

Типовые решения прокладки

трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС ду 15-150 мм. Конструкции и детали



АО «Завод Полимерных Труб»

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ
ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС

ДИАМЕТРОМ Ду 15-150 мм. Конструкции и детали

Тиражирование и передача сторонним
организациям без разрешения
АО «Завод Полимерных Труб» запрещается

Санкт-Петербург, сентябрь 2026 г.

Согласовано:			
Инв. N подл.			
Подпись и дата			

Содержание:

Наименование	Стр.	Наименование	Стр.
<u>1. Пояснительная записка</u>	3	<u>8. Узел ввода гибких трубопроводов в приямок ЦТП, в подвал здания с переходом на стальной трубопровод и установкой неподвижной опоры</u>	53
<u>1.1 Общая часть</u>	3	<u>9. Пример плана тепловой камеры</u>	54
<u>1.2 Номенклатура труб и изделий</u>	3	<u>10. Примеры перехода на стальной трубопровод вне колодцев/камер и в грунте</u>	55
<u>1.3 Способы прокладок трубопроводов</u>	4	<u>11. Пример изоляции перехода на сварное соединение</u>	56
<u>1.4 Определение усилий на подвижные опоры</u>	4	<u>12. Фиксатор для закрепления гибких трубопроводов</u>	57
<u>1.5 Рекомендации по строительству</u>	5	<u>13. Пример узла ввода с компрессором</u>	58
<u>1.6 Испытания трубопровода</u>	6	<u>14. Опорные конструкции</u>	59
<u>1.7 Сдача и приёмка трубопроводов в эксплуатацию</u>	7	<u>15. Варианты надземной прокладки</u>	63
<u>1.8 Ремонтно-восстановительные работы</u>	7	<u>15.1 Пример надземной прокладки трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС в швеллере</u>	65
<u>1.9 Требования безопасности</u>	8	<u>16. Совмещение подземной и надземной прокладок</u>	66
<u>1.10 Охрана окружающей среды</u>	9	<u>16.1 Пример узла соединения существующих надземных тепловых сетей с трубопроводом ТВЭЛ-ПЭКС</u>	67
<u>1.11 Транспортировка и хранение</u>	9	<u>16.2 Пример соединения трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС со стальным трубопроводом в грунте при бесканальной прокладке</u>	68
<u>1.12 Промывка и термическая дезинфекция</u>	9	<u>17. Варианты ответвления ГПИ-трубопроводов</u>	69
<u>2. Подземная прокладка труб</u>	10	<u>17.1 Пример №1. Бесканальная прокладка с установкой бескамерных задвижек</u>	71
<u>2.1 Пример оформления плана трассы</u>	17	<u>17.2 Пример №2. Бесканальная прокладка с установкой бескамерных задвижек</u>	72
<u>2.2 Пример монтажной схемы №1.</u>	18	<u>17.3 Пример №3. Бесканальная прокладка с установкой бескамерных задвижек</u>	73
<u>2.3 Пример монтажной схемы №2.</u>	19	<u>17.4 Пример перехода с большего диаметра при тройниковом ответвлении с применением комплекта герметизации тройникового соединения 90-140</u>	74
<u>2.4 Бесканальная прокладка</u>	20	<u>18. Прокладка трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС методом ГНБ (горизонтально-направленного бурения)</u>	75
<u>2.5 Прокладка в непроходном канале</u>	24		
<u>2.6 Прокладка в футляре</u>	35		
<u>3. Узел совмещения канальной прокладки трубопроводов с бесканальной прокладкой</u>	41		
<u>4. Прокладка трубопроводов через стенки строительных конструкций</u>	42		
<u>5. Соединительные элементы</u>	43		
<u>6. Изоляционные материалы</u>	48		
<u>7. Гидравлический расчёт</u>	51		

Согласовано:			
Инв. N подл.	Подпись и дата		

1.3 Способы прокладки трубопроводов

1.3.1 Использование труб ТВЭЛ-ПЭКС рекомендуется, как правило, при строительстве тепловых сетей бесканальным способом. Возможно также использование этих труб в каналах и при надземной прокладке.

1.3.2 При бесканальной прокладке трубопроводов на дне траншеи необходимо устраивать основание из песчаного грунта толщиной не менее 100 мм. При обратной засыпке над верхом полиэтиленовой оболочки изоляции труб обязательно устройство защитного слоя из песчаного грунта толщиной не менее 100 мм. Песчаную обсыпку выполняют из песка с коэффициентом фильтрации не менее 5 м/сут, с размером фракции не более 5 мм и не содержащим крупных включений с острыми кромками, которые могут повредить защитный слой трубопроводов и соединительные муфты. После засыпки песок должен быть утрамбован до степени уплотнения, равной 0,91-0,97.

1.3.3 При бесканальной прокладке глубина заложения трубопроводов (до верха оболочки ПЭ) должна составлять не менее 0,6 м и не более 2,0 м.

1.3.4 Прокладку в каналах или футлярах следует применять под проездами, площадями, автомагистралями, при пересечении с трамвайными и железнодорожными путями, в районах с плотной застройкой, в соответствии с требованиями СП, при большой насыщенности зоны прокладки подземными коммуникациями, при значительном приближении (менее 5 метров) трассы к фундаментам зданий и сооружений. При применении футляров необходимо использовать футляры с ВУС (весьма усиленной изоляцией).

1.3.5 При проектировании подземных сетей из труб ТВЭЛ-ПЭКС специальных компенсаторов температурной деформации предусматривать не требуется.

1.4 Определение усилий на неподвижные опоры

1.4.1 При применении теплогидроизолированных трубопроводов теплоснабжения, горячего и холодного водоснабжения устройство промежуточных неподвижных опор не требуется. Устройство неподвижных опор следует предусматривать в местах присоединения полимерных трубопроводов к стальным трубопроводам на ответвлениях, а также на вводах в здания и сооружения со стороны стальных труб, во избежание дополнительной нагрузки на гибкие трубопроводы от стальных труб и арматуры. Расчет на прочность для трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС не требуется, т.к. при нагреве трубопроводы ТВЭЛ-ПЭКС не подвержены пластическим деформациям.

Осевая нагрузка, N, передаваемая в местах неподвижных опор, рассчитывается по формуле:

$$N = \frac{P\pi}{4}(D - 2s)^2 + \alpha\Delta TEF,$$

(1)

где P – рабочее давление в трубопроводе, кгс;
 D – наружный диаметр несущего трубопровода, см;
 s – толщина стенки, см;
 E - модуль упругости, 1900 кгс/см²;
 α – коэффициент линейного расширения, 2,05*10-4 1/°C;
 ΔT = 95°С;
 F – площадь поперечного сечения трубопровода, [см²]:

$$F = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2),$$

(2)

d – внутренний диаметр несущего трубопровода, см.

Согласовано:			
Взам. инв. N			
Подпись и дата			
Инв. N подл.			

Значения осевых усилий для подбора конструкций неподвижных опор сведены в таблицу:

Трубопроводная система без армирования		Трубопроводная система с армированием	
Наружный диаметр рабочей трубы, мм	Осевое усилие, кгс	Наружный диаметр рабочей трубы, мм	Осевое усилие, кгс
Рабочее давление 6 бар		Рабочее давление 10 бар	
20	55	40	250
25	85	50	315
32	135	63	455
40	210	75	635
50	325	90	955
63	515	110	1325
75	720	125	1690
90	1040	140	1990
110	1545	160	2500
Рабочее давление 10 бар		Рабочее давление 16 бар	
25	115	50	395
32	185	63	575
40	290	75	805
50	450	90	1200
-	-	110	1690
-	-	125	2185
-	-	140	2590
-	-	160	3285

1.5 Рекомендации по строительству.

1.5.1 Работы по строительству новых и реконструкции действующих сетей из ГПИ-труб следует производить с учетом общих требований нормативных документов, указанных в п. 1.1, а также в соответствии с проектом организации строительства (ПОС) и проектом производства работ (ППР). 1.5.2 Проекты необходимо согласовывать с эксплуатационными организациями. Без указанного согласования начинать работы по прокладке сетей из теплогидроизолированных труб запрещается.

1.5.3 ГПИ-трубы, соединительные детали и комплектующие изделия, поступающие на стройплощадку должны проходить входной контроль качества и контроль соответствия наименованию заявленной продукции.

1.5.4 Перед монтажом необходимо убедиться в том, что на полиэтиленовой оболочке трубы нет механических повреждений. Все выявленные повреждения гофрированной оболочки заделывают путем наложения заплат из термоусаживаемой ленты.

1.5.5 При обнаружении значительных повреждений, полученных при нарушениях: условий транспортировки, хранения (глубокие трещины, надрезы длиной более 30 см или поперечные трещины размером более половины периметра оболочки), следует обратиться к производителю.

Повреждения рабочей трубы из сшитого полиэтилена можно исправить удалением поврежденного участка и дальнейшим соединением с помощью фитингов.

Внимание: Монтаж повреждённого трубопровода категорически запрещается.

Согласовано:

Изм. N

подл.

Взам. инв N

Подпись и дата

Согласовано:			
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N	

1.5.6 Прокладка подземных сетей из теплоизолированных труб включает следующие основные этапы работ:

- разбивка трассы на местности и ее приемка;
- разработка траншеи и устройство песчаной подсыпки, соответствующей требованиям настоящих ТР;
- разматывание бухт;
- соединение (присоединение) труб;
- гидравлические испытания;
- теплогидроизоляция стыков труб;
- устройство опор (упоров);
- обсыпка трубопроводов с послойным уплотнением песчаного грунта в пазухах и по всей высоте обсыпки;
- обратная засыпка траншеи.

Внимание: Подключение сетей под тепловую нагрузку производится только после окончательной засыпки.
После окончания каждого этапа оформляется приемосдаточный акт о выполнении работ с участием производителя работ, представителей проектной и эксплуатирующей организаций.

1.5.7 Трубы ТВЭЛ-ПЭКС могут укладываться в траншею непосредственно из бухты. Укладка трубопровода производится поэтапно:

- для удобства монтажа трубы бухту или катушку необходимо разместить у одного из мест присоединения (в месте присоединения к действующей тепловой сети, в месте ввода в здание и т.д.) и выправить один конец с внешнего диаметра бухты или катушки;
- перекачивать бухту или катушку, постепенно срезая ножом стяжные ремни;
- в случае поворота траншеи (поворот траншеи должен быть дугообразным) следить за тем, чтобы не появлялись изгибы трубы меньше допустимых значений (см. таблицу 1).
- при укладке трубы необходимо постоянно вести контроль над тем, чтобы труба не терлась о грубую поверхность (камни, битое стекло, деревянные сучья и т.д.), которая может повредить полиэтиленовую оболочку.

Внимание: Срезать стяжные ремни в бухте следует аккуратно, с учетом опасности удара отскакивающего конца трубы (из-за напряжений в трубе), особенно при больших диаметрах труб.

1.5.8 Бухты теплогидроизолированных труб запрещается укладывать в траншею, заполненную водой.

1.5.9 Монтаж трубопровода в холодных условиях.

Проведение работ по монтажу трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС при температуре воздуха ниже -10°С не допустимо. Для облегчения монтажных работ при низких температурах воздуха необходимо поместить трубопровод ТВЭЛ-ПЭКС в теплое помещение (минимум на сутки). Обеспечив нагрев трубопровода до температуры не ниже +10°С. На рабочей площадке для подогрева трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС можно использовать горячий воздух (тепловая пушка) с температурой не более +60°С. Прогревать трубу необходимо изнутри и снаружи во избежание образования трещин на полиэтиленовой оболочке во время размотки. Работы по соединению и теплоизоляции стыков теплоизолированных труб ТВЭЛ-ПЭКС в обычных условиях, проводят при температуре до 0°С. При более низкой температуре, указанные работы проводят с использованием тепляков.

1.5.10 Работы по монтажу должны производиться специально обученным рабочим персоналом, прошедшим обучение и имеющим допуск на право производства работ по соединению и теплогидроизоляции стыков полимерных труб в ППУ изоляции.

1.5.11 Разрезка трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС может быть выполнена вручную с использованием ножовок для резки металлов или дерева, мелкозубыми плотницкими пилами и столярными ножовками. Линия реза должна быть перпендикулярна оси трубы.

1.6 Испытания трубопроводов.

1.6.1 Испытаний трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС следует проводить согласно требованиям СП 74.13330.2023.

- Трубопроводы должны подвергаться следующим видам испытаний:
- предварительные гидравлические испытания на прочность и герметичность;
 - окончательные гидравлические испытания на прочность и герметичность.

1.6.2. Испытания трубопроводов на прочность и герметичность следует выполнять только гидравлическим способом.

Температура воды при испытаниях должна быть не ниже +50°С и не выше +40°С.

1.6.3 Предварительное испытательное гидравлическое давление при испытании на прочность, выполняемом до окончательной засыпки трубопровода, тепловой изоляции стыков и установки арматуры, должно быть равным 1,25 рабочего давления и поддерживаться подкачкой воды на этом уровне в течение 30 мин. По истечении этого времени испытательное давление снижают до рабочего, которое поддерживают также в течение 30 мин, и проводят осмотр соединений трубопровода. Результаты испытаний следует регистрировать в журнале работ.

1.6.4 Предварительное испытание может производиться строительно-монтажной организацией без участия Заказчика. Результаты испытаний должны регистрироваться в журнале работ.

1.6.5 Окончательное испытательное гидравлическое давление при испытаниях на герметичность, выполняемых после теплоизоляции стыков труб и окончательной засыпки трубопроводов, должно быть равным 1,25 рабочего давления. Окончательное испытание проводят в следующем порядке:

- в трубопроводе создают давление равное рабочему и поддерживают его подкачкой воды в течение 2 ч;
- давление поднимают до уровня испытательного и поддерживают его подкачкой воды в течение 2 ч.

Трубопровод считается выдержавшим окончательное испытание, если при последующей 2-х часовой выдержки под испытательным давлением в течение 1 часа падение давления не превысит 0,02 МПа.

Внимание: Подключение сетей под тепловую нагрузку производится только после окончательной засыпки.

1.6.6 Если трубопроводы, смонтированные из ГПИ-труб, немедленно не вводятся в эксплуатацию, то их рекомендуется законсервировать.

1.7 Сдача и приёмка трубопроводов в эксплуатацию

1.7.1 Приемка в эксплуатацию смонтированных сетей теплоснабжения, прошедших гидравлические испытания, должна производиться в соответствии с указаниями СП 124.13330.2012.

1.7.2 Приемку сетей из теплогидроизолированных труб осуществляет рабочая комиссия из представителей заказчика (председатель), эксплуатационной организации, подрядчика, проектной организации.

1.7.3 Заказчик и подрядчик представляют комиссии следующие документы:

- список специализированных организаций, принимающих участие в выполнении строительно-монтажных работ;
- материалы исполнительной геодезической съемки;
- акт на разбивку трассы;
- исполнительные чертежи на построенный трубопровод с актами на скрытые виды работ;
- акты сдачи и приемки отдельных этапов работ по монтажу трубопровода, в т.ч. на герметичность стыков;
- паспорта завода-изготовителя на теплоизолированные трубы;
- акты на проведение испытаний трубопроводов на прочность и герметичность;
- акт о проведении промывки трубопровода.

1.7.4 Комиссия по результатам ознакомления выше представленными материалами оформляет акт (5 экземпляров) приемки в эксплуатацию трубопровода теплоснабжения.

1.7.5 Гарантийный срок эксплуатации внутриквартальных сетей из теплоизолированных труб составляет не менее 5 лет.

1.8 Ремонтно-восстановительные работы

1.8.1 При проведении ремонтно-восстановительных работ следует руководствоваться требованиями СП 74.13330.2023 и настоящего раздела.

1.8.2 Характер мероприятий по ремонту зависит от величины повреждённого участка и местоположения аварийного участка в общей схеме трубопровода.

1.8.3 Ремонт без замены рабочей трубы.

1.8.3.1. При повреждении небольших участков гидрозащитного покрытия до 0,5х0,1 м, все выявленные повреждения гофрированной оболочки заделывают путем экструзионной сварки или наложения заплат из термоусаживаемой ленты. При этом необходимо выполнить мероприятия по предотвращению намокания теплозащитного слоя (водоотвод, навес и т. д.) на срок выполнения ремонтных работ.

Согласовано:			
Взам. инв N			
Подпись и дата			
Инв. N подл.			

Согласовано:			
Инв. N подл.	Взам. инв N		
	Подпись и дата		

1.8.3.2. При нарушении теплозащитного слоя размером превышающим 0,5х0,1 м, необходимо восстановить теплозащитный слой материалами, допускающими температуру эксплуатации 20-110°С (минеральная вата, пенополиуретан, вспененный полиэтилен), и выполнить гидроизоляцию термоусаживаемой лентой.

1.8.3.3. При нарушении и намокании теплоизоляционного слоя на участке 0,5х1,0 м, намокший слой удаляется, а его восстановление производится с использованием ПЭ оболочки в качестве опалубки под заливку. При этом после установки куска оболочки, должны быть восстановлены песчаная подсыпка и обсыпка, а также восстановлено гидрозащитное покрытие последовательным перекрытием разреза отрезками термоусаживаемой ленты внахлѐст.

1.8.4 Ремонт с заменой части рабочей трубы.

- 1.8.4.1 При повреждениях теплогидрозащитного слоя, превышающими 1,5 м, или при повреждении самой рабочей трубы, после выполнения всех требований безопасности и отключении повреждѐнного участка от сети, повреждѐнная труба вырезается.
- 1.8.4.2 Новый участок трубы соответствующего размера и концы соседних участков трубопровода, с зачищенными торцами, соединяются с помощью соединительных муфт.
- 1.8.4.3 После установки нового участка трубопровода в ремонтируемую зону, проводятся испытания на герметичность новых стыков (см. п. 1.6).
- 1.8.4.4 Теплогидроизоляция осуществляется с помощью кожуха для изоляции линейного стыка.

1.9 Требования безопасности

- 1.9.1 При производстве работ необходимо соблюдать требования СНиП 12.03-2001, включая изменения, касающиеся погрузочно-разгрузочных, земляных, электросварочных и газопламенных работ, гидравлических и пневматических испытаний (в части установления опасных зон) и Правил противопожарного режима в Российской Федерации. Настоящим разделом устанавливаются специальные требования безопасности, определенные специфическими свойствами материалов труб, их теплоизоляции, теплоизолированных отводов, деталей и элементов, специальными методами производства монтажных работ.
- 1.9.2 К работам по устройству сетей теплоснабжения из теплоизолированных труб допускаются лица, достигшие 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, специальное обучение, вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте по технике безопасности.
- 1.9.3 При хранении теплоизолированных труб на объекте строительства и на месте монтажа, учитывая горючесть труб ТВЭЛ-ПЭКС, пенополиуретана и полиэтилена следует соблюдать правила Правил противопожарного режима в Российской Федерации, а также требования обеспечения противопожарной безопасности (ГОСТ 12.1.004-91 и др.). Запрещается разводить огонь и проводить огневые работы в непосредственной близости (не ближе 2 м) от места складирования изолированных труб, хранить рядом с ними горючие и легковоспламеняющиеся жидкости.
- 1.9.4 При загорании труб, их теплоизоляции или материалов стыков следует использовать обычные средства пожаротушения; при пожаре в закрытом помещении следует пользоваться противогазами марки БКФ (ГОСТ 12.4.121-2015).
- 1.9.5 При термоусадке элементов стыка (термоусаживаемых муфт, ленты или манжет) пламенем пропановой горелки необходимо тщательно следить за нагревом муфт и манжет ленты и полиэтиленовых оболочек труб, не допуская пережогов полиэтилена или его загорания.
- 1.9.6 Отходы пенополиуретана и полиэтилена при разрезке теплоизолированных труб или освобождении части труб от изоляции должны быть сразу после окончания рабочей операции собраны и складированы в специально отведенном на стройплощадке месте.
- 1.9.7 Теплоизолированные трубы (трубы ТВЭЛ-ПЭКС, полужѐсткий пенополиуретан и полиэтилен) не взрывоопасны, при обычных условиях не выделяют в окружающую среду токсичных веществ и не оказывают при непосредственном контакте вредного влияния на организм человека. Обращение с ними не требует особых мер предосторожности (класс опасности 4 по ГОСТ 12.1.007-76).
- 1.9.8 Все работы по заливке стыков теплоизолированных труб смесью пенополиуретана должны производиться в спецодежде с применение индивидуальных средств защиты (костюм хлопчатобумажный, спецобувь, перчатки резиновые, рукавицы хлопчатобумажные, очки защитные).
- 1.9.9 На месте заливки стыков ППУ должны находиться средства для дегазации применяемых веществ (5-10%-ный раствор аммиака, 5%-ный раствор соляной кислоты), а также аптечка с медикаментами (1,3%-ный раствор поваренной соли, 5%-ный раствор борной кислоты, 2%-ный раствор пищевой соды, раствор йода, бинт, вата, жгут).
- Необходимо помнить, что компонент «Б» смеси ППУ (полиизоцианат) относится к ядовитым веществам.

1.10 Охрана окружающей среды.

1.10.1. Меры по охране окружающей среды должны соответствовать требованиям СП 74.13330.2023 и настоящего раздела.

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

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

1.10.4. Для отходов трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС необходимо организовать места временного хранения на территории предприятия для последующей транспортировки и утилизации лицензированной организацией в соответствии природоохранным законодательством РФ.

1.11 Транспортировка и хранение.

1.11.1. При транспортировании и хранении труб ТВЭЛ-ПЭКС должны соблюдаться требования СП 74.13330.2023 и настоящего раздела. Трубопроводы ТВЭЛ-ПЭКС поставляются в бухтах или на катушках. Бухты или катушки допускается хранить на улице под навесом, комплектующие элементы должны храниться в помещении.

1.11.2. Трубы ТВЭЛ-ПЭКС в бухтах могут храниться как в горизонтальном, так и в вертикальном положении. В горизонтальном положении бухты должны храниться на подкладках, высота которых должна быть на 5 см больше, чем толщина изоляции трубы или на песчаных насыпях толщиной не менее 10 см. В горизонтальном положении бухты можно укладывать в ряды высотой не более 2-х метров. Трубы ТВЭЛ-ПЭКС на катушках могут храниться в вертикальном положении. Не допускается укладывать бухты на подкладки с острыми краями. Места складирования должны исключать непосредственный контакт изоляции труб с водой.

1.11.3. Торцы трубы должны быть упакованы в полиэтиленовую пленку, предохраняющую рабочую трубу от попадания грязи во время транспортировки. Во время хранения и транспортировки полиэтиленовая оболочка трубы должна быть защищена от механических повреждений.

1.11.4. Трубы с теплогидроизоляционным покрытием могут транспортироваться любым видом транспорта, обеспечивающим сохранность изоляции, в соответствии с правилами, действующими на этом транспорте.

Перевозку и погрузочно-разгрузочные работы теплоизолированных труб ТВЭЛ-ПЭКС и соединительных элементов рекомендуется производить при температуре наружного воздуха выше - 18°C.

Погрузка, размещение и разгрузка труб в бухтах должны производиться ручным или механизированным способом с применением специальных приспособлений (мягких полотенец шириной не менее 50 мм), исключающих повреждение тепловой изоляции.

Запрещается сбрасывать и опрокидывать бухты при разгрузке.

Внимание: Запрещается тащить трубу волоком. Необходимо следить за тем, чтобы на полиэтиленовой оболочке трубы не было механических повреждений.

1.12 Промывка и термическая дезинфекция трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС

1.12.1 Новые трубопроводы открытой системы теплоснабжения и горячего водоснабжения из труб ТВЭЛ-ПЭКС должны подвергаться промывке и дезинфекции в соответствии с требованиями СП 74.13330.2023 и положениями настоящего раздела.

1.12.2 Трубопроводы необходимо промывать гидропневматическим способом водой питьевого качества до полного осветления промывочной воды. Трубопроводы протяженностью до 1 км разрешается, по согласованию с местными органами санитарно-эпидемиологической службы, дезинфекции не подвергать и ограничиться промывкой водой, соответствующей требованиям ГОСТ Р 51232.

1.12.3 Рекомендуется проведение термической дезинфекции трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС для тепловых сетей и горячего водоснабжения при нагревании до 70°C в течение 60 мин., или при двукратном нагревании до 60 °C в течение 60 мин.

1.12.4 После промывки и дезинфекции результаты лабораторного анализа проб промывной воды должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 51232. О результатах промывки (дезинфекции) санитарно-эпидемиологической службой составляется заключение.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N	Согласовано:		

						ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист
							9
Изм.	Кол.	Лист	Подп.	Подпис	Дат		

2. Подземная прокладка труб

- 1. Трубопроводы ТВЭЛ-ПЭКС должны соответствовать требованиям ТР ТС 032/2013 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением".
- 2. В таблицах приведены основные показатели труб, а также их сортамент.
- 3. Применение гибких трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС при проектировании и монтаже допускает произвольный план трассы. Примеры трассировки представлены на рис. 1.

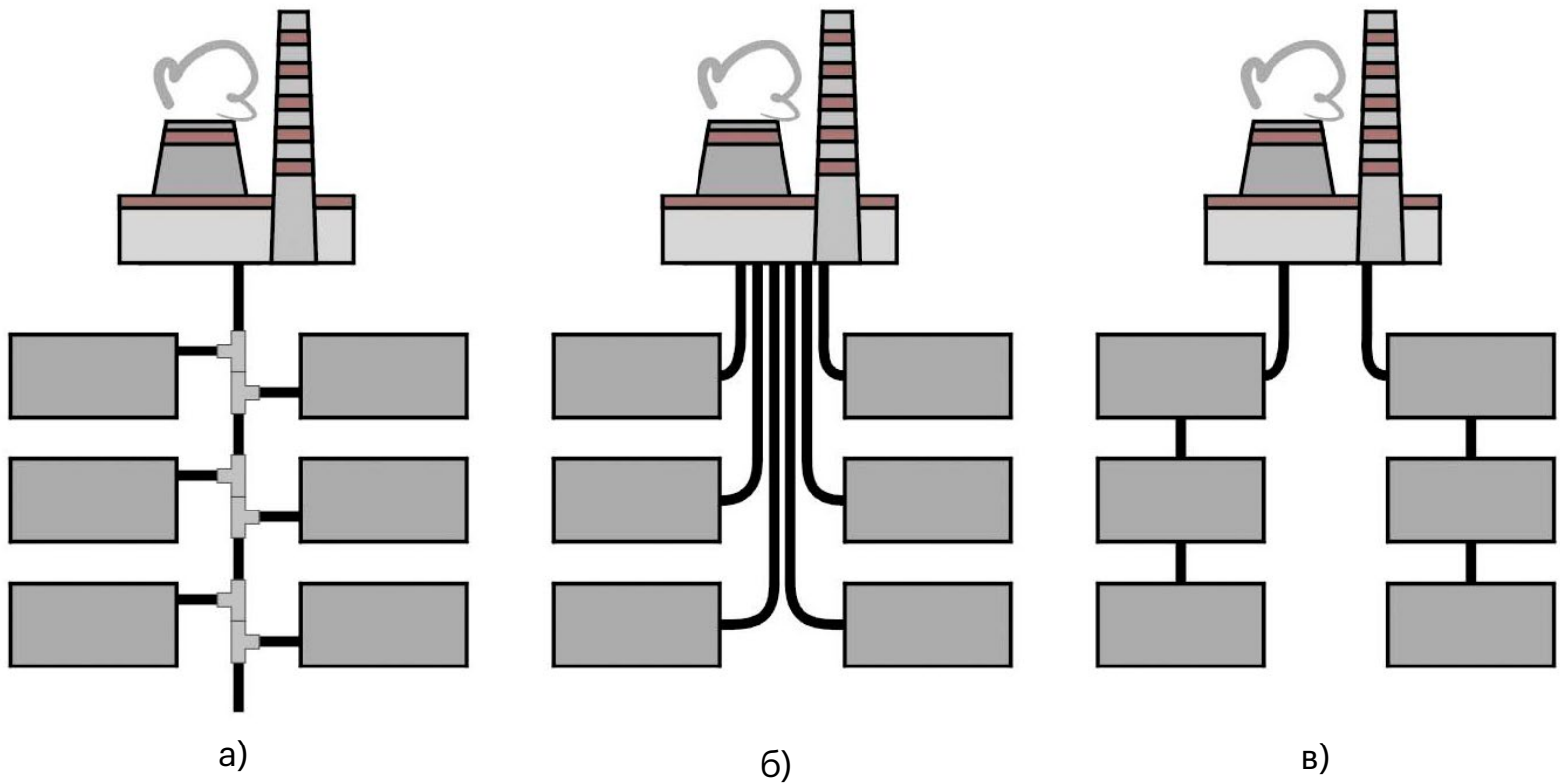


Рис. 2.1 Варианты трассировки: а – последовательная схема;
б – параллельная схема;
в – комбинированная схема.

- 4. Схема трассы выбирается исходя из конкретных условий, но радиусы поворота не должны быть меньше допустимых радиусов изгиба (см. таблицу 1). Тройники, угольники, муфты устанавливаются на условно-прямых участках (R изгиба мин = 4 м).
- 5. Трубы ТВЭЛ-ПЭКС, используемые для сетей теплоснабжения, горячего и холодного водоснабжения не требуется оснащать системой дистанционного оперативного контроля (ОДК) за состоянием влажности теплоизоляции из ППУ.
- 6. Гибкие теплоизолированные трубопроводы не требуют катодной защиты. Трубы не подвержены внешней и внутренней коррозии, их пропускная способность не изменяется в течение всего срока эксплуатации.

Согласовано:			
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N	

Изм.	Кол.уч	Лис	Недоп	Подпис	Дат

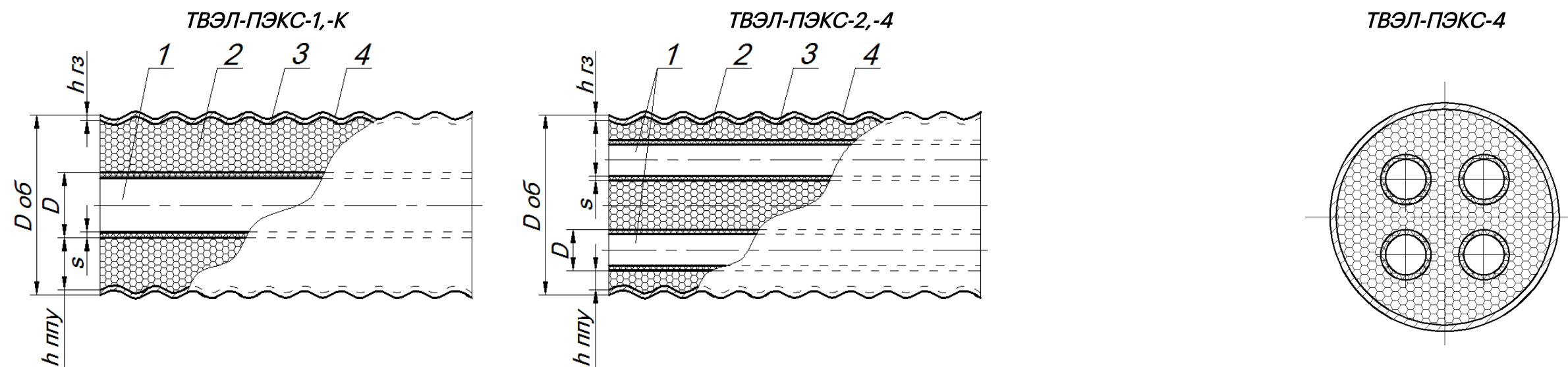


Рис. 2.2 Схема конструкции гибких теплоизолированных труб ТВЭЛ-ПЭКС

1 - функциональная труба РЕ-Х-а (для системы ТВЭЛ-ПЭКС-1, -2, -4),
 функциональная труба РЕ-Х-а с армирующей системой (для системы ТВЭЛ-ПЭКС-К); 2 -
 пенополиуретановая изоляция;
 3 - технологическая пленка с EVOH;
 4 - гофрированная гидрозащитная оболочка из ПЭВД;

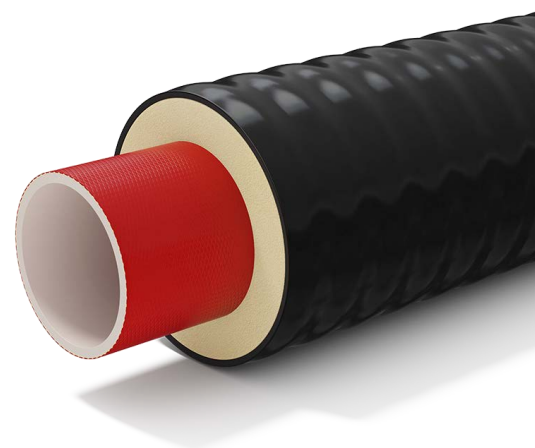
D – наружный диаметр функциональной трубы РЕ-Х-а; $D_{об}$ –
 наружный диаметр изоляции;
 s – толщина стенки функциональной трубы РЕ-Х-а; $h_{ппу}$ –
 толщина слоя теплоизоляции;
 $h_{гз}$ – толщина гидрозащитной оболочки.

Таблица 1. Основные размеры труб ТВЭЛ-ПЭКС

Типоразмер трубы	Наружный диаметр рабочей трубы	Толщина стенки рабочей трубы	Наружный диаметр полиэтиленовой оболочки трубы	Масса 1 п.м. ТВЭЛ-ПЭКС трубы	Рекомендуемая макс. длина в бухте (в барабане)	Минимальный радиус изгиба
мм	мм	мм	мм	кг	м	м

Трубопроводы с одной рабочей трубой ТВЭЛ-ПЭКС-К с армирующей системой
 Рабочее давление 10 бар

40/90	40,0	4,0	90	1,7	400 / -	0,8
40/110 ¹	40,0	4,0	110	2,3	300 / -	0,9
50/110	47,7	3,6	110	2,4	300 / -	0,9
50/125 ¹	47,7	3,6	125	2,9	250 / -	1,0
63/110	58,5	4,0	110	2,5	300 / -	0,9
63/125 ¹	58,5	4,0	125	3,1	250 / -	1,0
75/125	69,5	4,6	125	3,2	250 / -	1,0
75/140 ¹	69,5	4,6	140	3,8	200 / -	1,1
90/140	84,0	6,0	140	4,1	200 / -	1,1
90/160 ¹	84,0	6,0	160	4,2	200 / -	1,2
110/160	101,0	6,5	160	4,6	150 / 450	1,2
110/180 ¹	101,0	6,5	180	4,8	140 / 450	1,3
125/180	116,0	6,8	180	6,4	100 / 250	1,3
140/180	127,0	7,1	180	6,6	100 / 250	1,3
140/225 ¹	127,0	7,1	225	9,2	² / (75) 200	1,6
160/225	144,0	7,5	225	9,5	² / (75) 200	1,6

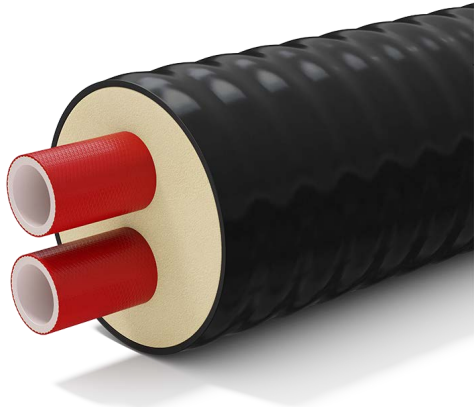


Согласовано:			
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N	

Согласовано:			
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N	

Типоразмер трубы	Наружный диаметр рабочей трубы	Толщина стенки рабочей трубы	Наружный диаметр полиэтиленовой оболочки трубы	Масса 1 п.м. ТВЭЛ-ПЭКС трубы	Рекомендуемая макс. длина в бухте (в барабане)	Минимальный радиус изгиба
мм	мм	мм	мм	кг	м	м

Трубопроводы с двумя рабочими трубами ТВЭЛ-ПЭКС-2-К с армирующей системой
Рабочее давление 10 бар



2x40/140	40,0	4,0	140	2,9	230 / -	1,1
	40,0	4,0				
2x50/160	47,7	3,6	160	3,2	150 / 450	1,2
	47,7	3,6				
2x63/180	58,5	4,0	180	4,1	140 / 250	1,3
	58,5	4,0				
2x75/225	69,5	4,6	225	8,5	2 / (75) 200	1,6
	69,5	4,6				

Под заказ возможны любые комбинации диаметров от 40 мм до 63 мм

Трубопроводы с одной рабочей трубой ТВЭЛ-ПЭКС-115-К с армирующей системой. Рабочее давление 10 бар и 16 бар.



50/110	47,7	3,6	110	2,4	390	0,8
50/125 ¹	47,7	3,6	125	2,9	310	1,0
63/110	58,5	4,0	110	2,5	390	0,9
63/125 ¹	58,5	4,0	125	3,1	310	1,0
75/125	69,5	4,6	125	3,2	310	1,0
75/140 ¹	69,5	4,6	140	3,8	230	1,1
90/140	84,0	6,0	140	4,1	230	1,1
90/160 ¹	84,0	6,0	160	4,2	150	1,2
110/160	101,0	6,5	160	4,6	150	1,2
110/180 ¹	101,0	6,5	180	4,8	140	1,3
125/180	116,0	6,8	180	6,4	140	1,3
140/180	127,0	7,1	180	6,6	140	1,3
140/225 ¹	127,0	7,1	225	9,2	2 / (75) 200	1,6
160/225	144,0	7,5	225	9,5	2 / (75) 200	1,6

Примечание: При специальном технико-экономическом обосновании для подвода и подключения систем отопления, горячего водоснабжения малоэтажных зданий или технологических нужд применяются двухтрубные трубопроводы ТВЭЛ-ПЭКС-2, ТВЭЛ-ПЭКС-4.

- 1 - трубопроводы с усиленной изоляцией, предназначены для районов с отрицательной среднегодовой температурой наружного воздуха;
- 2 - продукция поставляется на инвентарных несъёмных катушках диаметром 3,6 м шириной 1,8 м при длине трубопровода до 200 м спецтранспортом, либо на невозвратных катушках диаметром 3 м шириной 2,35 м и длинной трубопровода до 75 м

Согласовано:			
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N	



Типоразмер трубы	Наружный диаметр рабочей трубы	Толщина стенки рабочей трубы	Наружный диаметр полиэтиленовой оболочки трубы	Масса 1 п.м. ТВЭЛ-ПЭКС трубы	Рекомендуемая макс. длина в бухте (в барабане)	Минимальный радиус изгиба
мм	мм	мм	мм	кг	м	м

Трубопроводы с одной рабочей трубой ТВЭЛ-ПЭКС-1.
Рабочее давление 6 бар

20x1,9/90	20	1,9	90	1,01	400	0,8
25x2,3/90	25	2,3	90	1,06	400	0,8
32x2,9/90	32	2,9	90	1,14	400	0,8
40x3,7/90	40	3,7	90	1,27	400	0,8
40x3,7/110 ¹	40	3,7	110	1,54	300	0,9
50x4,6/110	50	4,6	110	1,72	300	0,9
50x4,6/125 ¹	50	4,6	125	2,11	250	1,0
63x5,8/125	63	5,8	125	2,42	250	1,0
63x5,8/140 ¹	63	5,8	140	2,73	200	1,1
75x6,8/140	75	6,8	140	3,09	200	1,1
90x8,2/160	90	8,2	160	3,98	150	1,2
110x10,0/160	110	10	160	4,78	150	1,2



Трубопроводы двумя рабочими трубами ТВЭЛ-ПЭКС-2
Рабочее давление 6 бар

2x20x1,9/110	20	1,9	110	1,37	300	0,9
	20	1,9				
2x25x2,3/110	25	2,3	110	1,46	300	1,0
	25	2,3				
2x32x2,9/125	32	2,9	125	2,19	250	1,0
	32	2,9				
2x32x2,9/140 ¹	32	2,9	140	2,5	150	1,1
	32	2,9				
2x40x3,7/140	40	3,7	140	2,61	150	1,1
	40	3,7				
2x50x4,6/160	50	4,6	160	3,31	120	1,2
	50	4,6				
32x2,9+25x2,3/125	32	2,9	125	1,9	150	1,0
	25	2,3				
40x3,7+32x2,9/140	40	3,7	140	2,47	150	1,1
	32	2,9				
50x4,6+32x2,9/140	50	4,6	140	2,64	150	1,1
	32	2,9				
50x4,6+40x3,7/160	50	4,6	160	3,14	120	1,2
	40	3,7				

Под заказ возможны любые комбинации диаметров от 20 мм до 50 мм

Изм.	Кол.уч	Лист	Недоп.	Подпис	Дат

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ
ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС

Типоразмер трубы	Наружный диаметр рабочей трубы	Толщина стенки рабочей трубы	Наружный диаметр полиэтиленовой оболочки трубы	Масса 1 п.м. ТВЭЛ-ПЭКС трубы	Рекомендуемая макс. длина в бухте (в барабане)	Минимальный радиус изгиба
мм	мм	мм	мм	кг	м	м

Трубопроводы с одной рабочей трубой ТВЭЛ-ПЭКС-1
Рабочее давление 10 бар

25x3,5/90	25	3,5	90	1,13	400	0,8
32x4,4/90	32	4,4	90	1,25	400	0,8
40x5,5/90	40	5,5	90	1,45	400	0,8
40x5,5/110 ¹	40	5,5	110	1,72	300	0,9
50x6,9/110	50	6,9	110	1,99	300	0,9
50x6,9/125 ¹	50	6,9	125	2,39	250	1,0

Трубопроводы с двумя рабочими трубами ТВЭЛ-ПЭКС-2
Рабочее давление 10 бар

2x25x3,5/110	25	3,5	110	1,61	300	0,9
	25	3,5				
2x32x4,4/125	32	4,4	125	2,42	250	1,0
	32	4,4				
2x32x4,4/140 ¹	32	4,4	140	2,73	150	1,1
	32	4,4				
2x40x5,5/140	40	5,5	140	2,96	150	1,1
	40	5,5				
2x50x6,9/160	50	6,9	160	3,86	120	1,2
	50	6,9				
32x4,4+25x3,5/125	32	4,4	125	2,04	250	1,0
	25	3,5				
40x5,5+32x4,4/140	40	5,5	140	2,76	150	1,1
	32	4,4				
50x6,9+32x4,4/140	50	6,9	140	3,04	150	1,1
	32	4,4				
50x6,9+40x5,5/160	50	6,9	160	3,59	120	1,2
	40	5,5				

Под заказ возможны любые комбинации диаметров от 20 мм до 50 мм



Согласовано:			
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N	

Согласовано:			
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N	

Типоразмер трубы	Наружный диаметр рабочей трубы	Толщина стенки рабочей трубы	Наружный диаметр полиэтиленовой оболочки трубы	Масса 1 п.м. ТВЭЛ-ПЭКС трубы	Рекомендуемая макс. длина в бухте (в барабане)	Минимальный радиус изгиба
мм	мм	мм	мм	кг	м	м

Трубопроводы с четырьмя рабочими трубами ТВЭЛ-ПЭКС-4.
Рабочее давление 6 и 10 бар



2x25x2,3+ 2x20x1,9/140	25	2,3	140	2,56	150	1,1
	25	2,3				
	20	1,9				
	20	1,9				
2x32x2,9+ 2x25x2,3/140	32	2,9	140	2,79	150	1,1
	32	2,9				
	25	3,5				
	20	2,8				
2x32x2,9+32x4,4 +25x3,5/140	32	2,9	140	3,06	150	1,1
	32	2,9				
	32	4,4				
	25	3,5				
2x40x3,7+ 2x32x2,9/160	40	3,7	160	3,74	120	1,2
	40	3,7				
	32	2,9				
	32	2,9				
2x40x3,7+40x5,5 +32x4,4/160	40	3,7	160	4,15	120	1,2
	40	3,7				
	40	5,5				
	32	4,4				
2x25x2,3+25x3,5 +20x2,8/140	25	2,3	140	2,65	150	1,1
	25	2,3				
	25	3,5				
	20	2,8				
2x25x2,3 +2x25x3,5/140	25	2,3	140	2,51	150	1,1
	25	2,3				
	25	3,5				
	25	3,5				
2x32x2,9+25x3,5 +20x2,8/140	32	2,9	140	2,55	150	1,1
	32	2,9				
	25	3,5				
	20	2,8				

Под заказ возможны любые комбинации диаметров от 20 мм до 40 мм

Пример обозначения труб ТВЭЛ-ПЭКС

Пример обозначения труб ТВЭЛ-ПЭКС:

Труба ТВЭЛ-ПЭКС-К, 10 бар, 63/110 с армирующей системой;
Труба ТВЭЛ-ПЭКС-2-К, 10 бар, 2х40/140 с армирующей системой;
Труба ТВЭЛ-ПЭКС-115-К, 10 бар, 110/160 с армирующей системой;
Труба ТВЭЛ-ПЭКС-115-К, 16 бар, 110/160 с армирующей системой;
Труба ТВЭЛ-ПЭКС-1, 6 бар, 32х2,9/90;
Труба ТВЭЛ-ПЭКС-2, 10 бар, 2х50х6,9/160;
Труба ТВЭЛ-ПЭКС-4, 2х40х3,7+40х5,5+32х4,4/160

Пример обозначения фасонных частей для труб ТВЭЛ-ПЭКС-К,2-К, 10 бар, с армирующей системой, Т = 95/70°С (максимальная Т = 110°С):

Переход на сварное соединение с гильзой АМТ 40 (сталь), комплект;
Переход на сварное соединение с гильзой АМТ 40 (нерж. ст.), комплект;
Узел прохода через стену 90 мм;
Монтажная гильза 40 АМТ (нерж. ст.);
Муфта соединительная равнопроходная 40 (нерж.ст.);
Тройник 40-40-40, (нерж. ст.);
Угольник 90°, 40 (нерж. ст.)

Пример обозначения фасонных частей для труб ТВЭЛ-ПЭКС-115-К, 10-16 бар, с армирующей системой, Т = 115/70°С :

Фитинг компрессионный под сварку с гильзой 160 (сталь), комплект;
Фитинг компрессионный под сварку, с гильзой 160 (нерж.ст.), комплект

Пример обозначения фасонных частей для труб ТВЭЛ-ПЭКС-1,2, 6 бар, без армирующей системы, Т = 95/70°С (максимальная Т = 110°С):

Переход на сварное соединение 32 (сталь);
Переход на сварное соединение 32 (нерж. ст.);
Узел прохода через стену 90 мм;
Монтажная гильза 32 (нерж. ст.);
Муфта соединительная равнопроходная 32 (нерж.ст.);
Тройник 32-32-32, (нерж. ст.);
Угольник 90°, 32 (нерж. ст.)

Пример обозначения фасонных частей для труб ТВЭЛ-ПЭКС-1,2, 10 бар, без армирующей системы, Т = 95/70°С (максимальная Т = 110°С):

Переход на сварное соединение 32 Т (сталь);
Переход на сварное соединение 32 Т (нерж. ст.);
Узел прохода через стену 90 мм;
Монтажная гильза 32 (латунь);
Муфта соединительная равнопроходная 32 Т (нерж. ст.);
Тройник 32-32-32, Т (нерж. ст.);
Угольник 90°, 32 Т (нерж. ст.)

Согласовано:			
Взам. инв. N			
Подпись и дата			
Инв. N подл.			

2.1 Пример оформления плана трассы для трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС

Для пользователей печатной версии
Масштабирование схемы возможно при использовании электронной версии, которая размещена на сайте tvelpex.ru в разделе "Документация"

*T1,2 ТВЭЛ-ПЭКС-1 $\varnothing 63 \times 5,8/140$
T3, T4 ТВЭЛ-ПЭКС-2 $\varnothing 50 \times 4,6 + \varnothing 40 \times 3,7/160$
в существующем канале 1200x600*

*T1,2 ТВЭЛ-ПЭКС-1 $\varnothing 75 \times 6,8/140$
T3, T4 ТВЭЛ-ПЭКС-2 $\varnothing 50 \times 4,6 + \varnothing 40 \times 3,7/160$
в существующем канале 1200x600*

*T1,2 ТВЭЛ-ПЭКС-1 $\varnothing 110 \times 10/160$
T3 ТВЭЛ-ПЭКС-1 $\varnothing 63 \times 5,8/140$
T4 ТВЭЛ-ПЭКС-1 $\varnothing 40 \times 3,7/110$
в существующем канале 1200x600*

*T1,2 ТВЭЛ-ПЭКС-К
160/225
T3 ТВЭЛ-ПЭКС-1
 $\varnothing 110 \times 10/160$
T4 ТВЭЛ-ПЭКС-1
 $\varnothing 63 \times 5,8/140$
в существующем канале 1200x600*

*T3,4 ТВЭЛ-ПЭКС-1
 $\varnothing 110 \times 10/160$
в существующем канале 1200x600*

Согласовано:					
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N			

СК-1

СК-6

УП-1

СК-3

СК-2

УП-2

УП-3

УП-4

СК-4

КЖ

КЖ

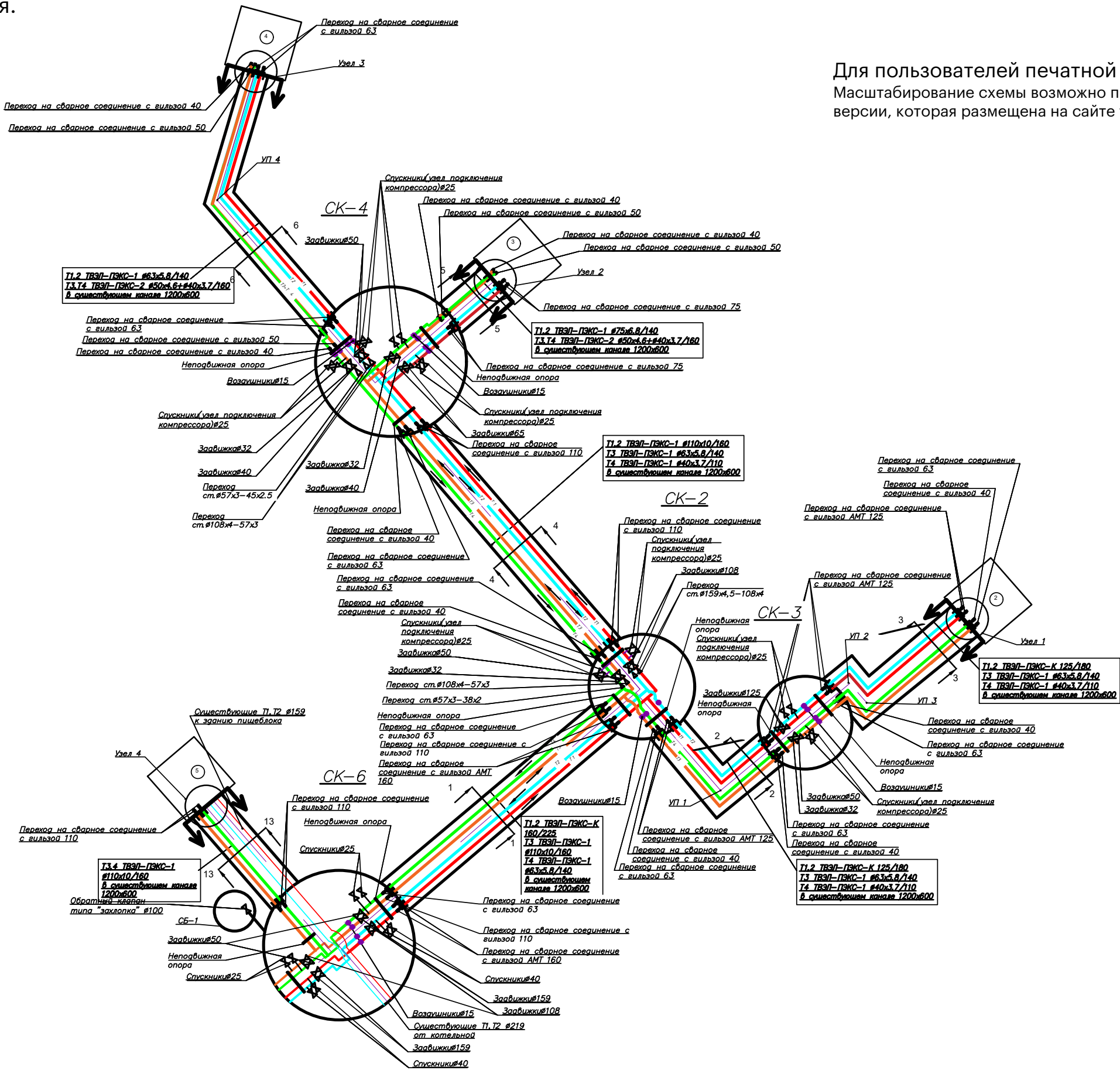
КЖ

Изм.	Кол.уч	Лис	Недоп	Подпис	Дат

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ
ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС

2.2 Пример монтажной схемы №1. Трубопровод ТВЭЛ-ПЭКС

Один из вариантов монтажной схемы. В данном случае прокладка производится полностью из трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС, как система ГВС так и система отопления.



Для пользователей печатной версии
Масштабирование схемы возможно при использовании электронной
версии, которая размещена на сайте tvelpex.ru в разделе "Документация"

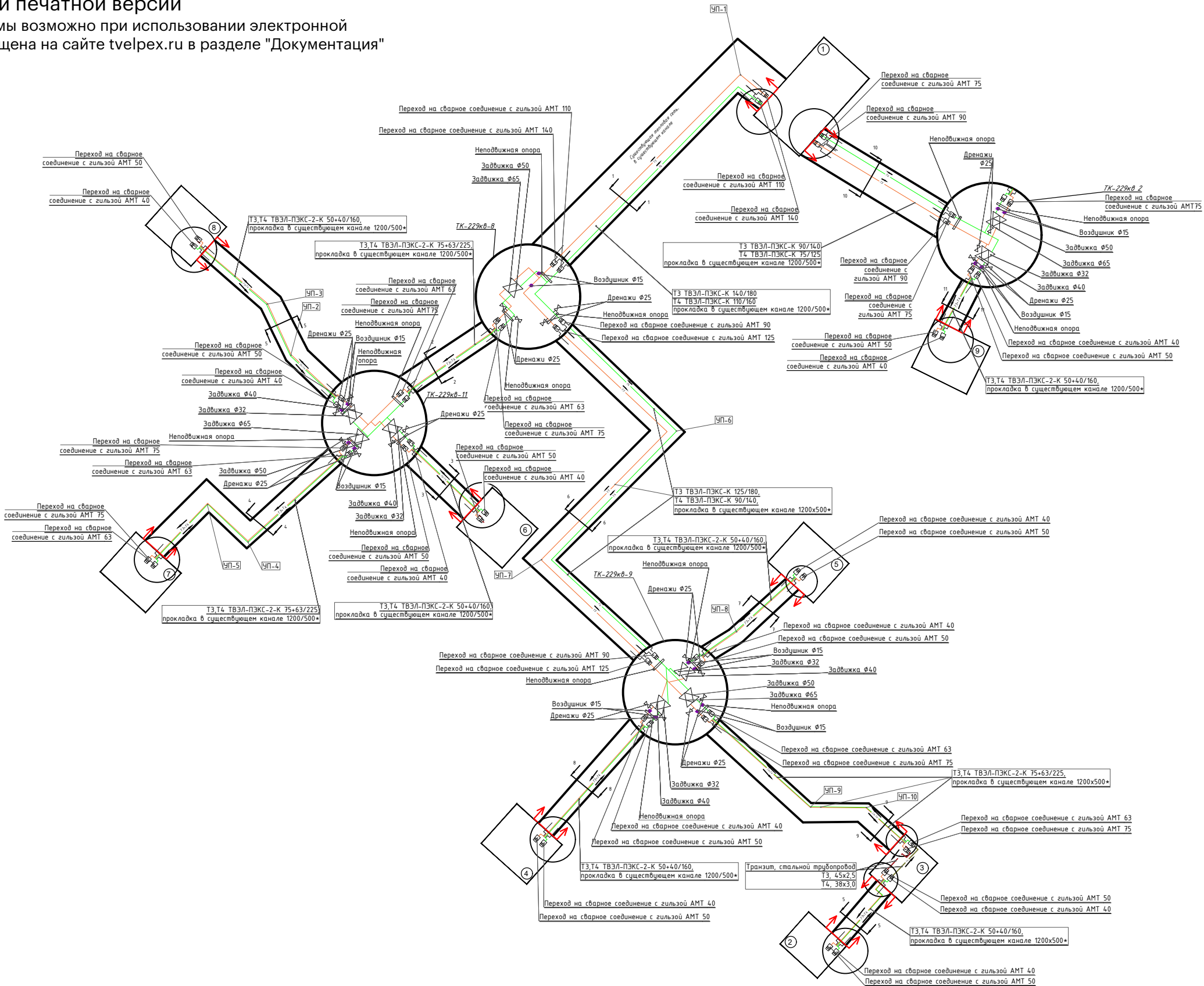
Согласовано:					
Изм. N подл.	Взам. инв N	Подпись и дата			

Изм.	Кол.	Лис	Подп	Подпис	Дат

2.3 Пример монтажной схемы №2. Трубопровод ТВЭЛ-ПЭКС

Один из вариантов монтажной схемы. В данной схеме приведена возможность комбинирования трубопроводов. Трубопровод ТВЭЛ-ПЭКС применяется для системы ГВС, для системы отопления существующий стальной трубопровод.

Для пользователей печатной версии
Масштабирование схемы возможно при использовании электронной версии, которая размещена на сайте tvelpex.ru в разделе "Документация"



Согласовано:					
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N			

Изм.	Кол.	Лис	Нодок	Подпис	Дат

2.4 Бесканальная прокладка трубопроводов

Разработку траншей и работы по устройству оснований для бесканальной прокладки труб ТВЭЛ-ПЭКС следует производить с учетом общих требований СП 74.13330.2023 и региональных требований.

2.4.1 Бесканальная прокладка трубопроводов с креплением стенок траншеи досками.

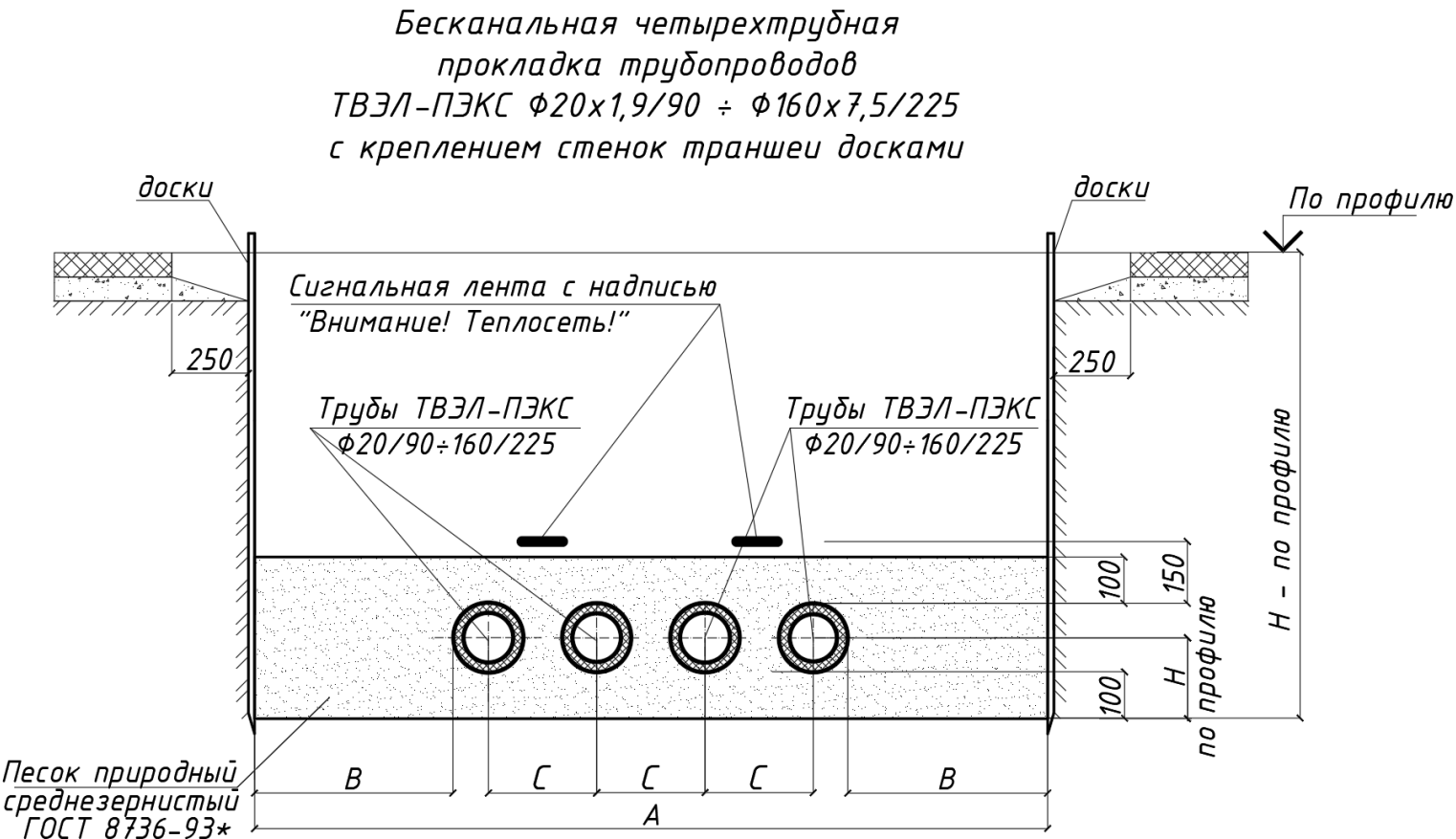
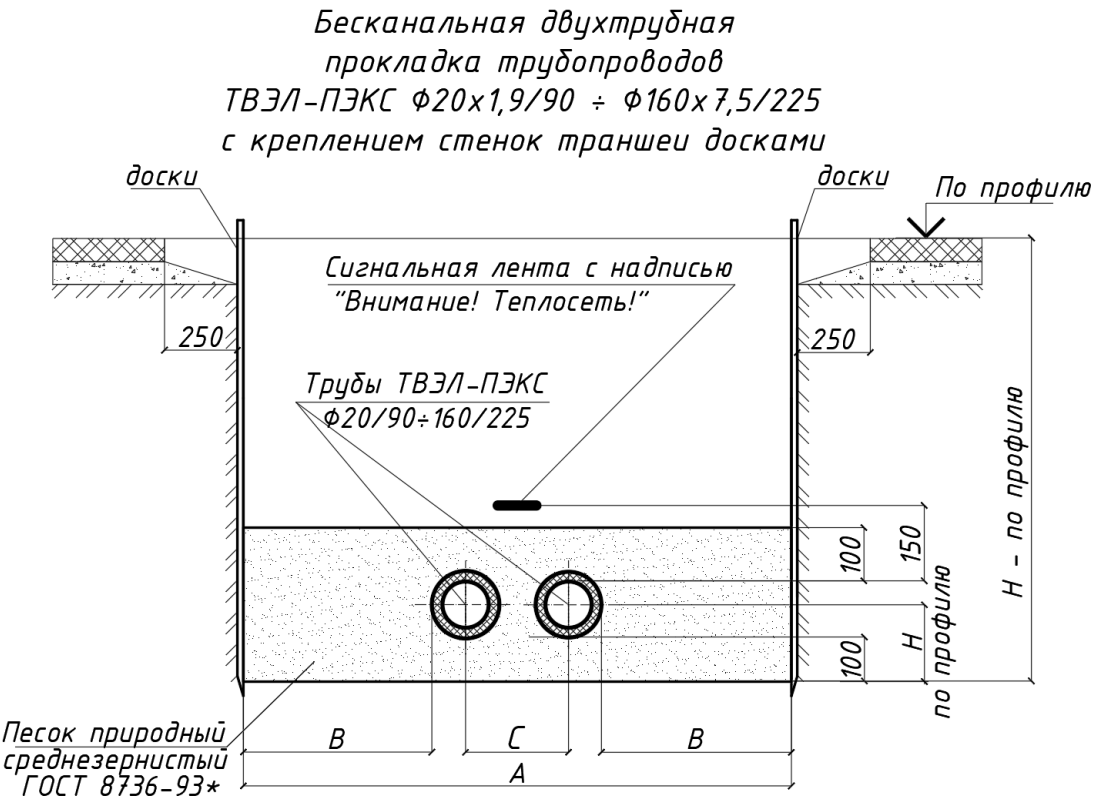
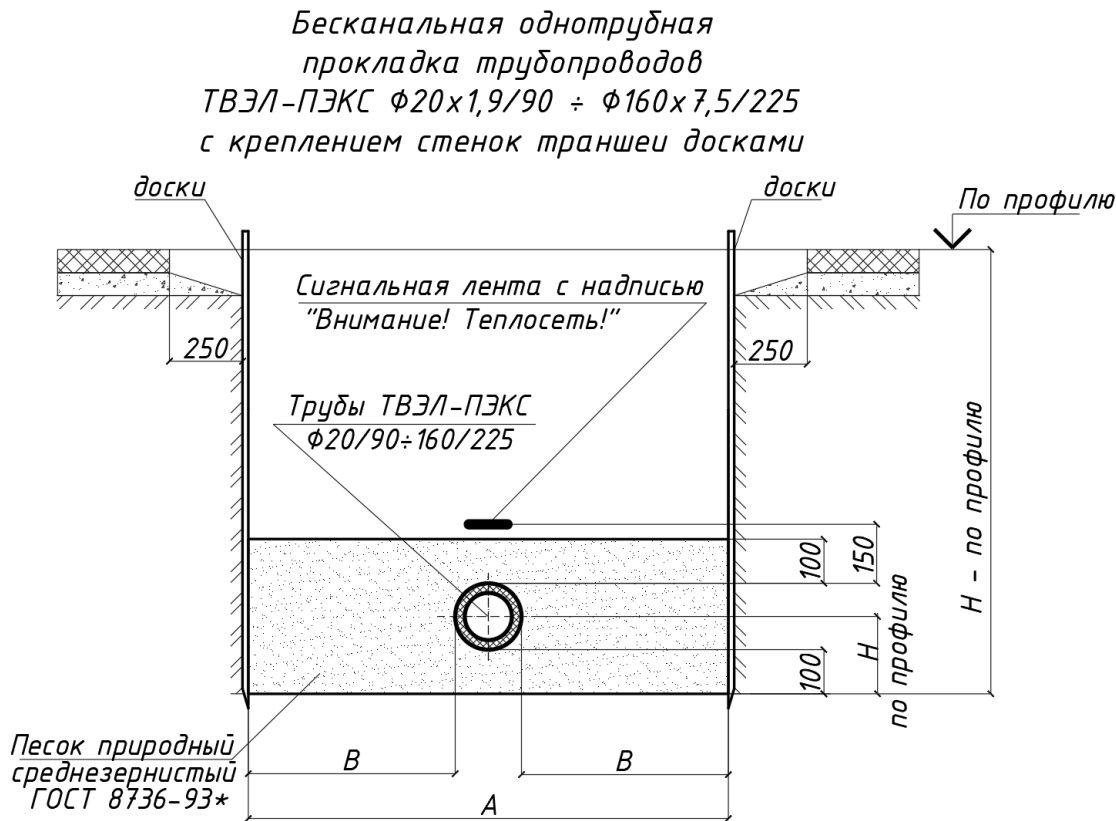


Рис. 2.4.1 Примеры бесканальной прокладки трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС с креплением стенок траншеи досками

Согласовано:					
Изм. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N			

Изм.	Кол.уч	Лис	Нодок	Подпис	Дат

Объёмы материалов для прокладки трубопроводов бесканально указаны в таблице 2 для 10 м. трубопровода и глубины траншеи 1,5 м.

Таблица 2. Объёмы материалов для бесканальной прокладки трубопроводов в траншее с креплением стенок траншеи досками.

Вид прокладки	Типоразмер трубопровода	Межосевое расстояние трубопроводов, м* (С)	Ширина траншеи, м (А)	Дорожные работы, м ²	Земляные работы, м ³	Песчаная засыпка, м ³	Объём вытесненного грунта 10м. трубопровода, м ³	Общий объём вытесненного грунта, м ³	Площадь крепления стенок траншеи досками, м ²	Объём грунта для обратной засыпки траншеи, м ³
Однотрубная	20/90 ÷ 50/110	-	0,65	11,5	11,7	2,5	0,064; 0,095	2,54; 2,57	30	9,2; 9,1
	50/125 ÷ 63/125					2,6	0,123	2,64		8,9
	63/140 ÷ 75/140		0,85	13,5	15,3	3,6	0,154	3,6		11,6
	90/160 ÷ 110/160					3,7	0,201	3,7		11,4
	125/180 ÷ 140/180					3,8	0,254	3,83		11,2
	140/225 ÷ 160/225					4,1	0,398	4,1		10,8
Двухтрубная	20/90 ÷ 50/110	0,26	0,9	14,0	16,2	3,38; 3,5	0,127; 0,19	3,51; 3,7	30	12,7; 12,5;
	50/125 ÷ 63/125	0,29	1,0	15,0	18,0	4,0	0,8	4,25		13,75
	63/140 ÷ 75/140					4,1	0,31	4,4		13,6
	90/160 ÷ 110/160	0,43	1,1	16,0	19,8	4,7	0,4	5,1		14,7
	125/180 ÷ 140/180					4,8	0,51	5,3		14,5
	140/225 ÷ 160/225	0,48	1,3	18,0	23,4	6,05	0,8	6,8		16,6
Четырехтрубная	20/90 ÷ 63/125	0,26	1,3	18,0	23,4	4,82; 4,95	0,254; 0,38	5,1; 5,3	30	18,3; 18,1
	50/125 ÷ 63/125	0,29	1,5	20,0	27,0	5,9	0,49	6,4		30,6
	63/140 ÷ 75/140					6,0	0,62	6,6		20,4
	90/160 ÷ 110/160	0,43	1,7	22,0	30,6	7,0	0,81	7,8		22,8
	125/180 ÷ 140/180					7,15	1,02	8,2		22,4
	140/225 ÷ 160/22	0,48	2,0	25,0	36,0	8,9	1,6	10,5		25,5

*В соответствии с СП 74.13330.2023, п 5.2.3

Согласовано:

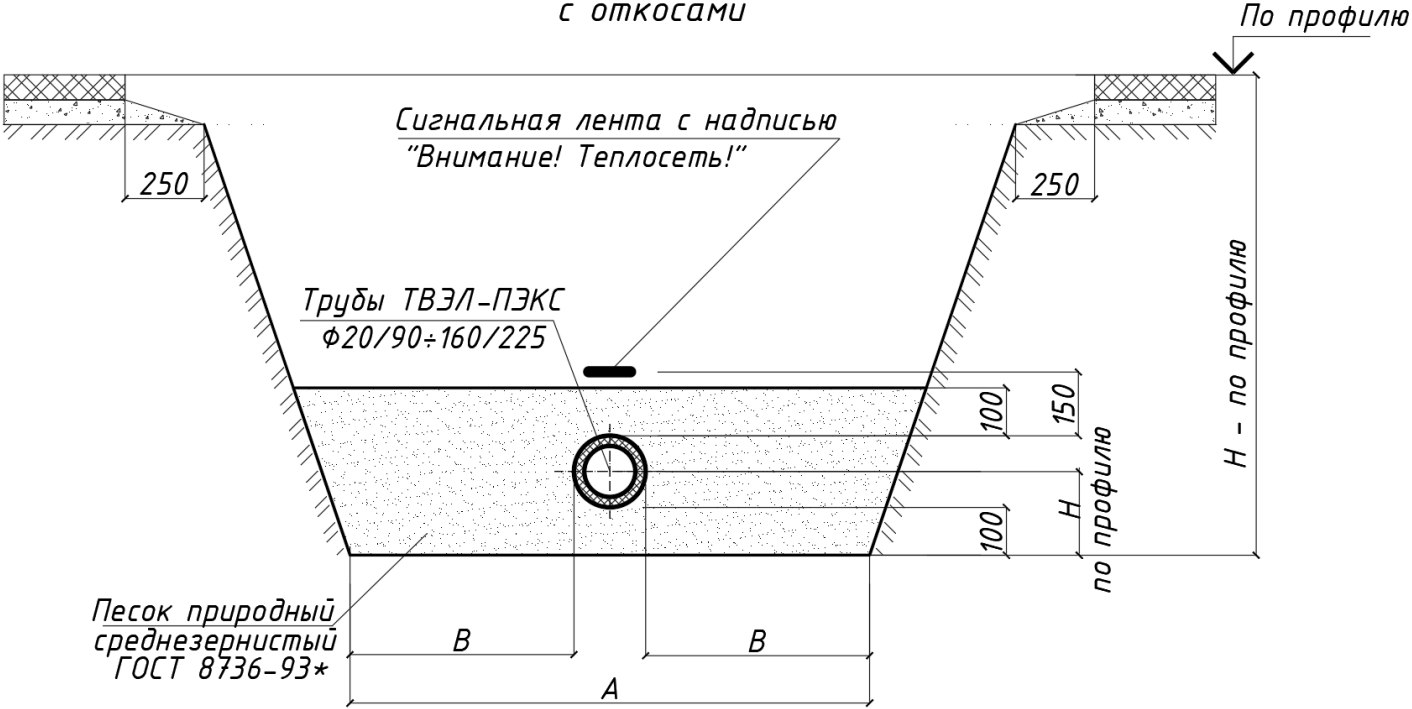
Инв. N подл.

Подпись и дата

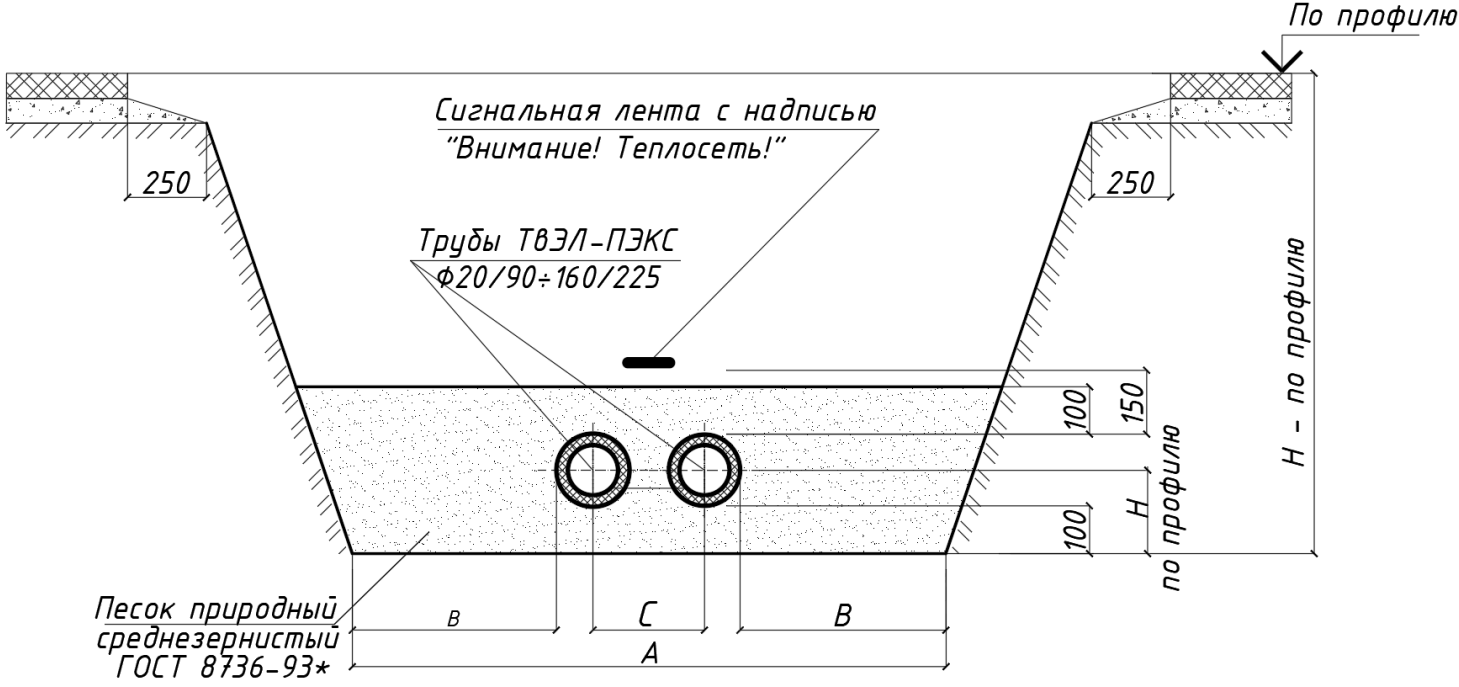
Взам. инв N

2.4.2 Бесканальная прокладка трубопроводов в траншее с откосами.

Бесканальная одностру́бная
прокладка трубопроводов
ТВЭЛ-ПЭКС $\Phi 20 \times 1,9/90 \div \Phi 160 \times 7,5/225$
с откосами



Бесканальная двухтру́бная
прокладка трубопроводов
ТВЭЛ-ПЭКС $\Phi 20 \times 1,9/90 \div \Phi 160 \times 7,5/225$
с откосами



Бесканальная четырёхтру́бная
прокладка трубопроводов
ТВЭЛ-ПЭКС $\Phi 20 \times 1,9/90 \div \Phi 160 \times 7,5/225$
с откосами

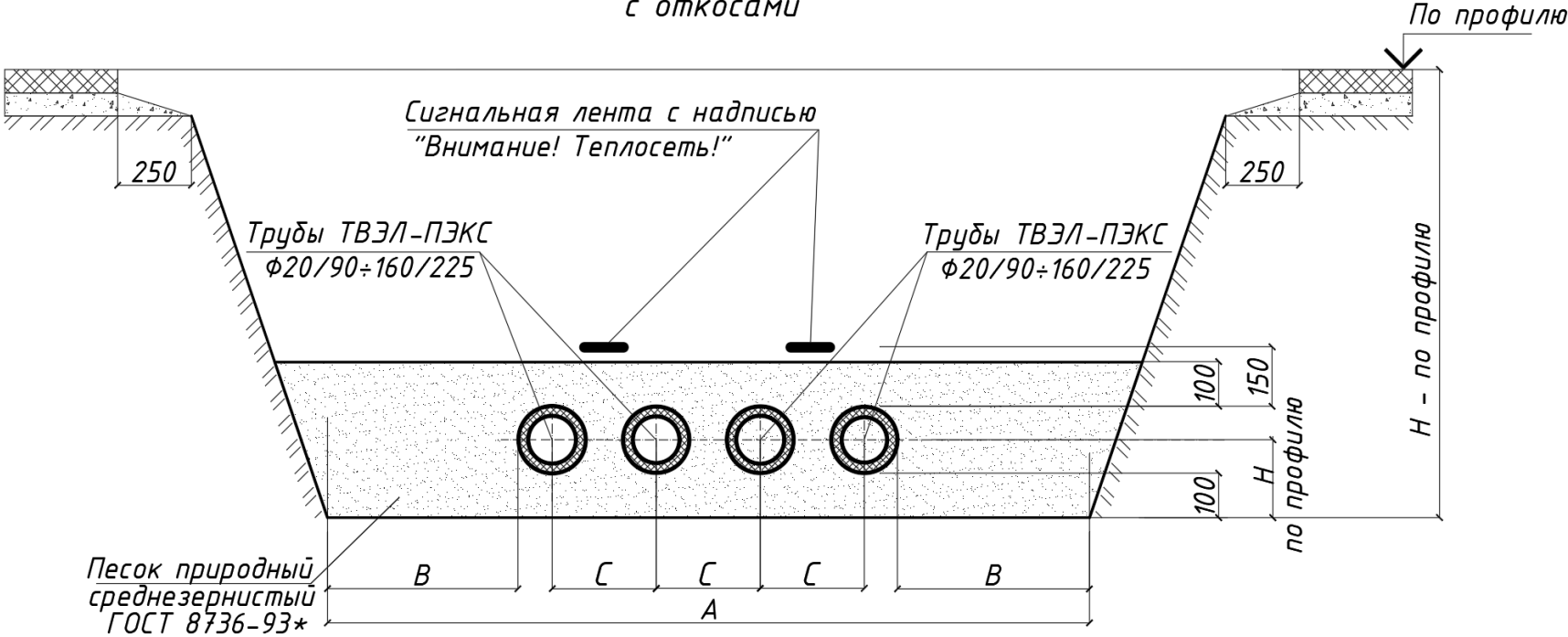


Рис. 2.4.2 Примеры бесканальной прокладки трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в траншее с откосами

Согласовано:					
Изм. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N			

Изм.	Кол.уч	Лис	Недоп	Подпис	Дат

Объёмы материалов для прокладки трубопроводов бесканально в траншее с откосами указаны в таблице 3 для 10 м трубопровода и глубины траншеи 1,5м

Таблица 3. Объёмы материалов для бесканальной прокладки трубопроводов в траншее с откосами.

Вид прокладки	Типоразмер трубопровода	Межосевое расстояние трубопроводов, м* (С)	Ширина траншеи, м (А)**	Ширина траншеи с учетом откосов с углом 30о, м	Дорожные работы, м²	Земляные работы, м³	Песчаная засыпка, м³	Объём вытесненного грунта 10 м. трубопровода, м³	Общий объём вытесненного грунта, м³	Объём грунта для обратной засыпки траншеи, м³
Однотрубная	20/90 ÷ 50/110	-	0,65	2,4	29,1	27,5	3,2; 3,35	0,64; 0,095	3,3; 3,45	24,3; 24,1
	50/125 ÷ 63/125						3,5	0,123	3,6	24,0
	63/140 ÷ 75/140		0,85	2,6	31,1	31,1	4,5	0,154	4,6	26,5
	90/160 ÷ 110/160						4,6	0,201	4,8	26,3
	125/180 ÷ 140/180						4,8	0,254	5,05	26,1
	140/225 ÷ 160/225						5,2	0,398	5,55	25,6
Двухтрубная	20/90 ÷ 50/110	0,26	0,9	2,66	31,6	32,0	4,1; 4,3	0,127; 0,19	4,25; 4,5	27,8; 27,6
	50/125 ÷ 63/125	0,29	1,0	2,76	32,6	33,8	4,8	0,245	5,1	28,8
	63/140 ÷ 75/140						4,95	0,308	5,3	28,6
	90/160 ÷ 110/160	0,43	1,1	2,86	33,6	35,6	5,6	0,402	6,0	29,7
	125/180 ÷ 140/180						5,7	0,509	6,2	29,4
	140/225 ÷ 160/225	0,48	1,3	3,06	35,6	39,2	7,1	0,795	7,9	31,3
Четырехтрубная	20/90 ÷ 63/125	0,26	1,3	3,06	35,6	39,2	5,55; 5,7	0,254; 0,38	5,8; 6,1	33,4; 33,1
	50/125 ÷ 63/125	0,29	1,5	3,26	37,6	42,8	6,7	0,491	7,2	35,6
	63/140 ÷ 75/140						6,8	0,616	7,5	35,4
	90/160 ÷ 110/160	0,43	1,7	3,46	39,6	46,4	7,9	0,804	8,7	37,7
	125/180 ÷ 140/180						8,1	1,018	9,1	37,3
	140/225 ÷ 160/225	0,48	2,0	3,76	42,6	51,8	10,0	1,59	11,6	40,3

*В соответствии с СП 74.13330.2023, п 5.2.3

**Ширина траншеи А = С*п + Дизол + 2В, где п – (количество труб –1шт).

Из формулы получаем В = (А - С*п + Дизол)/2, м.

Согласовано:

Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N	Согласовано:		

Допускается проектировать теплосети в непроходных каналах, с обязательной подсыпкой дна канала слоем песка толщиной 10 см с коэффициентом фильтрации не менее 5 м в сутки, с последующей засыпкой трубопровода песком (толщина слоя не менее 10 см (от верха оболочки) либо полная засыпка канала песком).

Примеры представлены на рис.2.5.1, 2.5.2.

Канальная двухтрубная
прокладка трубопроводов
ТВЭЛ-ПЭКС $\Phi 20 \times 1,9/90 \div \Phi 160 \times 7,5/225$
с креплением стенок траншеи досками

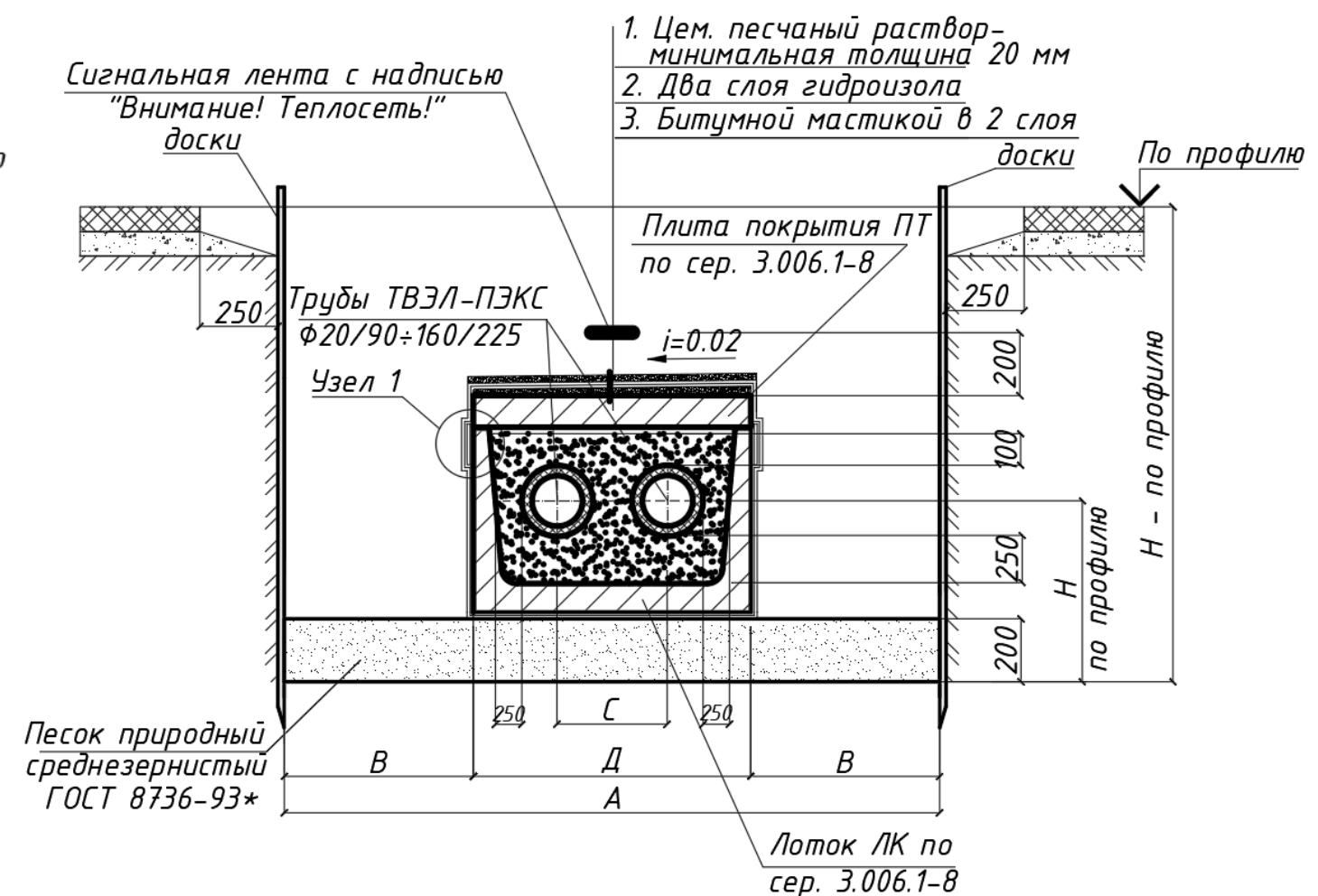
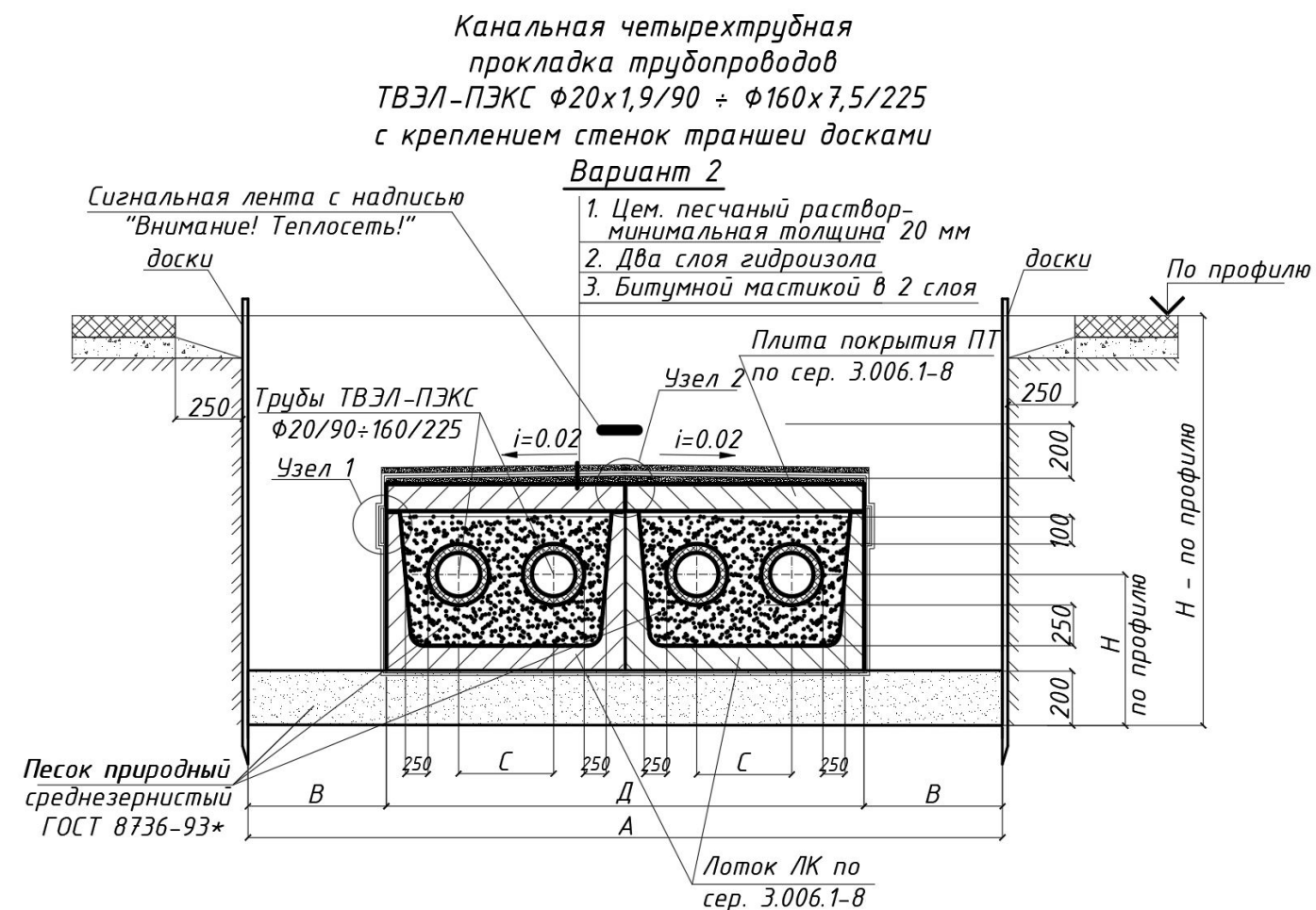
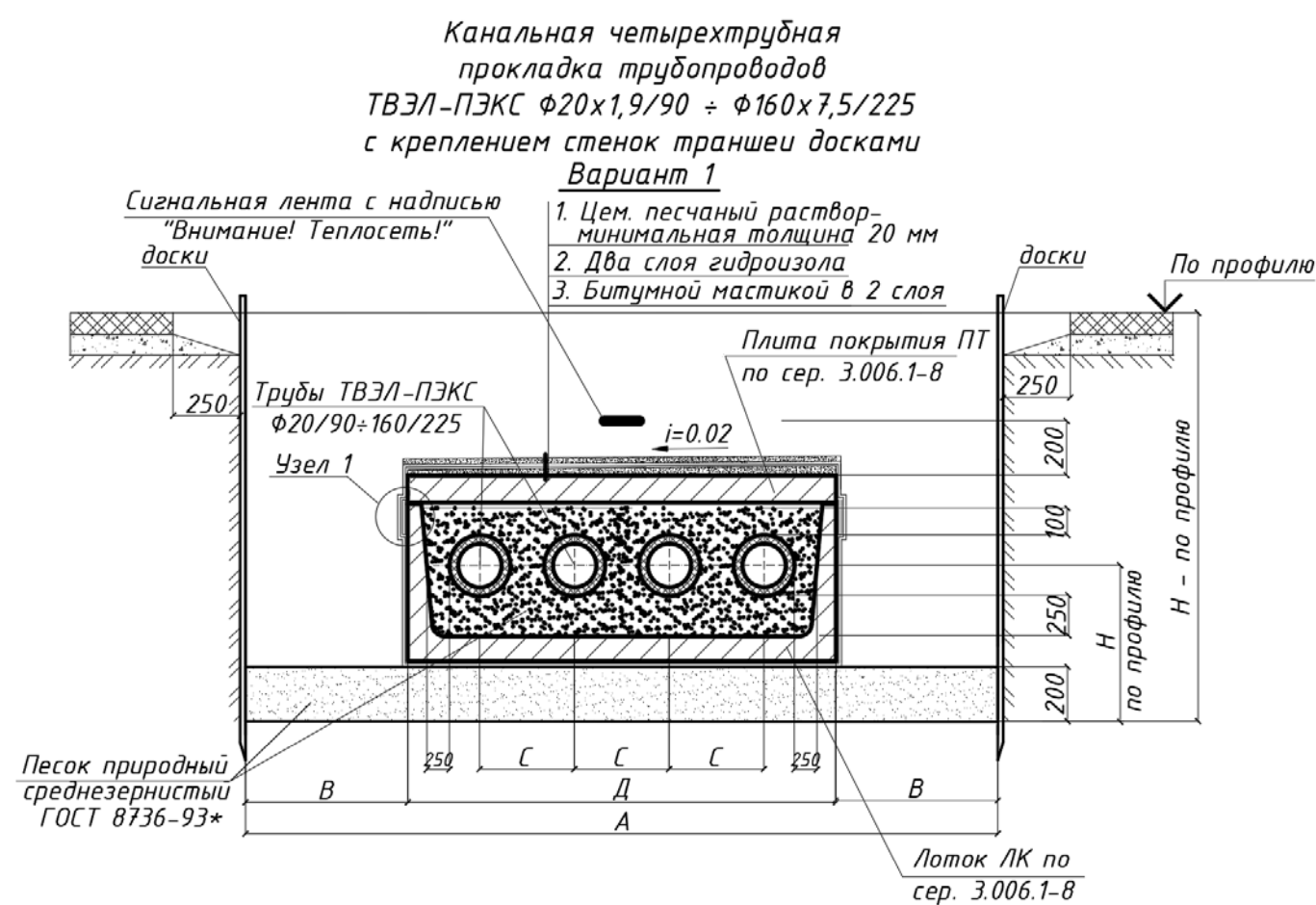


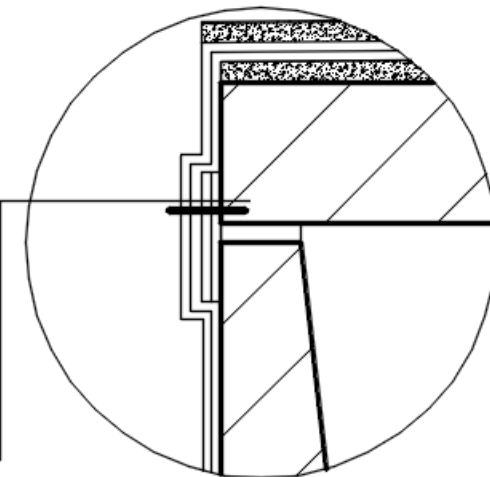
Рис. 2.5.1 Примеры одно- и двухтрубной прокладки трубопроводов в канале с креплением стенок траншеи досками

Согласовано:					
Изм. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N			



Узел 1

1. Два слоя горячего битума
2. Холодная битумная грунтовка
3. Два слоя гидроизола
4. Горячий битум
5. Цементный раствор М100



Узел 2

Изоляция стыка канала

1. Цементный раствор-20 мм минимальная толщина 20 мм
2. Два слоя горячего битума
3. Холодная битумная грунтовка
4. Цементный раствор по уклону $i=0.02$ - $h_{\text{min}}=20$ мм
5. 1 слой гидроизола
6. 2 слоя битумного лака
7. Цементный раствор М100

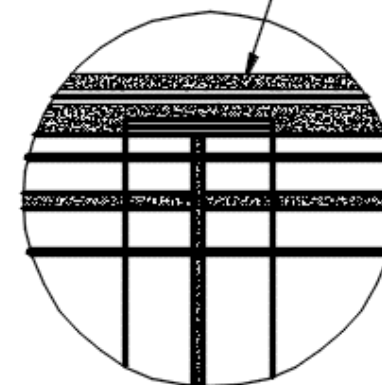


Рис. 2.5.2 Примеры четырехтрубной прокладки трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в непроходном канале с креплением стенок траншеи досками.

Изм.	Кол.	Лис	Подп	Подпис	Дат
------	------	-----	------	--------	-----

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС

В соответствии с п. 9.4 СП 124.13330.2012 тепловые сети прокладываются в сборных железобетонных каналах с применением оклеечной гидроизоляции типа «Технониколь». Тип каналов указан согласно серии 3.006.1-8 «Каналы и тоннели сборные железобетонные из лотковых элементов» выпуск О-1.

Объёмы работ и материалов для канальной прокладки трубопроводов с креплением стенок траншеи досками указаны в таблице 4 для 10 м. канала и глубины траншеи 1,5 м.

Таблица 4. Объёмы материалов для канальной прокладки трубопроводов в траншее с креплением стенок траншеи досками.

Вид прокладки	Типоразмер трубопровода	Тип канала	Размеры канала, м (h*b) (в скобках внутрен. размеры канала h*b)	Тип плиты перекрытия (в скобках высота плиты, м)	Межосевое расстояние трубопроводов, м (С)***	Ширина траншеи м (А)**	Дорожные работы, м²	Земляные работы, м³	Объем песка (песчаная подготовка под канал и засыпка в канале), м³	Объём вытесненного грунта м³	Объём грунта для обратной засыпки траншеи, м³	Площадь крепления стенок траншеи досками, м²	Объём цем.-песч. раствора для гидроизоляции канала, м³	Расход битума на гидроизоляцию канала, кг	Расход оклеечной гидроизоляции, м²
Однотрубная	20/90 ÷ 50/110	ЛК300(75). 45.45	0,43x0,43 0,36x0,33(0,27))	ПТ 75.45.6* (0,06)	-	1,45	19,5	26,1	3,9	5,05	21,1	30	0,2	45,0	60,0
	50/125 ÷ 75/140	ЛК300(75). 60.60	0,58x0,58 (0,51x0,48(0,4))	ПТ 75.60.8* (0,08)	-	1,6	21,0	28,8	5,3	7,1	21,7		0,3	60,0	81,0
	90/160 ÷ 140/180								5,2						
	140/225 ÷ 160/225								5,05						
Двухтрубная	20/90 ÷ 50/110	ЛК300(75). 90.45	0,43x0.88 0,35x0,78(0,72))	ПТ300(75). 90.10 (0,1)	0,26	2,1	26,0	37,8	6,7	9,0	28,9	30	0,4	68,0	92,0
	50/125 ÷ 75/140	ЛК300(75). 90.60	0,58x0,88 (0,49x0,78(0,7))		0,29				7,55	10,3	27,5		0,4	75,0	102,0
	90/160 ÷ 110/160				0,31				7,4						
	125/180 ÷ 140/180	ЛК300(75). 120.60	0,58x1,18 (0,48x1,06(0,98))	ПТ300(75). 120.12 (0,12)	0,33	2,4	29,0	43,2	7,3	13,2	30,0		0,6	91,0	123,0
	140/225 ÷ 160/225				0,48				8,9						
Четырехтрубная Вариант 1	20/90 ÷ 50/110	ЛК300(75). 120.60	0,58x1,18 (0,48x1,06(0,98))	ПТ300(75). 120.12 (0,12)	0,26	2,4	29,0	43,2	9,4	13,2	30,0	30	0,6	91,0	123,0
	50/125 ÷ 75/140	ЛК300(75). 150.60	0,58x1,48 (0,48x1,34(1,26))	ПТ300(75). 150.12 (0,12)	0,29	2,7	32,0	48,6	11,1	15,9	32,7		0,7	105,0	142,0
	90/160 ÷ 110/160				0,31				10,8						
	125/180 ÷ 140/180	ЛК300(75). 180.60	0,58x1,78 (0,46x1,62(1,54))	ПТ300(75). 180.14 (0,14)	0,33	3,0	35,0	54,0	11,7	19,0	35,0		0,85	120,0	163,0
	140/225 ÷ 160/225				0,48										
Четырехтрубная Вариант 2	20/90 ÷ 50/110	ЛК300(75). 90.45 (2шт)	0,43x0.88 (0,35x 0,78(0,72))	ПТ300(75). 90.10 (0,1)	0,26	3,0	35,0	54,0	10,3	15,5	39,0	30	0,85	110,0	150,0
	50/125 ÷ 75/140	ЛК300(75). 90.60 (2шт)	0,58x0,88 (0,49x0,78(0,7))		0,29				12,35	18,1	36,0			118,0	159,0
	90/160 ÷ 110/160				0,31				12,1						
	125/180 ÷ 140/180	ЛК300(75). 120.60 (2шт)	0,58x1,18 (0,48x1,06(0,98))	ПТ300(75). 120.12 (0,12)	0,33	3,6	41	65	14,8	24,0	41,0		1,13	147,0	200,0
	140/225÷ 160/225				0,48				14,2						

*Согласно серии 3.006.1-8 «Каналы и тоннели сборные железобетонные из лотковых элементов» выпуск О-1 размеры плиты составляют 0,74x0,58x0,08м. Для обеспечения полного перекрытия лотка необходимо учитывать в объёме 4 шт. на лоток.

**Ширина траншеи А = Дкан + 2В,(м). из формулы получаем В = (А – Дкан)/2, (м).

***В соответствии с СП 124.13330.2012, Таблица Б.1

Согласовано:

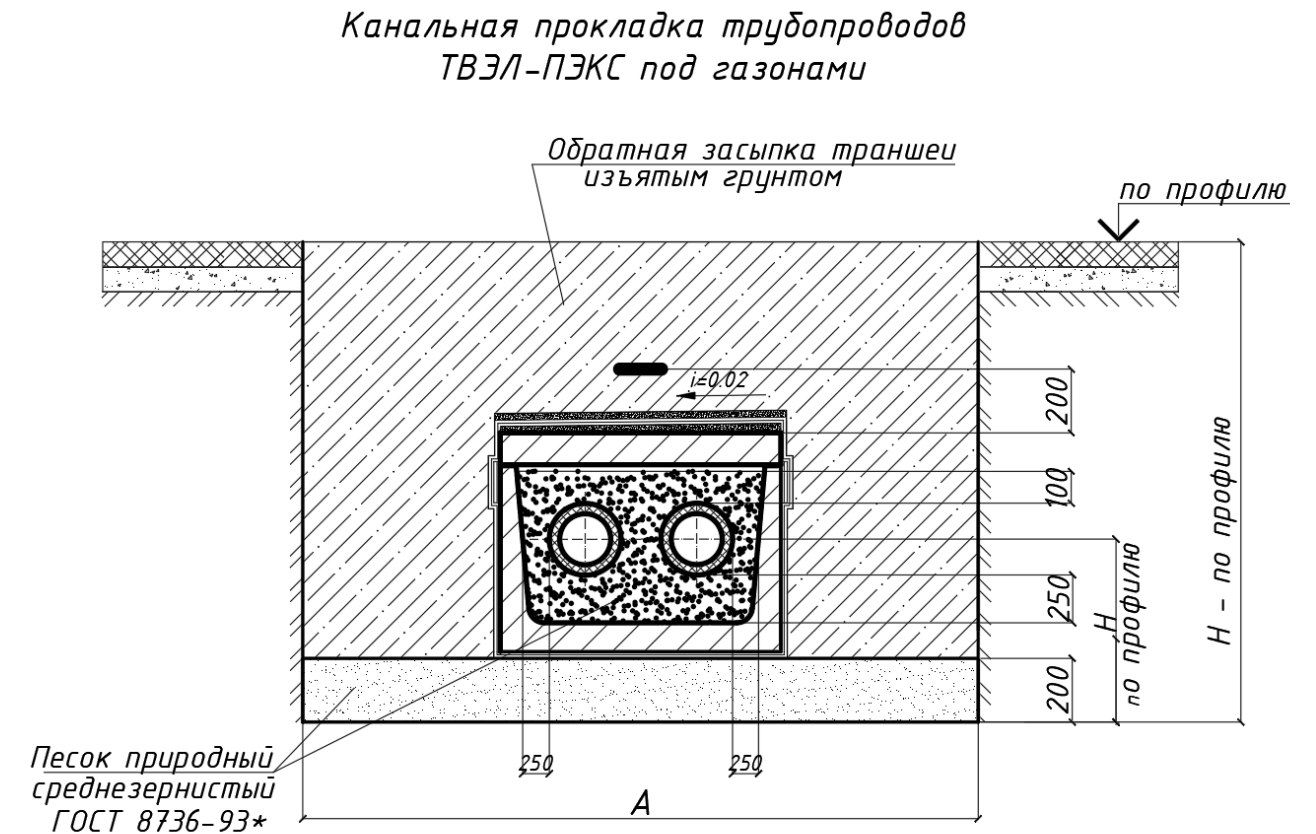
Инв. N подл.

Взам. инв N

Подпись и дата

Изм.	Кол.	уч	Лис	Недоп	Подпис
					Дат

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N	Согласовано:		



Объёмы материалов для канальной прокладки трубопроводов под автодорогами и газонами в таблицах 5 и 6 для 10 м. канала и глубины траншеи 1,5м.

Таблица 6.
Объёмы материалов для канальной прокладки трубопроводов под газонами

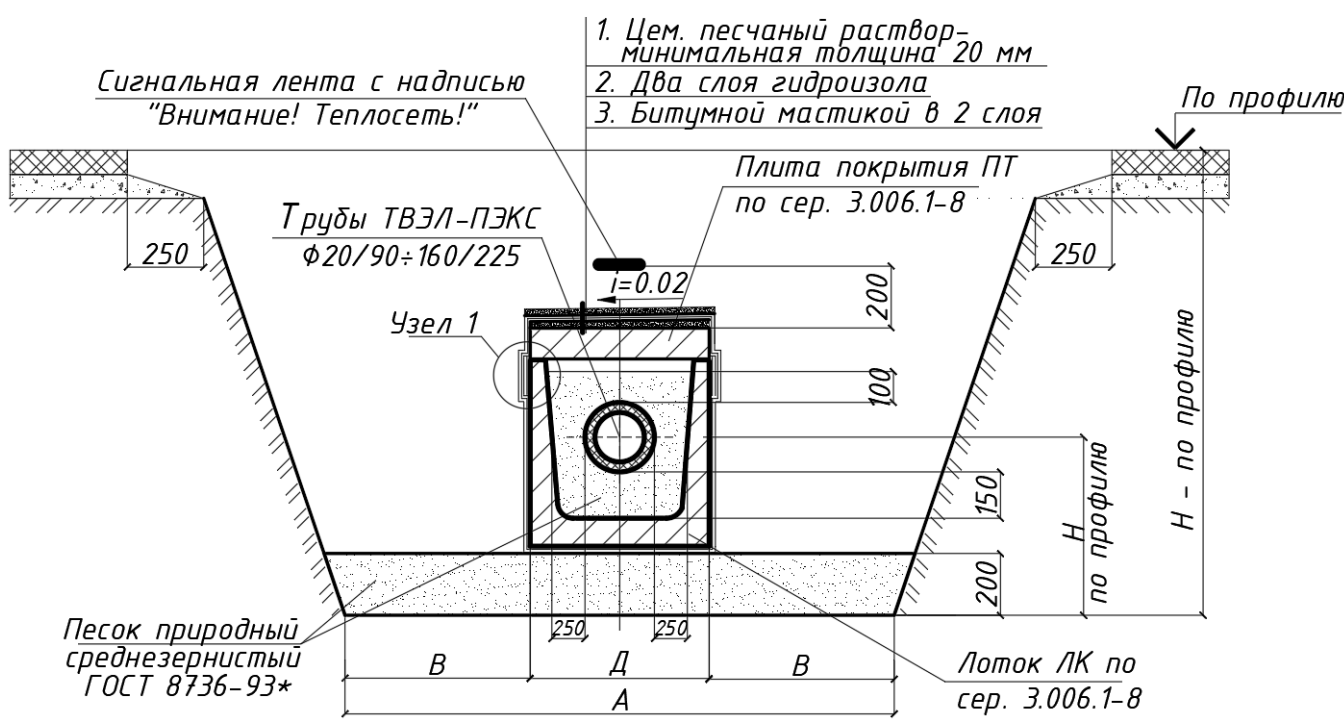
Типоразмер трубопровода	Песок природный среднезернистый, м ³				Щебень для строительных работ, м ³				Крупнозернистое асфальтобетонное покрытие, м ³				Мелкозернистое асфальтобетонное покрытие, м ³									
	Тип прокладки				Тип прокладки				Тип прокладки				Тип прокладки									
	1тр.	2хтр.	4хтр.		1тр.	2хтр.	4хтр.		1тр.	2хтр.	4хтр.		1тр.	2хтр.	4хтр.							
			Вар.1	Вар.2			Вар.1	Вар.2			Вар.1	Вар.2			Вар.1	Вар.2						
20/90 ÷ 50/110	19,1	27,8	30,7	38,5	3,9	5,2	5,8	7,0	1,4	1,8	2,0	2,5	0,6	0,8	0,9	1,1						
50/125 ÷ 75/140	20,7	27,1	34,1	37,6	4,2		6,4		1,5		2,2		0,65		1,0		1,2					
90/160 ÷ 110/160																						
125/180 ÷ 140/180																						
140/225 ÷ 160/225																						

*В соответствии с СП 124.13330.2012, Таблица Б.1

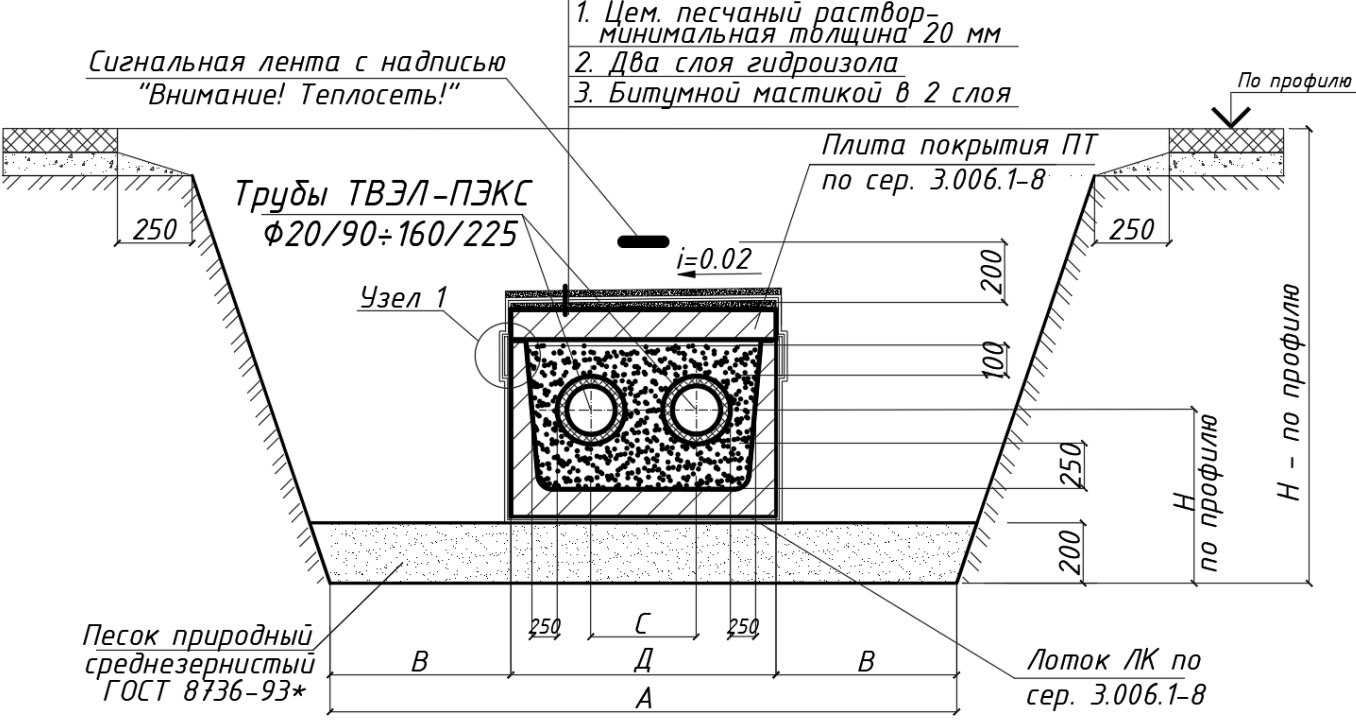
Типоразмер трубопровода	Песок природный среднезернистый, м ³				Объем грунта обратной засыпки траншеи, м ³			
	Тип прокладки				Тип прокладки			
	1тр.	2хтр.	4хтр.		1тр.	2хтр.	4хтр.	
			Вар.1	Вар.2			Вар.1	Вар.2
20/90 ÷ 50/110	3,9	6,7	9,4	10,3	21,1	28,8	30,0	39,0
50/125 ÷ 75/140	5,3	7,5	11,0	12,3	21,7	27,5	32,7	36,0
90/160 ÷ 110/160	5,2	7,3	10,7	12,0				
125/180 ÷ 140/180	5,1	8,9	11,7	11,5				
140/225 ÷ 160/225								

2.5.3 Прокладка в непроходном канале в траншее с откосами.

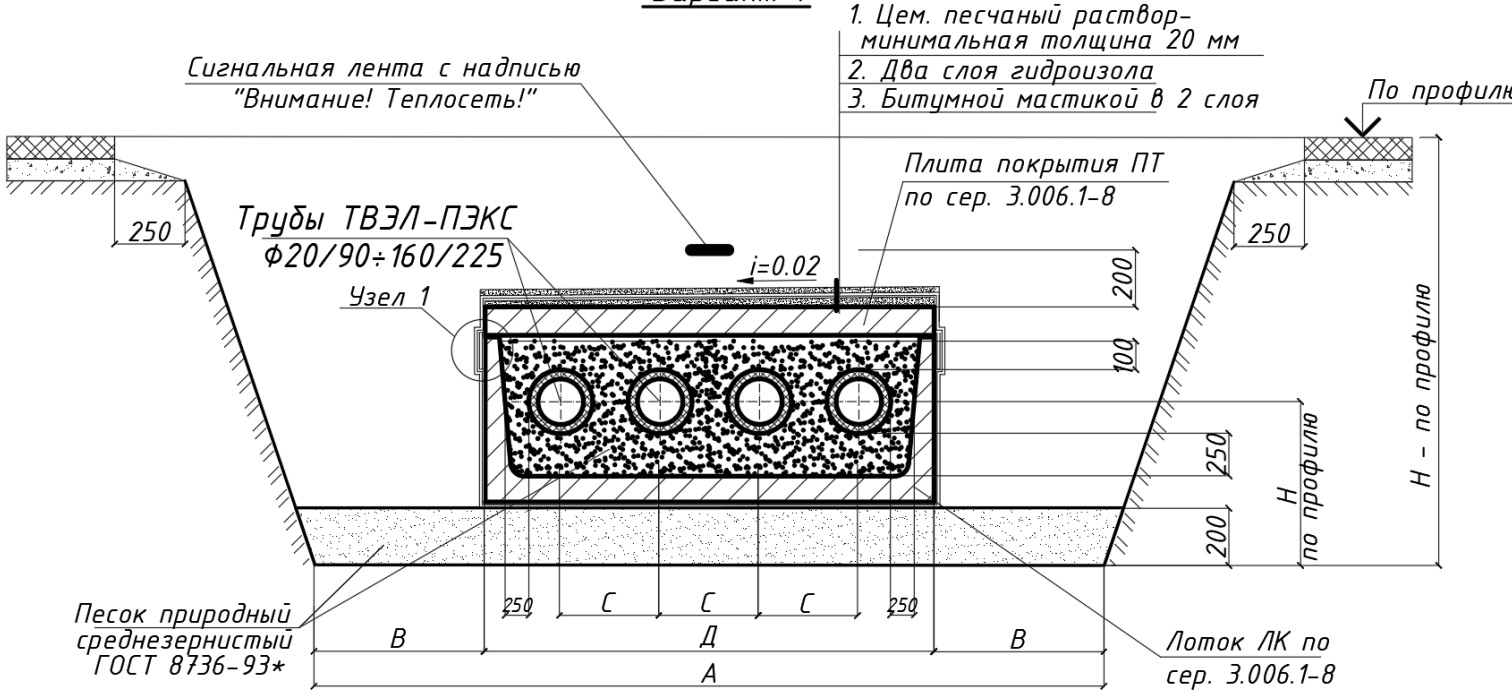
Канальная одностру́бная
прокладка трубопроводов
ТВЭЛ-ПЭКС $\Phi 20 \times 1,9/90 \div \Phi 160 \times 7,5/225$
с откосами



Канальная двухтру́бная
прокладка трубопроводов
ТВЭЛ-ПЭКС $\Phi 20 \times 1,9/90 \div \Phi 160 \times 7,5/225$
с откосами



Канальная четырехтру́бная
прокладка трубопроводов
ТВЭЛ-ПЭКС $\Phi 20 \times 1,9/90 \div \Phi 160 \times 7,5/225$
с откосами
Вариант 1



Канальная четырехтру́бная
прокладка трубопроводов
ТВЭЛ-ПЭКС $\Phi 20 \times 1,9/90 \div \Phi 160 \times 7,5/225$
с креплением стенок траншеи досками
Вариант 2

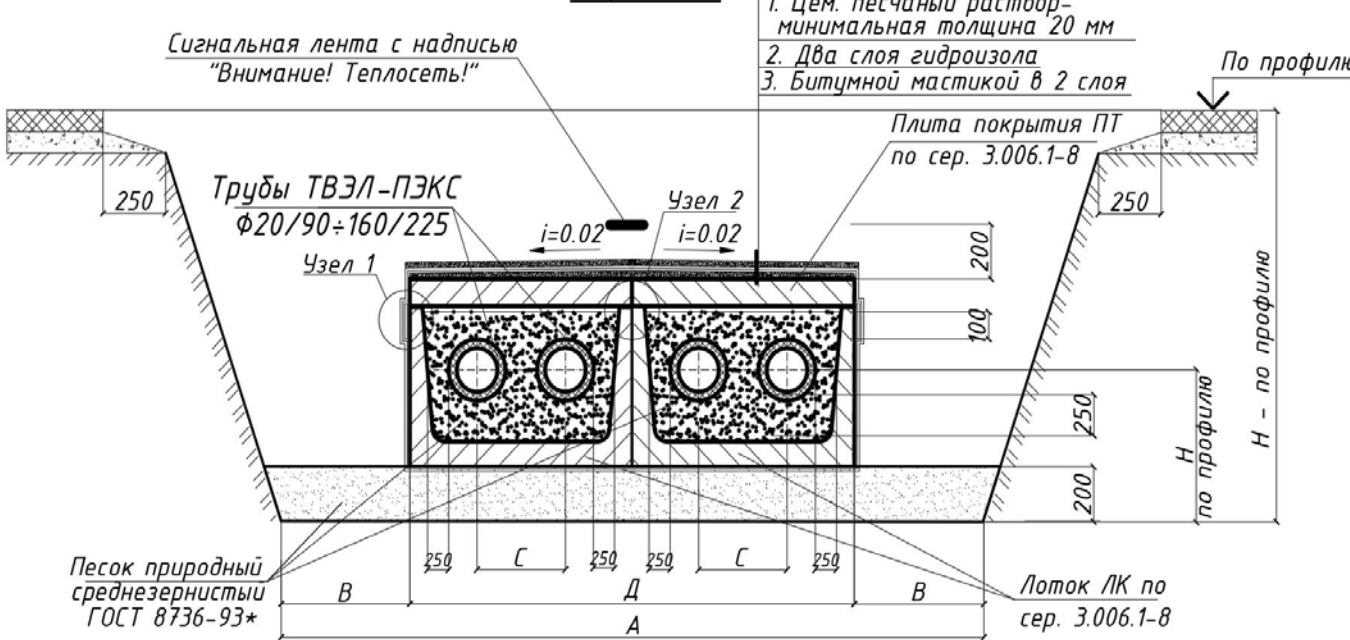


Рис.2.5.4 Примеры прокладки трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в непроходном канале в траншее с откосами*

*В соответствии с СП 124.13330.2012, Таблица Б.1

Согласовано:	
Взам. инв N	
Подпись и дата	
Инв. N подл.	

Согласовано:			
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N	

Таблица 7. Объёмы работ и материалов для канальной прокладки трубопроводов в траншее с откосами для 10 м. канала и глубины траншеи 1,5м.

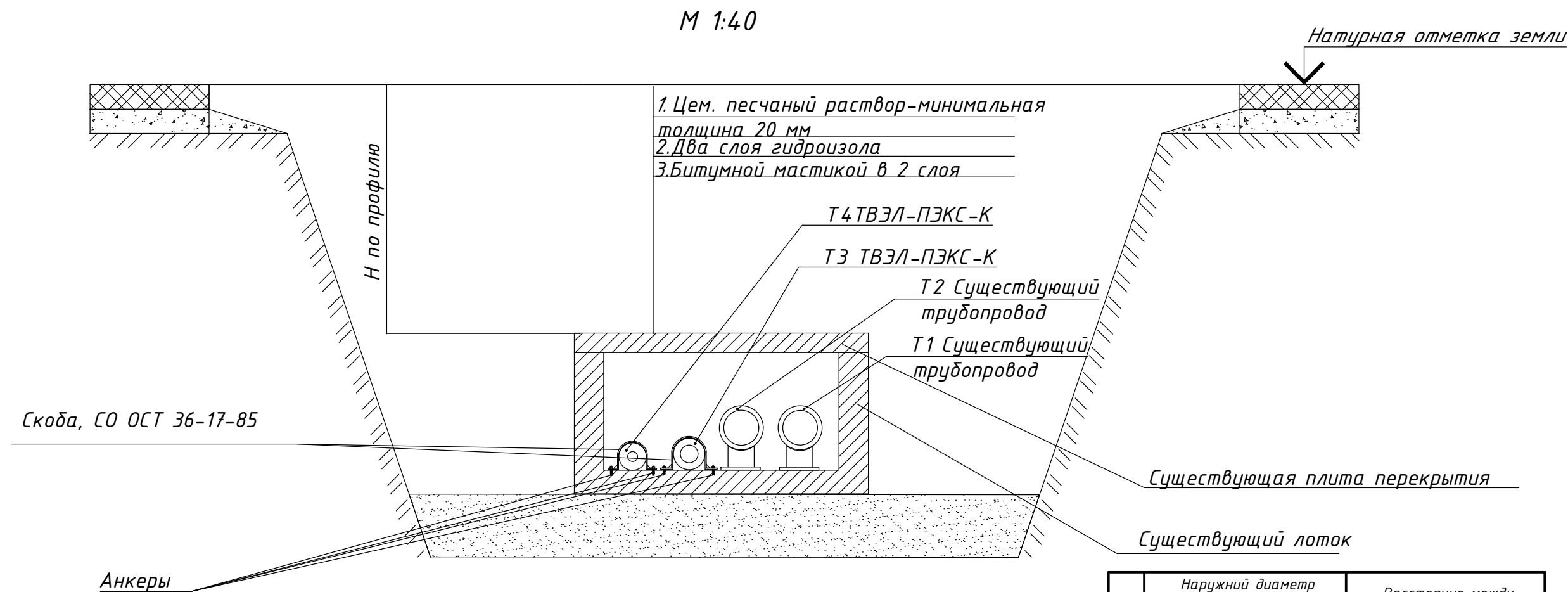
Вид прокладки	Типоразмер трубопровода	Тип канала	Размеры канала, м (h*b) (в скобках внутрен. размеры канала h*b)	Тип плиты перекрытия (в скобках высота плиты, м)	Межосевое расстояние трубопроводов, м (С)	Ширина траншеи м (А)	Ширина траншеи с учетом откосов с углом 30°, м	Дорожные работы, м ²	Земляные работы, м ³	Объем песка (песчаная подготовка под канал и засыпка в канале), м ³	Объём вытесненного грунта м ³	Объём грунта для обратной засыпки траншеи, м ³	Объём цем.-песч. раствора для гидроизоляции канала, м ³	Расход битума на гидроизоляцию канала, кг.	Расход оклеечной гидроизоляции, м ²
Однотрубная	20/90 ÷ 50/110	ЛК300(75). 45.45	0,43x0.43 0,36x 0,33(0,27))	ПТ 75.45.6* (0,06)	-	1,45	3,21	37,1	41,9	4,1	5,25	36,7	0,2	45,0	60,0
	50/125 ÷ 75/140	ЛК300(75). 60.60	0,58x0,58 (0,51x0,48(0,4))	ПТ 75.60.8* (0,08)	-	1,6	3,36	38,6	44,6	5,5	7,3	37,4	0,3	60,0	81,0
	90/160 ÷ 140/180									5,4					
	140/225 ÷ 160/225									5,25					
Двухтрубная	20/90 ÷ 50/110	ЛК300(75). 90.45	0,43x0.88 0,35x 0,78(0,72))	ПТ300(75). 90.10 (0,1)	0,26	2,1	3,86	43,6	53,6	6,85	9,15	44,5	0,4	68,0	92,0
	50/125 ÷ 75/140	ЛК300(75). 90.60	0,58x0,88 (0,49x0,78(0,7))		0,29					7,75	10,5	43,2	0,4	75,0	102,0
	90/160 ÷ 110/160				0,31					7,6					
	125/180÷ 140/180	ЛК300(75). 120.60	0,58x1,12 (0,48x1,06(0,98))	ПТ300(75). 120.12(0,12)	0,33	2,4	4,16	46,6	59,0	9,4	13,4	45,7	0,6	91,0	123,0
	140/225 ÷ 160/225				0,48					9,1					
Четырехтрубная Вариант 1	20/90 ÷ 50/110	ЛК300(75). 120.60	0,58x1,12 (0,48x1,06(0,98))	ПТ300(75). 120.12 (0,12)	0,26	2,4	4,16	46,6	59,0	9,6	13,4	45,7	0,6	91,0	123,0
	50/125 ÷ 75/140	ЛК300(75). 150.60	0,58x1,48 (0,48x1,34(1,26))	ПТ300(75). 150.12 (0,12)	0,29	2,7	4,46	49,6	64,4	11,3	16,1	48,3	0,7	105,0	142,0
	90/160 ÷ 110/160				0,31					11,0					
	125/180÷ 140/180	ЛК300(75). 180.60	0,58x1,78 (0,46x1,62(1,54))	ПТ300(75). 180.14(0,14)	0,33	3,0	4,76	52,6	69,8	11,9	19,2	50,7	0,85	120,0	163,0
	140/225 ÷ 160/225				0,48					11,9					
Четырехтрубная Вариант 2	20/90 ÷ 50/110	ЛК300(75). 90.45 (2шт)	0,43x0.88 (0,35x 0,78(0,72))	ПТ300(75). 90.10 (0,1)	0,26	3,0	4,76	53,6	69,8	11,15	15,7	54,1	0,85	110,0	150,0
	50/125 ÷ 75/140	ЛК300(75). 90.60 (2шт)	0,58x0,88 (0,49x0,78(0,7))		0,29					12,9	18,3	51,5		118,0	159,0
	90/160 ÷ 110/160				0,31					12,65					
	125/180÷ 140/180	ЛК300(75). 120.60 (2шт)	0,58x1,12 (0,48x1,06(0,98))	ПТ300(75). 120.12(0,12)	0,33	3,6	5,36	58,6	80,6	15,0	24,2	56,5	1,13	147,0	200,0
	140/225 ÷ 160/225				0,48					14,4					

*Согласно серии 3.006.1-8 «Каналы и тоннели сборные железобетонные из лотковых элементов» выпуск 0-1 размеры плиты составляют 0,74x0,58x0,08м. Для обеспечения полного перекрытия лотка необходимо учитывать в объёме 4 шт. на лоток. Лотки выбраны с значением Pv=15т/м².

**Ширина траншеи А = Д + 2В, (м). Из формулы получаем В = (А + Д)/2, (м).

Изм.	Кол.уч	Лис	Нодок	Подпис	Дат

2.5.4 Пример прокладки труб ТВЭЛ-ПЭКС совместно со стальным трубопроводом.



ХОМУТ СО ОСТ 36-17-85

Поз	Наружный диаметр полиэтиленовой оболочки трубы, мм	Расстояние между хомутами L, м
1	90	0,9
2	110	1,0
3	125	1,1
4	140	1,2
5	160	1,6
6	180	1,8
7	225	2,2

Примечание:

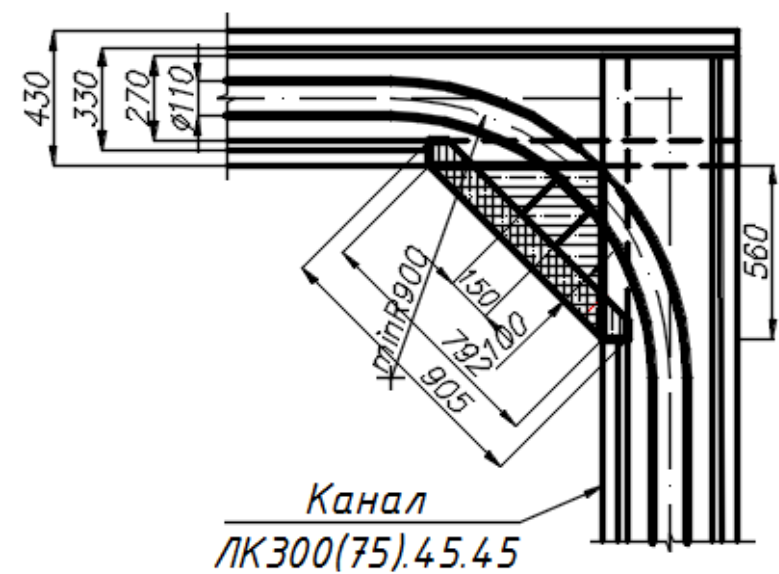
- Для закрепления трубопроводов в существующем канале при прокладке совместно со стальным трубопроводом и невозможности засыпки канала песком необходимо использовать хомуты (скобы СО ОСТ 36-17-85)
- Шаг между хомутами указан в таблице.

Согласовано:				
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N		

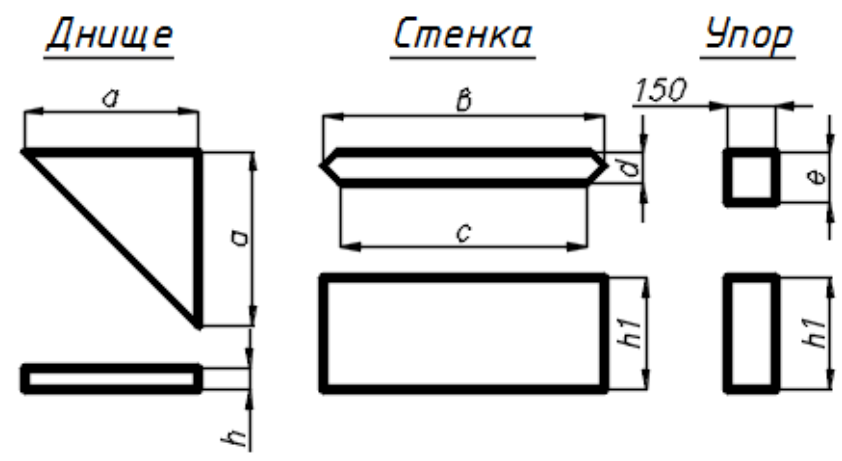
Изм.	Кол.уч	Лис	Недоп	Подпис	Дат

2.5.5 Узел закругления трубопроводов при прокладке в непроходном канале.
Также при канальной прокладке необходимо обеспечить повороты трассы при радиусе изгиба согласно таблице 1. В данном случае применяются узлы поворота. Пример прокладки в тепловой сети при закруглении в каналах представлен на рисунке 2.5.5-2.5.7. Размеры монолитных деталей каналов на участке закругления трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС см. в таблице 8.

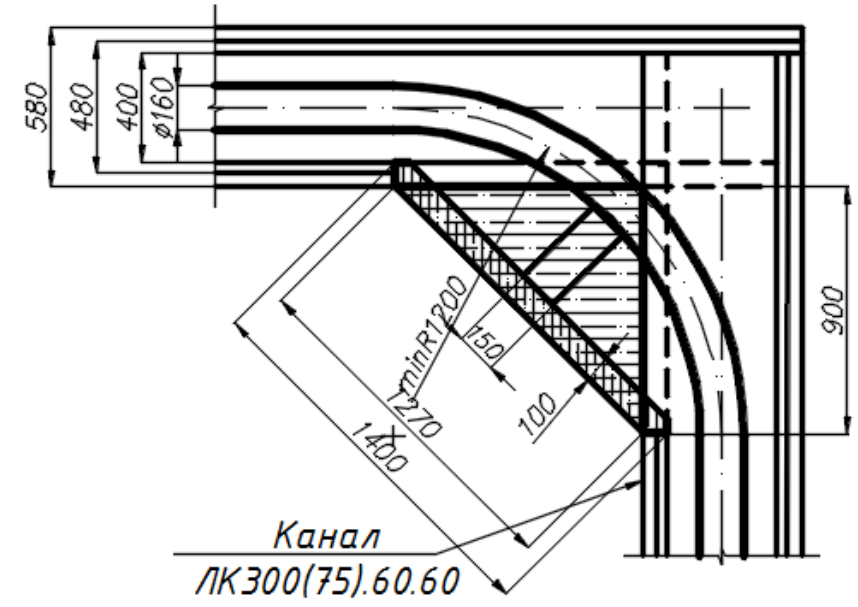
01) Закругление одностру́бной прокладки
трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в оболочке
90мм, 110мм



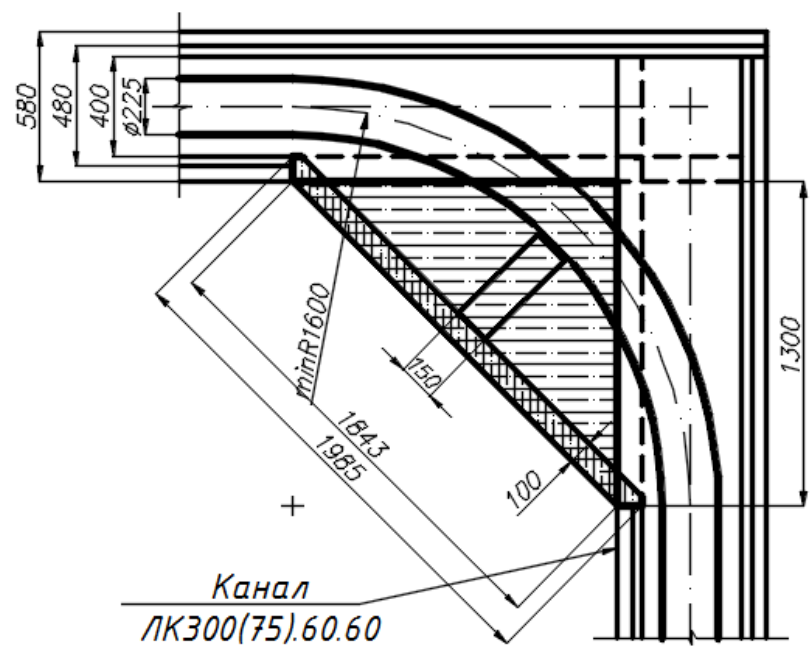
Детали участка закругления
трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС



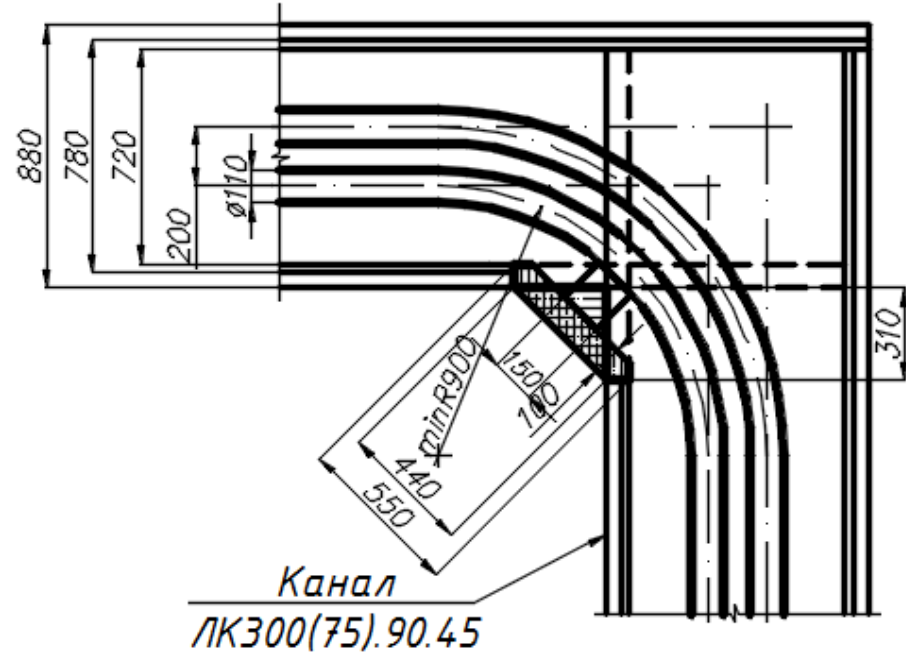
02) Закругление одностру́бной прокладки
трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в оболочке
125мм, 140мм, 160мм



03) Закругление одностру́бной прокладки
трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в оболочке
180мм, 225мм



04) Закругление двухтру́бной прокладки
трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в оболочке
90мм, 110мм



05) Закругление двухтру́бной прокладки
трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в оболочке
125мм, 140мм, 160мм

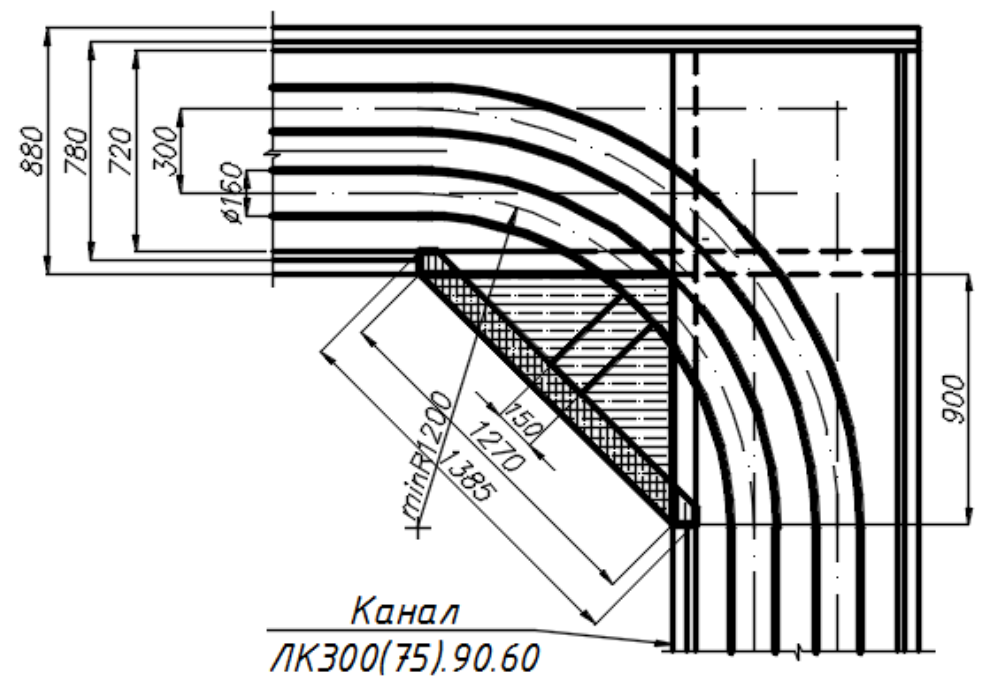
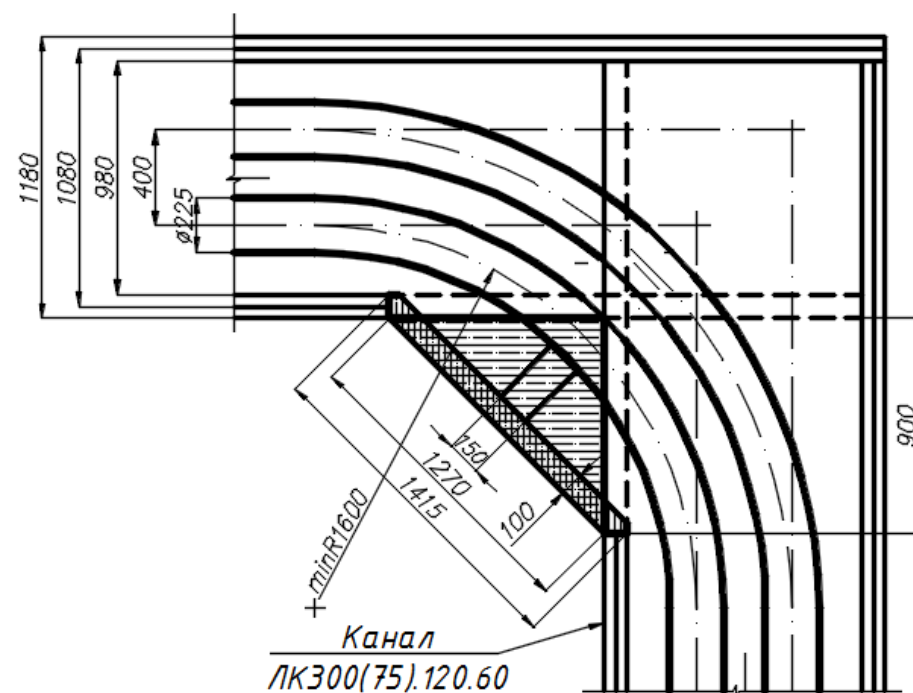


Рис. 2.5.5 Прокладка трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС при закруглении в каналах. Часть 1

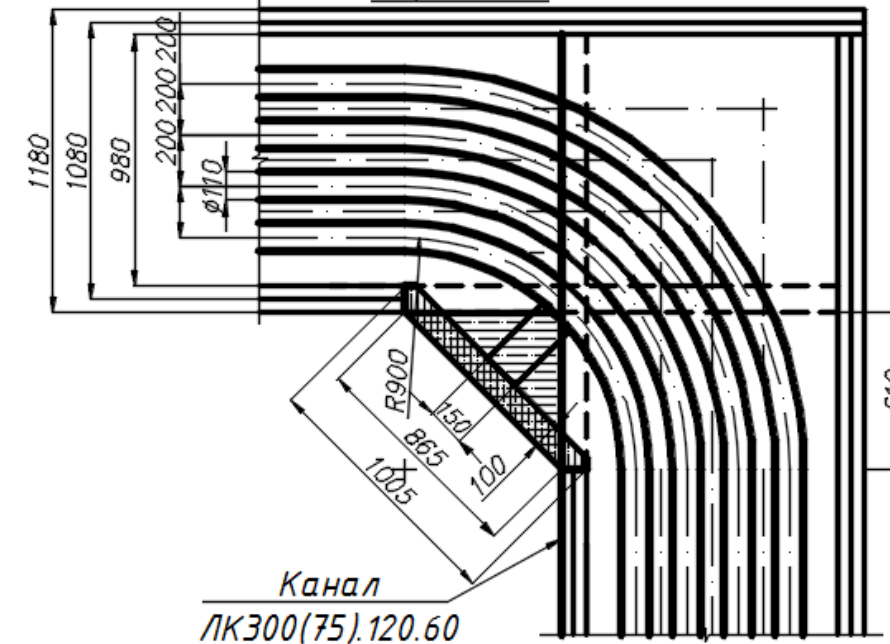
Согласовано:	
Изм.	Изм. N подл.
Кол.	Подпись и дата
Лис	Взам. инв N
Недоп	
Подпис	
Дат	

Изм.	Кол.	Лис	Недоп	Подпис	Дат
------	------	-----	-------	--------	-----

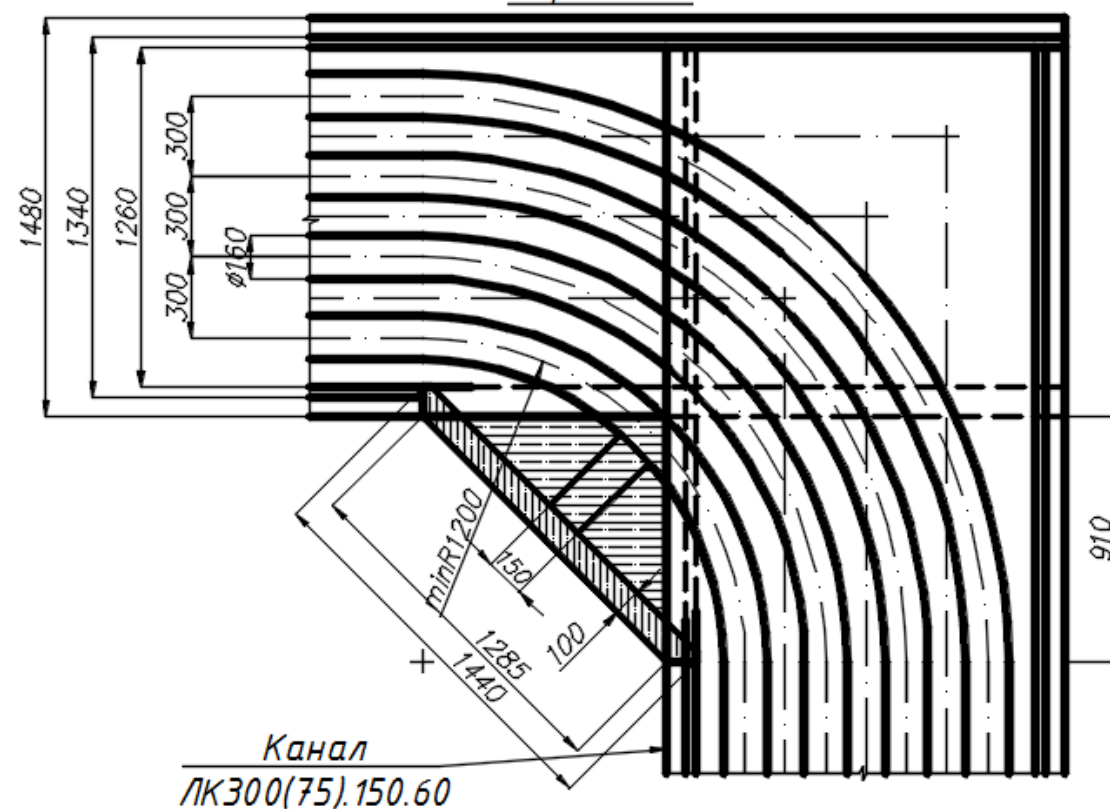
06) Закругление двухтрубной прокладки
трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в оболочке
180мм, 225мм



07) Закругление четырехтрубной прокладки
трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в оболочке
90мм, 110мм
Вариант 1



08) Закругление четырехтрубной прокладки
трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в оболочке
125мм, 140мм, 160мм
Вариант 1



09) Закругление двухтрубной прокладки
трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в оболочке
180мм, 225мм
Вариант 1

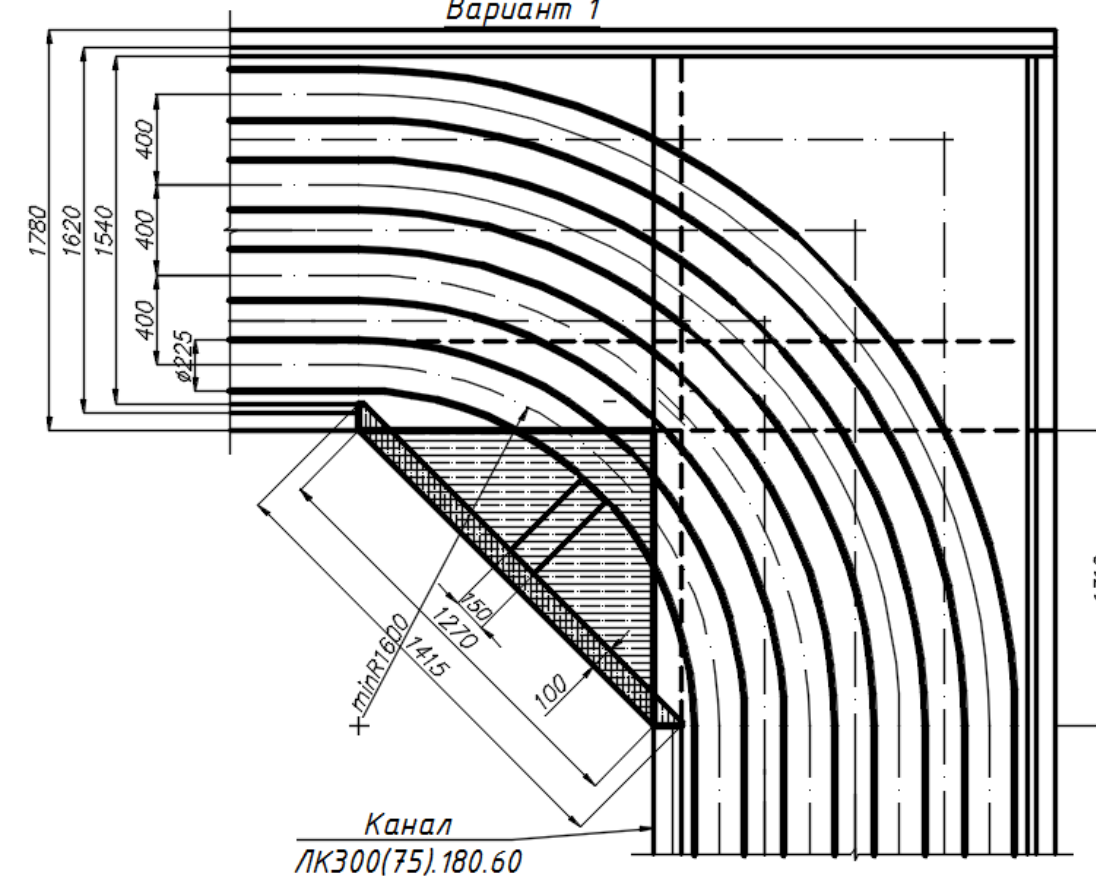


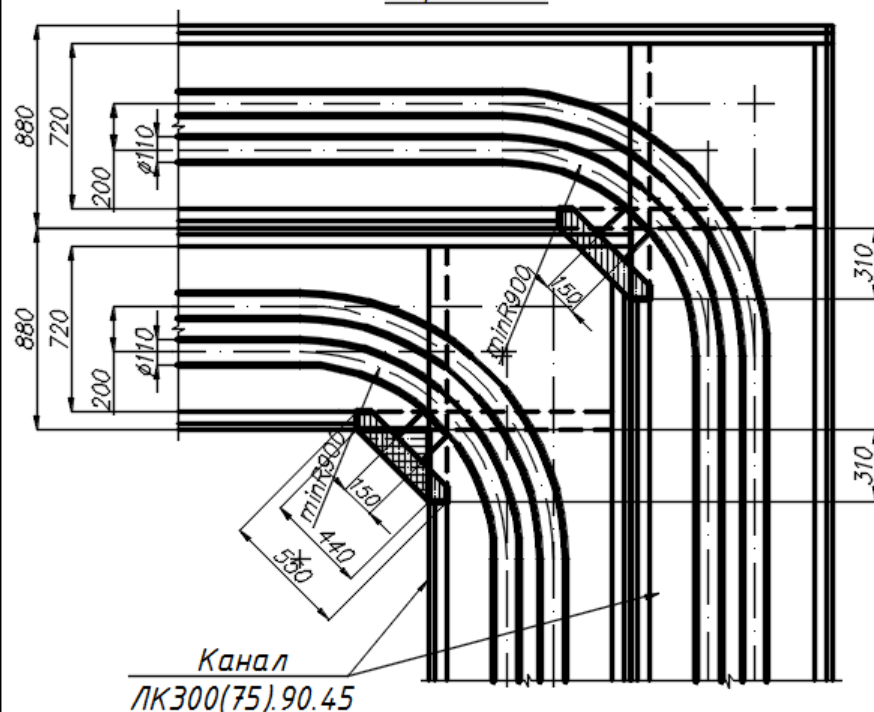
Рис. 2.5.6 Прокладка трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС при закруглении в каналах. Часть 2

Согласовано:					
Изм. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N			

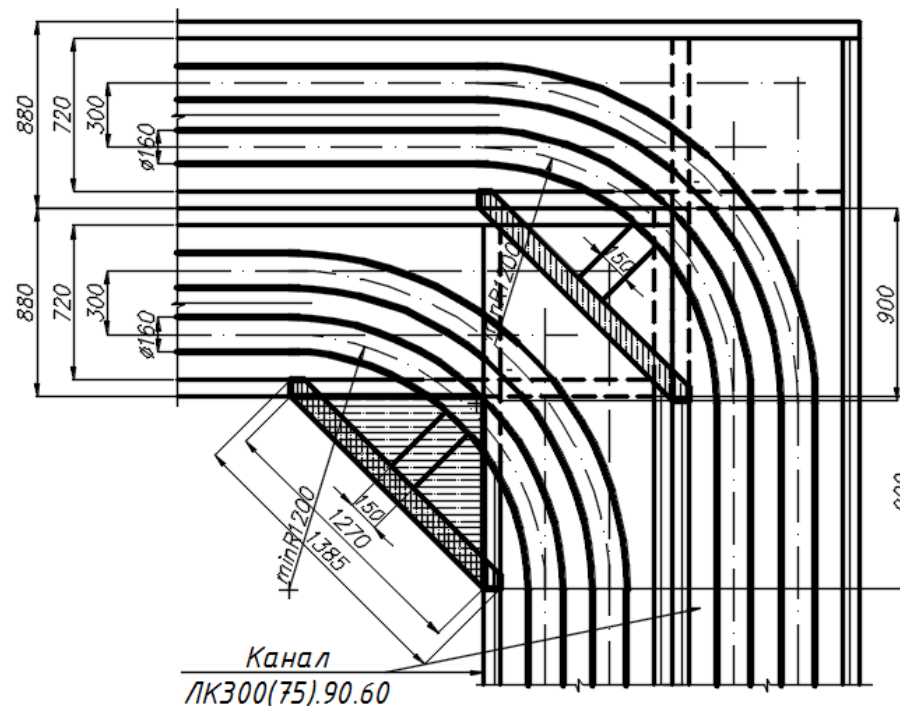
Изм.	Колуч	Лис	Недоп	Подпис	Дат
------	-------	-----	-------	--------	-----

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ
ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС

10) Закругление четырехтрубной прокладки
трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в оболочке
90мм, 110мм
Вариант 2



11) Закругление четырехтрубной прокладки
трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в оболочке
125мм, 140мм, 160мм
Вариант 2



12) Закругление двухтрубной прокладки
трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в оболочке
180мм, 225мм
Вариант 2

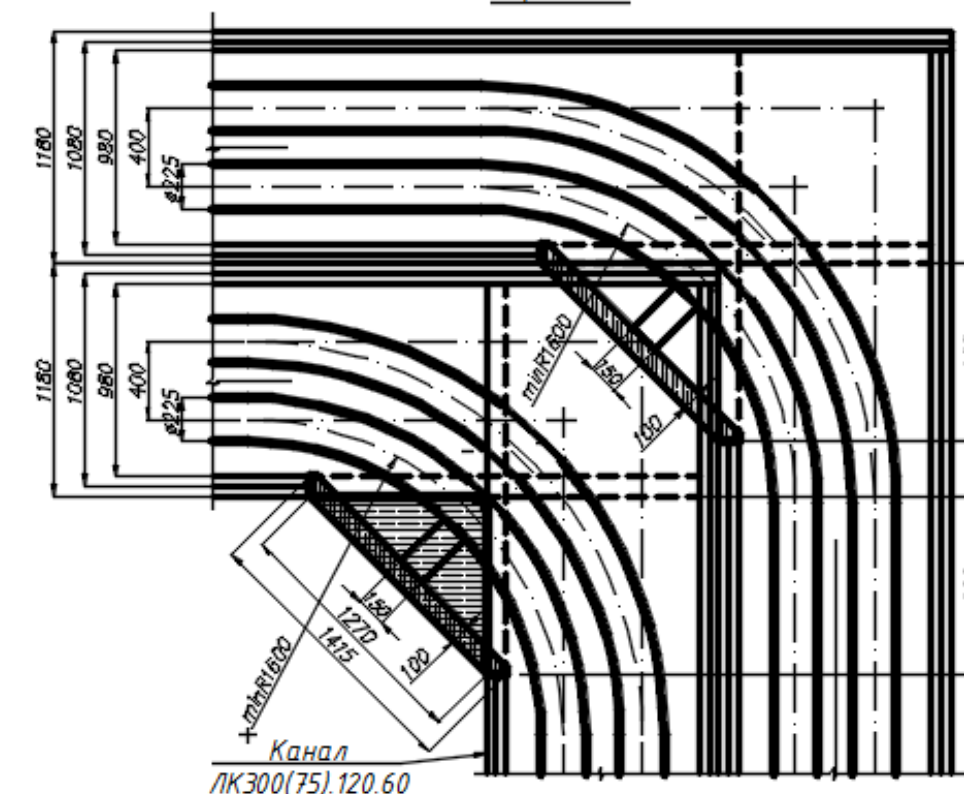


Рис. 2.5.7 Прокладка трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС при закруглении в каналах. Часть 3

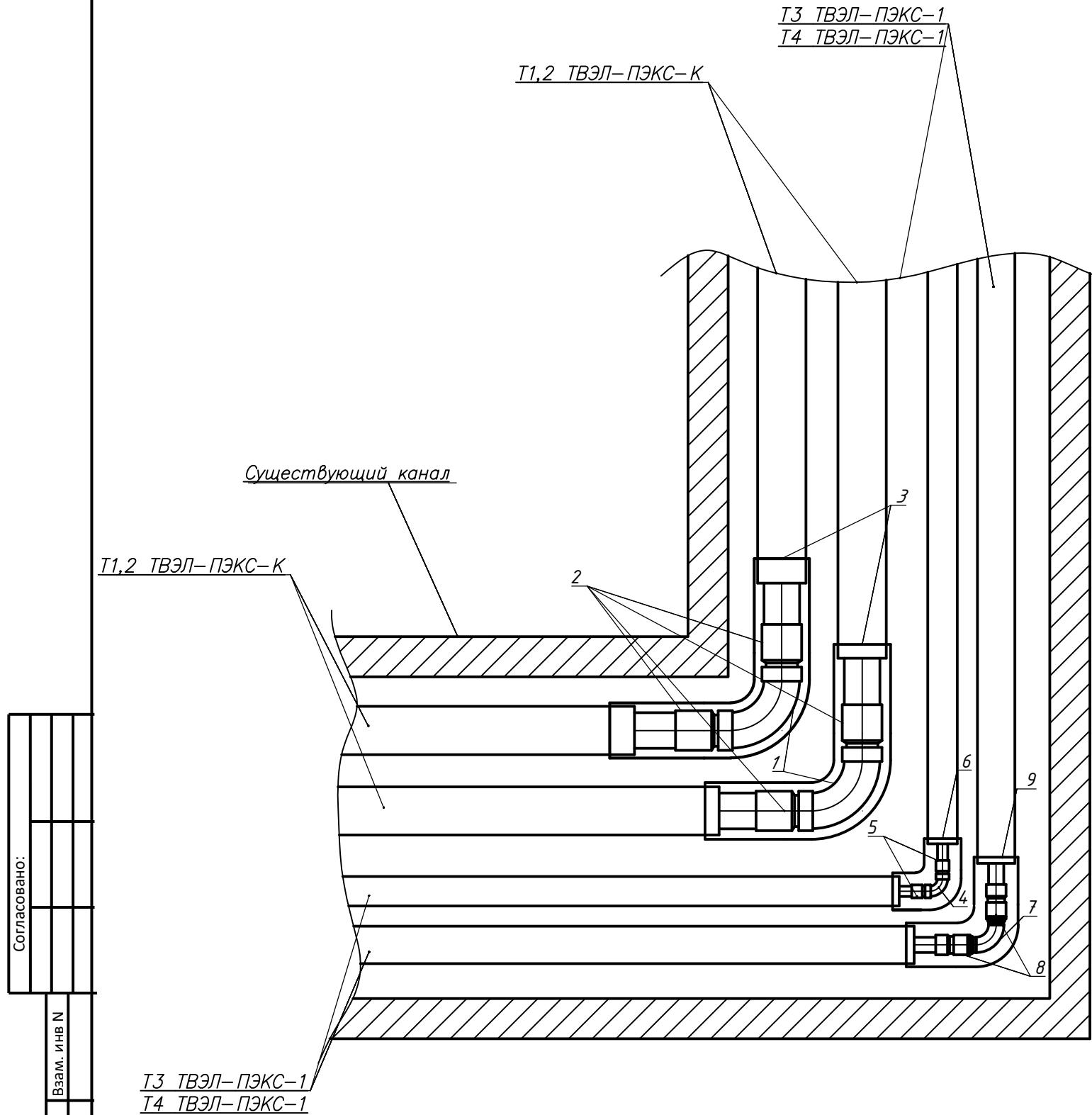
Таблица 8. Размеры монолитных деталей каналов на участке закругления трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС

Способ прокладки	Рис №	Днище		Стенка				Упор		
		длина	толщина	длина		высота	толщина	длина	высота	толщина
		a	h	b	c	h1	d	e	h1	-
Однотрубная	01	560	70	905	790	420	100	160	420	150
	02	900		1400	1270	590		360	590	
	03	1300		1985	1845	590		440	590	
Двухтрубная	04	310	100	550	440	460		160	460	
	05	900		1385	1270	460		360	460	
	06	900		1415	1270	600		300	600	
Четырехтрубная Вариант 1	07	610	100	1005	865	600		300	600	
	08	910		1440	1280	580		370	580	
	09	1310		1415	1270	600		450	600	
Четырехтрубная Вариант 2	10	310	70	550	440	460		160	460	
	11	900	100	1385	1270	580		370	580	
	12	900		1415	1270	600		300	600	

Согласовано:		
Изм. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N

Изм.	Кол.	Лис	Недоп.	Подпис	Дат
------	------	-----	--------	--------	-----

2.5.6 Пример угла поворота в стесненных условиях без демонтажа стенки канала.



Спецификация элементов

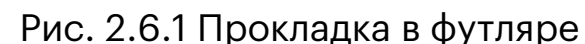
Поз.	Обозначение.	Наименование.	Кол.	Примечание
Продукция ТВЭЛ-ПЭКС				
1	ТВЭЛ-ПЭКС	Угольник 90°	2	
2	ТВЭЛ-ПЭКС	Монтажная гильза	4	
3	ТВЭЛ-ПЭКС	Кожух для изоляции угольника	2	комплект
4	ТВЭЛ-ПЭКС	Угольник 90°	1	
5	ТВЭЛ-ПЭКС	Монтажная гильза	2	
6	ТВЭЛ-ПЭКС	Кожух для изоляции угольника, универсальный	1	комплект
7	ТВЭЛ-ПЭКС	Угольник 90°	1	
8	ТВЭЛ-ПЭКС	Монтажная гильза	2	
9	ТВЭЛ-ПЭКС	Кожух для изоляции угольника, универсальный	1	комплект

Примечание - Расстояние от поверхности теплоизоляционной конструкции трубопровода до смежных трубопроводов и стенок канала принимаются согласно СП 124.13330.2012.

Согласовано:				
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N		

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N	Согласовано:		

- Примечание:**



- Таблица 9. Диаметр футляров и размеры хомутов для прокладки трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС

Типоразмер трубы	Футляр Dн, мм	A, мм	B, мм	C, мм	L, мм	H, мм
20,40 / 90	325x7,0	60	135	35	255	100
40,50 / 110			165	45	285	90
50,63 / 125			185	50	305	90
63,75 / 140			210	55	330	75
90,110 / 160	377x7,0	70	240	60	380	90
125,140 / 180			275	70	415	80
140,160 / 225	426x7,0		345	85	485	80

						ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Неодок	Подпись	Дат		35

2.6.1 Пример прокладки трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС в футляре

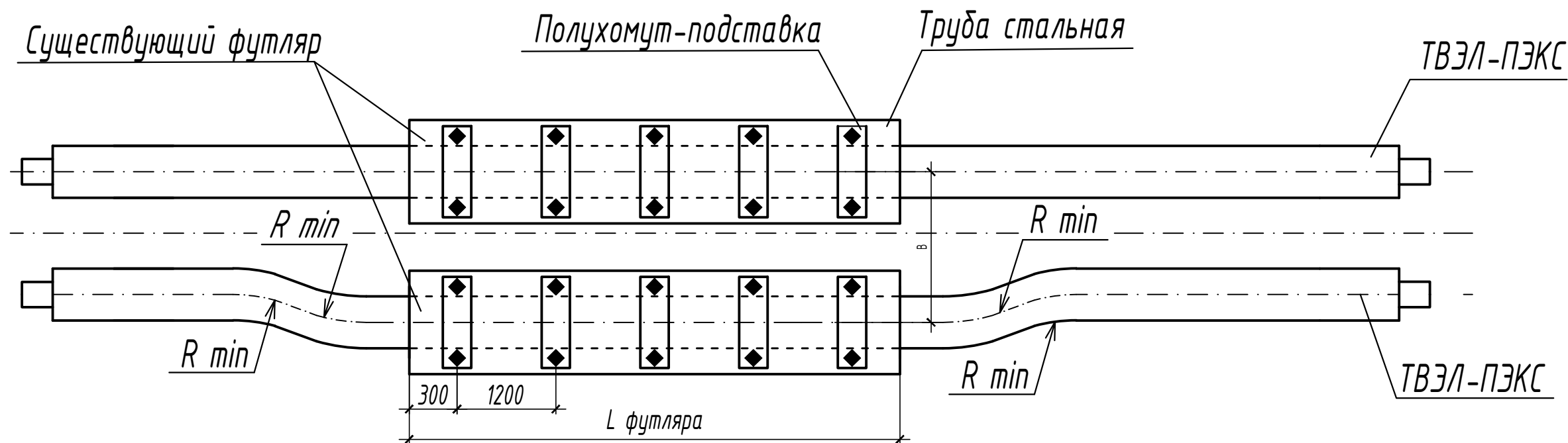


Рис. 2.6.2 Пример прокладки трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС в футляре
Минимальный радиус изгиба в зависимости от диаметра трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС:

Типоразмер трубы	Минимальный радиус изгиба R min, мм
Трубопроводы с одной рабочей трубой ТВЭЛ-ПЭКС-1. Рабочее давление 6 бар	
20x1,9/90	800
25x2,3/90	800
32x2,9/90	800
40x3,7/90	800
50x4,6/110	900
63x5,8/125	1000
75x6,8/140	1100
90x8,2/160	1200
110x10,0/160	1200
Трубопроводы с одной рабочей трубой ТВЭЛ-ПЭКС-1. Рабочее давление 10 бар	
25x3,5/90	800
32x4,4/90	800
40x5,5/90	800
50x6,9/110	900

Типоразмер трубы	Минимальный радиус изгиба R min, мм
Трубопроводы с одной рабочей трубой ТВЭЛ-ПЭКС-2. Рабочее давление 6 бар	
2x20x1,9/110	900
2x25x2,3/110	1000
2x32x2,9/125	1000
2x40x3,7/140	1100
2x50x4,6/160	1200
32x2,9+25x2,3/125	1000
40x3,7+32x2,9/140	1100
50x4,6+32x2,9/140	1100
50x4,6+40x3,7/160	1200
Трубопроводы с одной рабочей трубой ТВЭЛ-ПЭКС-2. Рабочее давление 10 бар	
2x25x3,5/110	900
2x32x4,4/125	1000
2x40x5,5/140	1100
2x50x6,9/160	1200
32x4,4+25x3,5/125	1000
40x5,5+32x4,4/140	1100
50x6,9+32x4,4/140	1100
50x6,9+40x5,5/160	1200

Типоразмер трубы	Минимальный радиус изгиба R min, мм
Трубопроводы с одной рабочей трубой ТВЭЛ-ПЭКС-К с армирующей системой. Рабочее давление 10 бар	
40/90	800
50/110	900
63/110	900
75/125	1000
90/140	1100
110/160	1200
125/180	1300
140/180	1300
160/225	1600

Типоразмер трубы	Минимальный радиус изгиба R min, мм
Трубопроводы с одной рабочей трубой ТВЭЛ-ПЭКС-2-К с армирующей системой. Рабочее давление 10 бар	
2x40/140	1100
2x50/160	1200
2x63/180	1300
2x75/225	1600

Согласовано:			
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недоп	Подпис	Дат

2.6.2 Прокладка в футляре с креплением стенок траншеи досками.

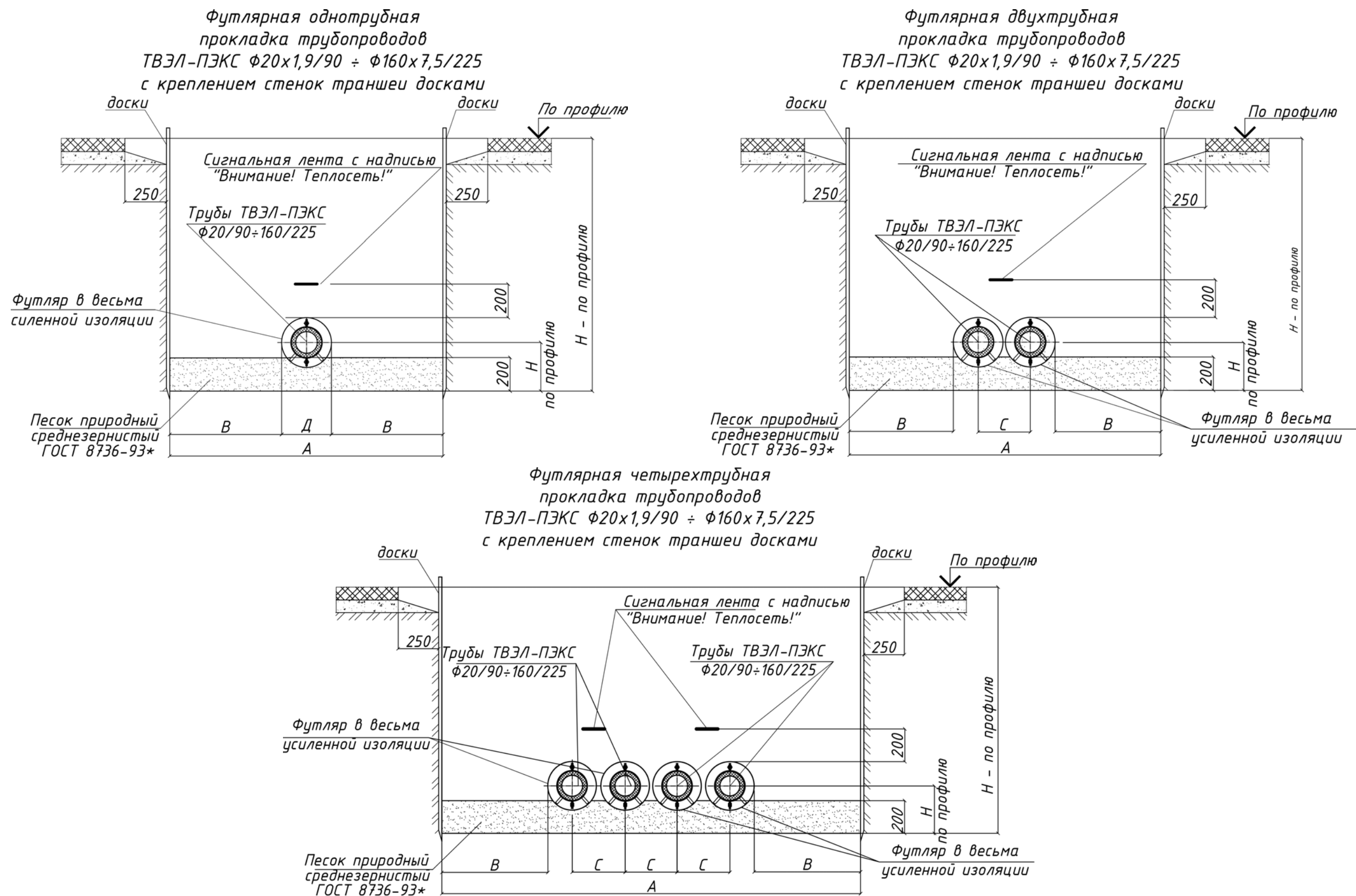


Рис. 2.6.3 Пример прокладки трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в футляре с креплением стенок траншеи досками

Согласовано:					
Изм.	Кол.	Лис.	Подп.	Подпис.	Дат.
Изм. N подл.					
Взам. инв N					
Подпись и дата					

Изм.	Кол.	Лис.	Подп.	Подпис.	Дат.

Таблица 10. Объёмы работ и материалов для прокладки трубопроводов в футляре с креплением стенок траншеи досками. Длина траншеи и футляра 10 м и глубина траншеи 1,5м.

Вид прокладки	Типоразмер трубопровода	Тип футляра** Дф	Ширина траншеи, м (А)*	Дорожные работы, м²	Земляные работы, м³	Песчаная подготовка, м³	Объём вытеснен. грунта футляром, м³	Общий объём вытеснен. грунта, м³	Площадь крепления стенок траншеи досками, м²	Объём грунта для обратной засыпки траншеи, м³
Однотрубная	20/90 – 75/140	325х7,0	1,8	23	32,4	3,6	0,8	4,4	30	28,0
	90/160 – 140/180	377х7,0					1,1	4,7		27,7
	140/225 – 160/225	426х7,0					1,4	5,0		27,4
Двухтрубная	20/90 – 75/140	325х7,0	2,25	27,5	40,5	4,5	1,7	6,2		34,3
	90/160 – 140/180	377х7,0					2,2	6,7		33,8
	140/225 – 160/225	426х7,0					2,9	7,4		33,1
Четырехтрубная	20/90 – 75/140	325х7,0	2,7	32	48,6	5,4	3,3	8,7		39,9
	90/160 – 140/180	377х7,0					4,5	9,9		38,7
	140/225 – 160/225	426х7,0					5,7	11,1		37,5

2.6.3 Прокладка в футляре в траншее с откосами.

Футлярная однотрубная прокладка трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС $\Phi 20 \times 1,9/90 \div \Phi 160 \times 7,5/225$ с откосами

Футлярная двухтрубная прокладка трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС $\Phi 20 \times 1,9/90 \div \Phi 160 \times 7,5/225$ с откосами

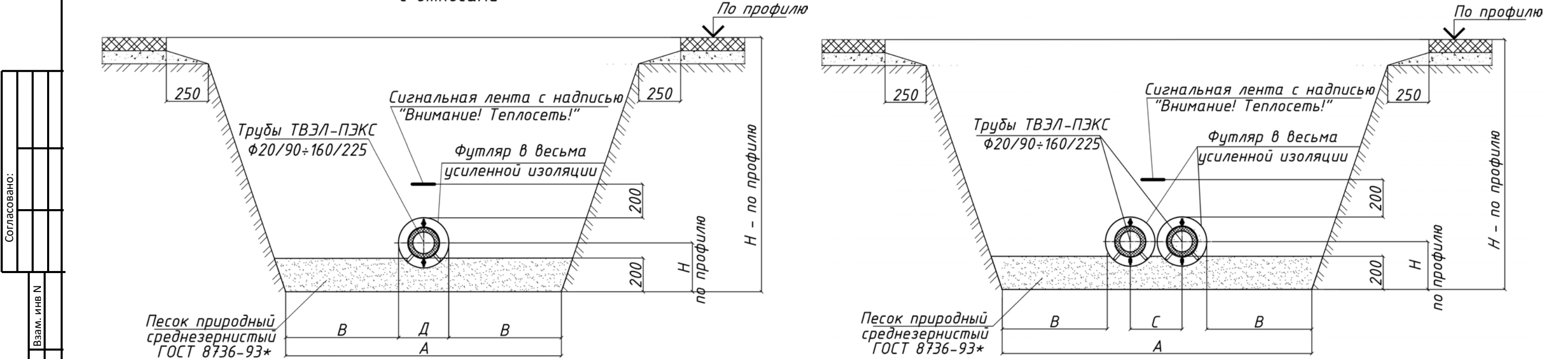


Рис.2.6.4 Примеры одно- и двухтрубной прокладки трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в футляре с откосами

Футлярная четырехтрубная
прокладка трубопроводов
ТВЭЛ-ПЭКС $\Phi 20 \times 1,9/90 \div \Phi 160 \times 7,5/225$
с откосами

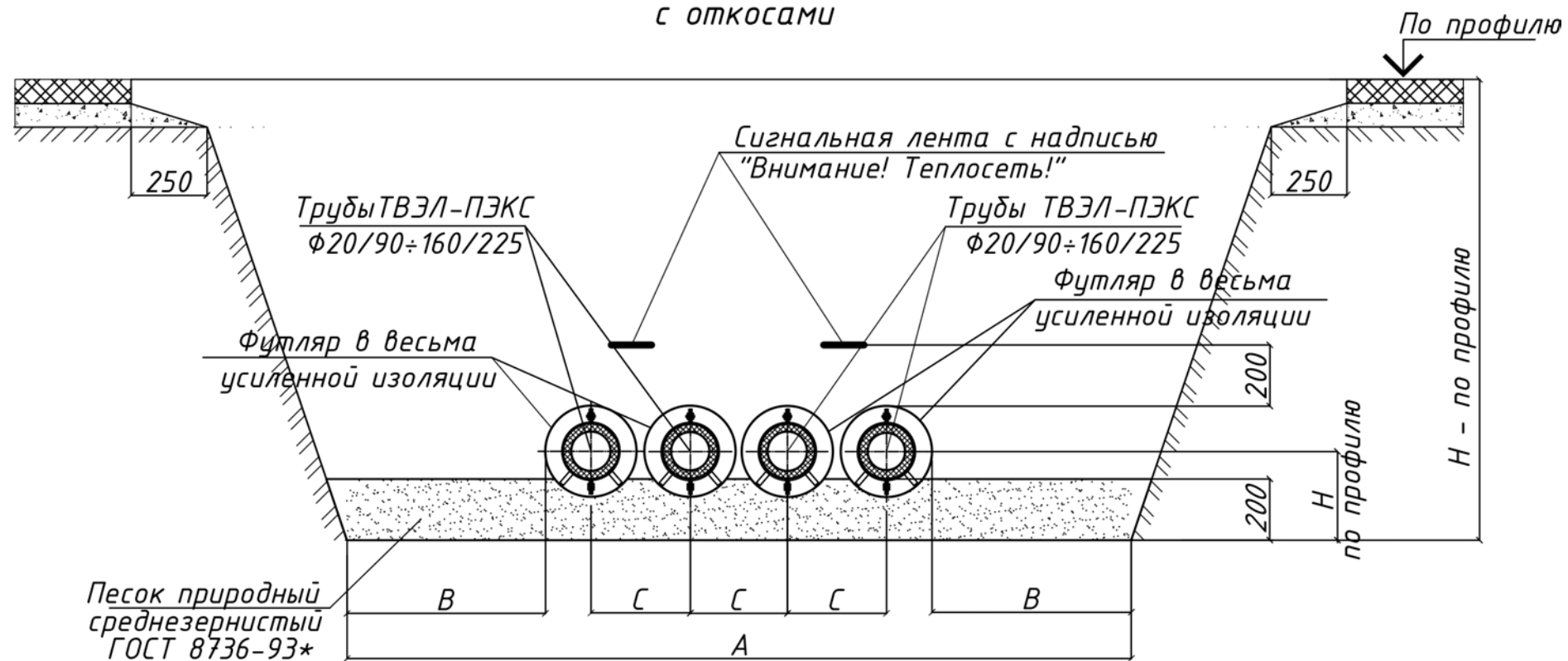


Рис.2.6.5 Пример четырёхтрубной прокладки трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в футляре с откосами

Таблица 11. Объёмы работ и материалов для прокладки трубопроводов в футляре в траншее с откосами указаны в таблице 10 для 10 м футляра и глубины траншеи 1,5 м

Вид прокладки	Типоразмер трубопровода	Тип футляра**	Ширина траншеи, м	Ширина траншеи с учетом откосов с углом 30°, м	Дорожные работы, м ²	Земляные работы, м ³	Песчаная подготовка, м ³	Объём вытеснен. грунта футляром, м ³	Общий объём вытеснен. грунта, м ³	Объём грунта для обратной засыпки траншеи, м ³
Однотрубная	20/90 – 75/140	325х7,0	1,8	3,56	40,6	32,4	3,8	0,8	4,6	43,6
	90/160 – 140/180	377х7,0						1,1	4,9	43,3
	140/225 – 160/225	426х7,0						1,4	5,2	43,0
Двухтрубная	20/90 – 75/140	325х7,0	2,25	4,01	45,1	40,5	4,7	1,7	6,4	50,0
	90/160 – 140/180	377х7,0						2,2	6,9	49,4
	140/225 – 160/225	426х7,0						2,9	7,6	48,8
Четырехтрубная	20/90 – 75/140	325х7,0	2,7	4,46	32	49,6	5,6	3,3	8,9	55,5
	90/160 – 140/180	377х7,0						4,5	10,1	54,4
	140/225 – 160/225	426х7,0						5,7	11,3	53,1

Согласовано:			
Изм. N подл.	Взам. инв N	Подпись и дата	

Изм.	Кол.уч	Лис	Недоп	Подпис	Дат

2.6.4 Прокладка в футляре под автомобильными дорогами.

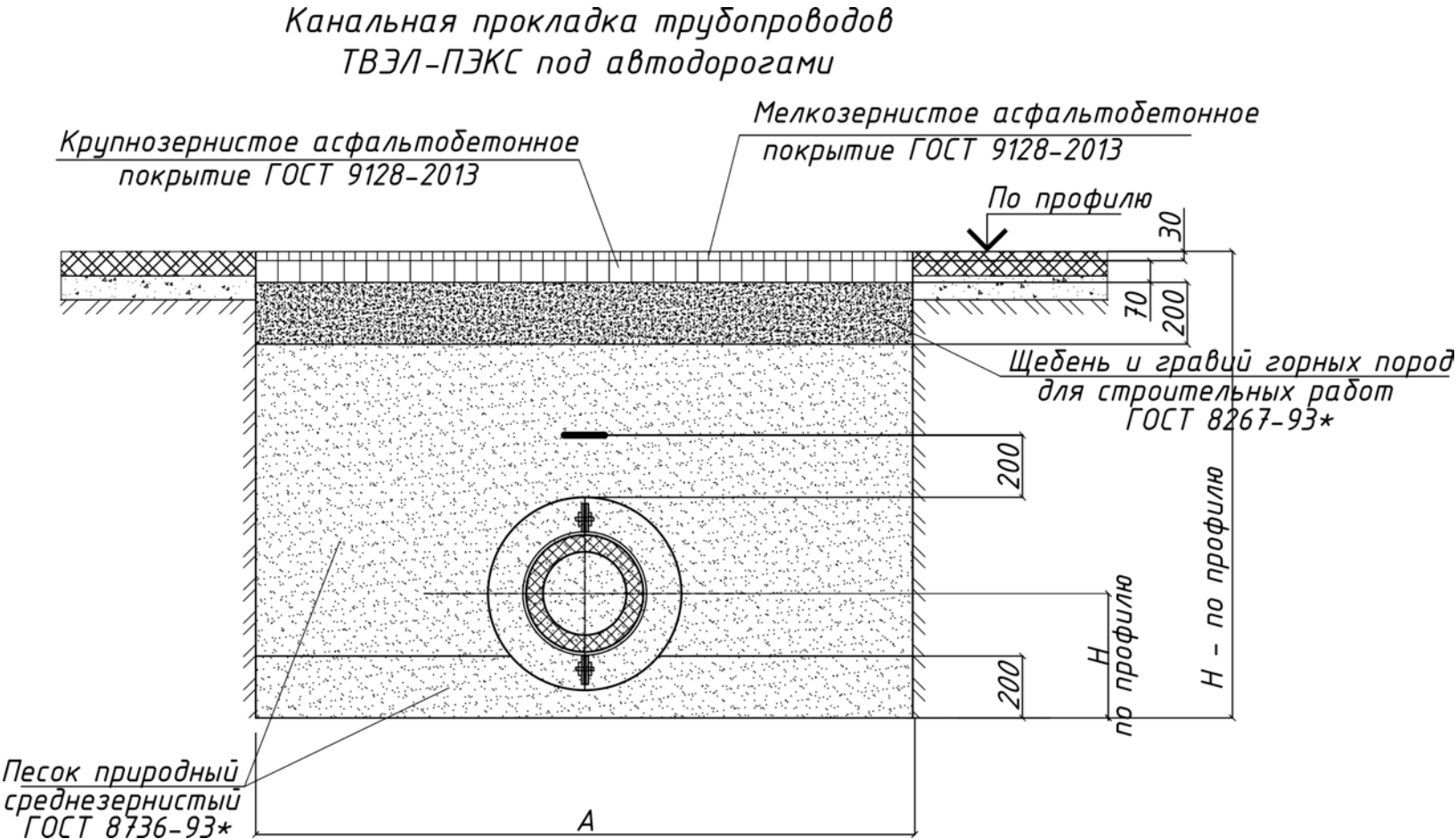


Рис. 2.6.6 Пример прокладки трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в футляре под автомобильными дорогами
Объёмы материалов для прокладки трубопроводов в футляре под автодорогами в таблице 12.

Таблица 12. Объёмы материалов для канальной прокладки трубопроводов под автодорогами для 10 м. канала и глубины траншеи 1,5 м

Вид прокладки	Типоразмер трубопровода	Тип футляра	Ширина траншеи, м	Песок природный среднезернистый, м³	Щебень для строительных работ, м³	Крупнозернистое асфальтобетонное покрытие, м³	Мелкозернистое асфальтобетонное покрытие, м³
Однотрубная	20/90 – 75/140	325х7,0	1,8	24,7	4,6	1,61	0,69
	90/160 – 140/180	377х7,0		24,4			
	140/225 – 160/225	426х7,0		24,1			
Двухтрубная	20/90 – 75/140	325х7,0	2,25	30,6	5,5	1,925	0,825
	90/160 – 140/180	377х7,0		30,0			
	140/225 – 160/225	426х7,0		29,4			
Четырехтрубная	20/90 – 75/140	325х7,0	2,7	35,7	6,4	2,24	0,96
	90/160 – 140/180	377х7,0		34,5			
	140/225 – 160/225	426х7,0		33,3			

Согласовано:

Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

3. Узел совмещения канальной прокладки трубопроводов с бесканальной прокладкой

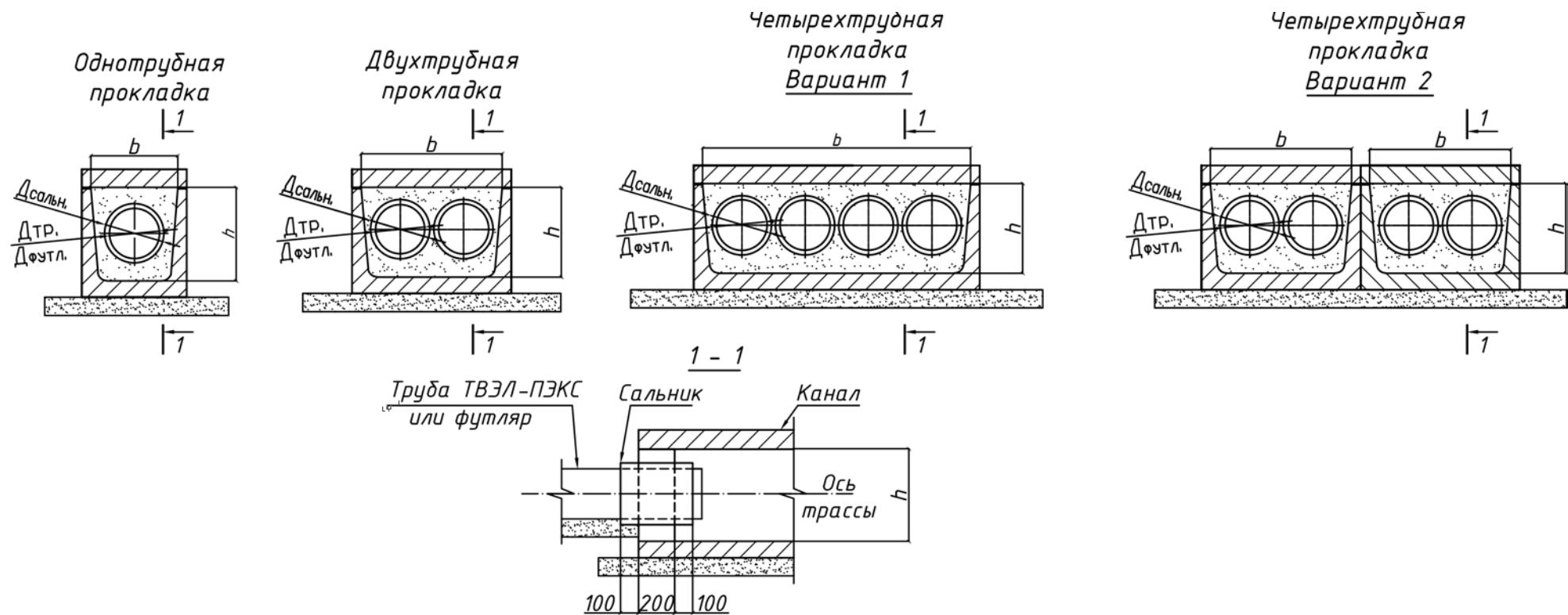


Рис. 3.1 Узел совмещения канальной прокладки с бесканальной
Таблица 13 Объёмы материалов для узла соединения канальной прокладки трубопроводов с бесканальной

Вид прокладки	Типоразмер трубопровода	Тип футляра	Марка лотка канала по серии 3.006.1-8 вып.0-1 в зоне примыкания с трубой или футляром	Марка плиты канала по серии 3.006.1-8 вып.0-1 в зоне примыкания с трубой или футляром	Тип сальника для тепловых сетей по сер. 3.903.КЛ-13 вып. 0-1	Расход бетона кл. В20 (толщиной 200мм) м³	Тип сальника для труб ТВЭЛ-ПЭКС
Однотрубная	20/90 – 75/140	325х7,0	ЛК300(75).45.45	ПТ75(36).45.8	DN325 – 1шт	0,007	Узел прохода и объем материалов см. талб.14 и 15
	90/160 – 140/180	377х7,0	ЛК300(75).0.60	ПТ75(36).60.8	DN377 – 1шт	0,27	
	140/225 – 160/225	426х8,0	ЛК300(75).60.60	ПТ75(36).60.8	DN426 – 1шт	0,2	
Двухтрубная	20/90 – 75/140	325х7,0	ЛК300(75).90.45	ПТ300(75).90.10	DN325 – 2шт	0,0215	
	90/160 – 140/180	377х7,0	ЛК300(75).90.60	ПТ300(75).90.10	DN377 – 2шт	0,032	
	140/225 – 160/225	426х8,0	ЛК300(75).120.60	ПТ300(75).120.12	DN426 – 2шт	0,045	
Четырехтрубная Вариант 1	20/90 – 75/140	325х7,0	ЛК300(75).150.60	ПТ300(75).150.12	DN325 – 4шт	0,062	
	90/160 – 140/180	377х7,0	ЛК300(75).180.60	ПТ300(75).180.14	DN377 – 4шт	0,06	
	140/225 – 160/225	426х8,0	ЛК300(75).210.60	ПТ300(75).210.14	DN426 – 4шт	0,17	
Четырехтрубная Вариант 2	20/90 – 75/140	325х7,0	ЛК300(75).90.45 – 2шт	ПТ300(75).90.10 – 2шт	DN325 – 4шт	0,043	
	90/160 – 140/180	377х7,0	ЛК300(75).60.60 – 2шт	ПТ300(75).90.10 – 2шт	DN377 – 4шт	0,064	
	140/225 – 160/225	426х8,0	ЛК300(75).120.60 – 2шт	ПТ300(75).120.12 – 2шт	DN426 – 4шт	0,09	

При прокладке трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в подвижных грунтах по дну траншеи и по стенкам рекомендуется укладывать геотекстиль. На дно траншеи делается подсыпка из щебня, на которую формируется песчаная подушка. Уложенные трубопроводы засыпаются песком, толщина песчаного слоя (от верха оболочки) 30-50 см. Затем необходимо произвести закрепление геотекстиля, засыпать траншею грунтом с укладкой сигнальной ленты.

Согласовано:

Изм. N подл.

Подпись и дата

Взам. инв N

4. Прокладка трубопроводов через стенки строительных конструкций

При проходе теплогидроизолированных труб сквозь стенки строительных конструкций (стен фундаментов, камер, колодцев и пр.) необходимо предусматривать мероприятия, обеспечивающие целостность гидрозащитной оболочки и сохранение гидроизоляции места прохода. Для этого рекомендуется использовать узлы прохода через стену, который изображен на рис. 4.1.

Узел прохода трубопровода
через фундаменты и стены

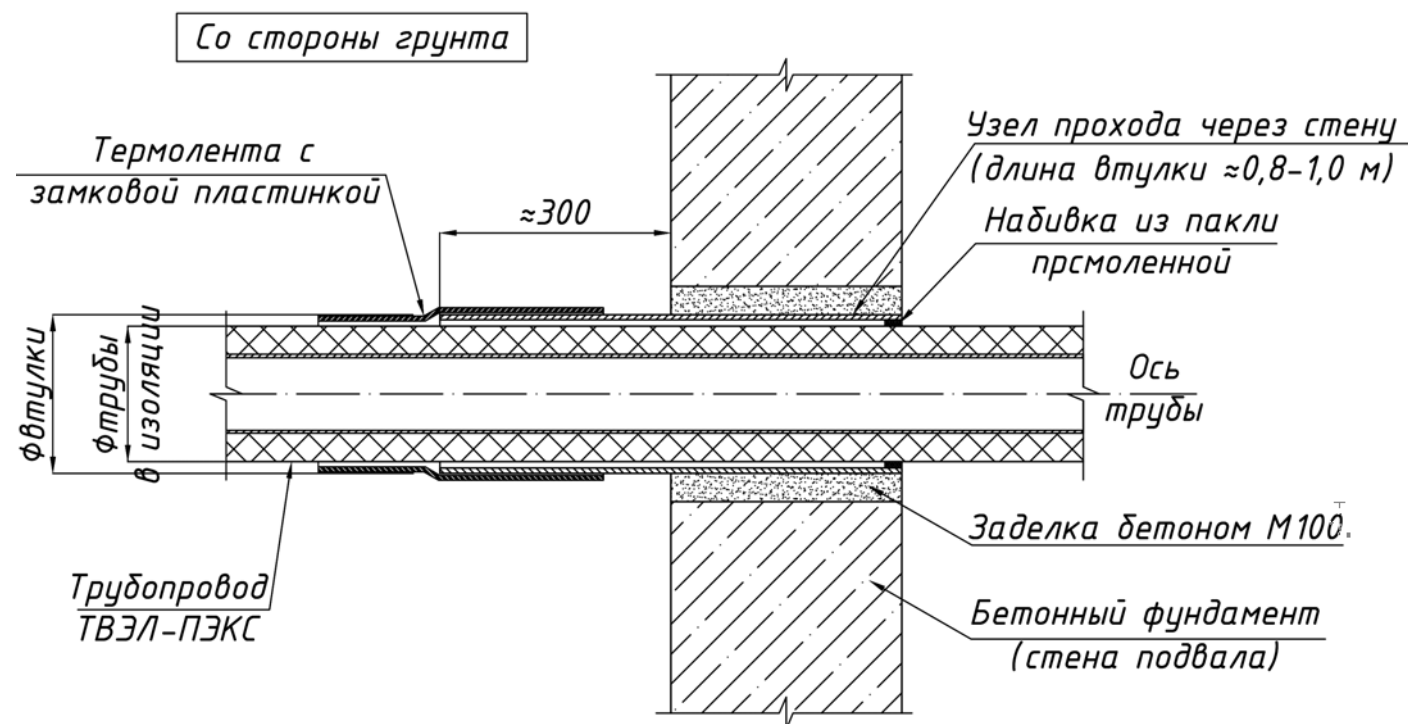


Рис. 4.1 Узел прохода трубопроводов через фундаменты и стены подвала.

После установки гильзы необходимо произвести заполнение зазора в стене бетоном В7,5 (М100) на расширяющемся цементе. По достижении бетоном необходимой прочности производится набивка промасленной паклей. Размеры узлов прохода приведены в таблице 14, объем материалов для заделки приведен в таблице 15 при различной толщине стен строительных конструкций.

Таблица 14. Размеры узлов прохода

№ пп	Ду трубы мм	Øиз. мм	Наименование	Размер узла прохода	
				Øнар, мм	Øвн, мм
1	20÷40	90	Узел прохода через стену 90	133	100
2	40,50	110	Узел прохода через стену 110/125	160	139
3	50,63	125			
4	63,75	140	Узел прохода через стену 140/160	200	174
5	90,110	160			
6	125,140	180	Узел прохода через стену 180	225	200
7	140,160	225	Узел прохода через стену 225	285	250

Таблица 15. Объем материалов для заделки гильз в строительных конструкциях

№ пп	Бетон В7,5 (фундамент, В=600мм)	Бетон М7,5(тепловая камера, В=300мм)	Бетон М7,5 (колодец, В=200мм)	Пакля просмоленная
	м³	м³	м³	м³
1	0,3	0,015	0,01	0,011
2	0,061	0,031	0,02	0,016
3				0,012
4	0,077	0,039	0,026	0,024
5				0,017
6	0,098	0,049	0,033	0,021
7	0,083	0,042	0,028	0,036

Согласовано:

Изм. N подл.

Подпись и дата

Взам. инв N

5. Соединительные элементы

Для соединения труб ТВЭЛ-ПЭКС со стальными трубопроводами и присоединения к запорной арматуре используется переходник с наружной резьбой или переход на сварное соединение в комплекте с монтажными гильзами.

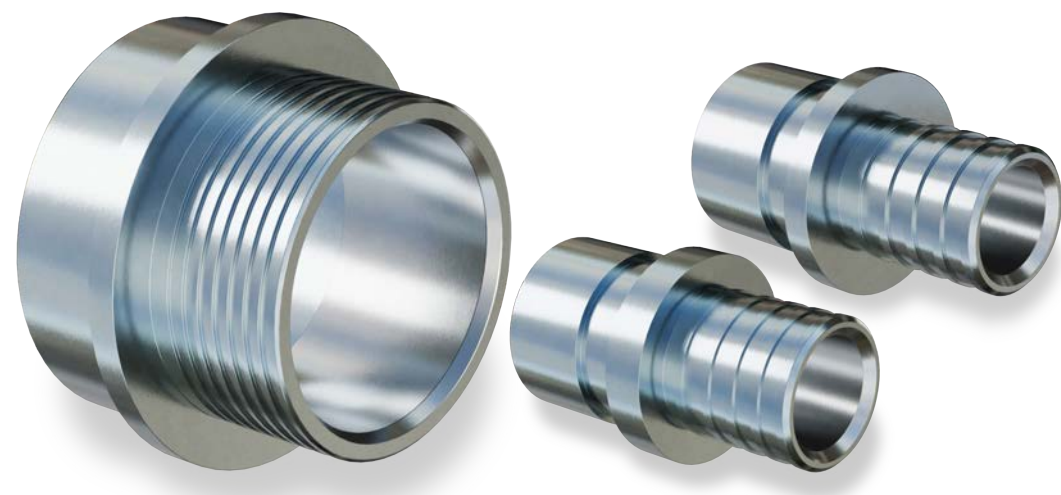


Рис. 5.1. Переход на сварное соединение

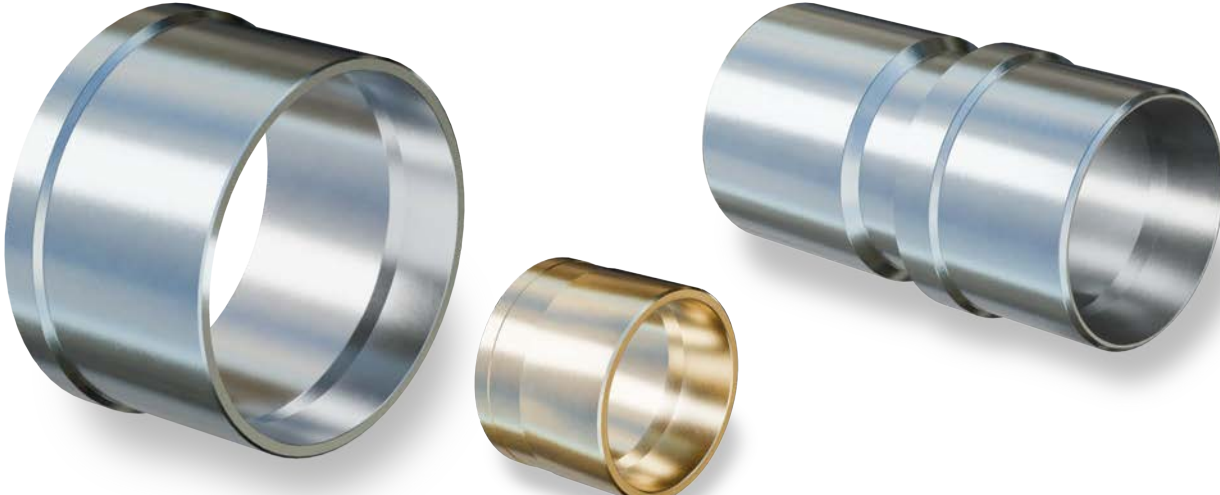


Рис. 5.2. Монтажная гильза для систем ТВЭЛ-ПЭКС, ТВЭЛ-ПЭКС-К

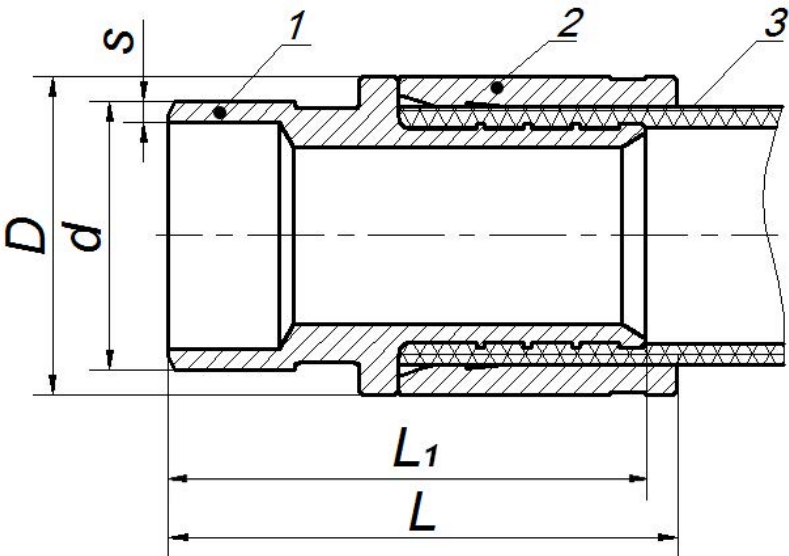


Рис. 5.3. Переход на сварное соединение с монтажной гильзой для труб ТВЭЛ-ПЭКС.

- 1 – переход на сварное соединение;
- 2 – гильза (короткая);
- 3 – труба РЕ-Х-а.

Материал исполнения перехода на сварное соединение - сталь 20, нержавеющая сталь.

Материал исполнения монтажной гильзы - сталь 20 (только для системы ТВЭЛ-ПЭКС-К), нержавеющий материал (нержавеющая сталь, латунь).

При переходе на другой вид трубопровода на концах труб теплоизоляция снимается вручную с помощью ножа и стамески с обнажением концов труб на определенную длину см. таблицу 16.

Габаритные размеры перехода на сварное соединение в комплекте с монтажной гильзой приведены в таблице 17.

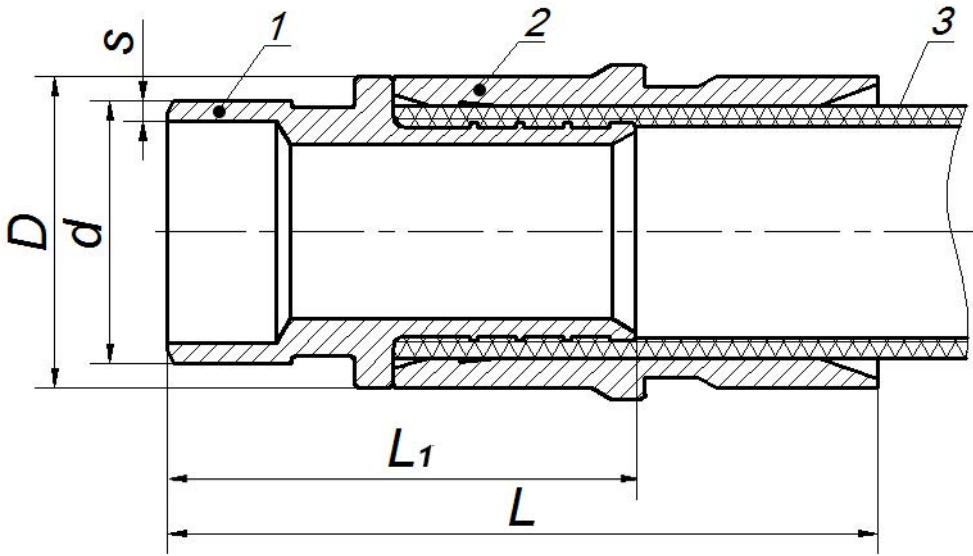


Рис.5.4. Переход на сварное соединение с монтажной гильзой для труб ТВЭЛ-ПЭКС-К.

- 1 – переход на сварное соединение;
- 2 – гильза (длинная);
- 3 – труба РЕ-Х-а с армирующей системой

Таблица 16. Длина снимаемой теплоизоляции с конца трубы при монтаже фитингов

Диаметр функциональной трубы, мм	Длина снимаемой изоляции, мм	
	при соединении с другими трубопроводами; при монтаже ТЗИ	при монтаже стыков ГПИ-трубы
20-40	150	115
50-110	220	180
125,140, 160	250	220

Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок	Подпис	Дат
------	--------	------	-------	--------	-----

Таблица 17. Габаритные размеры (переход на сварное соединение в комплекте с монтажной гильзой)

Наименование Переход на сварное соединение	Трубопроводная система без армирования (SDR 11)			Трубопроводная система без армирования (SDR 7,4)			Трубопроводная система с армированием 95°C			Трубопроводная система с армированием 115°C			Приварная втулка	
	D	L ₁	L	D	L ₁	L	D	L ₁	L	D	L ₁	L	d	s
	мм			мм			мм			мм			мм	
20	25,0	42,0	49,0	25,0	41,7	49,0	-	-	-	-	-	-	21,3	2,3
25	30,0	50,5	52,0	30,0	51,0	51,0	-	-	-	-	-	-	24,9	2,5
32	40,0	56,0	65,0	40,0	57,0	59,5	-	-	-	-	-	-	32,0	3,0
40	48,5	61,0	71,0	48,5	62,0	65,0	48,5	61,0	71,0	48,0	192,0	192,0	38,0	3,0
50	60,0	72,0	75,0	60,0	73,0	75,0	60,0	72,0	141,0	57,5	192,0	192,0	45,0	3,0
63	74,0	81,5	84,5	-	-	-	74,0	81,5	151,5	66,5	192,0	192,0	57,0	3,5
75	88,0	79,5	82,0	-	-	-	88,0	79,5	154,0	77,5	192,0	192,0	76,0	3,0
90	107,0	84,5	87,5	-	-	-	107,0	84,5	169,5	92,0	192,0	192,0	89,0	4,0
110	129,0	85,5	88,5	-	-	-	129,0	85,5	175,5	112,0	192,0	192,0	108,0	4,0
125	-	-	-	-	-	-	148,0	117,0	212,0	127,0	228,0	228,0	127,0	5,5
140	-	-	-	-	-	-	158,0	125,0	227,0	138,0	228,0	228,0	133,0	6,0
160	-	-	-	-	-	-	178,0	125,0	227,0	153,0	228,0	228,0	159,0	6,0

Размер перехода на сварное соединение в комплекте с монтажной гильзой *B* приведен в таблице 17. При соединении РЕ-Х-трубы со стальной необходимо предварительно приварить втулку фитинга к металлическому патрубку *C*= 40÷50 см (арматуре, фланцу, отводу) и только потом выполнять опрессовку фитинга.

Внимание:

Выполнение сварки в другой последовательности приведет к повреждению функциональной полиэтиленовой трубы.

Для присоединения к запорной арматуре используется переходник с наружной резьбой для соединения труб ТВЭЛ-ПЭКС со стальными трубопроводами посредством резьбы (см. рис. 5.5). Переходник с наружной резьбой является пресс-соединением, должен комплектоваться монтажной гильзой из нержавеющей материала (нерж. ст., латунь). Материал исполнения – латунь.

Длина снимаемой теплоизоляции с конца трубы при монтаже см. таблицу 16. Габаритные размеры см. таблицу 18.
Для соединения труб ТВЭЛ-ПЭКС между собой используется муфта соединительная равнопроходная (см. рис. 5.6). Муфта является пресс-соединением, поэтому необходима комплектация монтажными гильзами из нержавеющей материала (нерж. ст., латунь). Материал исполнения – латунь, нержавеющая сталь.

Длина снимаемой теплоизоляции с концов труб при монтаже см. таблицу 16. Габаритные размеры см. таблицу 18.

Под заказ возможно изготовление муфт соединительных переходных.

Пример обозначения фасонных частей для труб ТВЭЛ-ПЭКС-1,2, 6 бар, без армирующей системы, Т = 95/70°C (максимальная Т = 110°C):

Переход на сварное соединение 32 (сталь); Переход на сварное соединение 32 (нерж. ст.)

Пример обозначения фасонных частей для труб ТВЭЛ-ПЭКС-1,2, 10 бар, без армирующей системы, Т = 95/70°C (максимальная Т = 110°C):

Переход на сварное соединение 32 Т (сталь); Переход на сварное соединение 32 Т (нерж. ст.)

Пример обозначения фасонных частей для труб ТВЭЛ-ПЭКС-К,2-К, 10 бар, с армирующей системой, Т = 95/70°C (максимальная Т = 110°C):

Переход на сварное соединение с гильзой АМТ 40 (сталь), комплект; Переход на сварное соединение с гильзой АМТ 40 (нерж. ст.), комплект

Пример обозначения фасонных частей для труб ТВЭЛ-ПЭКС-115-К, 10-16 бар, с армирующей системой, Т = 115/70°C:

Фитинг компрессионный под сварку с гильзой 160 (сталь), комплект;

Фитинг компрессионный под сварку с гильзой 160 (нерж. ст.), комплект

Изм.	Колуч	Лис	Недоп	Подпис	Дат

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ
ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС

Согласовано:			
Изм. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N	

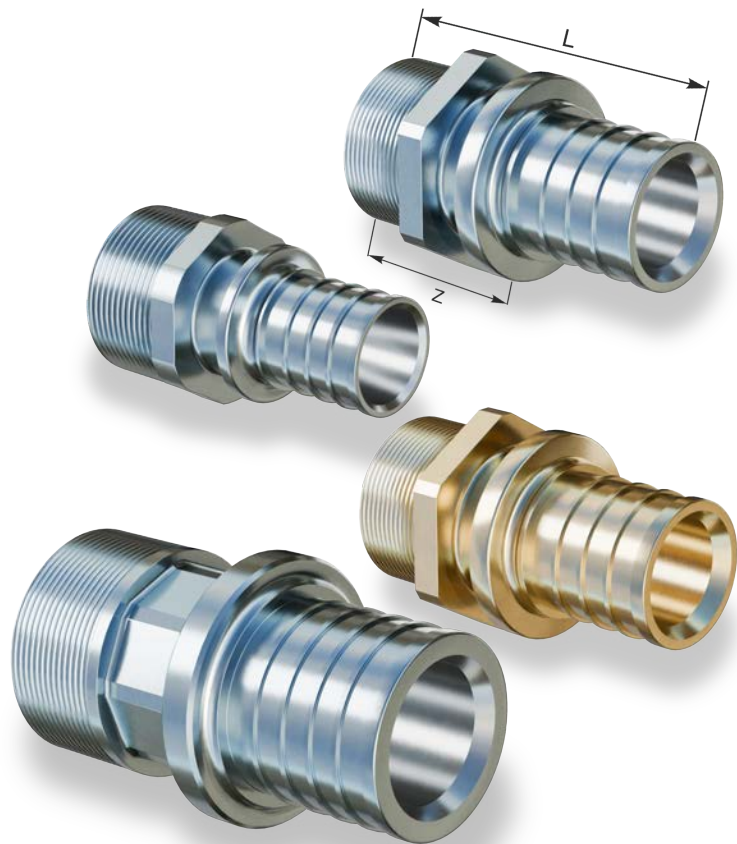


Рис. 5.5. Переходник с наружной резьбой



Рис. 5.6. Муфта соединительная равнопроходная

Таблица 18. Габаритные размеры (переходник с наружной резьбой)

Наименование Переходник с наружной резьбой	Трубопроводная система без армирования						Трубопроводная система с армированием для 10 бар		
	Геометрические размеры трубы (диаметр x толщина стенки), мм		Размеры детали, мм			Размер под ключ, мм	Геометрические размеры трубы (диаметр x толщина стенки), мм	Размеры детали, мм	
	6 бар	10 бар	Резьба, дюйм	L	Z			L	Z
25	25x2,3	25x3,5	1"	60	37	35	-		
32	32x2,9	32x4,4	1"	66	35	40	-		
40	40x3,7	40x5,5	1 1/4"	75	41	36	40,0x4,0	75	41
50	50x4,6	50x6,9	1 1/2"	82	42	41	47,7x3,6	82	42
63	63x5,8	-	2"	95	45	55	58,5x4,0	95	45
75	75x6,8	-	2 1/2"	102	52	73	69,5x4,6	102	52
90	90x8,2	-	3"	101	51	90	84,0x6,0	101	51
110	110x10	-	4"	100	50	110	101,0x6,5	100	50

Таблица 19. Габаритные размеры (муфта соединительная равнопроходная)

Наименование Муфта соединительная равнопроходная	Трубопроводная система без армирования				Трубопроводная система с армированием для 10 бар	
	6 бар		10 бар		Геометрические размеры трубы (диаметр x толщина стенки), мм	Размеры детали, L, мм
	Геометрические размеры трубы (диаметр x толщина стенки), мм	Размеры детали, L, мм	Геометрические размеры трубы (диаметр x толщина стенки), мм	Размеры детали, L, мм		
25	25x2,3	67	25x3,5	70	-	
32	32x2,9	80	32x4,4	82	-	
40	40x3,7	92	40x5,5	90	40,0x4,0	92
50	50x4,6	106	50x6,9	108	47,7x3,6	106
63	63x5,8	126	-	-	58,5x4,0	126
75	75x6,8	132	-	-	69,5x4,6	132
90	90x8,2	132	-	-	84,0x6,0	132
110	110x10	132	-	-	101,0x6,5	132
125*	-				116,0x6,8	164
140*	-				127,0x7,1	180
160*	-				144,0x7,5	180

Тройник предназначен для разветвления трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС (см. рис. 5.7 и рис. 5.8). Тройник является пресс-соединением, поэтому необходима комплектация монтажными гильзами из нержавеющей материала (нерж. ст., латунь).

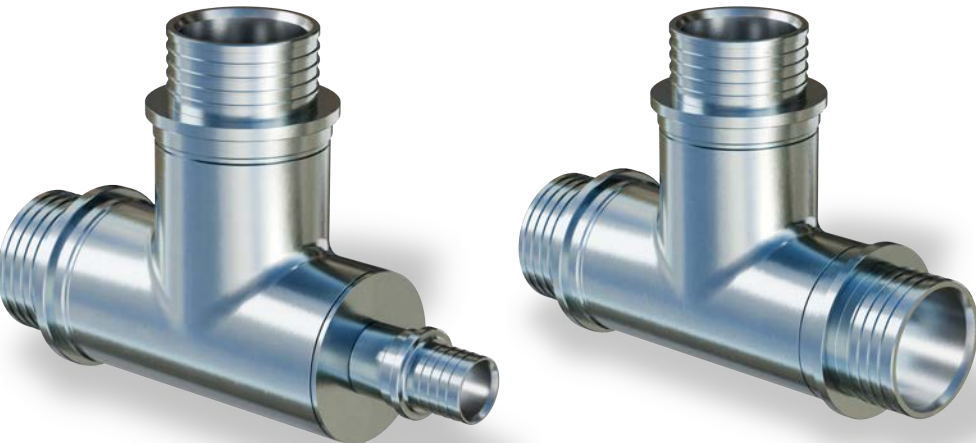


Рис.5.7. Тройник 1

Рис.5.8. Тройник 2

Длина снимаемой теплоизоляции с концов труб при монтаже см. таблицу 16.
Материал исполнения нержавеющая сталь

Наименование Равнопроходной тройник	Для трубопроводной системы без армирования 6, 10 бар и с армированием для 10 бар.		
	геометрические размеры трубы (диаметр), мм		
25	25	25	25
32	32	32	32
40	40	40	40
50	50	50	50
63	63	63	63
75	75	75	75
90	90	90	90
110	110	110	110
140	140	140	140
160	160	160	160

Пример обозначения тройников для труб ТВЭЛ-ПЭКС-1,2, 6 бар, без армирующей системы, T = 95/70°C (максимальная T = 110°C): *Тройник 32-32-32, (нерж. ст.);*
Пример обозначения тройников для труб ТВЭЛ-ПЭКС-1,2, 10 бар, без армирующей системы, T = 95/70°C (максимальная T = 110°C): *Тройник 32-32-32, T (нерж. ст.);*
Пример обозначения тройников для труб ТВЭЛ-ПЭКС-К,2-К, 10 бар, с армирующей системой, T = 95/70°C (максимальная T = 110°C): *Тройник 40-40-40, (нерж. ст.)*

Угольник 90° (см. рис. 5.9) применяется при поворотах тепловой сети в случаях ограниченного радиуса изгиба (минимальные радиусы изгиба для трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС

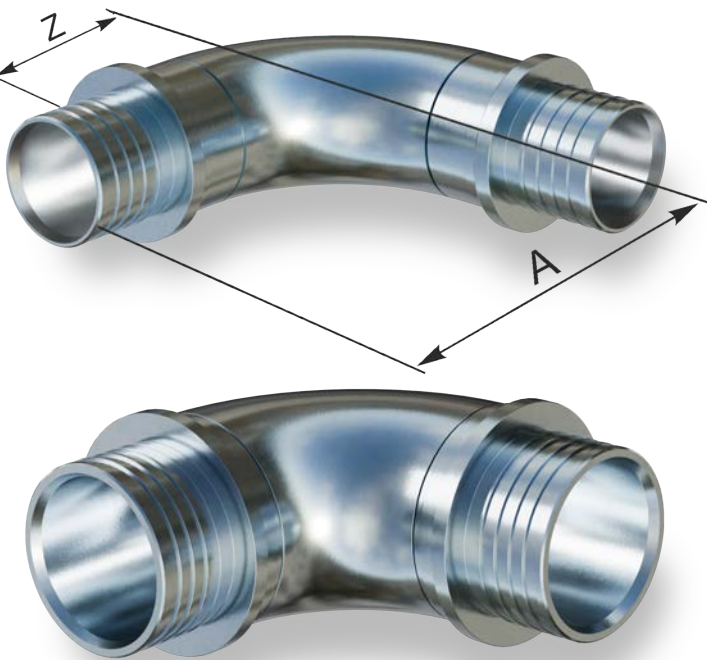


Рис.5.9. Угольник

представлены в таблице 1), при поворотах в непроходном канале при невозможности демонтажа стенок каналов. Является пресс-соединением, необходима комплектация монтажными гильзами из нержавеющей материала (нерж. ст., латунь).

Таблица 21. Габаритные размеры (угольник 90°) Материал исполнения нержавеющая сталь

Наименование Угольник 90°	Трубопроводная система без армирования				Трубопроводная система с армированием для 10 бар		
	Геометрические размеры трубы (диаметр x толщина стенки), мм		Размеры детали, мм		Геометрические размеры трубы (диаметр x толщина стенки), мм	Размеры детали, мм	
	6 бар	10 бар	A	Z		A	Z
25	25x2,3	25x3,5	80	54	-	-	-
32	32x2,9	32x4,4	95	63	-	-	-
40	40x3,7	40x5,5	110	76	40,0x4,0	109	75
50	50x4,6	50x6,9	143	101	47,7x3,6	142	101
63	63x5,8	-	157	107	58,5x4,0	157	107
75	75x6,8	-	179	129	69,5x4,6	179	129
90	90x8,2	-	205	155	84,0x6,0	205	155
110	110x10	-	236	186	101,0x6,5	236	186
125	-	-	-	-	116,0x6,8	307	252
140	-	-	-	-	127,0x7,1	315	252
160	-	-	-	-	144,0x7,5	350	287

Пример обозначения угольников для труб ТВЭЛ-ПЭКС-1,2, 6 бар, без армирующей системы, T = 95/70°C (макс. T =110°C): *Угольник 90, 32 (нерж. ст.);*
Пример обозначения угольников для труб ТВЭЛ-ПЭКС-1,2, 10 бар, без армирующей системы, T = 95/70°C (макс. T =110°C): *Угольник 90, 32 T (нерж. ст.);*
Пример обозначения угольников для труб ТВЭЛ-ПЭКС-К,2-К, 10 бар, с армирующей системой, T = 95/70°C (макс. T = 110°C): *Угольник 90, 40 (нерж. ст.).*

Согласовано:					
Изм.	Кол.уч	Лис	Недоп	Подпис	Дат
Инв. N подл.	Взам. инв N	Подпись и дата			

Фитинговые соединения для монтажа трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС-115-К.

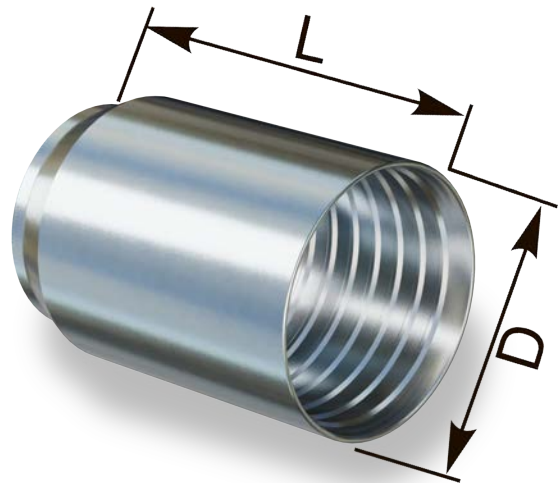


Рис.5.10. Монтажная компрессионная гильза

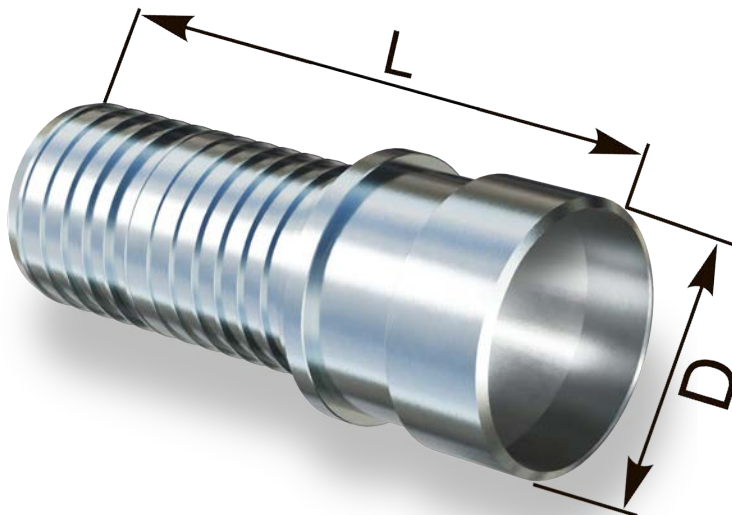


Рис.5.11. Фитинг компрессионный под сварку

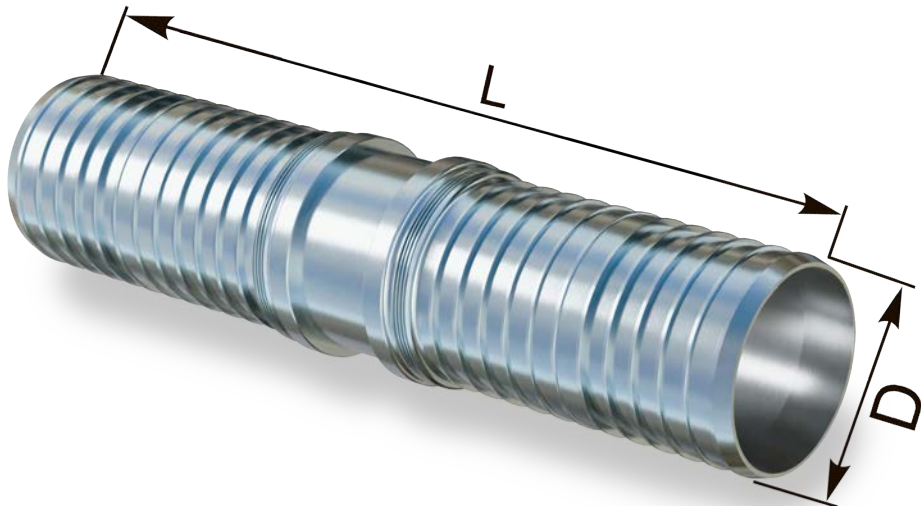


Рис.5.12. Муфта компрессионная равнопроходная

Таблица 22. Габаритные размеры
(монтажная компрессионная гильза)

Наименование	Трубопроводная система с армированием для 115 гр. 10/16 бар		
	Геометрические размеры трубы (диаметр x толщина стенки), мм	Размеры детали, мм	
		L	D
Монтажная компрессионная гильза			
50	47,7x3,6	132,0	57,5
63	58,5x4,0	163,0	68,0
75	69,5x4,6	162,0	80,0
90	84,0x6,0	162,0	93,5
110	101,0x6,5	162,0	113,5
125	116,0x6,8	198,0	127,0
140	127,0x7,1	198,0	138,0
160	144,0x7,5	198,0	156,0
Материал: Нержавеющая сталь, Сталь 20			

Таблица 23. Габаритные размеры
(фитинг компрессионный под сварку)

Наименование	Трубопроводная система с армированием для 115 гр. 10/16 бар		
	Геометрические размеры трубы (диаметр x толщина стенки), мм	Размеры детали, мм	
		L	d приварной части x толщина стенки, мм
Фитинг компрессионный под сварку			
50	47,7x3,6	226,0	45,0x5,0
63	58,5x4,0	251,0	57,0x3,5
75	69,5x4,6	256,0	76,0x3,0
90	84,0x6,0	256,0	89,0x5,0
110	101,0x6,5	253,0	108,0x4,5
125	116,0x6,8	294,0	127,0x5,5
140	127,0x7,1	296,0	133,0x5,0
160	144,0x7,5	296,0	159,0x6,0
Материал: Нержавеющая сталь, Сталь 20			

Таблица 24. Габаритные размеры
(муфта компрессионная равнопроходная)

Наименование	Трубопроводная система с армированием для 115 гр. 10/16 бар	
	Геометрические размеры трубы (диаметр x толщина стенки), мм	Размеры детали, мм
		L
Муфта компрессионная равнопроходная		
50	47,7x3,6	324,0
63	58,5x4,0	376,0
75	69,5x4,6	384,0
90	84,0x6,0	384,0
110	101,0x6,5	384,0
125	116,0x6,8	456,0
140	127,0x7,1	456,0
160	144,0x7,5	456,0
Материал: Нержавеющая сталь		

Согласовано:

Изм. N подл.

Взам. инв N

Подпись и дата

6. Изоляционные материалы

Для теплогидроизоляции соединений (линейных стыков, угольников (отводов) и тройников) используются кожуха. Монтажный набор состоит из двух полукожухов (материал ПНД), набора болтов с гайками и шайбами, заливочной и заварочной пробки, емкостей с компонентами ППУ.

Конструкции и размеры кожухов представлены на рис. 6.1-6.6. Цифрами указаны диаметры наружных оболочек ГПИ-трубы.

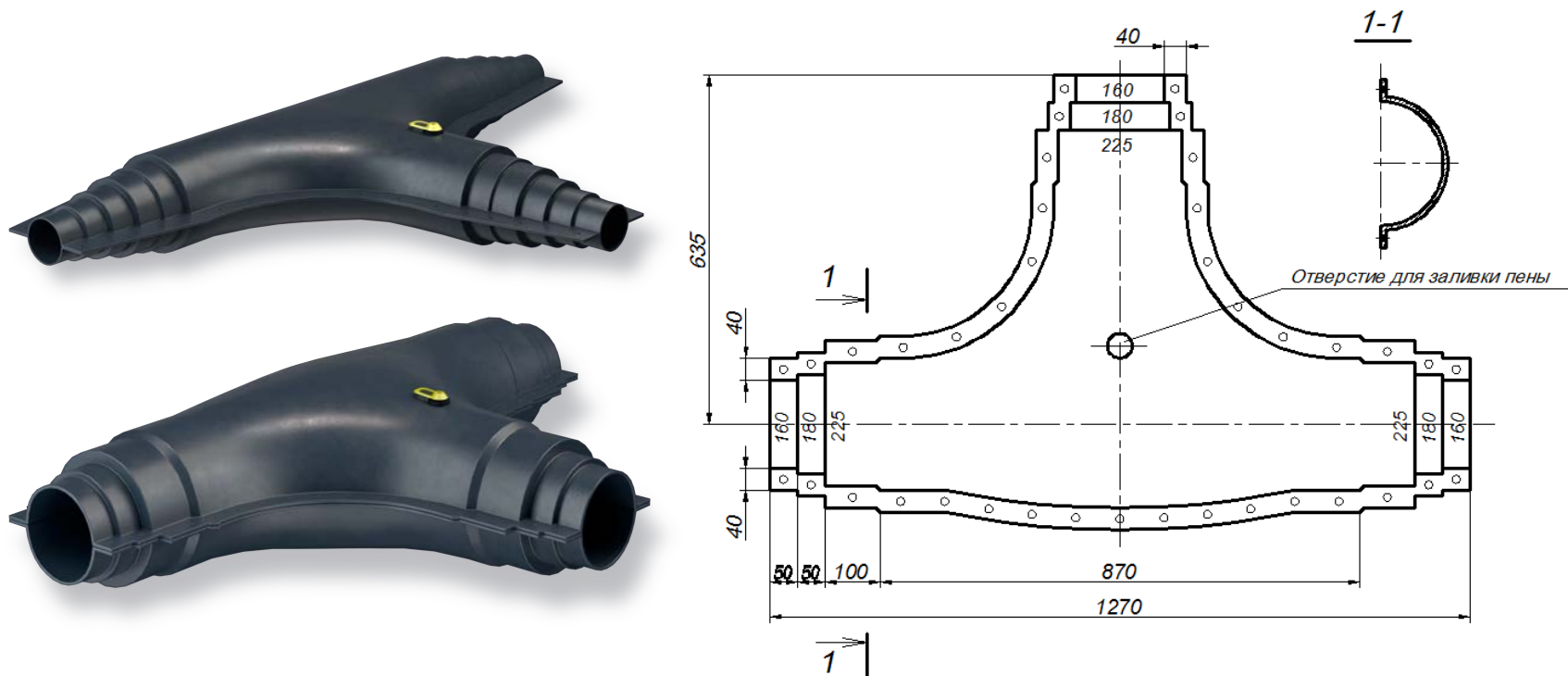


Рис. 6.1 Кожух для изоляции тройника (для диаметров оболочек 160-225 мм)

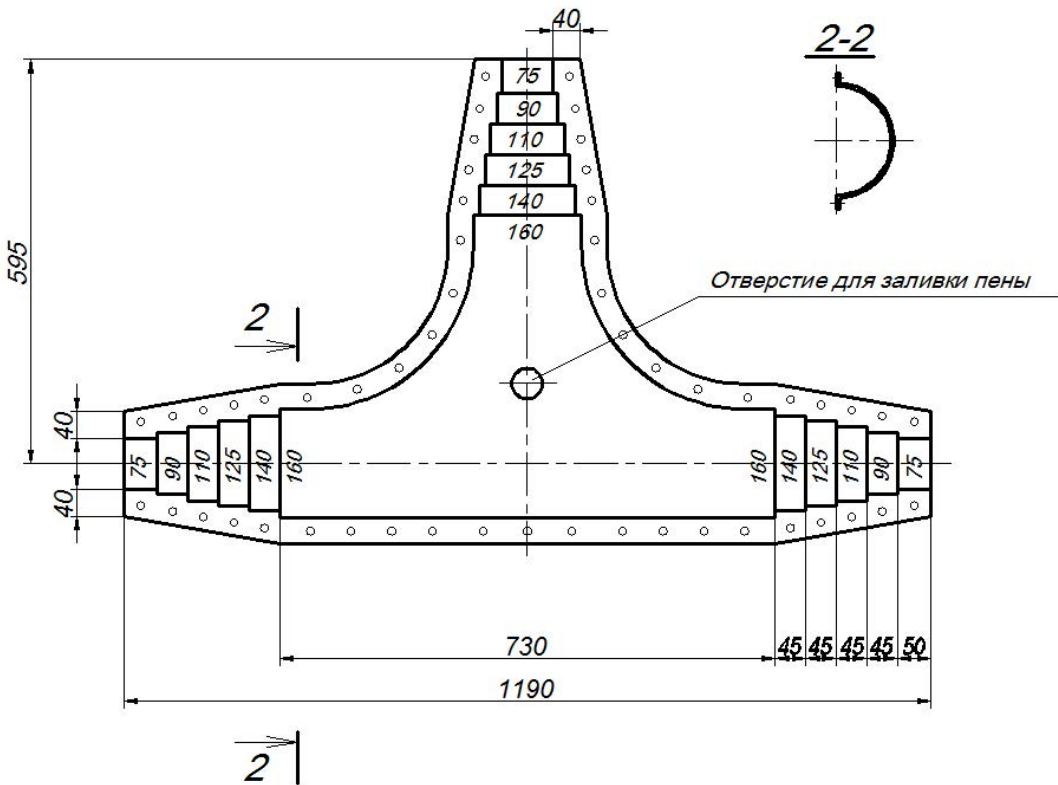


Рис. 6.2 Кожух для изоляции тройника, универсальный (для диаметров оболочек 90-160 мм)

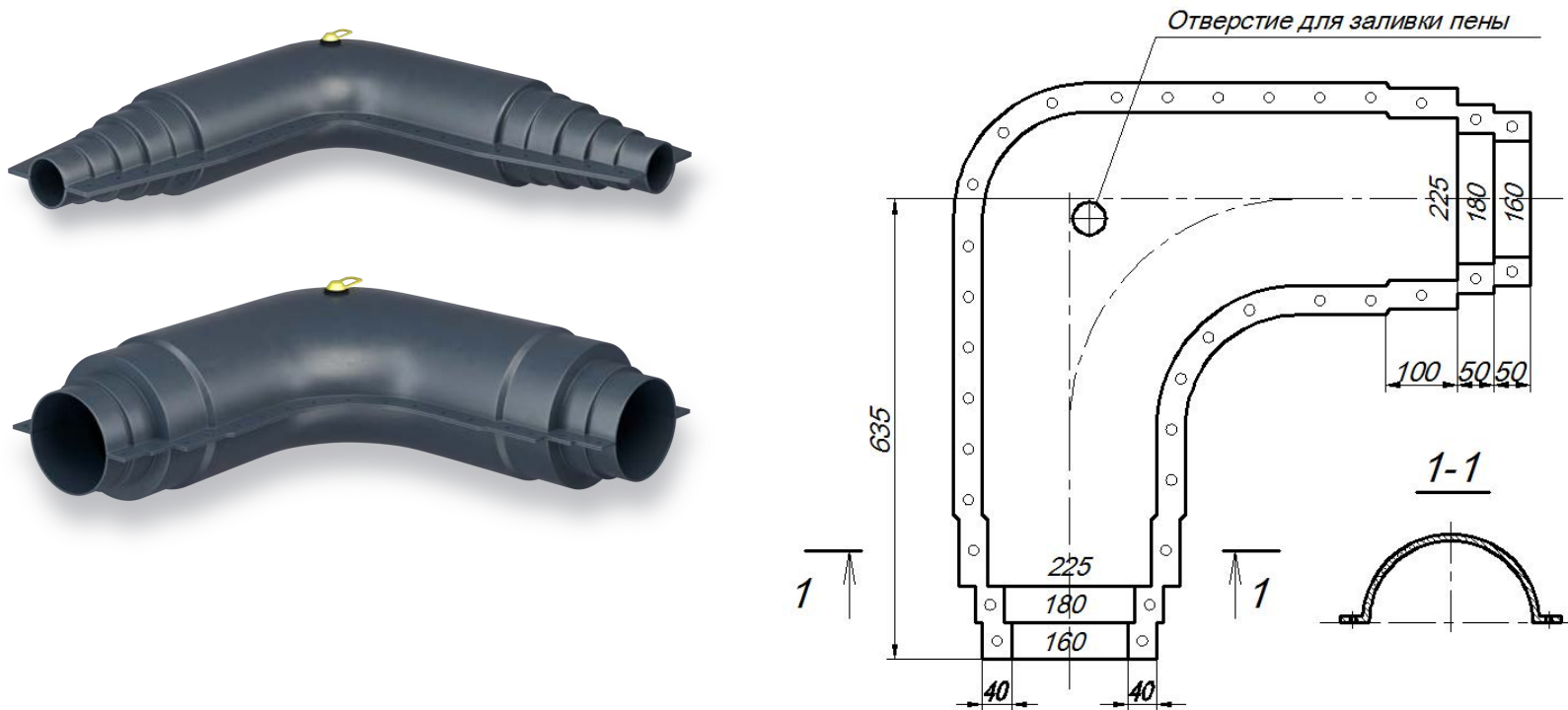


Рис. 6.3 Кожух для изоляции угольника (для диаметров оболочек 160-225 мм)

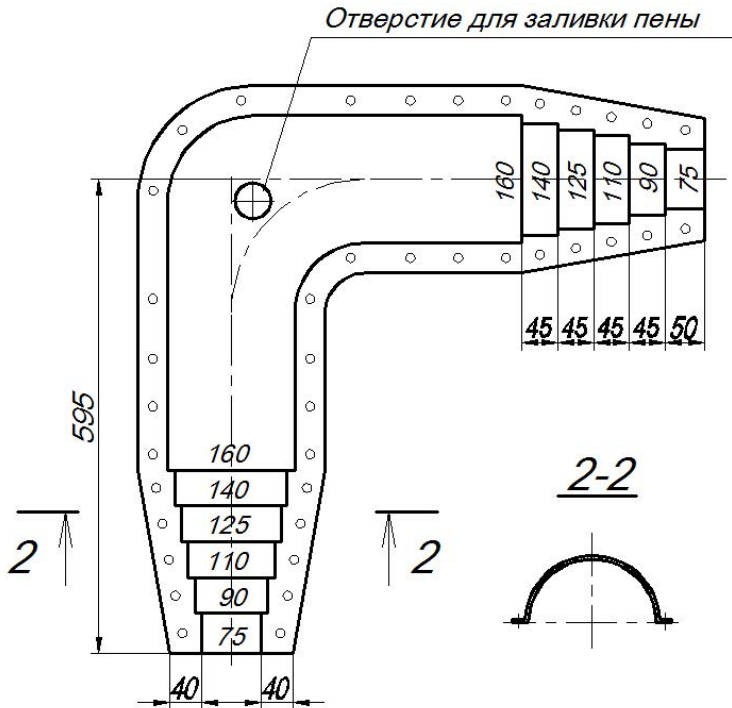


Рис. 6.4 Кожух для изоляции угольника, универсальный (для диаметров оболочек 90-160 мм)

Согласовано:					
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N			

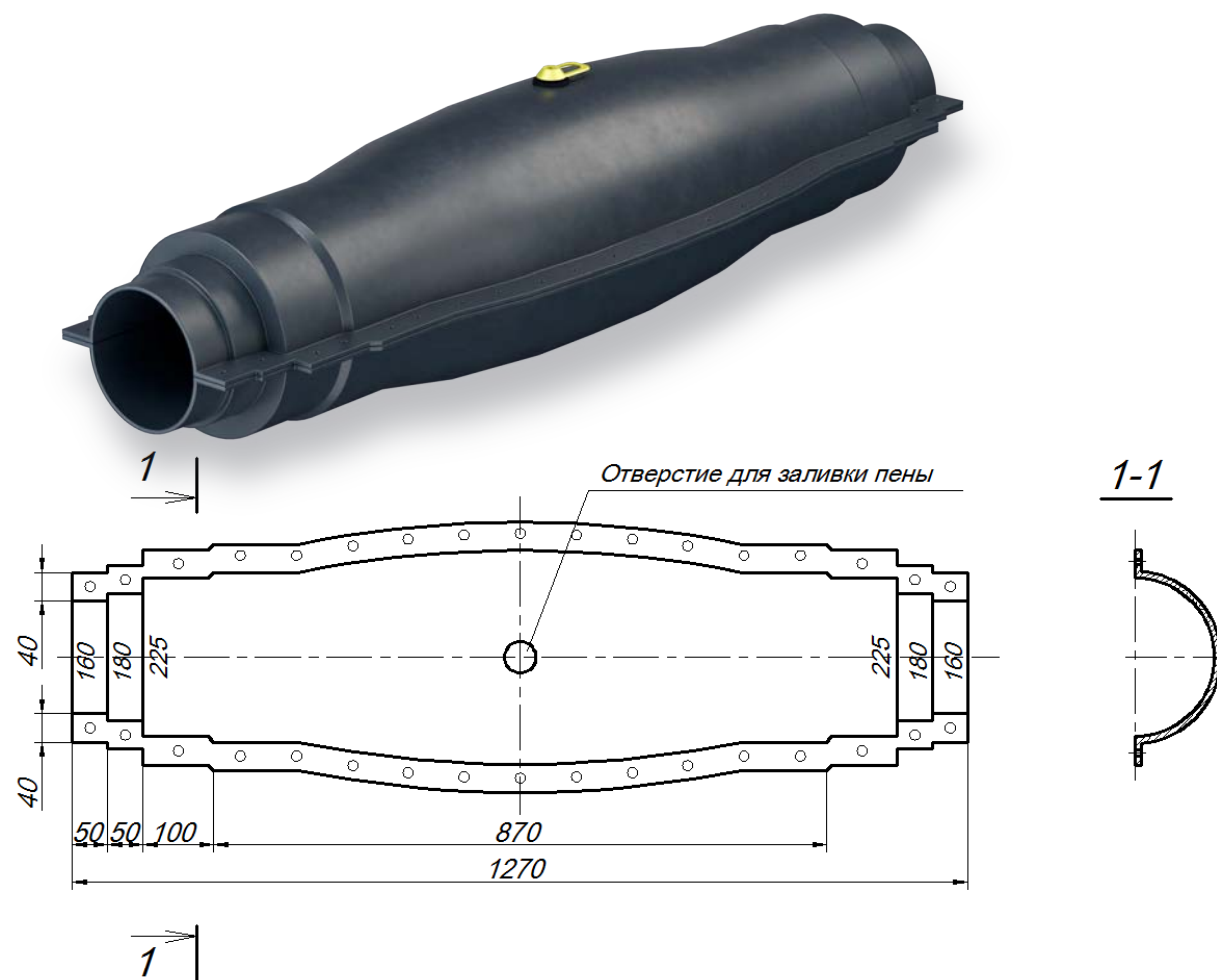


Рис. 6.5 Кожух для изоляции линейного стыка
(для диаметров оболочек 160-225 мм)

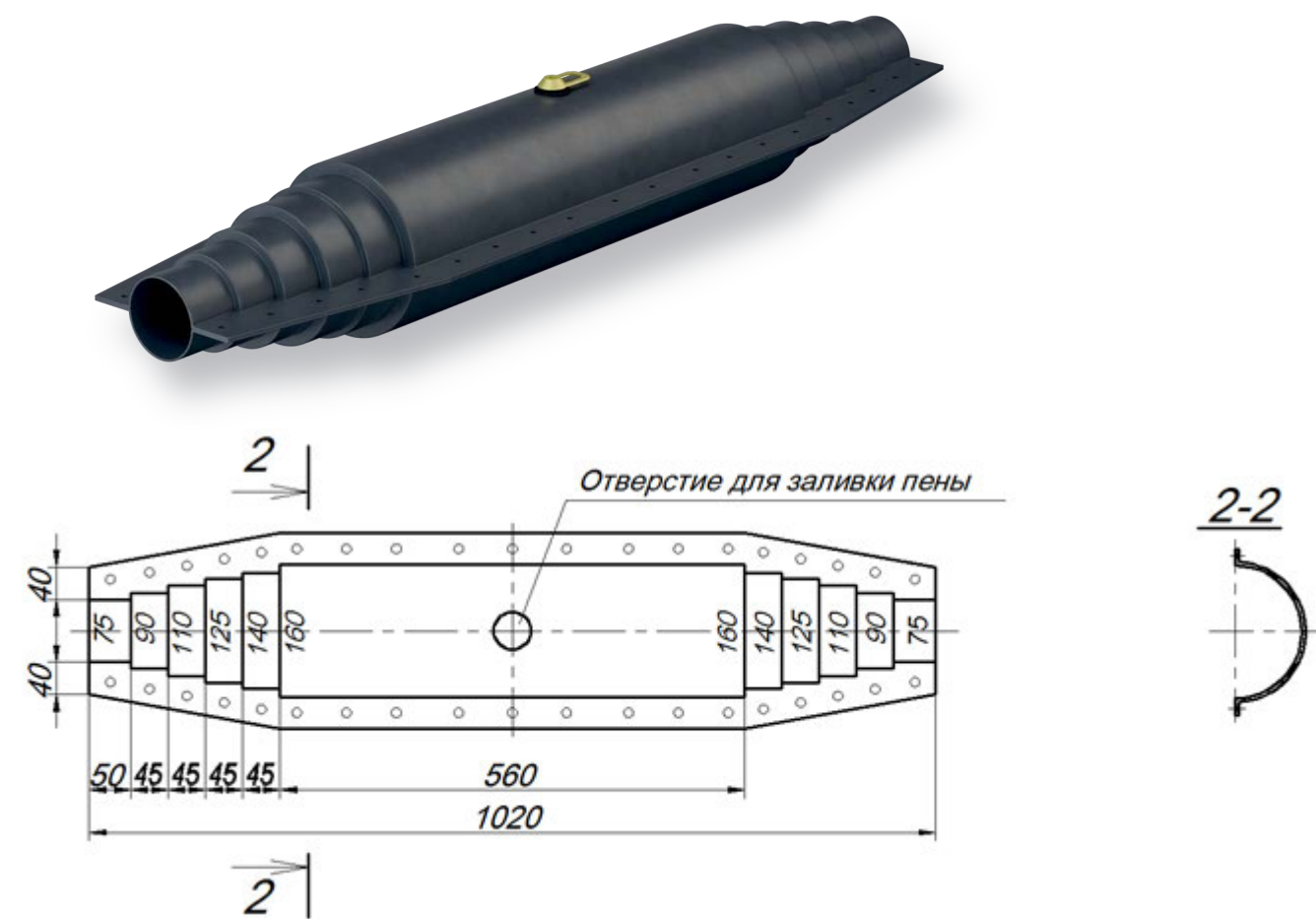


Рис. 6.6 Кожух для изоляции линейного стыка,
универсальный (для диаметров оболочек 90-160 мм)

Для изоляции соединительных муфт также используются комплекты для изоляции линейного стыка (рис. 6.7).

Комплект для изоляции линейного стыка состоит из муфты (материал ПНД), ленты терма РЗ, заливочной и заварочной пробки, емкостей с компонентами ППУ. Размеры муфт представлены в таблице 25.



Рис. 6.7 Комплект для изоляции линейного стыка

Таблица 25. Размеры муфт
(комплект для изоляции линейного стыка)

Диаметр наружной оболочки трубы ТВЭЛ-ПЭКС, мм	Наружный диаметр муфты, мм	Длина муфты, мм
90	115	500
110	130	500
125	140	500
140	160	700
160	185	700
180	200	700
225	250	700

Согласовано:					
Изм. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N			

Изм.	Колуч	Лис	Недоп	Подпис	Дат
------	-------	-----	-------	--------	-----

Для гидроизоляции пенополиуретана на торце ГПИ-трубопровода устанавливается термоусаживающаяся заглушка (ТЗИ). Конструкции ТЗИ представлены на рис. 6.8, габаритные размеры приведены в таблице 26. Соответствие заглушек и труб ТВЭЛ-ПЭКС представлено в таблице 27. Длина снимаемой теплоизоляции с концов труб при монтаже см. таблицу 16.

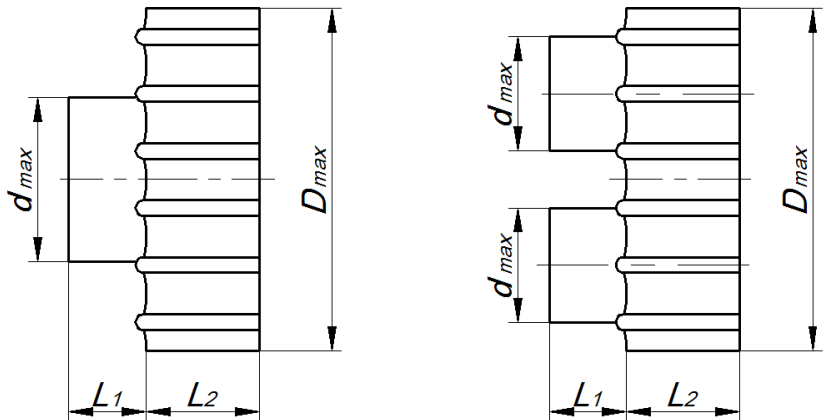


Рис. 6.8 Термоусаживающаяся заглушка



Таблица 27. Соответствие торцевых заглушек на трубы ТВЭЛ-ПЭКС-1,-К

Таблица 26. Габаритные размеры (ТЗИ)

Тип ТЗИ	<i>d</i> _{max} , мм	<i>D</i> _{max} , мм	<i>L</i> ₁ , мм	<i>L</i> ₂ , мм
ТЗИ-1	70	130	27	40
ТЗИ-2	120	240	20	36
ТЗИ-3	180	300	19	104
ТЗИ-двойная	60	160	22	57

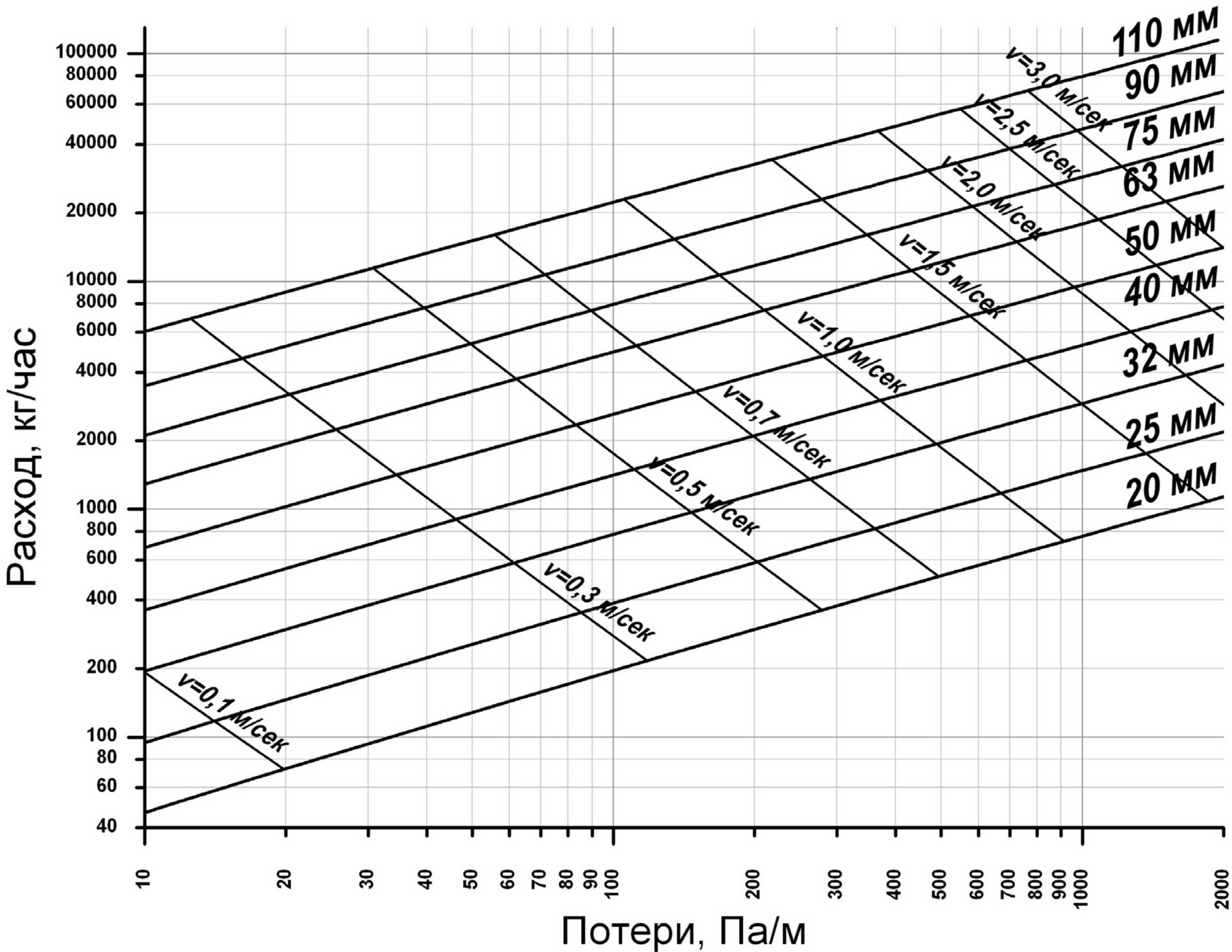
Диаметр рабочего трубопровода, мм	Диаметр наружной оболочки ГПИ-трубы, мм						
	90	110	125	140	160	180	225
20	ТЗИ - 1						
25							
32							
40							
50							
63							
75							
90							
110							
125							
140							
160							

Для трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС-2 применяется термоусаживающаяся заглушка ТЗИ-двойная, при невозможности применить ТЗИ-двойную, например, для трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС-2-К 2х75/225, применяется ТЗИ-3 + лента терма РЗ. Для обозначения тепловой сети под землей используется сигнальная лента (надпись: “Внимание! Теплосеть!”). Поставляется рулонами по 100 м, 250 м.

7. Гидравлический расчёт трубопроводов

При необходимости, при определении диаметров трубопроводов можно допустить значительно более высокие потери напора на погонный метр, по сравнению со стальными трубами.
Определение удельных потерь рекомендуется производить по графикам:

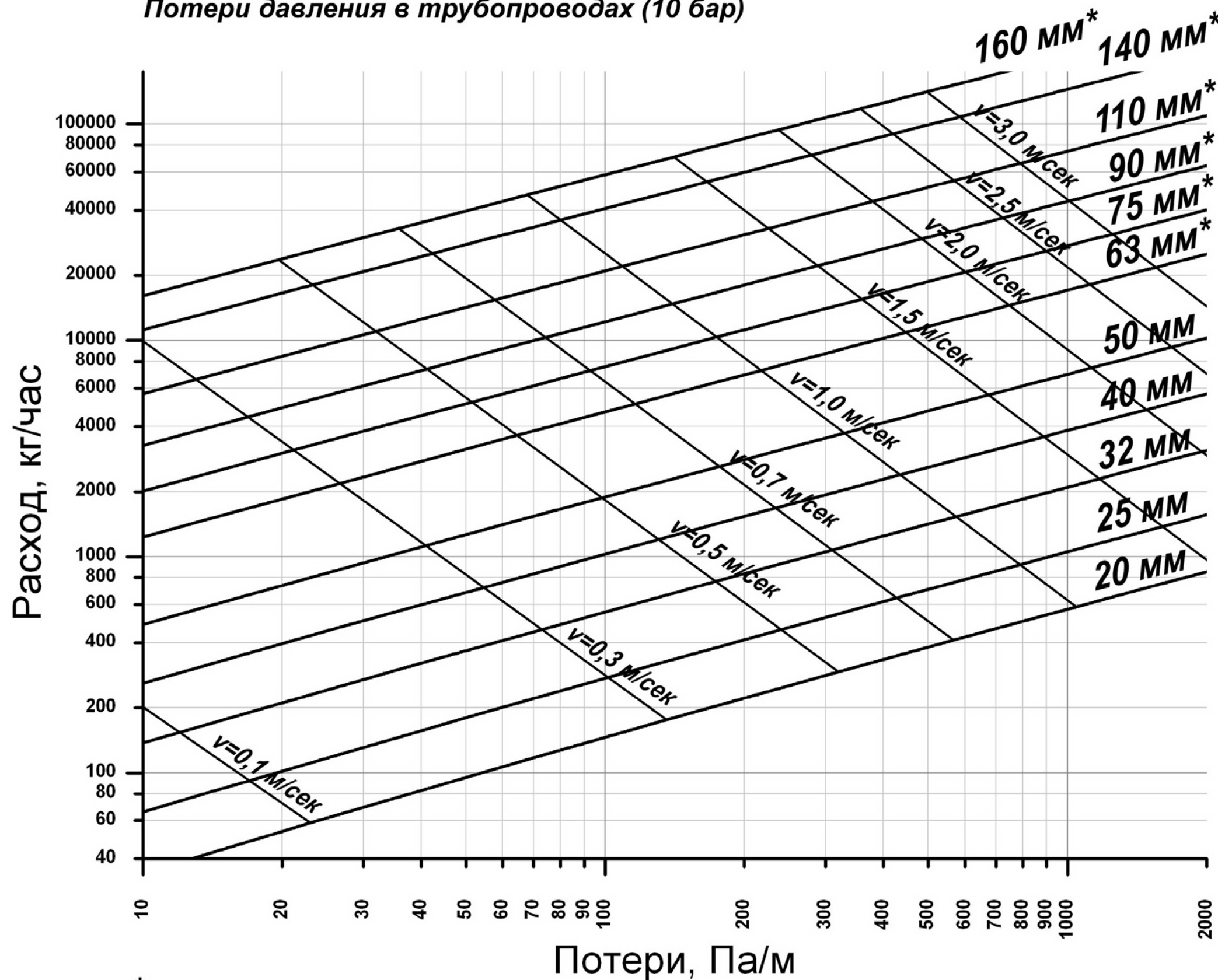
Потери давления в трубопроводах (6 бар)



Согласовано:		Взам. инв N	Подпись и дата	Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лис	Недоп	Подпис	Дат

Потери давления в трубопроводах (10 бар)



* - труба с армированием

При гидравлическом расчете трубопроводов из теплоизолированных труб местные потери по трассе можно не учитывать, кроме мест стыковых соединений. В зависимости от количества запорной арматуры и стыковых соединений дополнительные потери на местных сопротивлениях принимаются 10-30% от линейных.

Согласовано:					
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N			

Изм.	Колуч	Лис	Недоп	Подпис	Дат

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ
ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС

8. Узел ввода гибких трубопроводов в приямок ЦТП, в подвал здания с переходом на стальной трубопровод и установкой неподвижной опоры

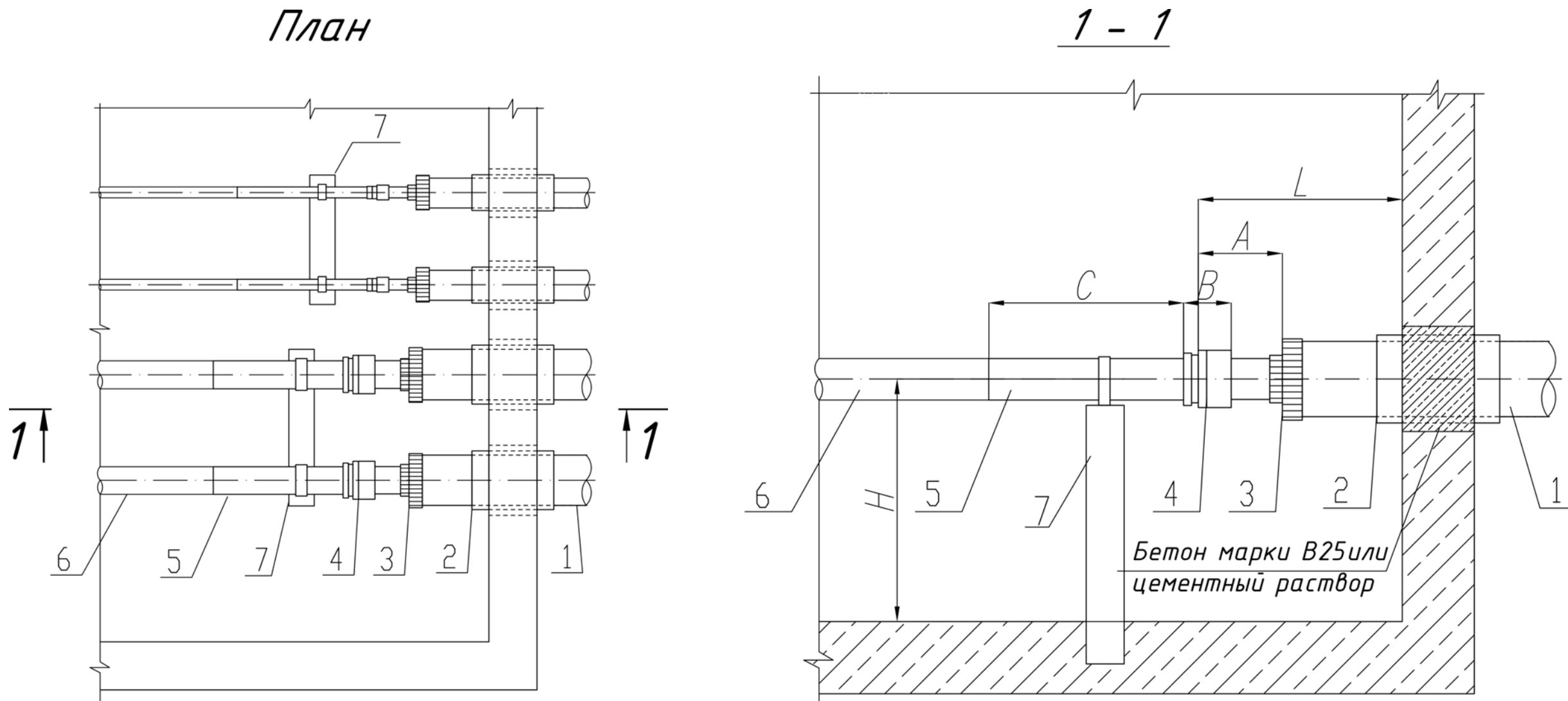


Рис. 8.1 Пример узла ввода гибких трубопроводов в приямок ЦТП, в подвал здания

1 – трубопровод ТВЭЛ-ПЭКС; 2 – узел прохода через стену; 3 – термоусаживающаяся заглушка; 4 - переход на сварное соединение в комплекте с монтажной гильзой; 5 – металлический патрубок; 6 – стальной трубопровод; 7 – неподвижная опора.

Расположение трубопроводов в камере, установка воздушников, спускников принимаются по СП 124.13330.2012 и по трассировке тепловой сети. Ввод в камеру аналогичен входу в приямок ЦТП, в подвал здания.

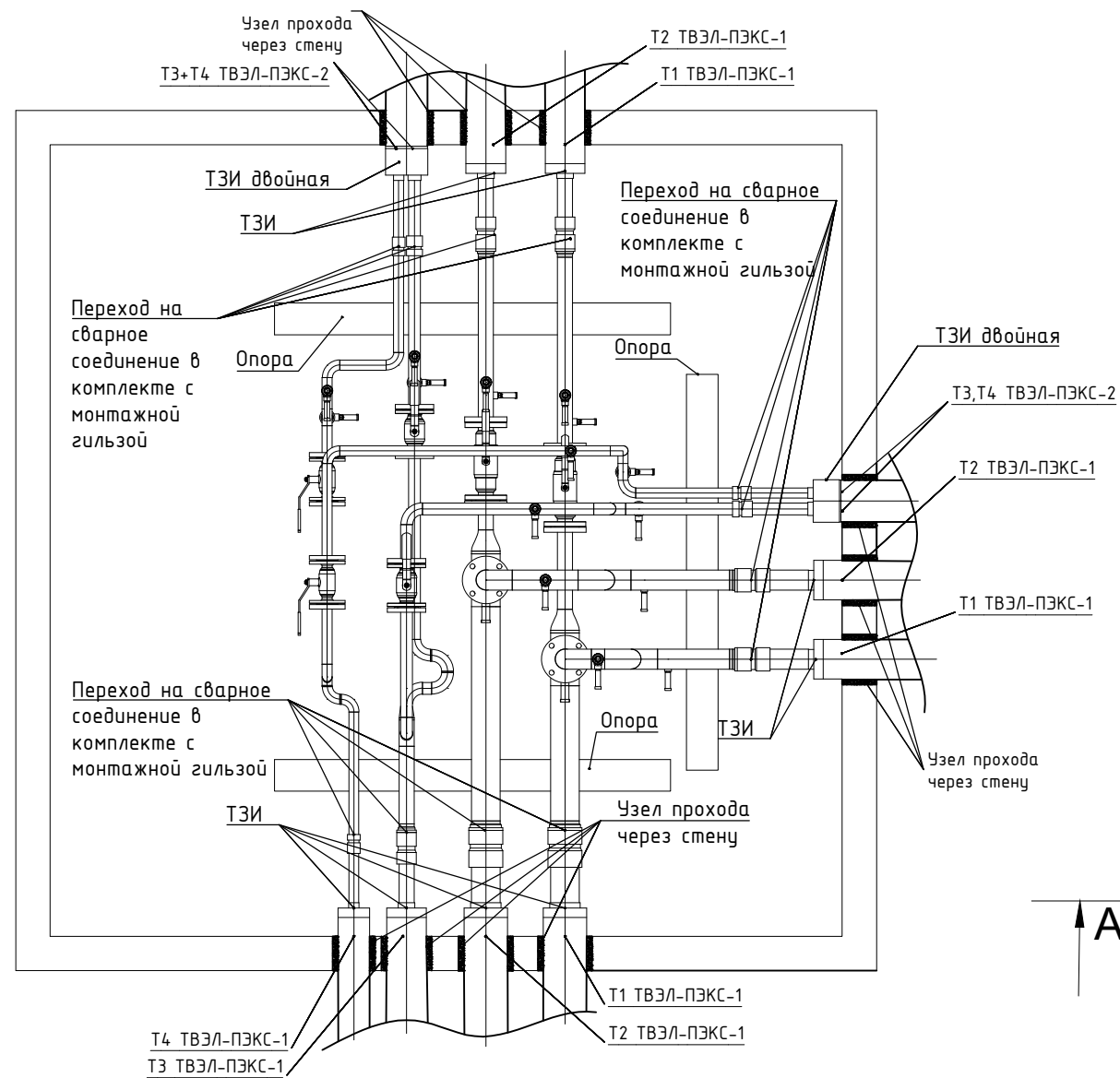
Стальные трубопроводы в камере должны быть заизолированы.

Расстояния до зданий, сооружений и инженерных сетей принимать в соответствии с СП 124.13330.2012.

Согласовано:			
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N	

Изм.	Кол.уч	Лис	№док	Подпис	Дат

9. Пример плана тепловой камеры



A-A (1:20)

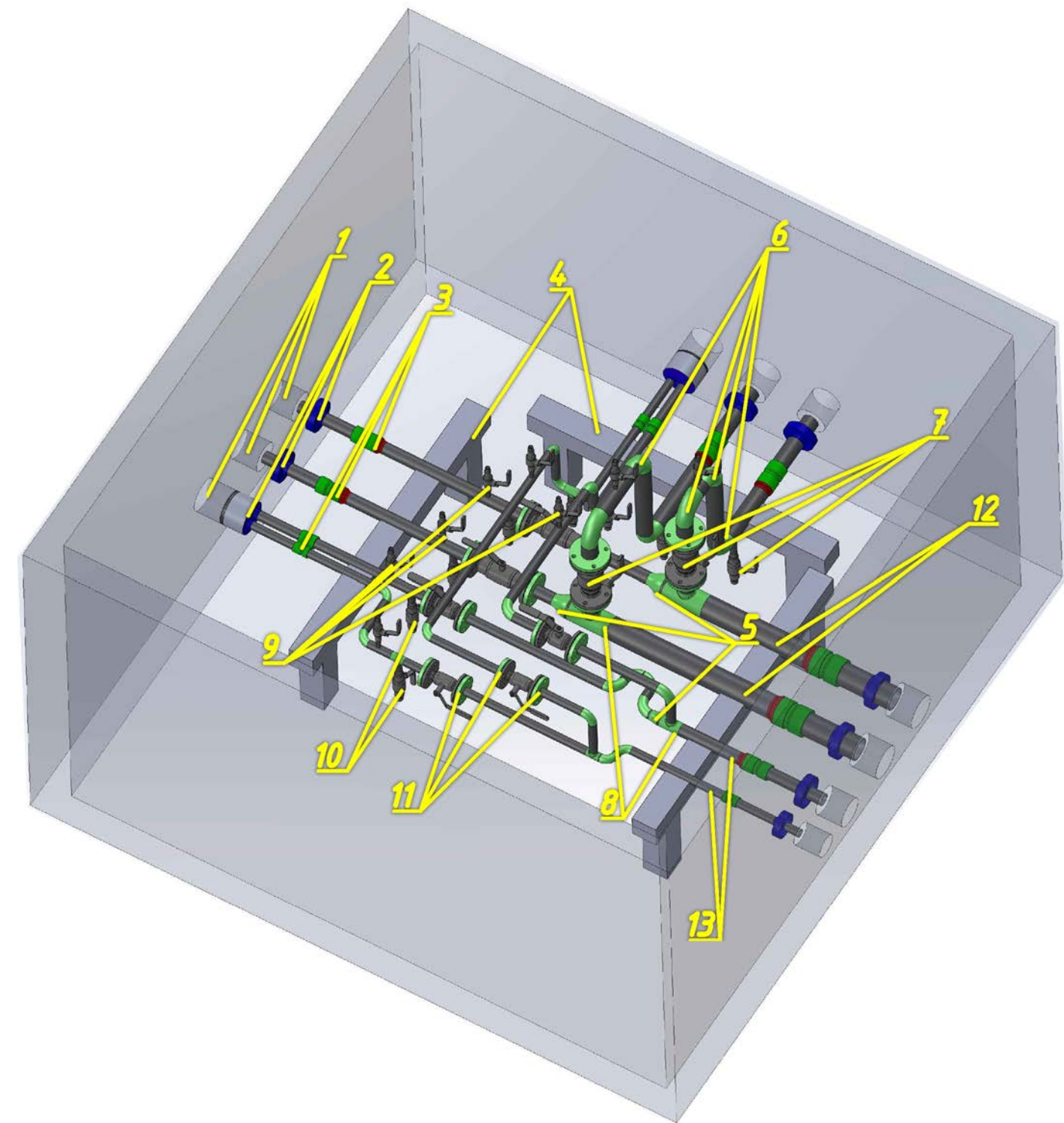
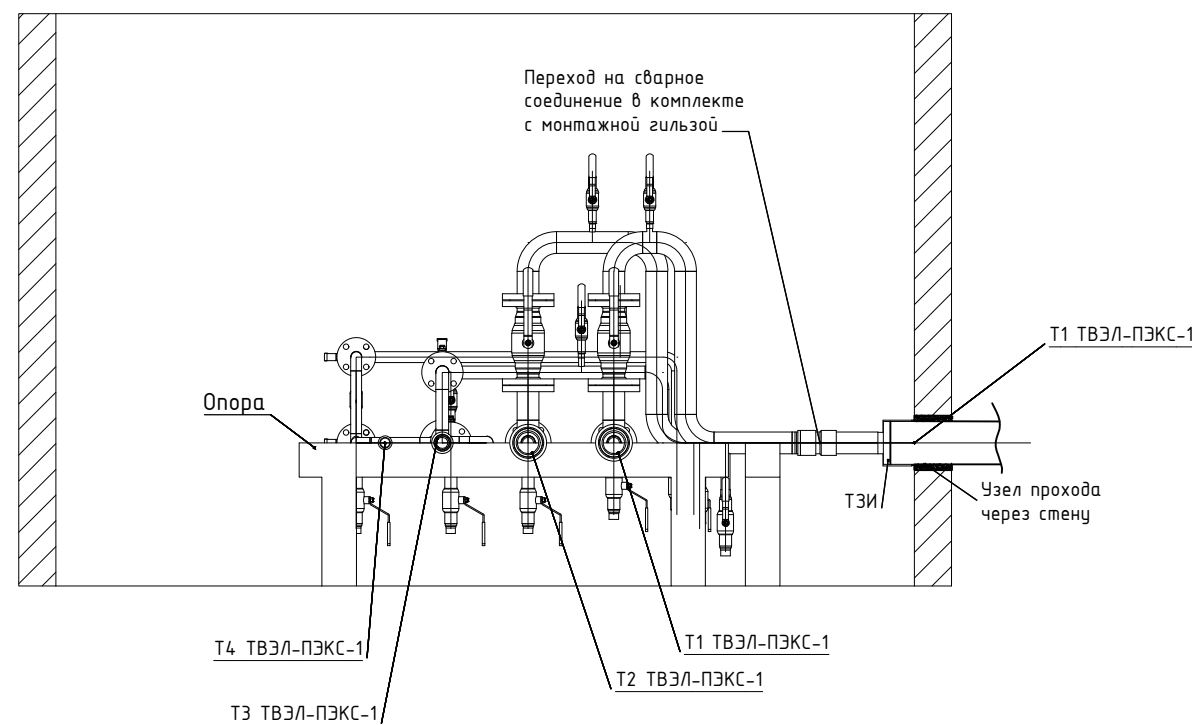


Рис. 9.1 Пример плана тепловой камеры

1-узел прохода через стену; 2-термоусаживающие заглушки ТЗИ; 3-переход на сварное соединение; 4-опорная конструкция; 5-переход по Ду стальной; 6-отводы стальные; 7-шаровые краны; 8-тройники стальные; 9-воздушники; 10-дренажи; 11-фланцы приварные; 12-трубопровод стальной Т1, Т2; 13-трубопровод стальной Т3, Т4.

Для пользователей печатной версии
Масштабирование схем возможно при использовании электронной версии, которая размещена на сайте tvelrex.ru в разделе "Документация"

Согласовано:					
Изм. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N			

Изм.	Кол.уч	Лис	Недоп	Подпис	Дат

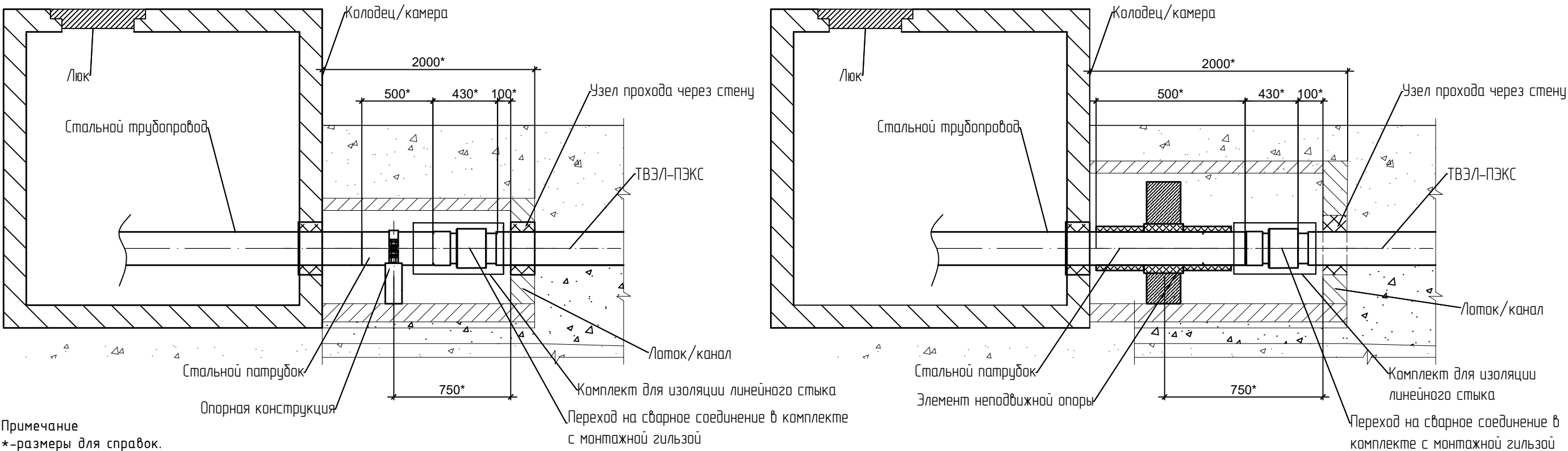
ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ
ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭК

10. Примеры перехода на стальной трубопровод вне колодцев/камер и в грунт

Общие указания для перехода с ТВЭЛ-ПЭКС на стальной трубопровод:

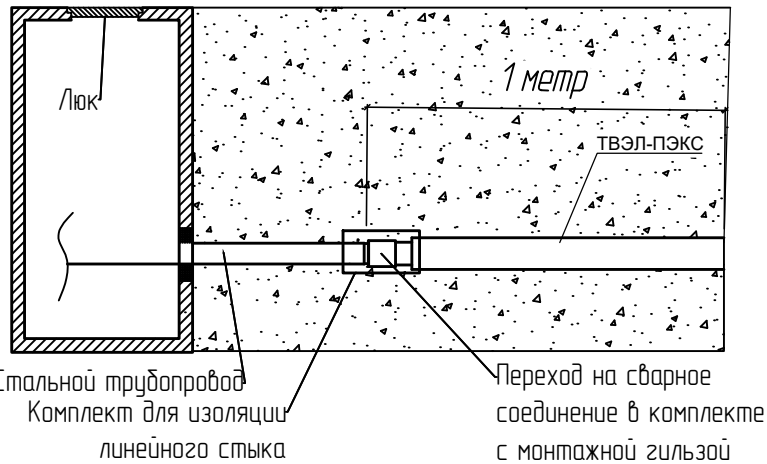
Опорные конструкции предусматриваются для обеспечения поддержки трубопроводной системы и способствования естественной компенсации температурных деформаций, не препятствуя смещениям труб. Их главное назначение – восприятие вертикальных нагрузок от трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС.

Данные конструкции устанавливаются в местах перехода труб ТВЭЛ-ПЭКС со стальными трубопроводами. К опоре крепится непосредственно стальной трубопровод. Конструкция соединительного узла с металлическими трубами должна исключать возможность повреждения фитинга, а также обеспечивать возможность проведения сварочных работ без нагрева места соединения ТВЭЛ-ПЭКС и металлических труб.



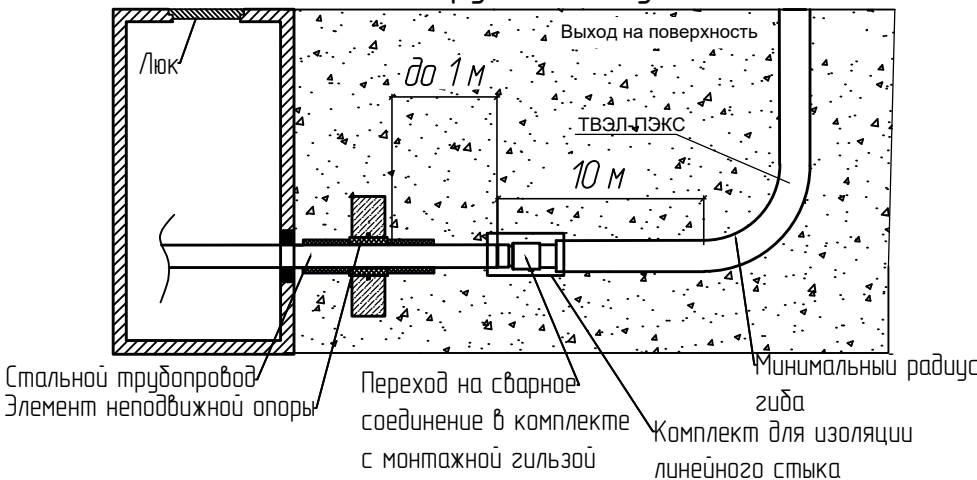
Примечание
*-размеры для справок.
1. Для малогабаритных камер/колодцев допускается устанавливать переход на сварное соединение за пределами камеры/колодца

Пример
Узел перехода на сварное соединение в грунте



Примечание
Минимальный радиусгиба необходимо брать согласно Таблице 1. Основные размеры труб ТВЭЛ-ПЭКС

Пример
Узел перехода на сварное соединение в грунте под углом 90°



Пример
Узел перехода на сварное соединение в грунте под углом 45°

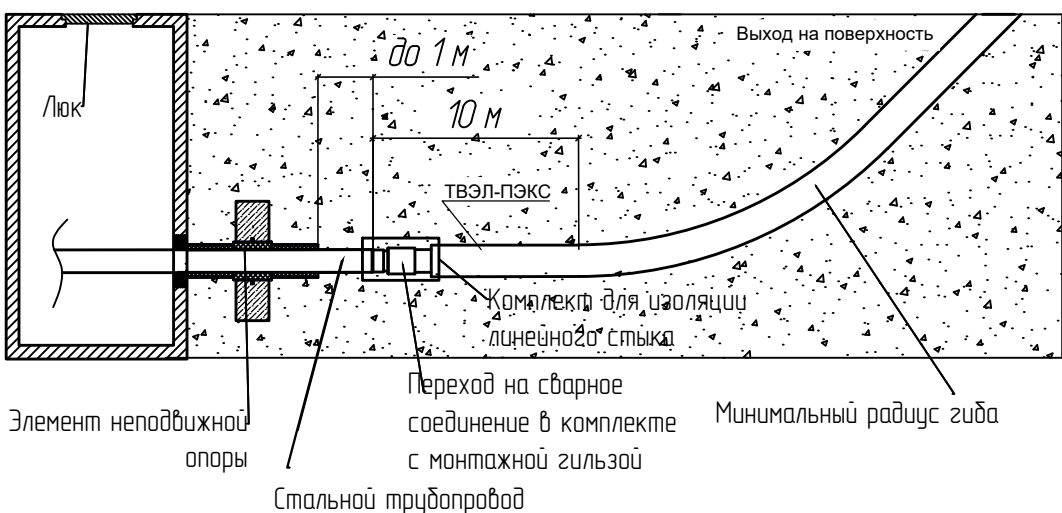
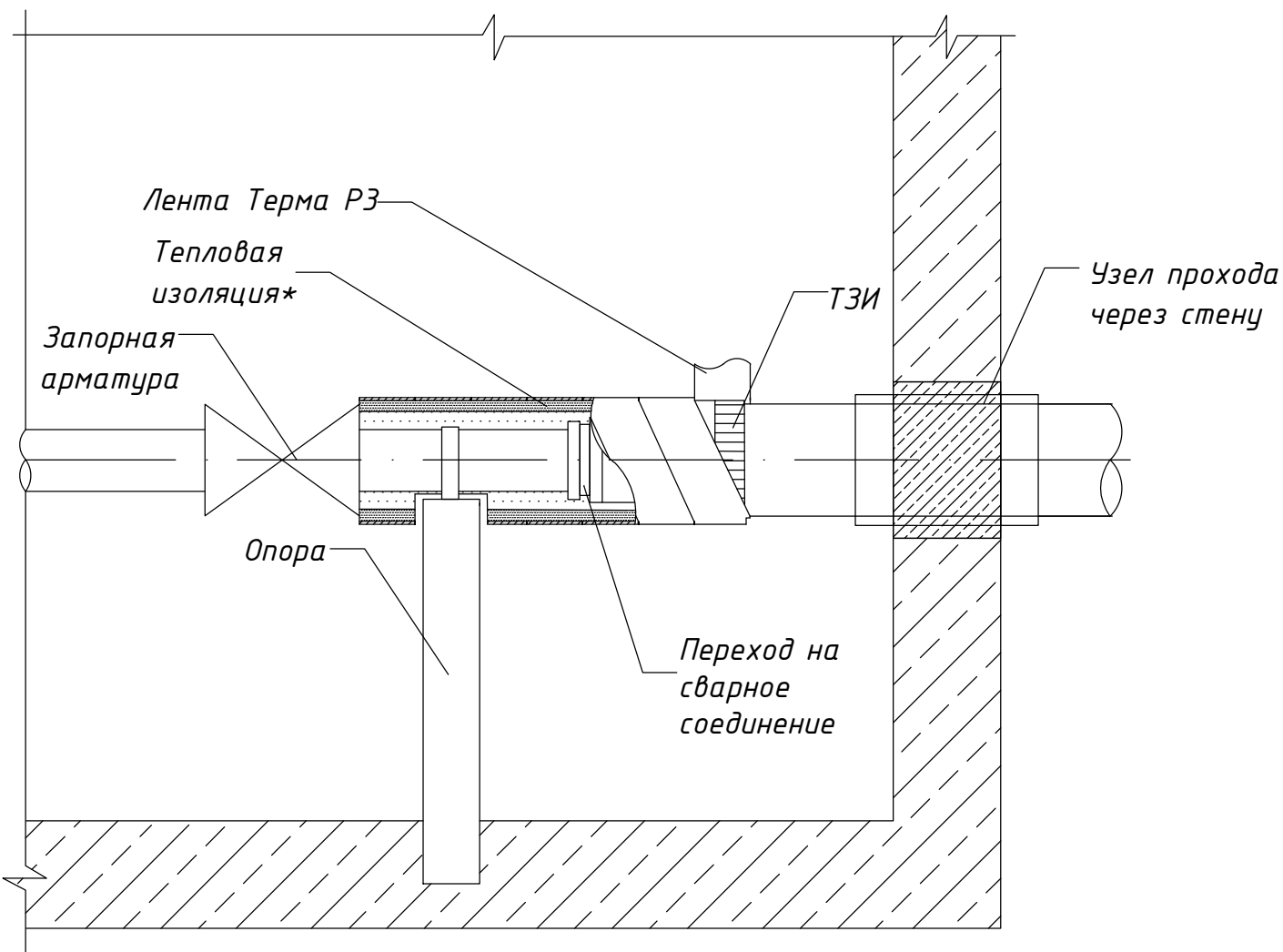
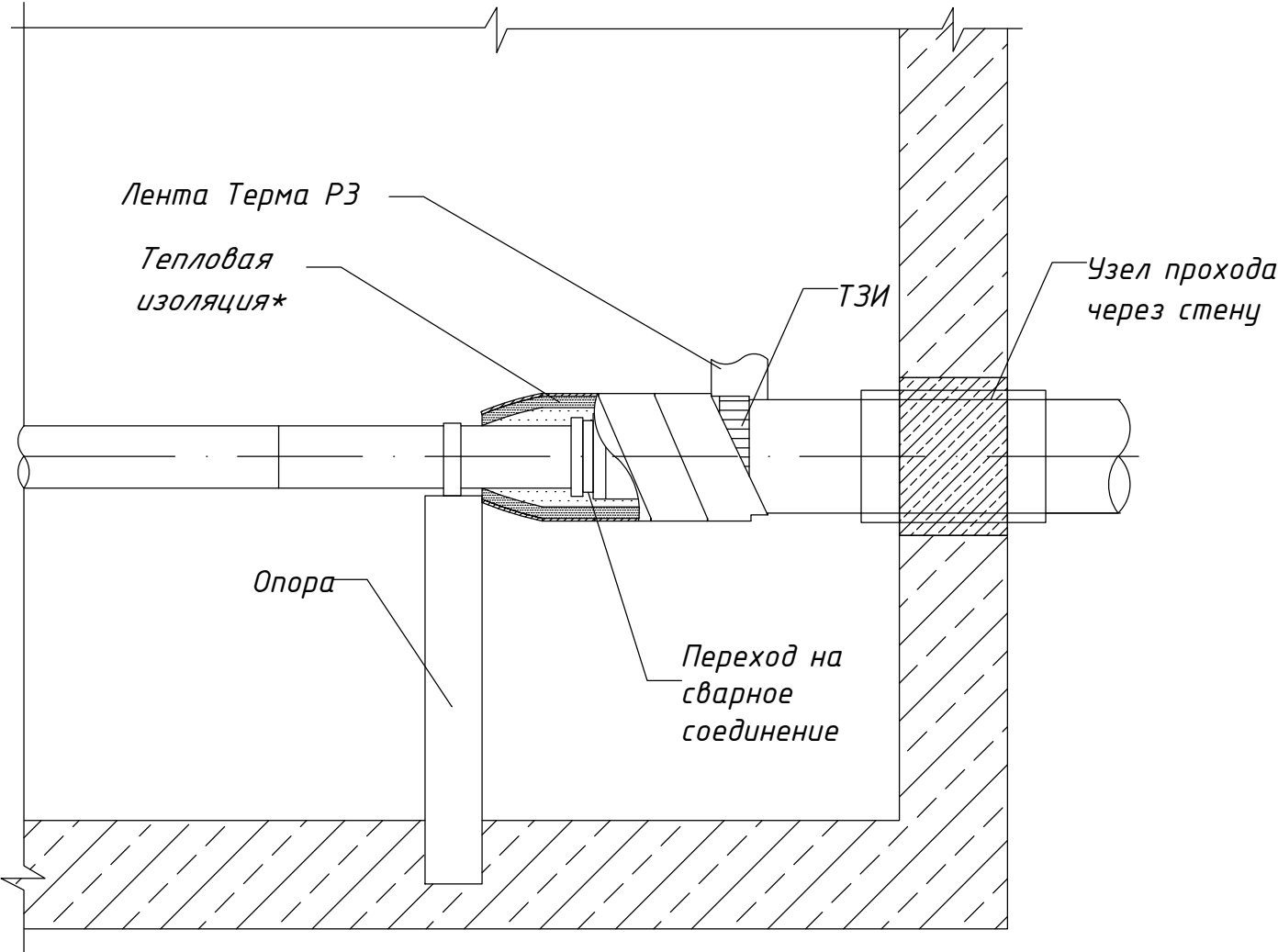


Рис.10.1 Узел перехода на сварное соединение вне колодца/камеры

Согласовано:					
Взам. инв N					
Подпись и дата					
Инв. N подл.					

Изм.	Кол.уч	Лис	Недоп	Подпис	Дат

11. Пример изоляции перехода на сварное соединение



- *1. Возможно применение разных типов изоляции, например:
- 1.1 Вспененный полиэтилен можно использовать при $T=95/70^{\circ}\text{C}$.
 - 1.2 Минеральная вата возможно использование при любом температурном графике тепловых сетей отопления и ГВС.
 - 1.3 Пенополиуретан эффективен от -180°C до $+130^{\circ}\text{C}$.
 - 1.4 Возможно применение жидкой теплоизоляции.

Рис.11.1 Изоляция перехода на сварное соединение

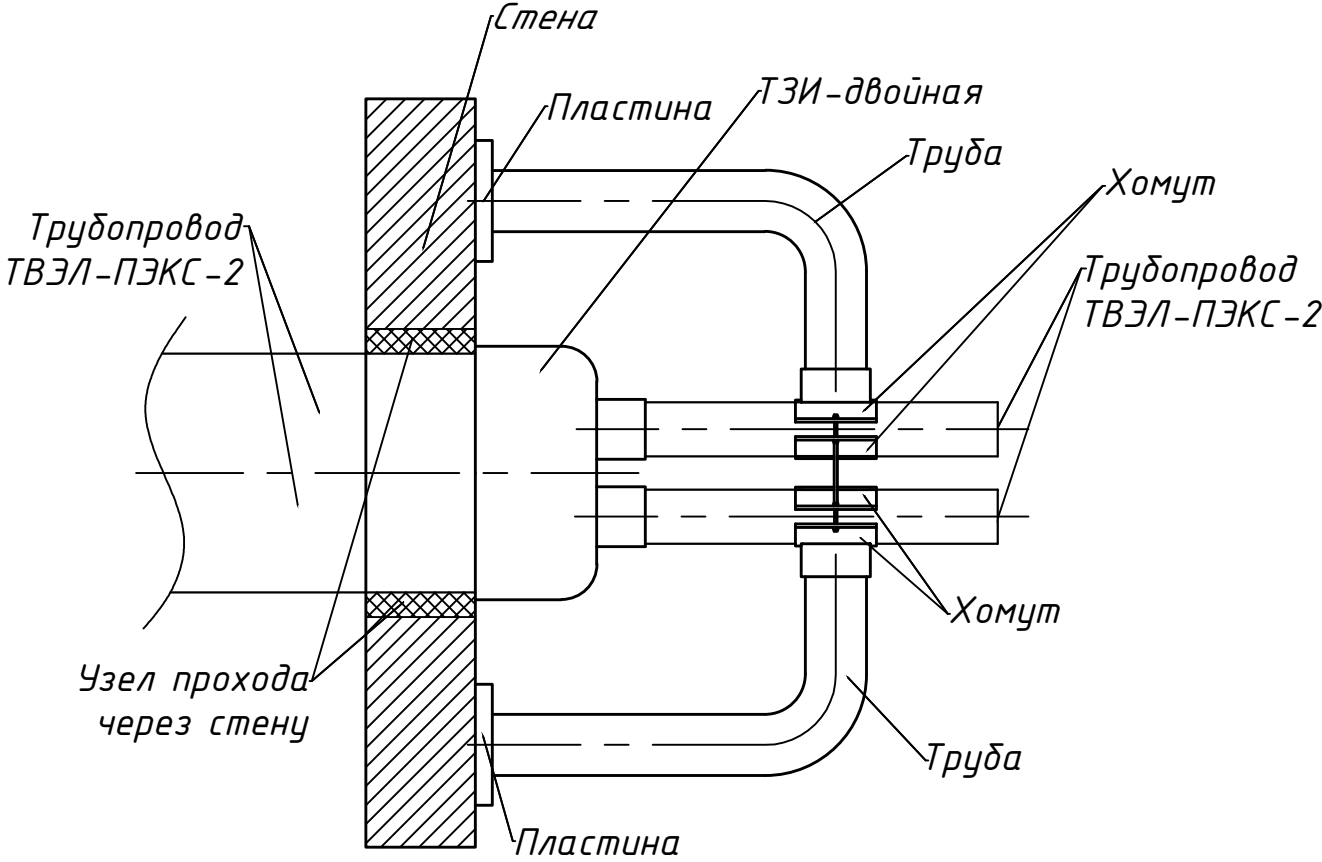
Согласовано:			
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N	

Изм.	Кол.уч	Лис	№ док	Подпис	Дат

12. Фиксатор для закрепления гибких трубопроводов

Опорные конструкции, представленные в данном альбоме, предусматриваются для обеспечения поддержки трубопроводной системы и способствования естественной компенсации температурных деформаций, не препятствуя смещению труб. Их главное назначение восприятие вертикальных нагрузок от трубопроводов тепловых сетей.

Стандартные фиксаторы для однотрубных и двухтрубных систем



Усиленные фиксаторы для однотрубных систем

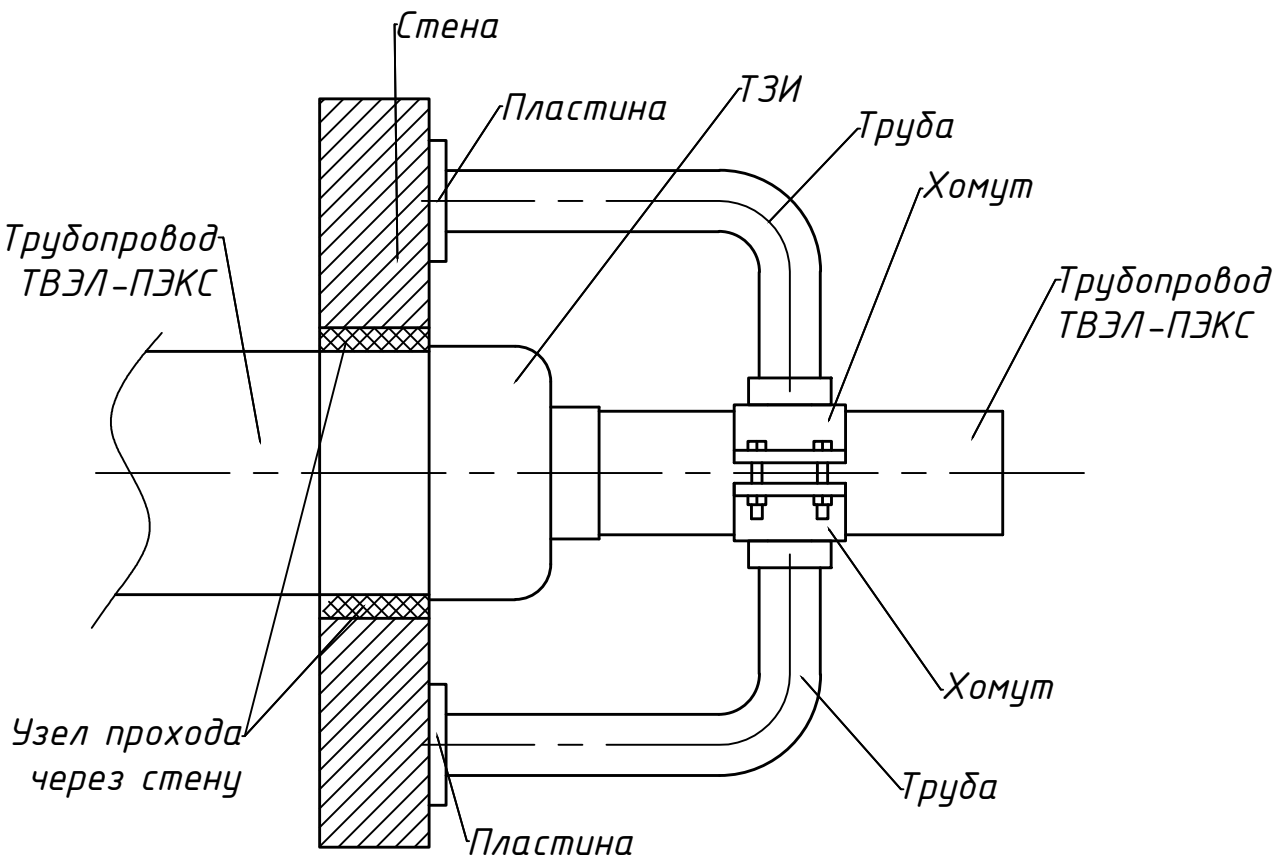


Рис.12.1 Фиксаторы

Согласовано:					
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N			

Изм.	Кол.уч	Лис	Недоп	Подпис	Дат

13. Пример узла ввода с компрессором

Согласно СП 315.1325800.2017 при проектировании тепловых сетей из полимерных труб удаление воды допускается выполнять за счет продувки трубопроводов сжатым воздухом. Сжатый воздух подается путем подключения передвижной компрессорной установки.

Спецификация

№№	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечан.
1		Шаровой кран под приварку	шт	2	
2	ГОСТ 8732-78 ст.20 по ГОСТ 1050-2013	Труба стальная бесшовная горячедеформированная	м	1	
3		Компрессор передвижной	шт	1	

Ввод в здание, ЦТП

Ввод в здание

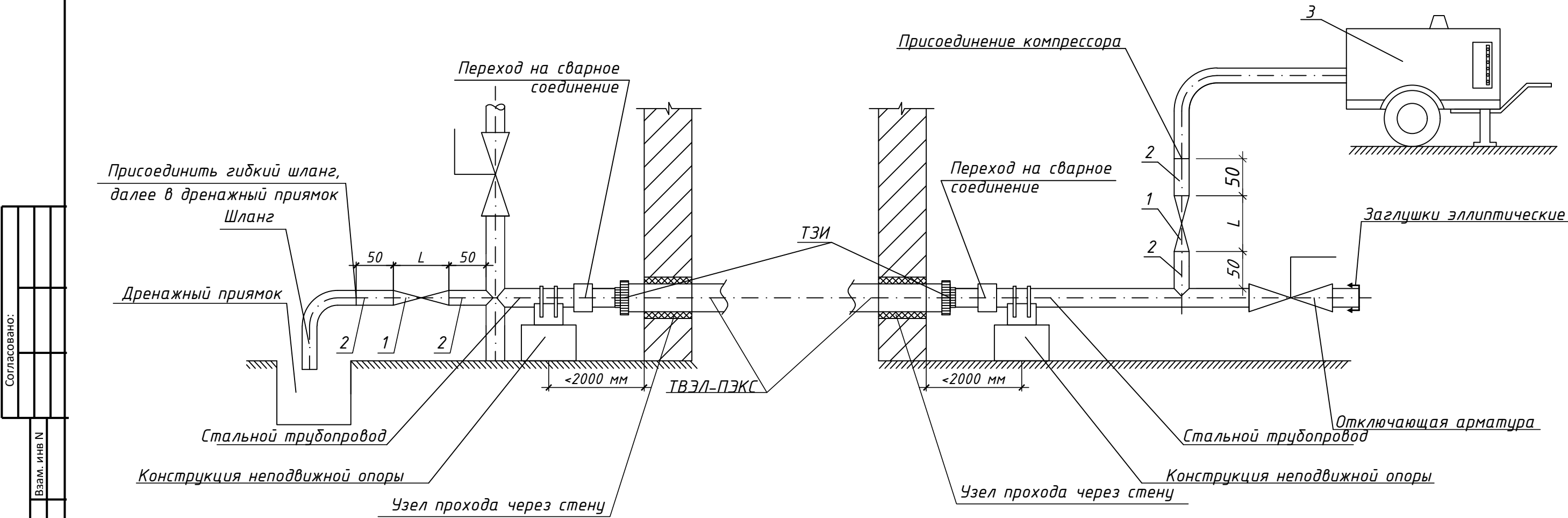


Рис.13.1 Узел ввода с компрессором

Согласовано:					
Изм.	Кол-во	Лист	Подпись	Дата	
Изм. N	подл.				
Взам. инв N					
Подпись и дата					

14. Опорные конструкции

Опорные конструкции, представленные в данном альбоме, предусматриваются для обеспечения поддержки трубопроводной системы и способствования естественной компенсации температурных деформаций, не препятствуя смещениям труб. Их главное назначение – восприятие вертикальных нагрузок от трубопроводов тепловых сетей.

Данные конструкции устанавливаются в местах перехода труб ТВЭЛ-ПЭКС со стальными трубопроводами. К опоре крепится непосредственно стальной трубопровод. Крепление опор к строительным конструкциям осуществляется двумя способами:

1. Крепление основания опоры к железобетонным конструкциям пола анкерными болтами. Пример двухтрубной и четырёхтрубной прокладки трубопроводов при креплении основания анкерными болтами представлены на рис. 14.1 и 14.2 соответственно.

2. Крепление стоек опоры в монолитное основание с последующей заливкой бетоном. Пример двухтрубной и четырёхтрубной прокладки трубопроводов при замоноличивании основания опоры представлены на рис. 14.3 и 14.4 соответственно.

Для крепления трубопроводов, к примеру, возможно использование конструкции хомут (ГОСТ 24137-80) с гайками (ГОСТ 5915-70). Для защиты от коррозионного действия блуждающих токов предусмотреть в местах контакта трубопровода с хомутом и металлоконструкцией опоры из паронита по ГОСТ 481-80 толщиной 4 мм. Допускается применение резиновых пластин по ГОСТ 7338 для устройства прокладки между хомутами и оболочкой трубопровода. Хомут устанавливается в заранее высверленные отверстия.

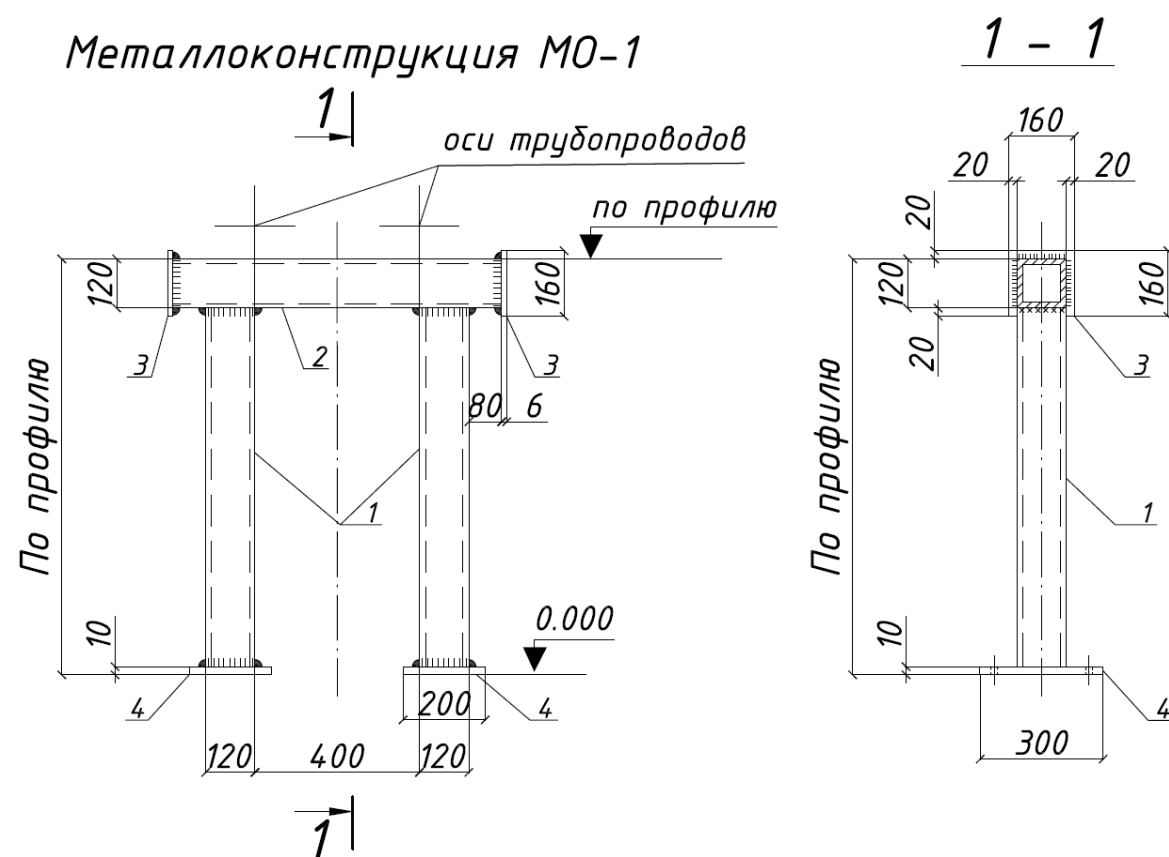
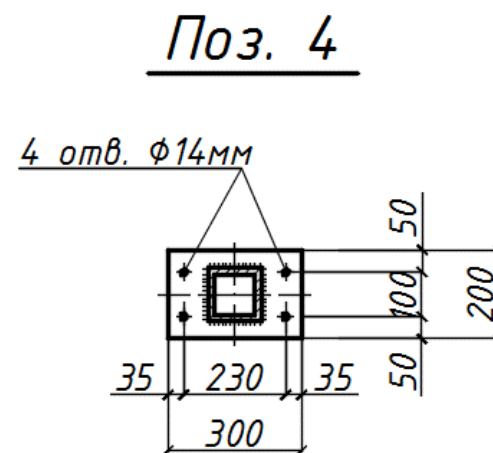


Рис. 14.1 Пример двухтрубной прокладки трубопроводов при креплении основания опоры анкерными болтами.

<i>Марка</i>	<i>Осевые расчетные нагрузки на опору, т</i>	<i>Боковые расчетные нагрузки на опору, т</i>	<i>Расчетные нагрузки от веса трубы в изоляции и воды на опору, т</i>
<i>МО-1</i>	<i>...</i>	<i>...</i>	<i>...</i>



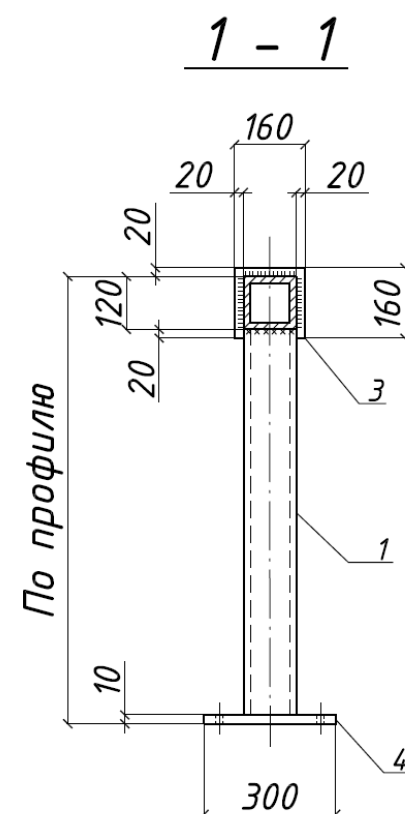
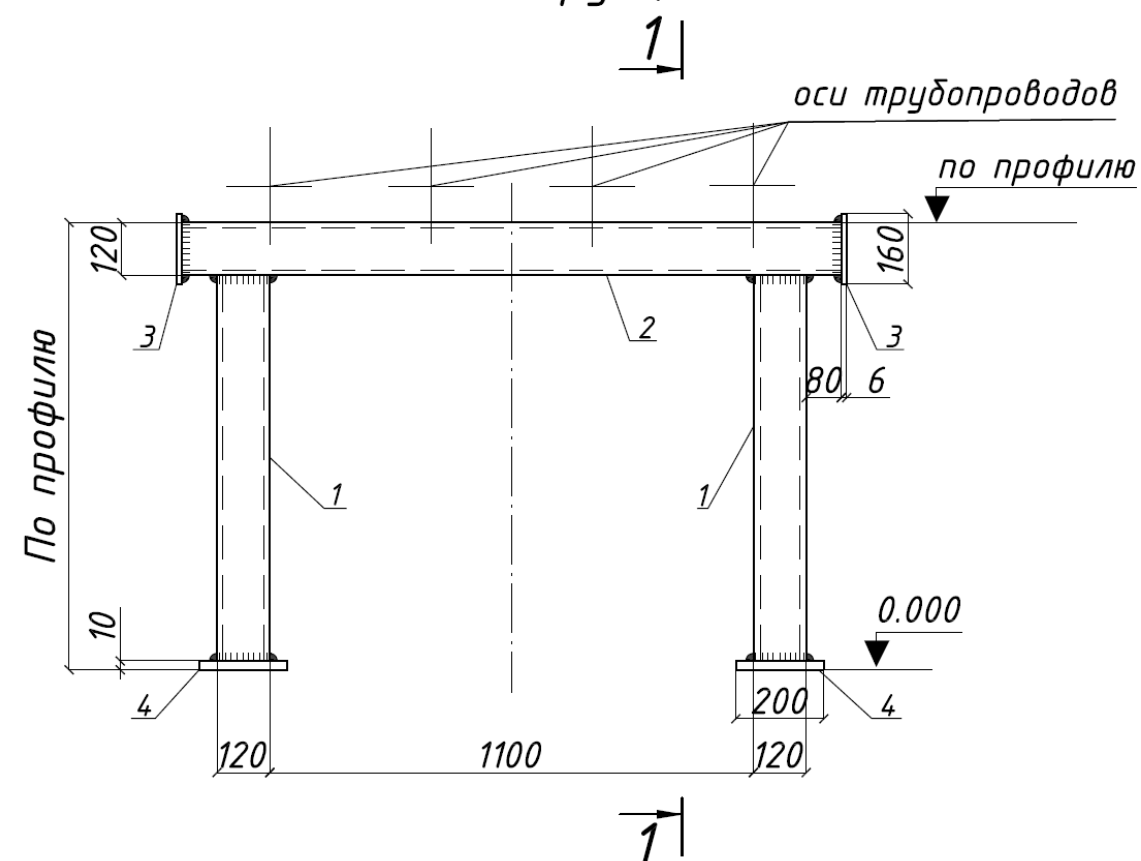
1. Швы сплошные, толщина не менее толщины свариваемых элементов, кроме оговоренных.
2. Конструкцию покрыть грунтовкой на месте изготовления.
3. Изготовление конструкции вести в соответствии со СНиП III-75 и ГОСТ 23118-2012.
4. Сварку производить электродами Э42А.
5. После монтажа опоры окрасить антикоррозионным материалом.
6. Металлоконструкция разработана для поддержания трубопровода.
7. Поз.4 крепиться к полу камеры химическими анкерными болтами типа HIT TI.

Спецификация материалов на металлоконструкцию МО-1

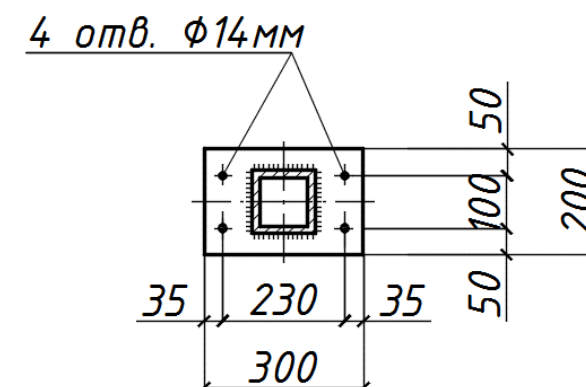
Марка	Поз.	Профиль	Длина	Кол-во	Масса, кг			Примечания
			мм	шт	одной позиции	всех позиций	Марки	
МО-1 (1 шт)	1	□ 120x5 ГОСТ 30245	по проекту	2	...	...	...	сталь С245 для сварных конструкций по ГОСТ 27772
	2	□ 120x5 ГОСТ 30245	800	1	14,04	14,04		
	3	- 6x160 ГОСТ 103	160	2	1,21	2,42		
	4*	- 10x200 ГОСТ 19903	300	2	4,71	9,42		
	Масса наплавленного металла 1,5% -кг							

* - см. Эскиз на чертеже

Металлоконструкция МО-2



Поз. 4



1. Швы сплошные, толщина не менее толщины свариваемых элементов, кроме оговоренных.
2. Конструкцию покрыть грунтовкой на месте изготовления.
3. Изготовление конструкции вести в соответствии со СНиП III-18-75 и ГОСТ 23118-2012.
4. Сварку производить электродами Э42А.
5. После монтажа опоры окрасить антикоррозионным материалом.
6. Metalloконструкция разработана для поддержания трубопровода.
7. Поз.4 крепиться к полу камеры химическими анкерными болтами типа HILTI.

Рис. 14.2 Пример двухтрубной прокладки трубопроводов при креплении основания опоры анкерными болтами.

Спецификация материалов на металлоконструкцию МО-2

Марка	Поз.	Профиль	Длина мм	Кол-во шт	Масса, кг			Примечания
					одной позиции	всех позиций	Марки	
МО-2 (1 шт)	1	□ 120x5 ГОСТ 30245	по проекту	2	...	...	...	сталь С245 для сварных конструкций по ГОСТ 27772
	2	□ 120x5 ГОСТ 30245	1500	1	26,38	26,38		
	3	- 6x160 ГОСТ 103	160	2	1,21	2,42		
	4*	- 10x200 ГОСТ 19903	300	2	4,71	9,42		
		Масса наплавленного металла 1,5% -кг						

* - см. эскиз на чертеже

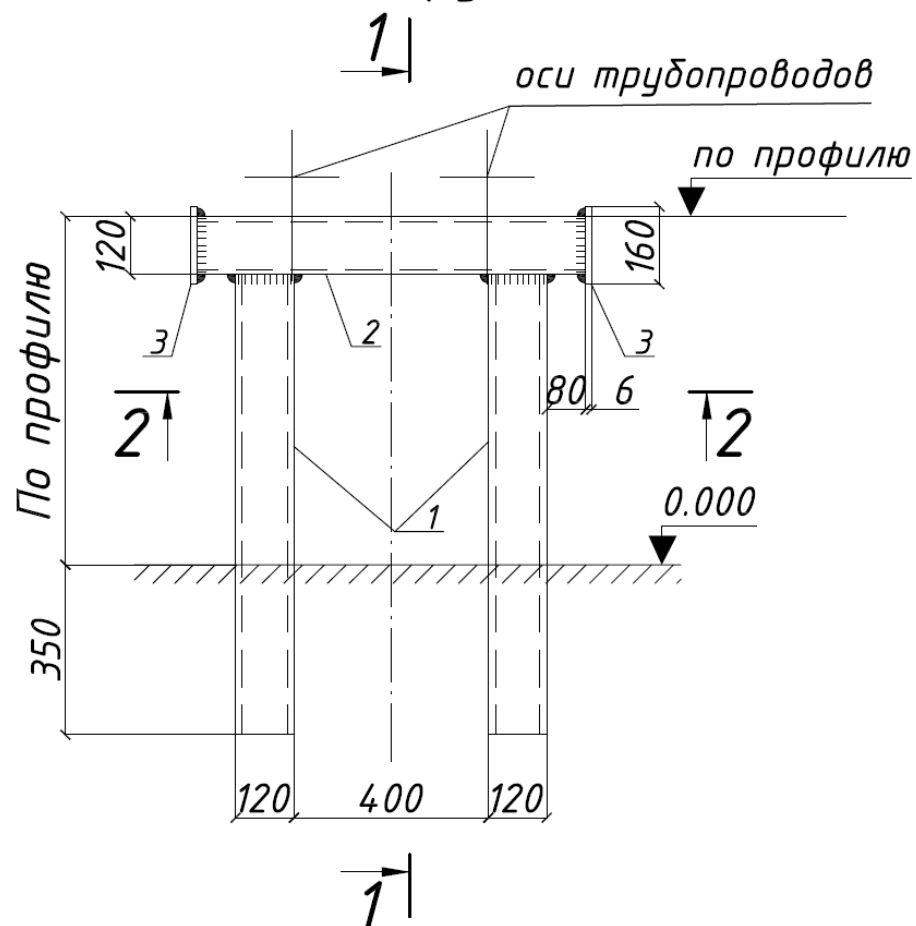
Таблица нагрузок

Марка	Осевые расчетные нагрузки на опору, т	Боковые расчетные нагрузки на опору, т	Расчетные нагрузки от веса трубы в изоляции и воды на опору, т
МО-2	...	...	...

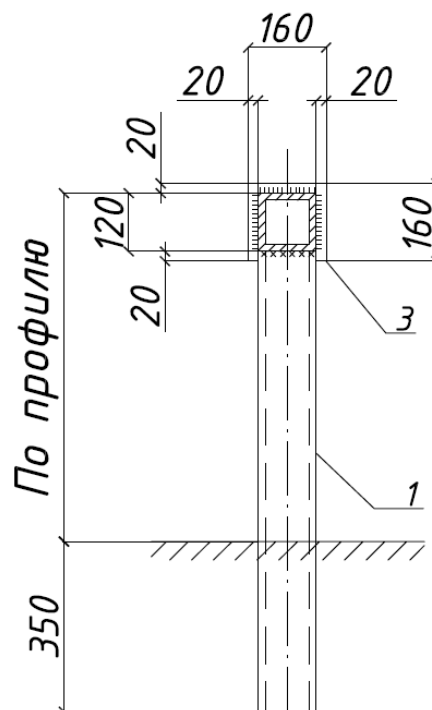
Согласовано:	
Изм. N подл.	Подпись и дата
Взам. инв N	

Изм.	Кол.уч	Лис	Недоп	Подпис	Дат
------	--------	-----	-------	--------	-----

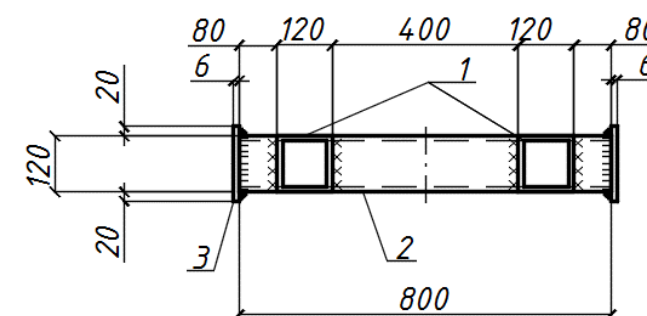
Металлоконструкция МО-3



1 - 1



2 - 2



1. Швы сплошные, толщина не менее толщины свариваемых элементов, кроме оговоренных.
2. Конструкция должна быть огрунтована на месте изготовления.
3. Изготовление конструкции вести в соответствии со СНиП III-18-75.
4. Сварка всех элементов производится качественными электродами Э42А.
5. Опору покрыть антикоррозионным материалом, кроме концов стоек, которые заделываются в бетон.
6. В местах установки стоек опор в днище прорубить отверстия, завести стойки опор, приварить их к оголенной арматуре днища, тщательно забетонировать.
7. Металлоконструкция разработана для поддерживающей опоры.

Рис. 14.3 Пример двухтрубной прокладки трубопроводов при креплении опоры в монолитное основание с последующей заливкой бетоном.
Объем бетона для заливки стоек одной опоры $V=0,23\text{м}^3$

Спецификация материалов на металлоконструкцию МО-3

Марка	Поз.	Профиль	Длина мм	Кол-во шт	Масса, кг			Примечания
					одной позиции	всех позиций	Марки	
МО-3 (1 шт)	1	□ 120x5 ГОСТ 30245	по проекту	2	...	...	...	сталь С245 для сварных конструкций по ГОСТ 27772
	2	□ 120x5 ГОСТ 30245	800	1	14,04	14,04		
	3	- 6x160 ГОСТ 103	160	2	1,21	2,42		
	Масса наплавленного металла 1,5% -кг							

Таблица нагрузок

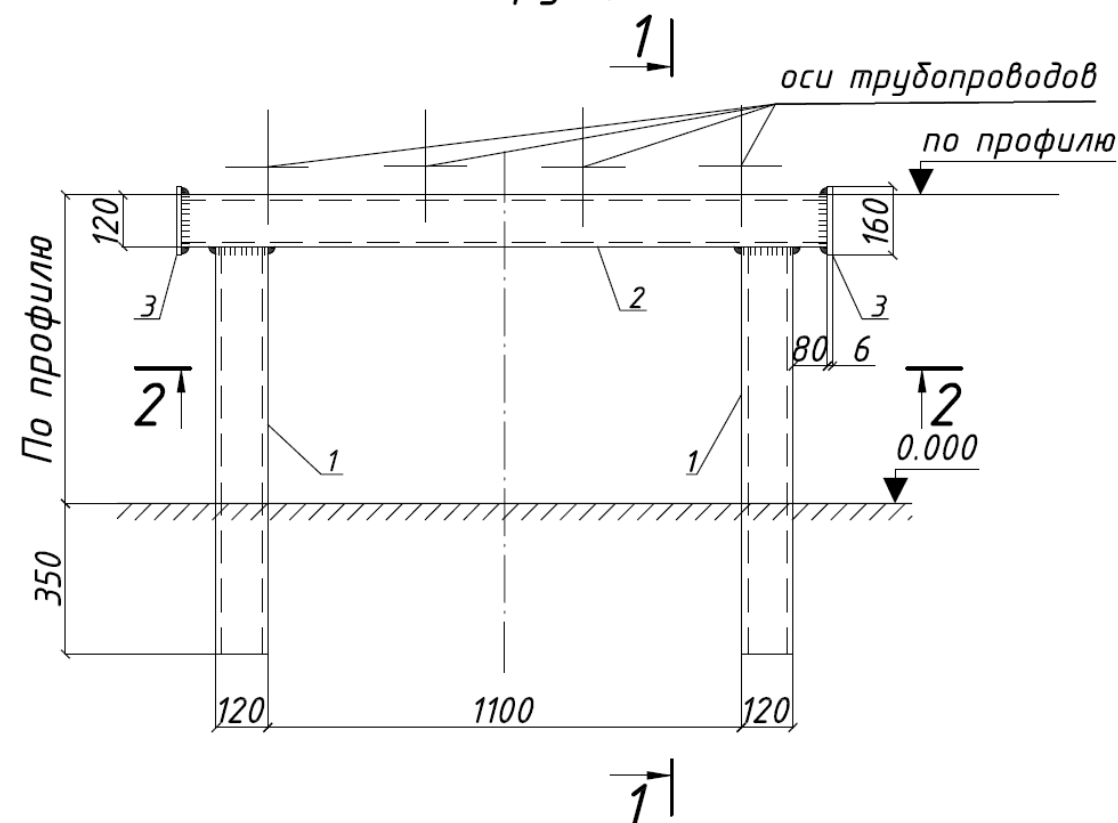
Марка	Осевые расчетные нагрузки на опору, т	Боковые расчетные нагрузки на опору, т	Расчетные нагрузки от веса трубы в изоляции и воды на опору, т
МО-3	...	...	...

Согласовано:			
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N	

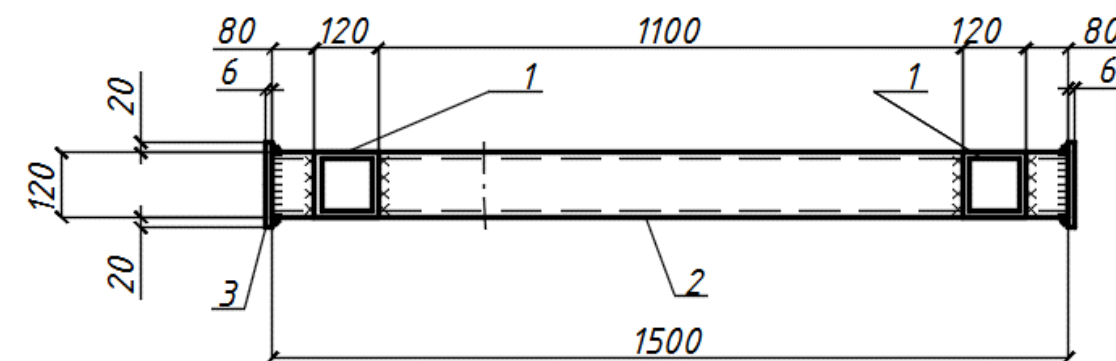
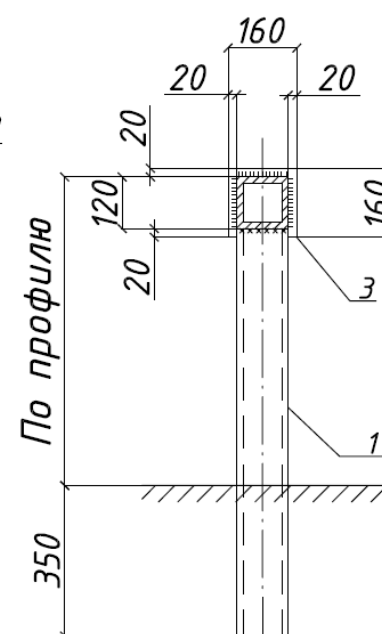
Изм.	Кол.уч	Лис	Недоп	Подпис	Дат

2 - 2

Металлоконструкция МО-4



1 - 1



1. Швы сплошные, толщина не менее толщины свариваемых элементов, кроме оговоренных.
2. Конструкция должна быть огрунтована на месте изготовления.
3. Изготовление конструкции вести в соответствии со СНиП III-18-75.
4. Сварка всех элементов производится качественными электродами Э42А 5.
5. Опору покрыть антикоррозионным материалом, кроме концов стоек, которые заделываются в бетон.
6. В местах установки стоек опор в днище прорубить отверстия, завести стойки опор, приварить их к оголенной арматуре днища, тщательно забетонировать.
7. Металлоконструкция разработана для поддерживающей опоры.

Рис. 14.4 Пример двухтрубной прокладки трубопроводов при креплении опоры в монолитное основание с последующей заливкой бетоном.
Объем бетона для заливки стоек одной опоры $V=0,23\text{м}^3$

Спецификация материалов на металлоконструкцию МО-4

Марка	Поз.	Профиль	Длина мм	Кол-во шт	Масса, кг			Примечания
					одной позиции	всех позиции	Марки	
МО-4 (1 шт)	1	□ 120x5 ГОСТ 30245	по проекту	2	...	...	...	сталь С245 для сварных конструкций по ГОСТ 27772
	2	□ 120x5 ГОСТ 30245	1500	1	26,38	26,38		
	3	- 6x160 ГОСТ 103	160	2	1,21	2,42		
	Масса наплавленного металла 1,5% -кг							

Таблица нагрузок

Марка	Осевые расчетные нагрузки на опору, т	Боковые расчетные нагрузки на опору, т	Расчетные нагрузки от веса трубы в изоляции и воды на опору, т
МО-4	...	...	...

Согласовано:					
Изм. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N			

Изм.	Колуч	Лис	Недоп	Подпис	Дат

15. Варианты надземной прокладки

Допускается проектировать теплосети наземным способом. В этом случае трубы укладываются на пролетное строение эстакады. Эстакады (опоры, стойки, пролетные строения) проектируются в соответствии со СНиП 2.09.03-85, с пособием к СНиП 2.09.03-85 и типовой серии 3.015.

Для закрепления трубопроводов рекомендуется использовать хомуты через определенные расстояния (см. таблицу).

Наружный диаметр полиэтиленовой оболочки трубы, мм	Расстояние между хомутами L, м
90	0,9
110	1,0
125	1,1
140	1,2
160	1,6
180	1,8
225	2,2

Для крепления трубопроводов, к примеру, возможно использование конструкцию хомут (ГОСТ 24137-80) с гайками (ГОСТ 5915-70). Для защиты от коррозионного действия блуждающих токов предусмотреть в местах контакта трубопровода с хомутом и металлоконструкцией опоры из паронита по ГОСТ 481-80 толщиной 4 мм. Допускается применение резиновых пластин по ГОСТ 7338 для устройства прокладки между хомутами и оболочкой трубопровода. Хомут устанавливается в заранее высверленные отверстия.



Рис. 15.1 Пример надземной прокладки №1

Согласовано:	
Взам. инв N	
Подпись и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лис	№доп	Подпис	Дат

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N	Согласовано:	

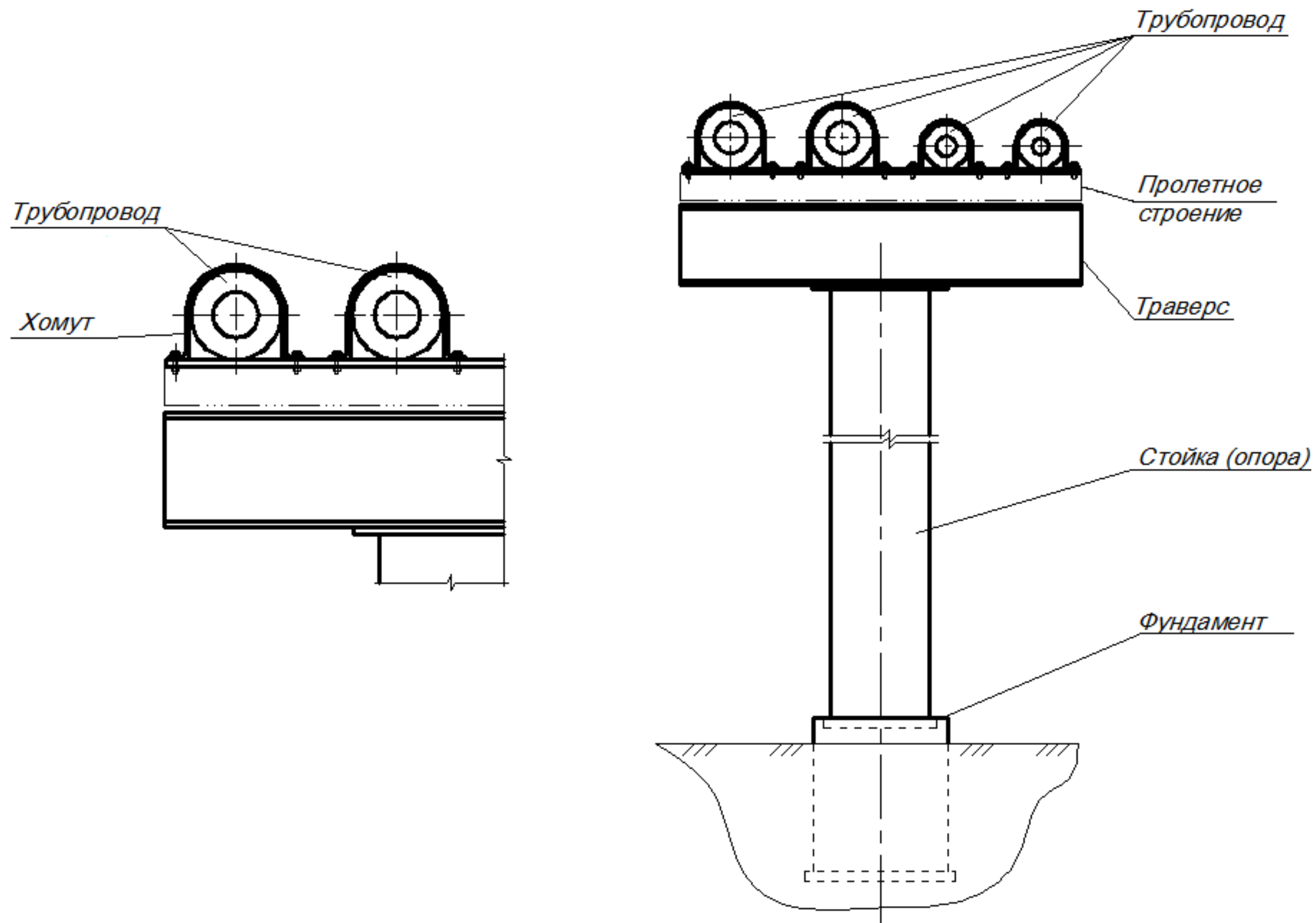
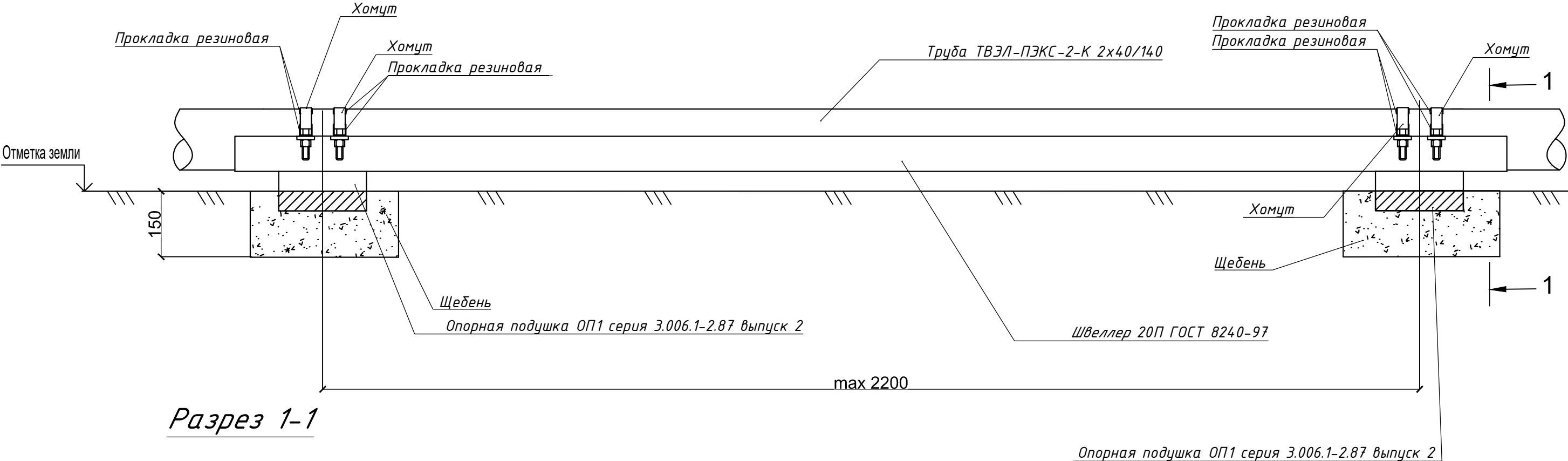


Рис. 15.2 Пример надземной прокладки №2

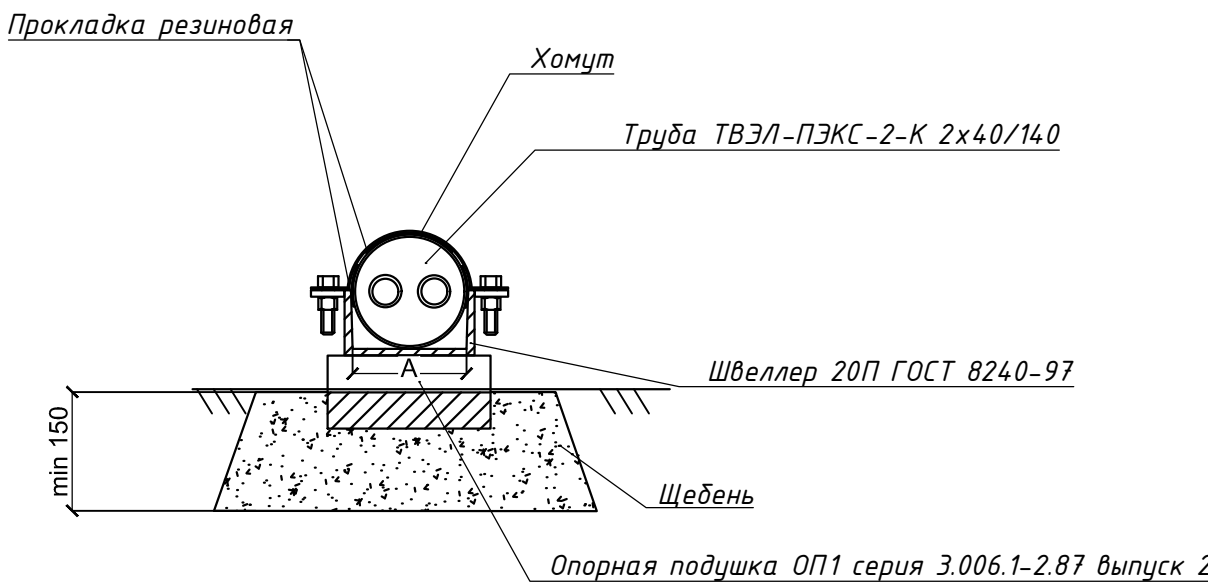
Изм.	Колуч	Лис	Недоп	Подпис	Дат

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ
ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС

15.1 Пример надземной прокладки трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС в швеллере



Разрез 1-1



- При монтаже выполнить следующие условия:
- 1. Требования к выполнению сварного шва и контроль сварного шва в соответствии со СП 74.13330.2023. Сварку производить электродами Э42.
 - 3. Приварку швеллера к опорной подушке производить до монтажа трубопроводов.
 - 4. Все конструкции должны быть окрашены краской.
 - 5. Все размеры уточнить при монтаже.

Примечание:
Размер А подбирается исходя из наружного диаметра трубопровода

Рис.15.3 Надземная прокладка трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС в швеллере

Согласовано:				
Изм. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N		

Изм.	Кол.уч	Лис	Недоп	Подпис	Дат

16. Совмещение подземной и надземной прокладок

При повороте трубопроводов вверх (либо вниз) радиусы поворотов не должны быть меньше допустимых радиусов изгиба (см. таблицу 1). Межосевые расстояния при вертикальной прокладке принимаются аналогичными горизонтальной прокладке.
Зазор между дренажной трубой и ГПИ-трубопроводом заполняется песком.

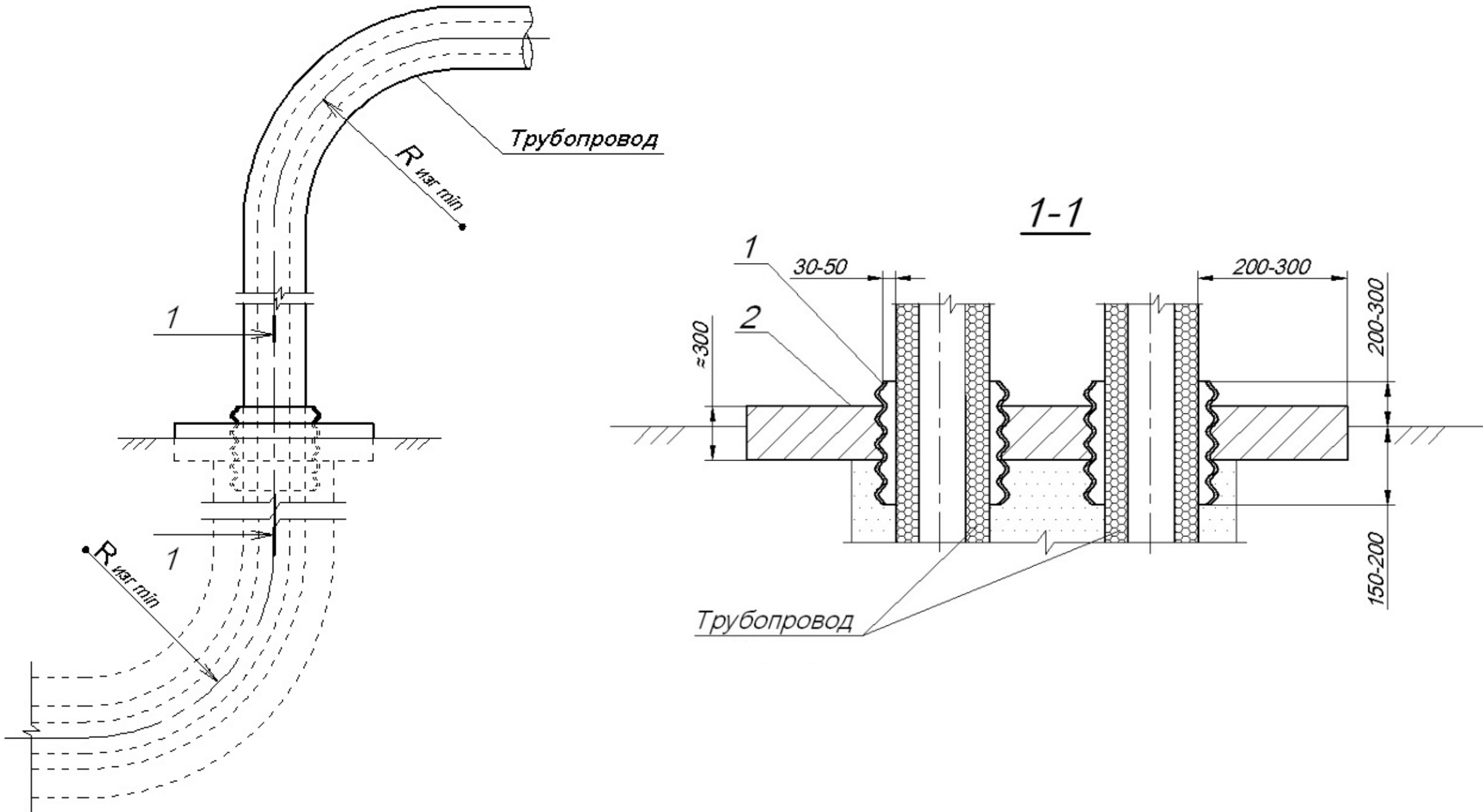


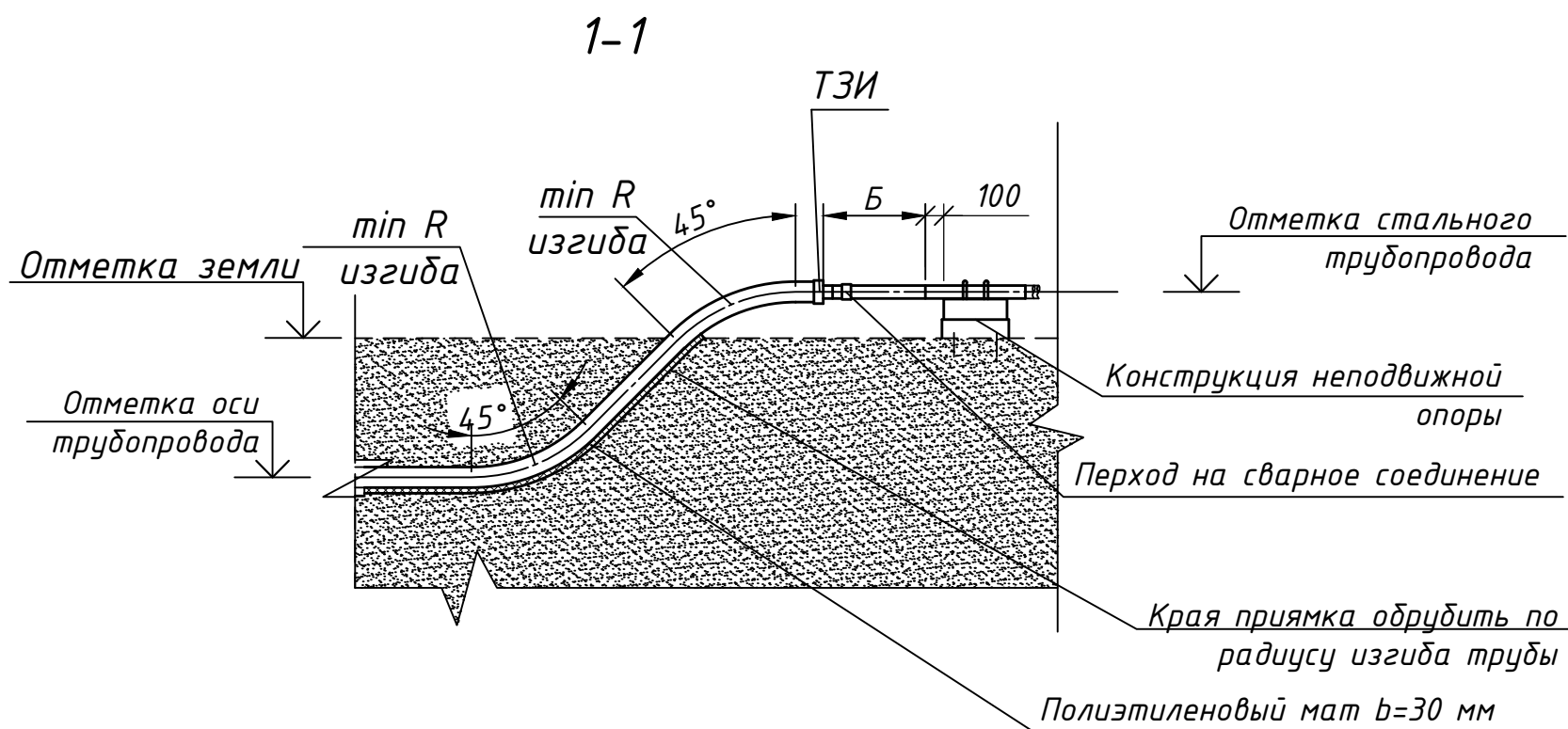
Рис. 16.1 Пример совмещения подземной и надземной прокладки

Согласовано:					
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N			

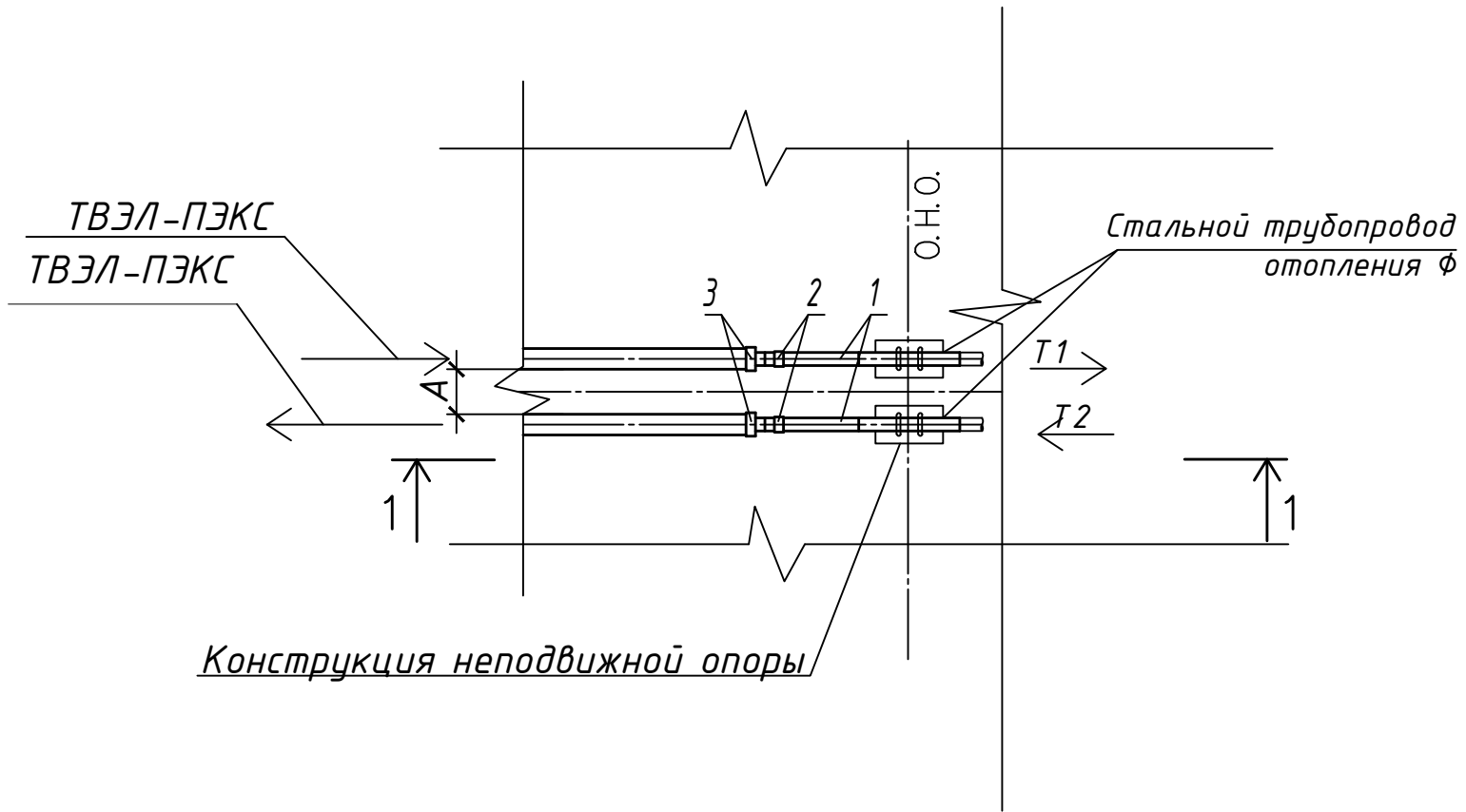
Изм.	Кол.уч	Лис	Недоп	Подпис	Дат

16.1 Пример узла соединения существующих надземных тепловых сетей с трубопроводом ТВЭЛ-ПЭКС

- Примечание.
- 1. Трубы, закладные детали и другие металлические элементы очистить от ржавчины, обезжирить и нанести антикоррозионный слой грунтом-адгезивом (2 слоя). Теплоизоляцию произвести жидкой теплоизоляцией в 3 слоя.
 - 2. На железобетонные элементы конструкции нанести гидроизолированный материал равномерно, без пропусков, не менее чем в два слоя толщиной 2 мм каждый; при этом последующий слой наносится лишь после просушки ранее нанесённого слоя.
 - 3. Все размеры уточнить при монтаже
 - 4. Неподвижную конструкцию для опоры смонтировать по месту.
 - 5. Основание для опоры предусмотреть из песка толщиной не менее 200 мм.
 - 6. Размер А определяется согласно СП 124.13330.2012 «Тепловые сети».
 - 7. Размер Б определяется в результате проектирования.



План



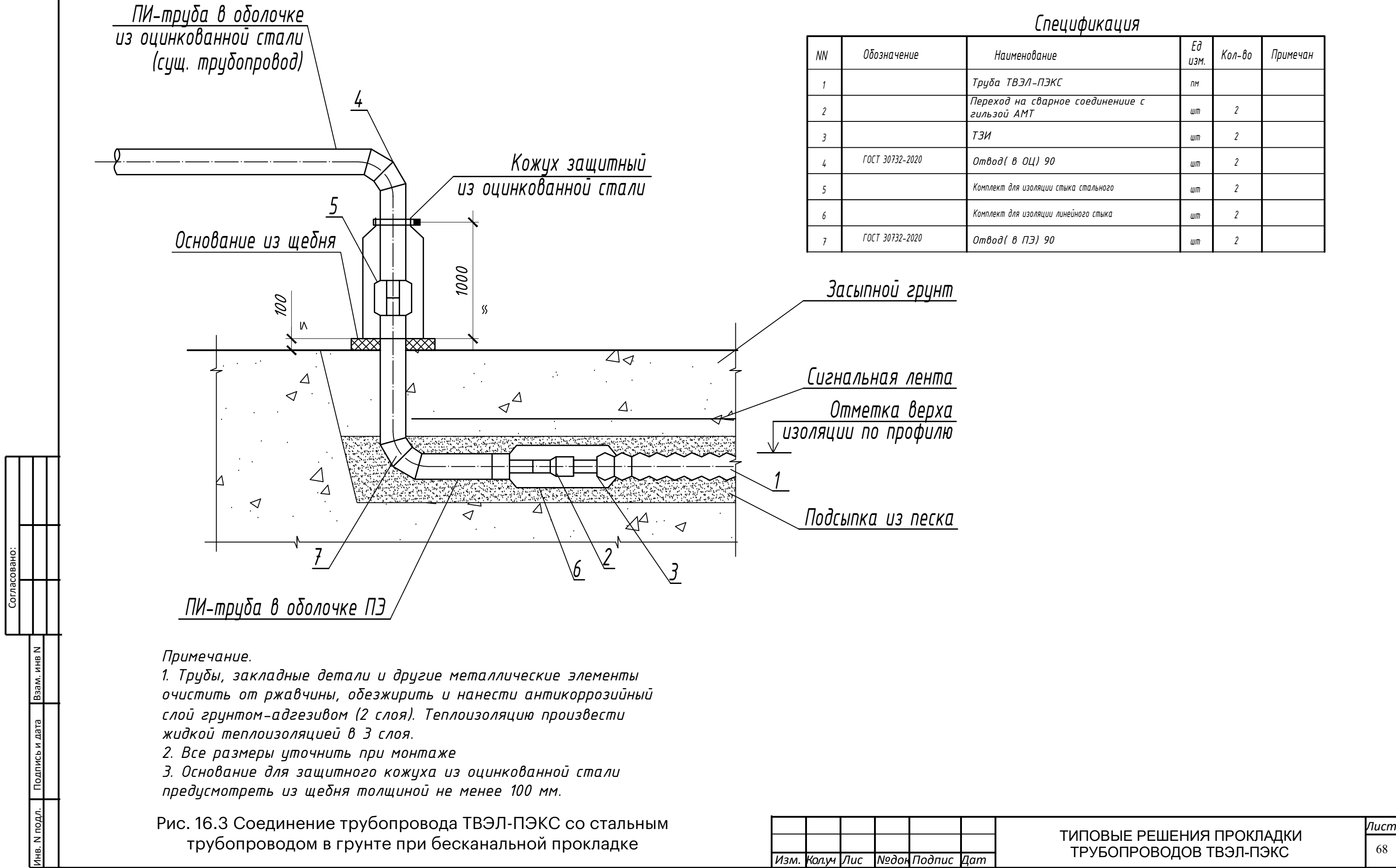
Спецификация

№№	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечан.
1	ГОСТ 8732-78 ст.20 по ГОСТ 1050-88	Труба стальная Ф	пм		
2		Переход на сварное соединение с гильзой	шт	2	Т1, Т2
3		ТЗИ	шт	2	Т1, Т2

Рис. 16.2 Узел соединения существующих надземных тепловых сетей с трубопроводом ТВЭЛ-ПЭКС

Согласовано:					
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N			

16.2 Пример соединения трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС со стальным трубопроводом в грунте при бесканальной прокладке



17. Варианты отвления ГПИ-трубопроводов

Тройники для ответвлений устанавливаются на условно-прямых участках ($R_{\text{изгиба мин}} = 4 \text{ м}$). Высота поднятия одного трубопровода относительно другого H [мм] определяется по формуле:

$$H = \frac{D_1}{2} + \frac{D_2}{2} + 50,$$

где D_1 - максимальный наружный диаметр кожуха, мм; D_2 – наружный диаметр оболочки поднимаемого трубопровода, мм. Расстояние от поверхности земли до полиэтиленовой оболочки трубопровода должно составлять не менее 60 см

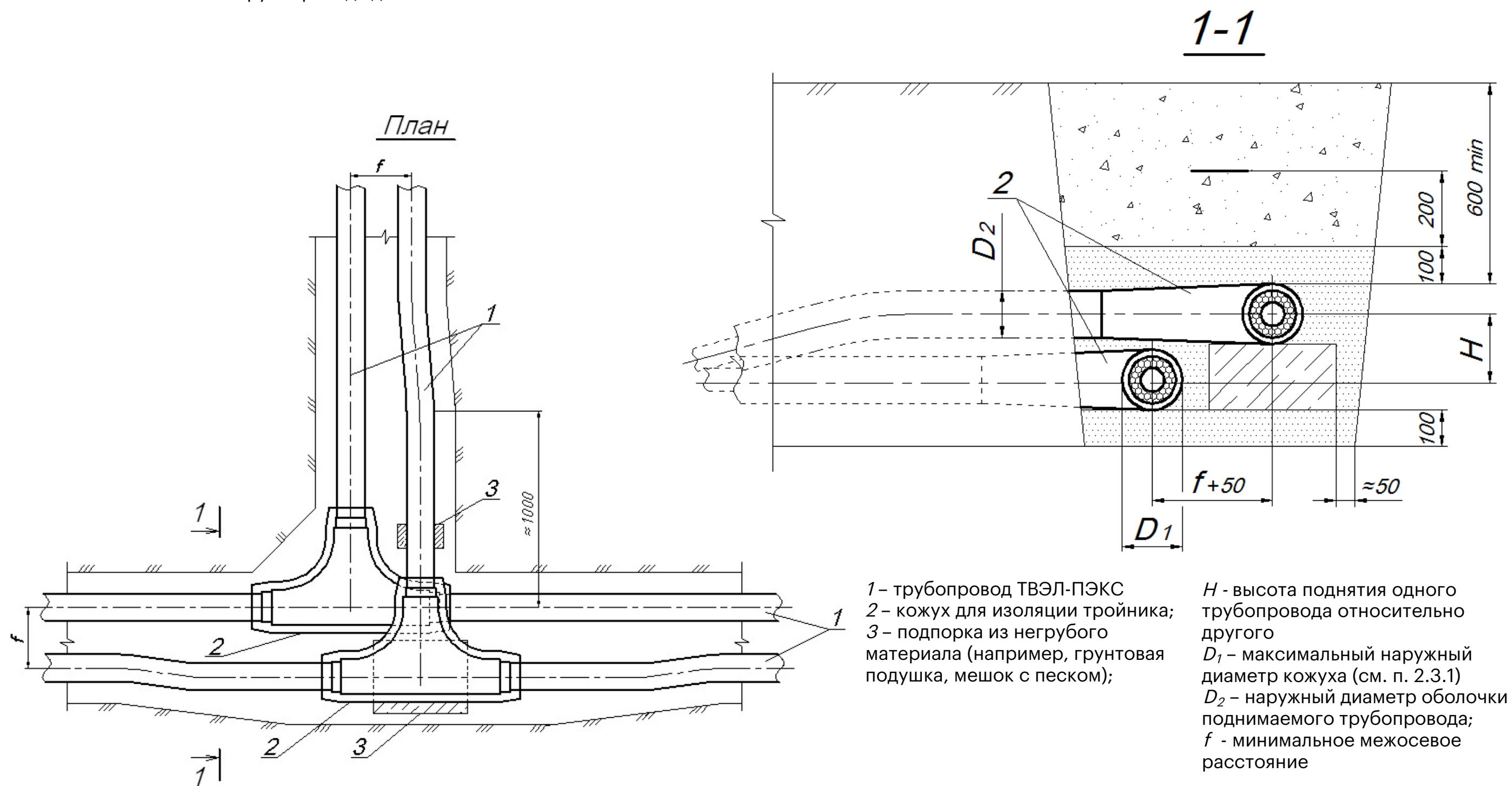


Рис. 17.1 Тройниковое разветвление при двухтрубной прокладке

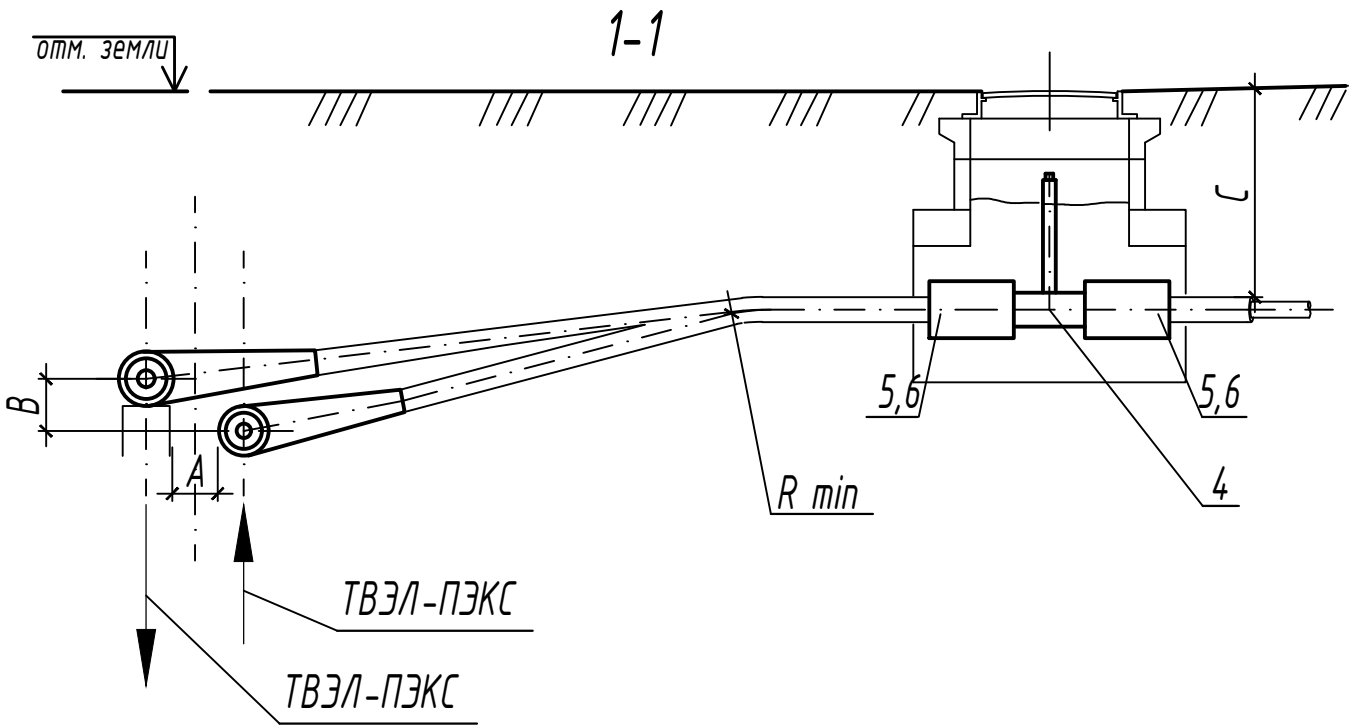
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N	Согласовано:			

Изм.	Кол.уч	Лис	№доку	Подпис	Дат

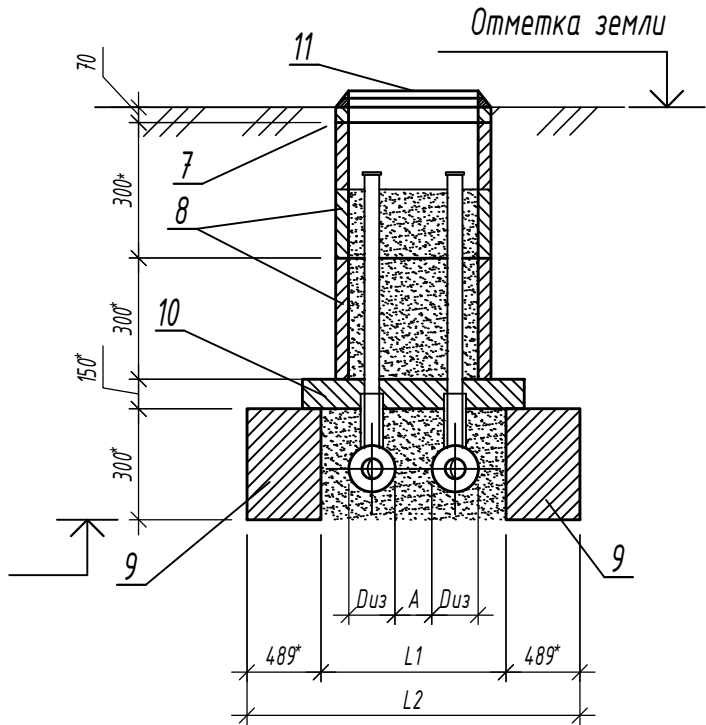
ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС

17.1 Пример №1. Бесканальная прокладка с установкой бескамерных задвижек

2-2

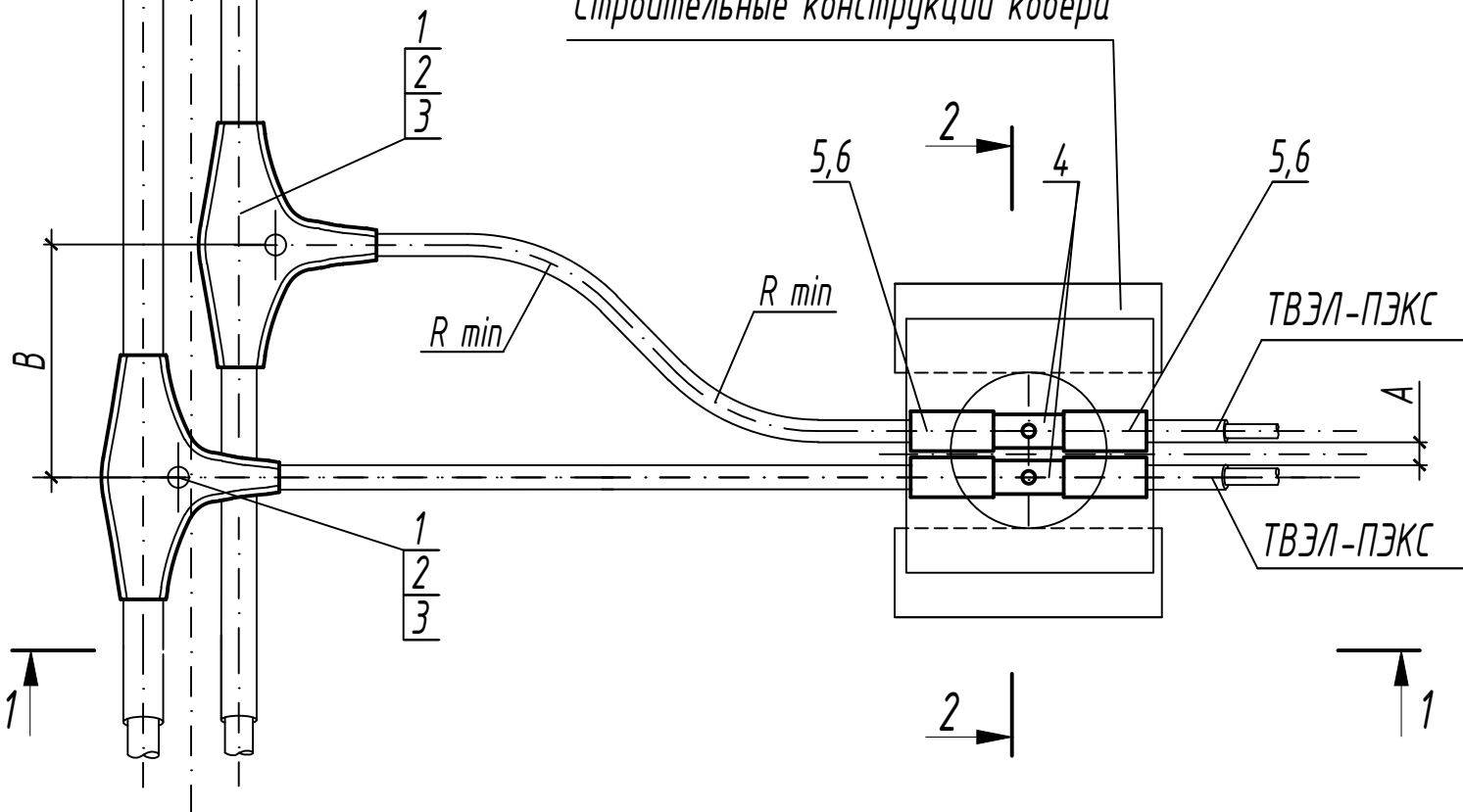


План



* - Размеры подобраны исходя из спецификации, реальные размеры могут отличаться

Строительные конструкции ковра



Спецификация

№№	Обозначение	Наименование	Ед изм.	Кол-во	Примечание
1		Тройник	шт	2	
2		Кожух для изоляции тройника	шт	2	
3		Монтажная гильза	шт	6	
4		Шаровой кран под приварку для бесканальной прокладки	шт	2	L штока =
5		Переход на сварное соединение в комплекте с монтажной гильзой	шт	4	
6		Комплект для изоляции линейного стыка	шт	4	

Спецификация на ковер

7	3.900.1-14 вып. 1	Кольцо опорное КО6	шт	1	
8	3.900.1-14 вып. 1	Кольцо стеновое КС7-3	шт	2	
9	Б1.016.1-1-98	Блок ФБС 9.3.6	шт	-	
10	3.006.1-2.87.6-20	Балка Б1 1160х300х150(н)	шт	2	
11	ГОСТ 3634-2019	Лук Л (А15)-ТС.1-60	шт	1	

Типоразмер трубы	Минимальный радиус изгиба R min, мм
Трубопроводы с одной рабочей трубой ТВЭЛ-ПЭКС-1. Рабочее давление 10 бар	
25х3,5/90	800
32х4,4/90	800
40х5,5/90	800
50х6,9/110	900
Трубопроводы с одной рабочей трубой ТВЭЛ-ПЭКС-1. Рабочее давление 6 бар	
20х1,9/90	800
25х2,3/90	800
32х2,9/90	800
40х3,7/90	800
50х4,6/110	900
63х5,8/125	1000
75х6,8/140	1100
90х8,2/160	1200
110х10,0/160	1200
Трубопроводы с одной рабочей трубой ТВЭЛ-ПЭКС-К Рабочее давление 10 бар	
40/90	800
50/110	900
63/110	900
75/125	1000
90/140	1100
110/160	1200
125/180	1300
140/180	1300
160/225	1600

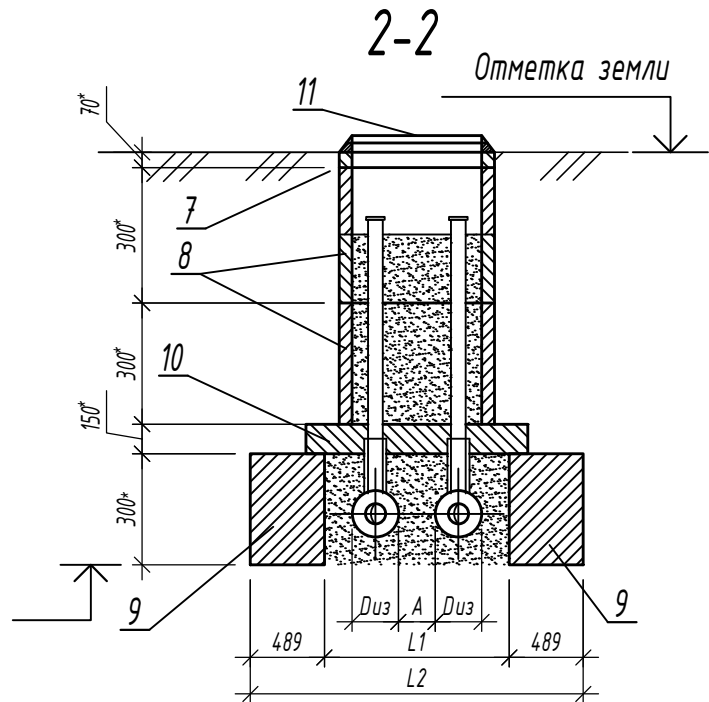
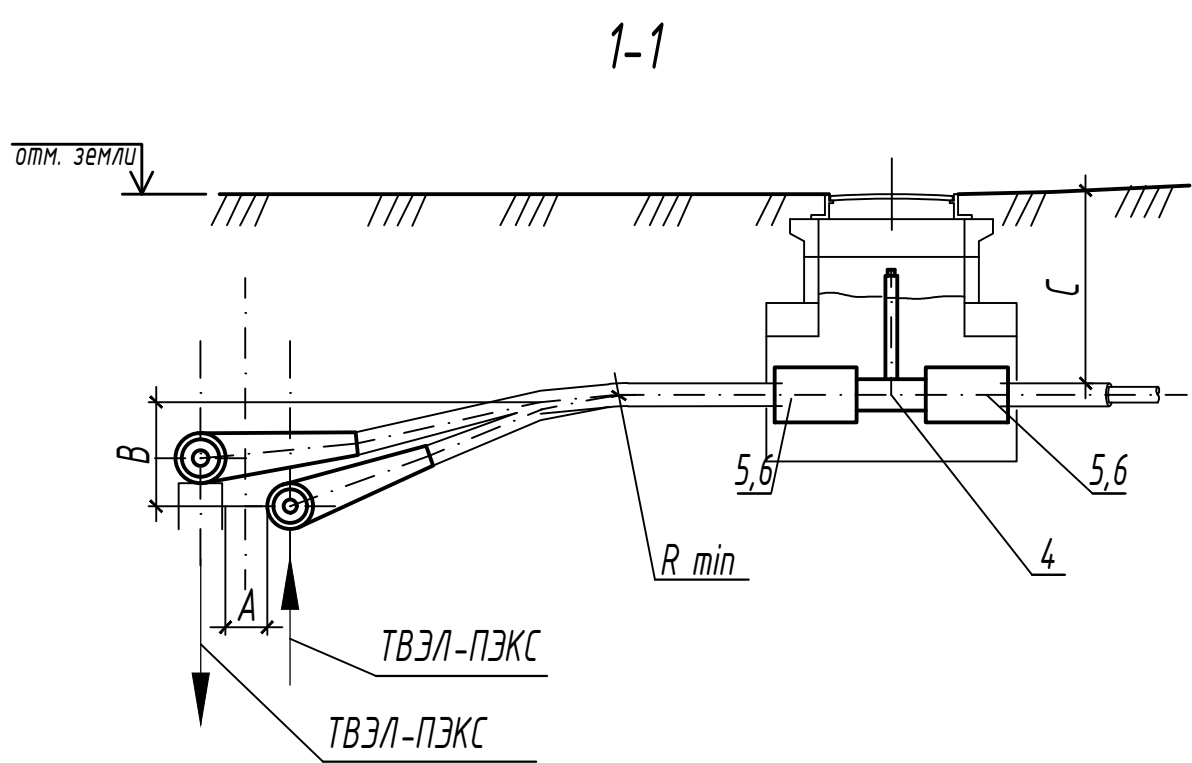
Примечание:

- Размер А и С определяются согласно СП 124.13330.2012 «Тепловые сети».
- Размер В определяется в результате проектирования
- Размеры L1 и L2 определяются исходя из наружного диаметра трубопровода

Изм.	Кол-во	Лист	Подпись	Дат

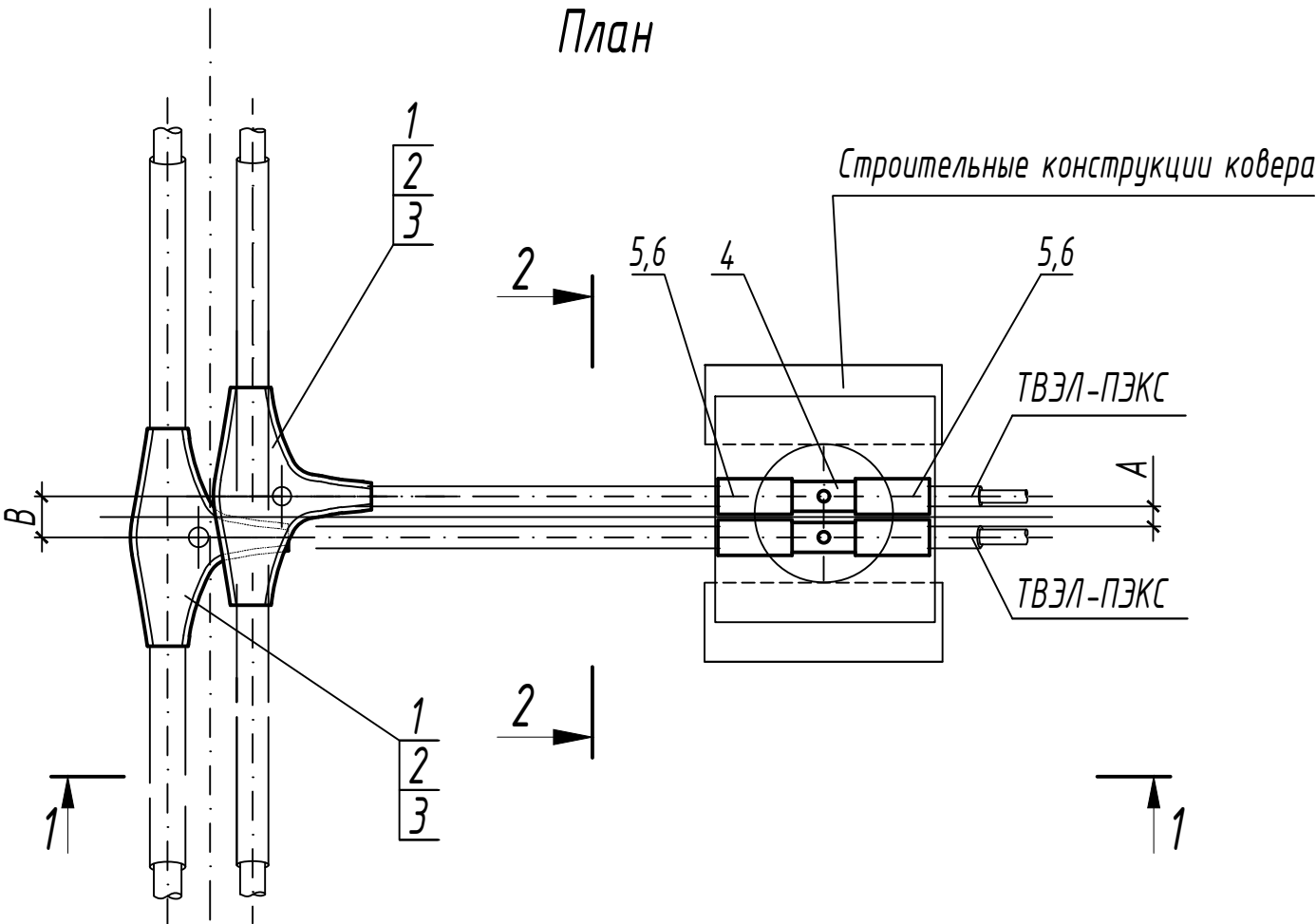
ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ
ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС

17.2 Пример №2. Бесканальная прокладка с установкой бескамерных задвижек



* - Размеры подобраны исходя из спецификации, реальные размеры могут отличаться

План



Спецификация

NN	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1		Тройник	шт	2	
2		Кожух для изоляции тройника	шт	2	
3		Монтажная гильза	шт	6	
4		Шаровый кран под приварку для бесканальной прокладки	шт	2	L штока =
5		Переход на сварное соединение в комплекте с монтажной гильзой	шт	4	
6		Комплект для изоляции линейного стыка	шт	4	

Спецификация на ковер

7	3.900.1-14 вып. 1	Кольцо опорное К06	шт	1	
8	3.900.1-14 вып. 1	Кольцо стеновое КС7-3	шт	2	
9	Б1.016.1-1-98	Блок ФБС 9.3.6	шт	-	
10	3.006.1-2.87.6-20	Балка Б1 1160х300х150(h)	шт	2	
11	ГОСТ 3634-2019	Лук Л (А15)-ТС.1-60)	шт	1	

Типоразмер трубы	Минимальный радиус изгиба R min, мм
Трубопроводы с одной рабочей трубой ТВЭЛ-ПЭКС-1. Рабочее давление 10 бар	
25х3,5/90	800
32х4,4/90	800
40х5,5/90	800
50х6,9/110	900
Трубопроводы с одной рабочей трубой ТВЭЛ-ПЭКС-1. Рабочее давление 6 бар	
20х1,9/90	800
25х2,3/90	800
32х2,9/90	800
40х3,7/90	800
50х4,6/110	900
63х5,8/125	1000
75х6,8/140	1100
90х8,2/160	1200
110х10,0/160	1200
Трубопроводы с одной рабочей трубой ТВЭЛ-ПЭКС-К Рабочее давление 10 бар	
40/90	800
50/110	900
63/110	900
75/125	1000
90/140	1100
110/160	1200
125/180	1300
140/180	1300
160/225	1600

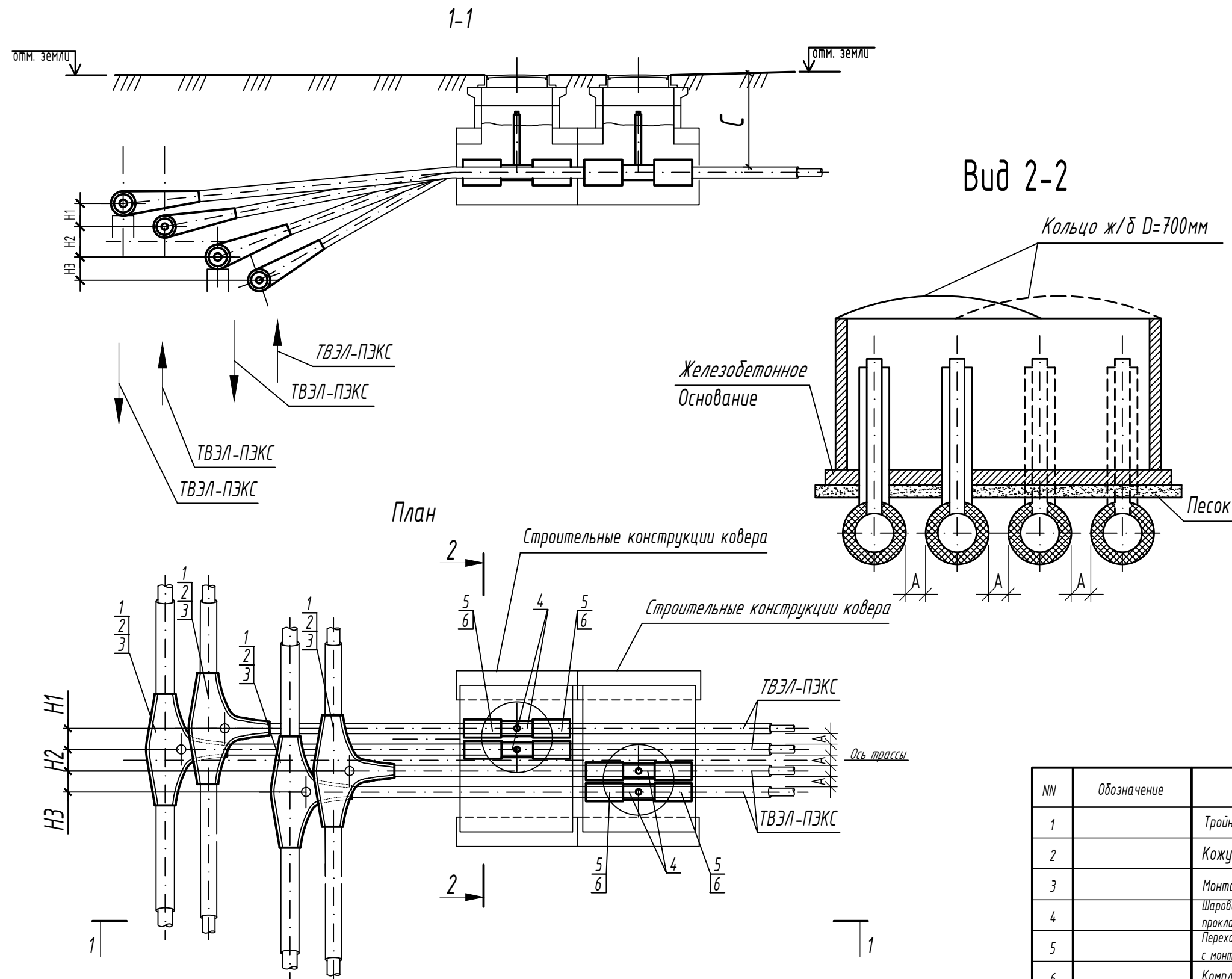
Примечание:

- Размер А и С определяются согласно СП 124.13330.2012 «Тепловые сети».
- Размер В определяется в результате проектирования
- Размеры L1 и L2 определяются исходя из наружного диаметра трубопровода

Изм.	Кол-во	Лист	Подпись	Дат

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ
ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС

17.3 Пример №3. Бесканальной прокладки с установкой бескамерных задвижек



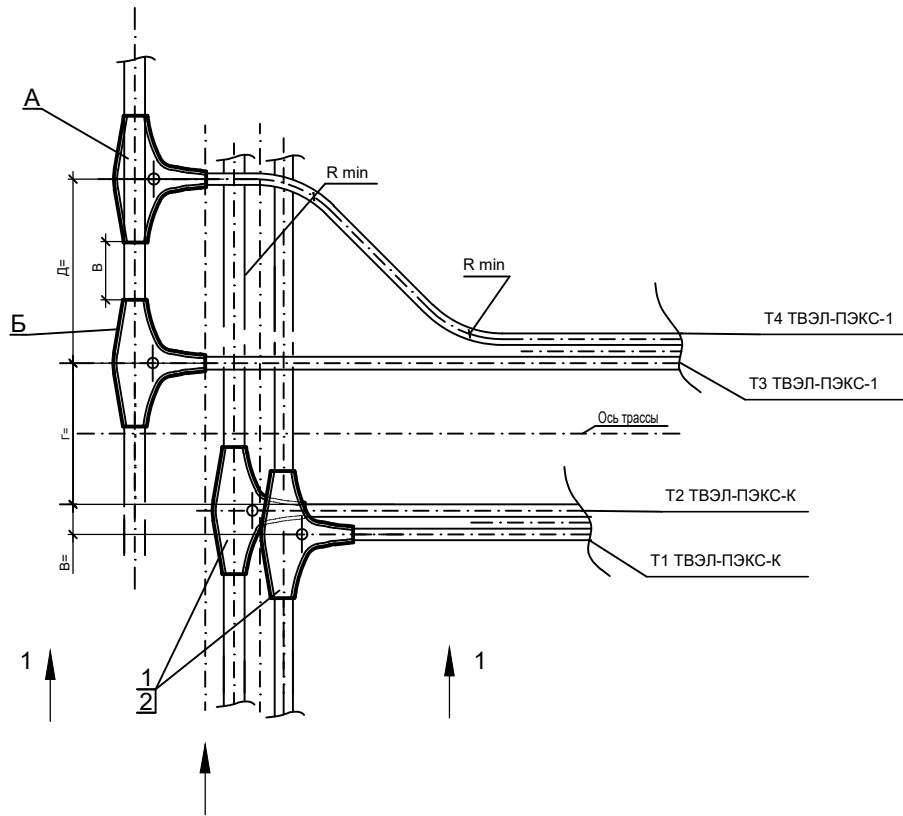
Типоразмер трубы	Минимальный радиус изгиба R min, мм
Трубопроводы с одной рабочей трубой ТВЭЛ-ПЭКС-1. Рабочее давление 10 бар	
25х3,5/90	800
32х4,4/90	800
40х5,5/90	800
50х6,9/110	900
Трубопроводы с одной рабочей трубой ТВЭЛ-ПЭКС-1. Рабочее давление 6 бар	
20х1,9/90	800
25х2,3/90	800
32х2,9/90	800
40х3,7/90	800
50х4,6/110	900
63х5,8/125	1000
75х6,8/140	1100
90х8,2/160	1200
110х10,0/160	1200
Трубопроводы с одной рабочей трубой ТВЭЛ-ПЭКС-К Рабочее давление 10 бар	
40/90	800
50/110	900
63/110	900
75/125	1000
90/140	1100
110/160	1200
125/180	1300
140/180	1300
160/225	1600

Спецификация

№№	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1		Тройник	шт	4	
2		Кожух для изоляции тройника	шт	4	
3		Монтажная гильза	шт	12	
4		Шаровой кран под приварку для бесканальной прокладки	шт	4	L штока =
5		Переход на сварное соединение в комплекте с монтажными гильзами	шт	8	
6		Комплект для изоляции линейного стыка	шт	8	

Примечание:

- Размер А и С определяются согласно СП 124.13330.2012 «Тепловые сети».
- Размер Н1, Н2 и Н3 определяются в результате проектирования.

[illegible]

- Узел тройникового соединения поз. 1, поз.2
-
- Т1,Т2 ТВЭЛ-ПЭКС-К
- 1
- 2
- Т1,Т2 ТВЭЛ-ПЭКС-К
- 7
- 7
- Теплоизоляционная пена
- 10
- Т1,Т2 ТВЭЛ-ПЭКС-К

ТЗ,Т4 ТВЭЛ-ПЭКС-2-К

ТЗ ТВЭЛ-ПЭКС-1

Теплоизоляционная пена

3, 4, 8, 9, 11

А

Вид А (без изоляции)

ТЗ,Т4 ТВЭЛ-ПЭКС-2-К

ТЗ,Т4 ТВЭЛ-ПЭКС-2-К

9 5 9

8 12 8

Т3,Т4 ТВЭЛ-ПЭКС-2-К

Т3,Т4 ТВЭЛ-ПЭКС-2-К

9 13 9

8 3 8

18. Прокладка трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС методом ГНБ (горизонтально направленного бурения)

Метод ГНБ для прокладки подземных инженерных коммуникаций следует применять в следующих случаях:

- техническая невозможность или наличие официальных запретов местных органов власти, уполномоченных организаций и землепользователей на прокладку инженерных сетей траншейным способом;
- необходимость обеспечения сохранности существующих элементов инфраструктуры и окружающей среды в границах проектируемого линейного объекта;
- при соответствующем технико-экономическом обосновании.

Для каждого конкретного объекта и условий строительства применение метода ГНБ должно быть обосновано технико-экономическими расчетами, путем сравнения возможных вариантов прокладки. В составе расчетов для траншейного способа необходимо учитывать ожидаемые стоимостные и временные затраты по перекладке существующих коммуникаций, перекрытию или ограничению движения на автомобильных и железных дорогах, предотвращению негативного влияния разработки котлованов и траншей на окружающую застройку и природную среду.

Конструктивно-технологические решения по прокладке инженерных коммуникаций методом ГНБ должны обеспечивать проведение работ в подземном пространстве без вскрытия дневной поверхности. Минимальные объемы земляных работ могут предусматриваться в пределах стройплощадок на точках входа или выхода (небольшие котлованы, шурфы, приямки для сбора бурового раствора) (СП 341.1325800.2017 Подземные инженерные коммуникации Прокладка горизонтальным направленным бурением (далее СП).

Прокладка трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС методом ГНБ, как правило, осуществляется в несколько этапов:

- направленное бурение пилотной скважины по заданной проектом трассе, заключается в свойстве породоразрушения специально применяемого инструмента с встроенным в него элемента - излучателя. С помощью локатора осуществляется мониторинг и визуализация положения (азимут, уклон) головки буровой установки с помощью встроенного в головку передатчика. Получаемые данные позволяют определить траекторию прокладываемого трубопровода, для предотвращения перегиба трубопроводной системы.
- по окончании бурения производится процедура расширения скважины однократное или последовательно-многократное расширение скважин, присоединив вместо буровой головки расширитель обратного действия, до образования бурового канала, позволяющего протягивать трубопровод проектного диаметра (на 20-30% превышающим диаметр трубопровода) с приложением на расширитель тягового усилия и одновременным вращением. Протяжка осуществляется через створ скважины в направлении буровой установки, при необходимости, калибровка бурового канала (см. СП);
- протягивание трубопровода через буровой канал. Готовая к протягиванию плетть трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС приготавливается на противоположной от буровой установки стороне. К торцу трубы крепится оголовок с вертлюгом и расширителем для принятия тягового и вращательного усилия при затягивании трубопровода до проектных точек.

Метод ГНБ следует применять, как правило, в дисперсных несвязных (пески) и связных (супеси, суглинки, глины) грунтах, в пластичномерзлых и твердомерзлых грунтах по ГОСТ 25100, в которых с помощью бурового тиксотропного раствора обеспечивается устойчивость стенок скважины, и не требуется протягивание защитного футляра.

К сложным геологическим условиям, в которых применение метода ГНБ затруднено или невозможно, относятся: подземные воды с большим напором, глинистые грунты текучей консистенции, плавунны, валунные и гравийно-галечниковые грунты, грунты с включениями искусственного происхождения (обломки железобетонных плит, отходы металлургического производства и т.п.), неустойчивые площадки (карст, оползни, подрабатываемые территории). (см. СП).

При осуществлении бурения в сложных породах, для предотвращения возможного повреждения верхнего слоя изоляции трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС, в скважину помещают футляр, внутрь которого впоследствии протягивают и сам трубопровод. Диаметр и материал футляра определяется проектными данными.

Для обеспечения возможности применения метода ГНБ в сложных геологических условиях следует предусматривать выполнение дополнительных мероприятий, использование соответствующего оборудования и бурового инструмента (буровые перфораторы, забойные двигатели, специальные высокопрочные буровые коронки и др.) (см. СП)

Инженерные изыскания для прокладки подземных коммуникаций методом ГНБ должны выполняться в соответствии с требованиями СП 47.13330, соответствующих нормативных документов на конкретный вид изысканий и включать инженерно-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-гидрометеорологические, инженерно-экологические и инженерно-геотехнические виды изысканий. В городских условиях, как правило, выполняются инженерно-геодезические, инженерно-геологические и инженерно-геотехнические виды изысканий. Полученные в результате изысканий материалы должны быть достаточными для сравнения возможных вариантов прокладки конкретной инженерной коммуникации, принятия решений по проектированию, производства работ. В техническом задании на проведение изысканий необходимо приводить предполагаемые положения точек входа/выхода бура, площадок развертывания катушек трубопровода или раскладки звеньев протягиваемых труб, технологические проезды к точкам входа/выхода, предварительную глубину заложения трубопровода (уточняется по результатам изысканий и проектирования).

При проектировании и строительстве закрытых подземных переходов инженерных коммуникаций методом ГНБ следует соблюдать правила безопасного выполнения работ и охраны окружающей среды.)

Согласовано:			
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв N	

Изм.	Колуч	Лис	Недоп	Подпис	Дат