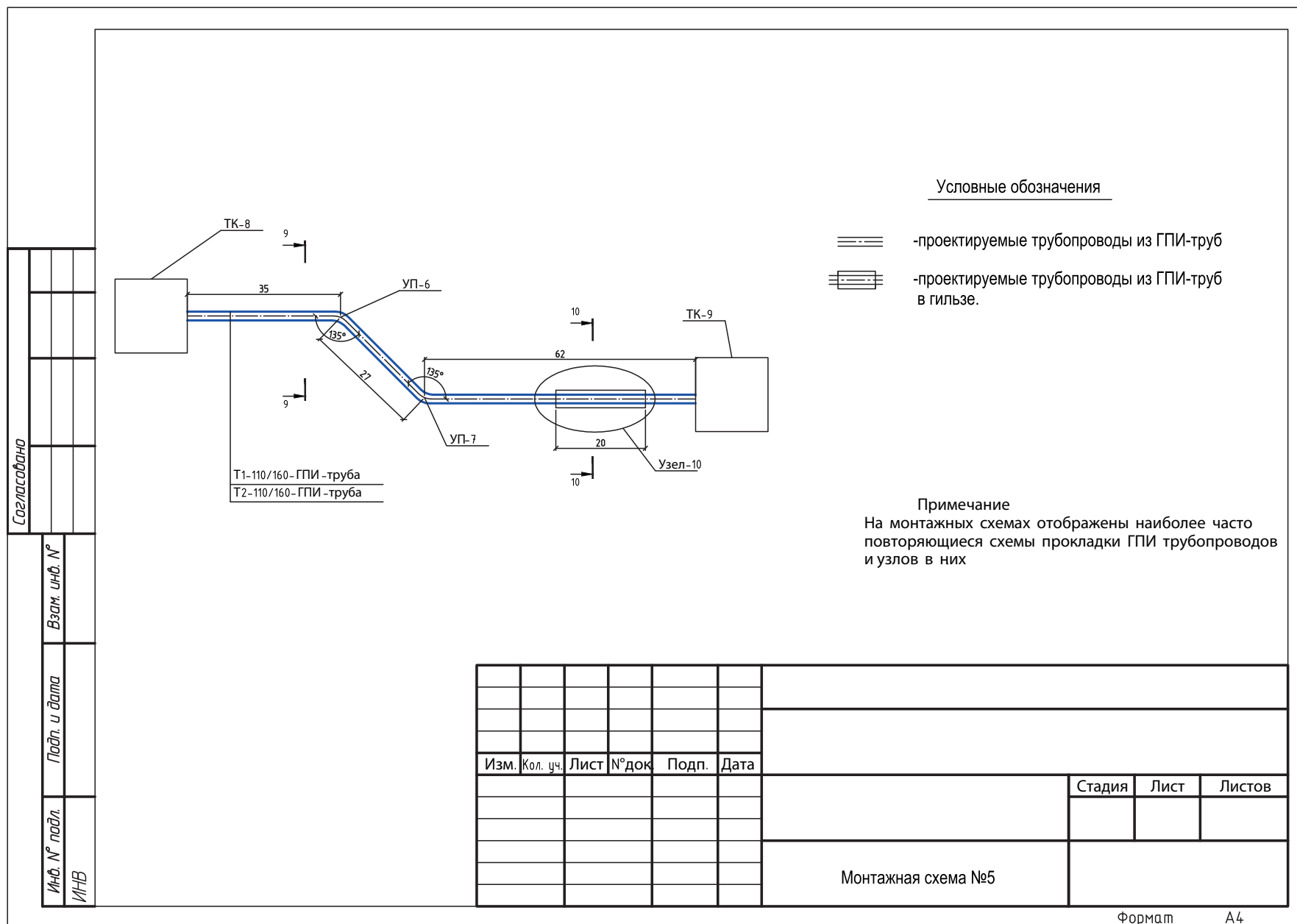
Формат	A4
--------	----

Изгиб трубы ГПИ на УП в ж.б. канале.



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						Узел 9		Стадия	Лист
									Листов
						Изгиб трубы ГПИ на УП в ж.б. канале			

Формат	A4
--------	----









47

Взам. инв. №

Подн. и дата

Инв. № подл.

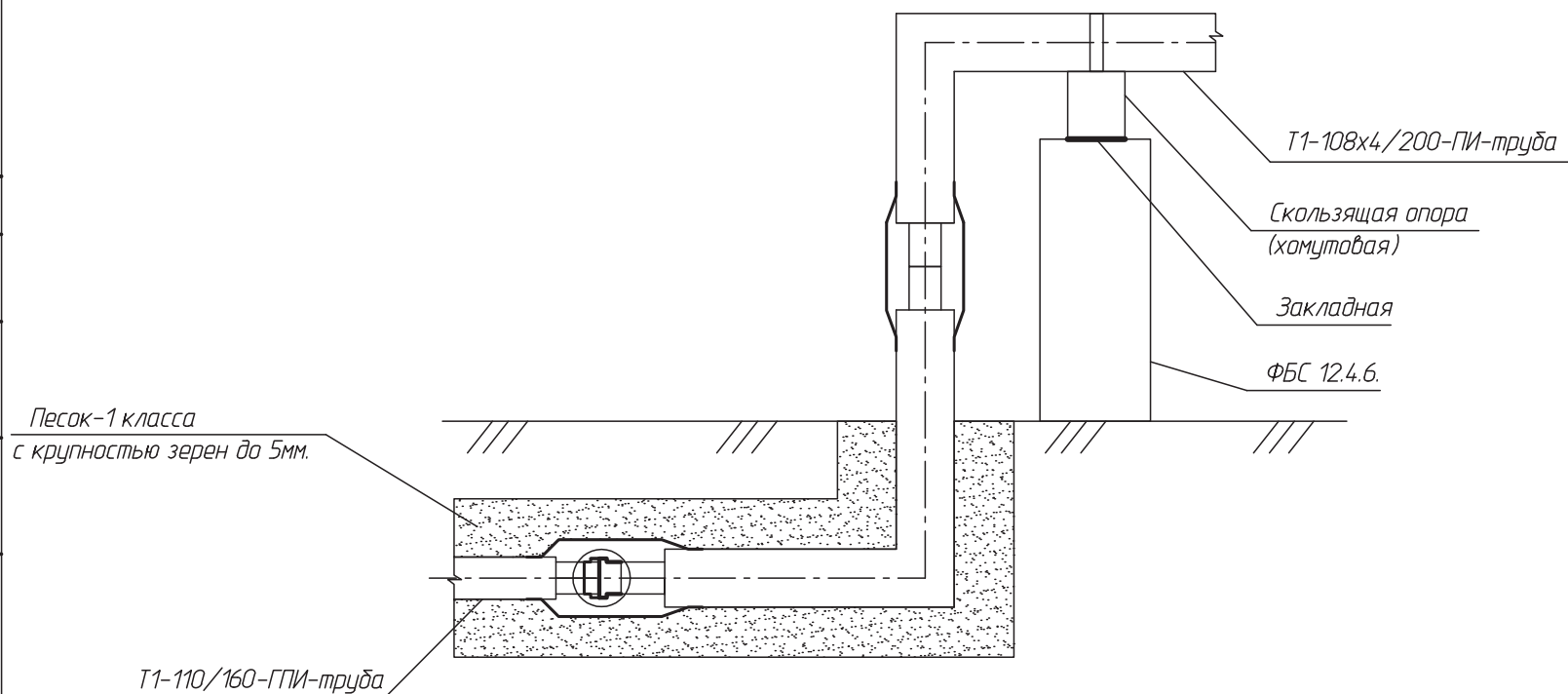
---

---

1HB

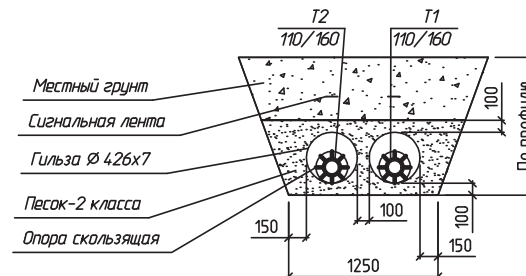
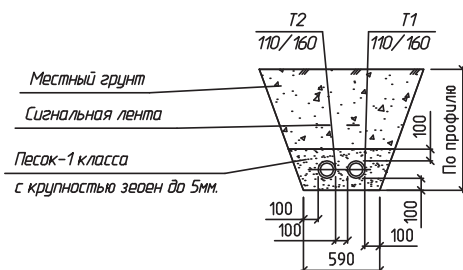
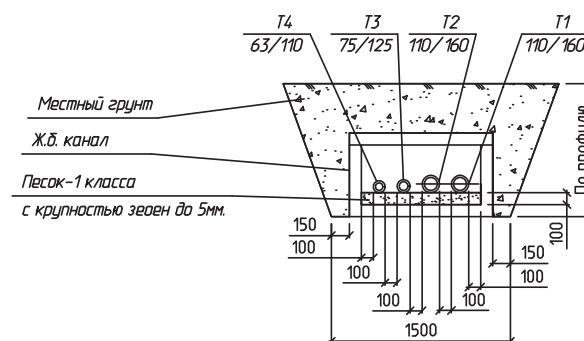
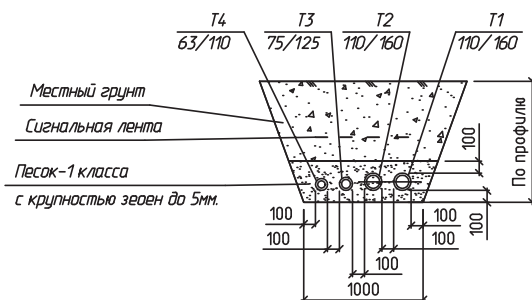
11HB

Переход трубы ГПИ из подземной прокладки в надземную.



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				
						Узел 11		Стадия	Лист
						Переход трубы ГПИ из подземной прокладки в надземную.			

Формат А4



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата			
						Стадия	Лист	Листов
						Разрезы		

Формат	A4
--------	----

[WWW.IZOCOM.BY](http://WWW.IZOCOM.BY)