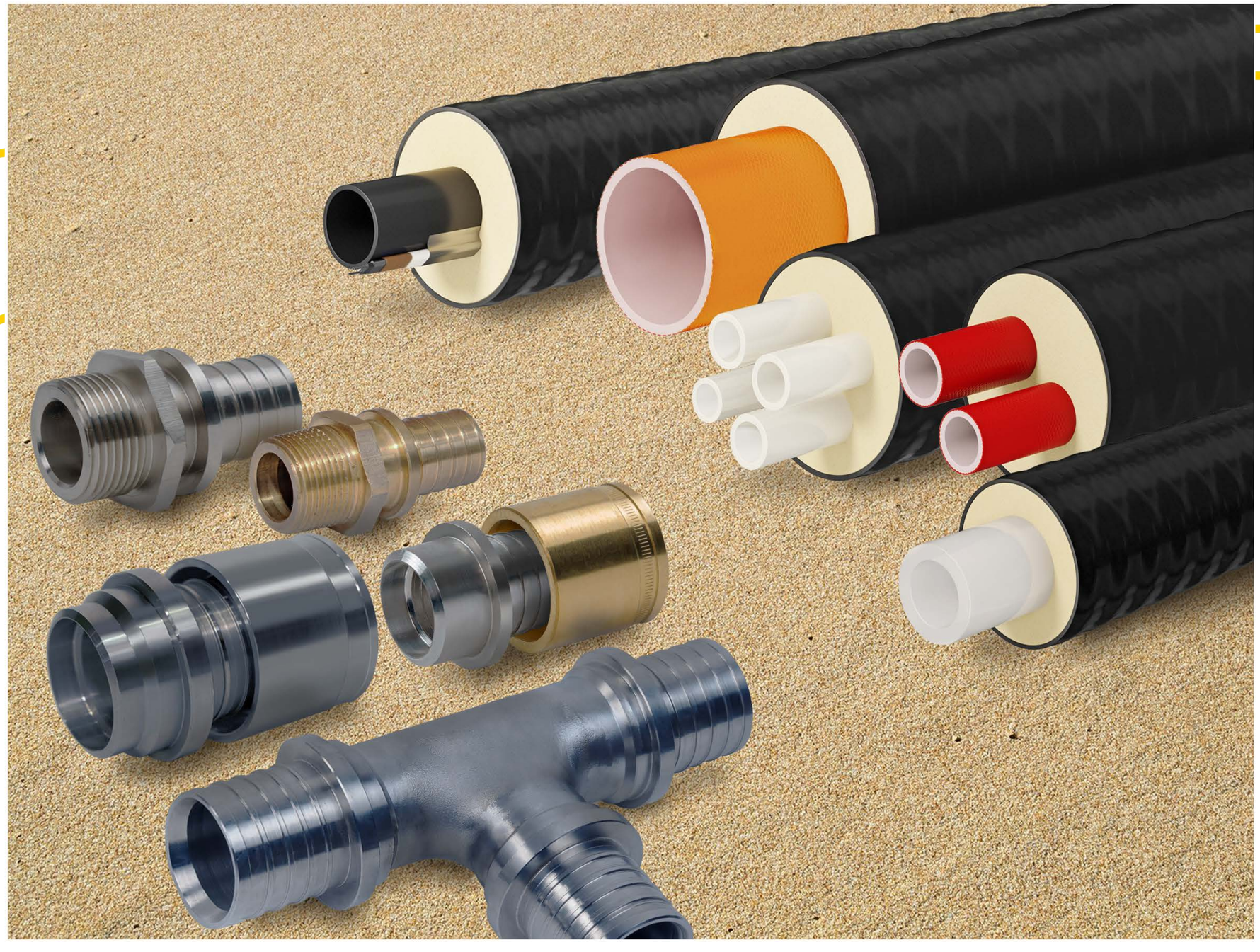
ТВЭЛПЭКС

Типовые решения прокладки

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



Санкт-Петербург
август 2026 г.

АО «Завод Полимерных Труб»

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС

ДИАМЕТРОМ Ду 15-150 мм. Конструкции и детали

Согласовано:

Подпись и дата

Инв. N подл.

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

Санкт-Петербург, август 2026 г.

Содержание:

Наименование	Стр.
1. Пояснительная записка	3
1.1 Общая часть	3
1.2 Номенклатура труб и изделий	3
1.3 Способы прокладок трубопроводов	4
1.4 Определение усилий на подвижные опоры	4
1.5 Рекомендации по строительству	5
1.6 Испытания трубопровода	6
1.7 Сдача и приёмка трубопроводов в эксплуатацию	7
1.8 Ремонтно-восстановительные работы	7
1.9 Требования безопасности	8
1.10 Охрана окружающей среды	9
1.11 Транспортировка и хранение	9
1.12 Промывка и термическая дезинфекция	9
2. Подземная прокладка труб	10
2.1 Пример оформления плана трассы	17
2.2 Пример монтажной схемы №1.	18
2.3 Пример монтажной схемы №2.	19
2.4 Бесканальная прокладка	20
2.5 Прокладка в непроходном канале	24
2.6 Прокладка в футляре	35
3. Узел совмещения канальной прокладки трубопроводов с бесканальной прокладкой	41
4. Прокладка трубопроводов через стенки строительных конструкций	42
5. Соединительные элементы	43
6. Изоляционные материалы	48
7. Гидравлический расчёт	51

Наименование	Стр.
8. Узел ввода гибких трубопроводов в приямок ЦТП, в подвал здания с переходом на стальной трубопровод и установкой неподвижной опоры	53
9. Пример плана тепловой камеры	54
10. Примеры перехода на стальной трубопровод вне колодцев/камер и в грунте	55
11. Пример изоляции перехода на сварное соединение	56
12. Фиксатор для закрепления гибких трубопроводов	57
13. Пример узла ввода с компрессором	58
14. Опорные конструкции	59
15. Варианты надземной прокладки	63
15.1 Пример надземной прокладки трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС в швеллере	65
16. Совмещение подземной и надземной прокладок	66
16.1 Пример узла соединения существующих надземных тепловых сетей с трубопроводом ТВЭЛ-ПЭКС	67
16.2 Пример соединения трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС со стальным трубопроводом в грунте при бесканальной прокладке	68
17. Варианты ответвления ГПИ-трубопроводов	69
17.1 Пример №1. Бесканальная прокладка с установкой бескамерных задвижек	71
17.2 Пример №2. Бесканальная прокладка с установкой бескамерных задвижек	72
17.3 Пример №3. Бесканальная прокладка с установкой бескамерных задвижек	73
17.4 Пример перехода с большего диаметра при тройниковом ответвлении с применением комплекта герметизации тройникового соединения 90-140	74
18. Прокладка трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС методом ГНБ (горизонтально-направленного бурения)	75

Согласовано:

Подпись и дата

Инв. N подл.

1. Пояснительная записка

1.1 Общая часть

1.1.1 Технические решения разработаны для водяных тепловых сетей на расчётные параметры транспортируемого теплоносителя: максимальная рабочая температура теплоносителя до 95°С (кратковременно до 110°С) и 115°С, с рабочим давлением Рраб. = 0,6 МПа, Рраб. = 1,0 МПа, Рраб. = 1,6 МПа.
1.1.2 Принятые решения предусмотрена для подземной бесканальной и канальной прокладки трубопроводов внутриквартальных и локальных систем теплоснабжения, горячего водоснабжения и холодного водоснабжения. Для холодного водоснабжения предусмотрена система обогрева. Бесканальная прокладка ГПИ-трубопроводов рекомендуется при строительстве тепловых сетей в непросадочных грунтах с естественной влажностью или водонасыщенных и просадочных грунтах 1-ого типа. При бесканальной прокладке труб ТВЭЛ-ПЭКС устройство сопутствующего дренажа не требуется.
1.1.3 При других природных условиях строительства тепловых сетей с применением трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС (вечномерзлые, пучинистые, илистые, просадочные II-го типа, заторфованные грунты, пойменные территории) в типовые решения требуется внесение соответствующих дополнений и корректировок, учитывающих климатические, геологические и другие особенности строительства в увязке с требованиями СП 124.13330.2012 Тепловые сети.
1.1.4 При проектировании и строительстве должны соблюдаться следующие действующие нормативные документы:

- «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденные приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 N 536;
- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;
- СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*;
- СП 40-102-2000 Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования;
- СП 41-103-2000 Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов;
- СП 41-107-2004 Проектирование и монтаж подземных трубопроводов горячего водоснабжения из труб ПЭ-С с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке;
- СП 60.13330.2020 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха СНиП 41-01-2003;
- СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003;
- СП 74.13330.2023 Тепловые сети. СНиП 3.05.03-85;
- СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003;
- СП 315.1325800.2017 Тепловые сети бесканальной прокладки. Правила проектирования;
- СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
- СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2 Строительное производство.

1.1.5 При разработке типовых решений учтена нормативно-техническая документация, касающаяся номенклатуры сборных железобетонных конструкций каналов.
1.1.6 Материалы альбома подлежат уточнению и корректировке в дальнейшем по результатам эксплуатации и по мере накопления опыта проектирования и строительства тепловых сетей с использованием ГПИ-труб.

1.2 Номенклатура труб и изделий

1.2.1 В альбоме приведена номенклатура труб и других изделий, изготавливаемых АО «Завод Полимерных Труб»:

- Трубопроводы ТВЭЛ-ПЭКС, применяемые для сооружения трубопроводов при бесканальной прокладке и прокладке в каналах;
- Соединительные элементы (пресс-фитинги, переходники с наружной резьбой, муфты соединительные), применяемые для соединения труб ТВЭЛ-ПЭКС со стальным трубопроводом;
- Тройники, предназначенные для разветвления трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС;
- Угольник 90°, который используется при поворотах тепловой сети в случаях ограниченного радиуса изгиба;
- Кожухи для изоляции тройников, угольников и линейных стыков;
- Термоусаживаемые заглушки (ТЗИ).

1.2.2 Конструкция трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС, состоит из функциональной трубы PE-X-a (для системы ТВЭЛ-ПЭКС-1,-2,-4) или функциональной трубы PE-X-a с армирующей системой (для системы ТВЭЛ-ПЭКС-К), теплоизоляции из пенополиуретана (ППУ), технологической пленки с EVOH, гофрированной гидрозащитной оболочки.

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:

$$N = \frac{P\pi}{4}(D - 2s)^2 + \alpha \Delta T E F \ , \qquad (1)$$

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

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

d – внутренний диаметр несущего трубопровода, см.

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

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист 4

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.*

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;
- перекатывать 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 свыше 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.

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 внахлёст.

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 повреждённого участка от сети, повреждённая 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, полужёсткий 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 питьевой 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°С.
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.

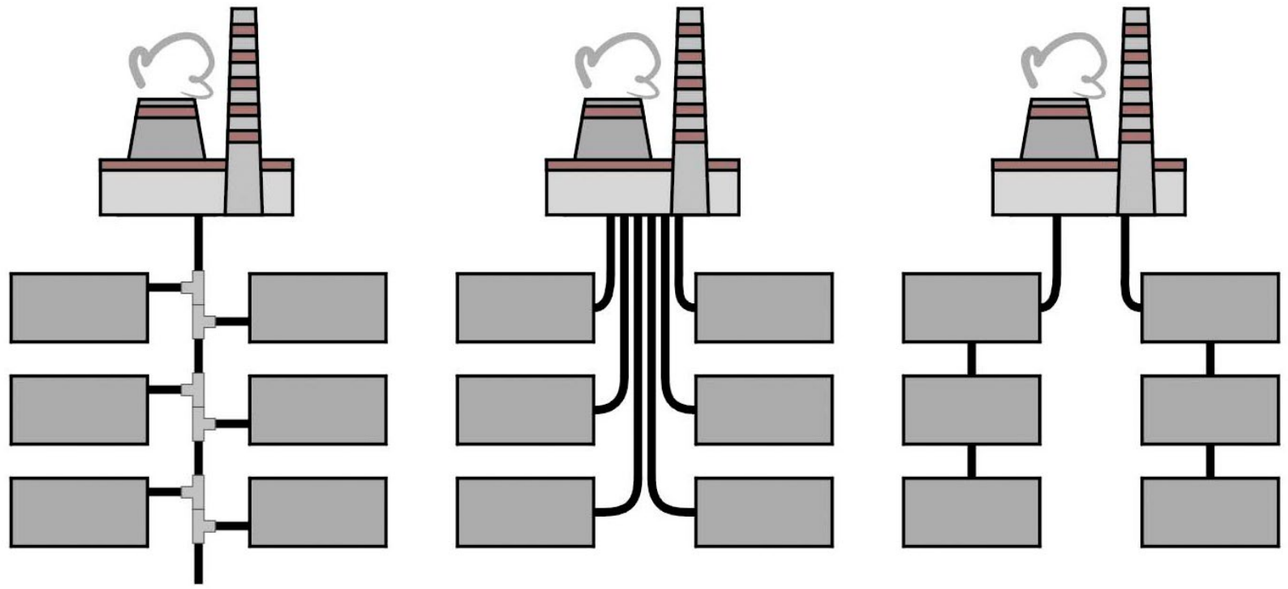
Внимание: Запрещается тащить трубу волоком. Необходимо следить за тем, чтобы на полиэтиленовой оболочке трубы не было механических повреждений.

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 ромывкой 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°С в течение 60 мин., или при двукратном нагревании до 60 °С 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.

2. Подземная прокладка труб

1. Трубопроводы ТВЭЛ-ПЭКС должны соответствовать требований 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.



а) б) в)

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.

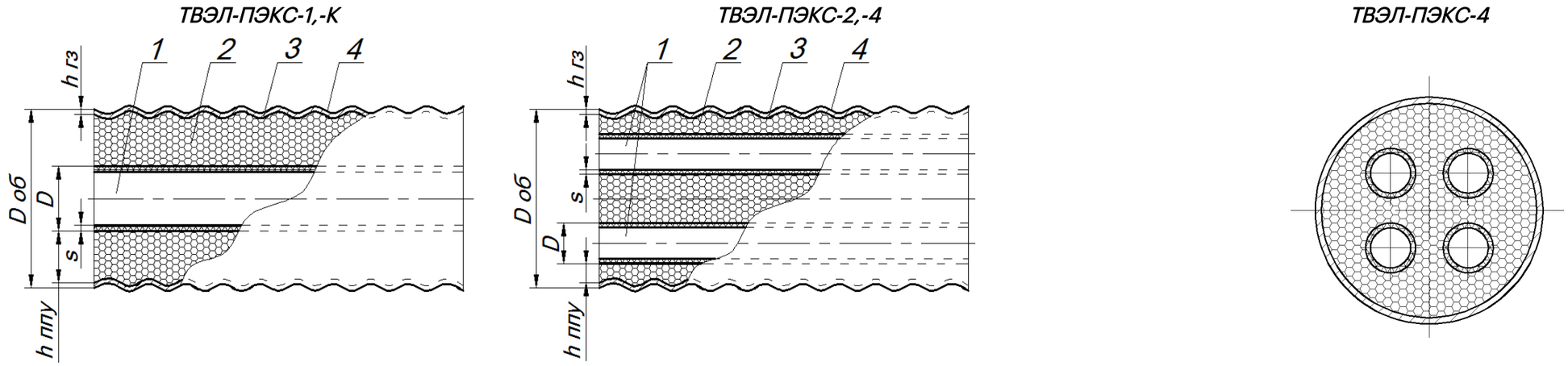


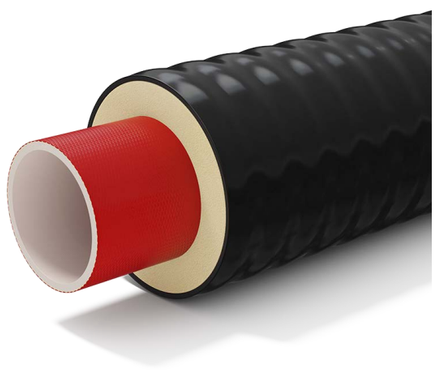
Рис. 2.2 Схема конструкции гибких теплоизолированных труб ТВЭЛ-ПЭКС

1 - функциональная труба PE-X-a (для системы ТВЭЛ-ПЭКС-1, -2, -4),
функциональная труба PE-X-a 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 PE-X-a; *Dоб* – наружный диаметр изоляции;
s – толщина стенки функциональной трубы PE-X-a; *hппу* – толщина слоя теплоизоляции;
hгз – 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:

Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лис	№док	Подпис	Дат

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС

Лист 11



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:

Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.



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	250	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

Согласовано:

Взам. инв N

Подпись и дата

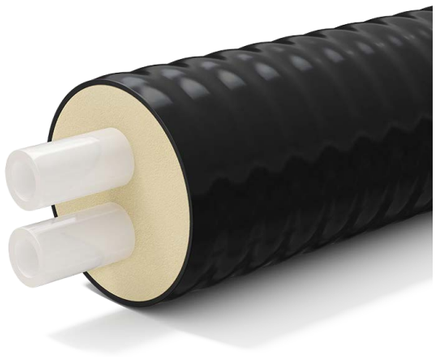
Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС

Лист 13





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:

Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист 14



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

Согласовано:

Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист 15

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

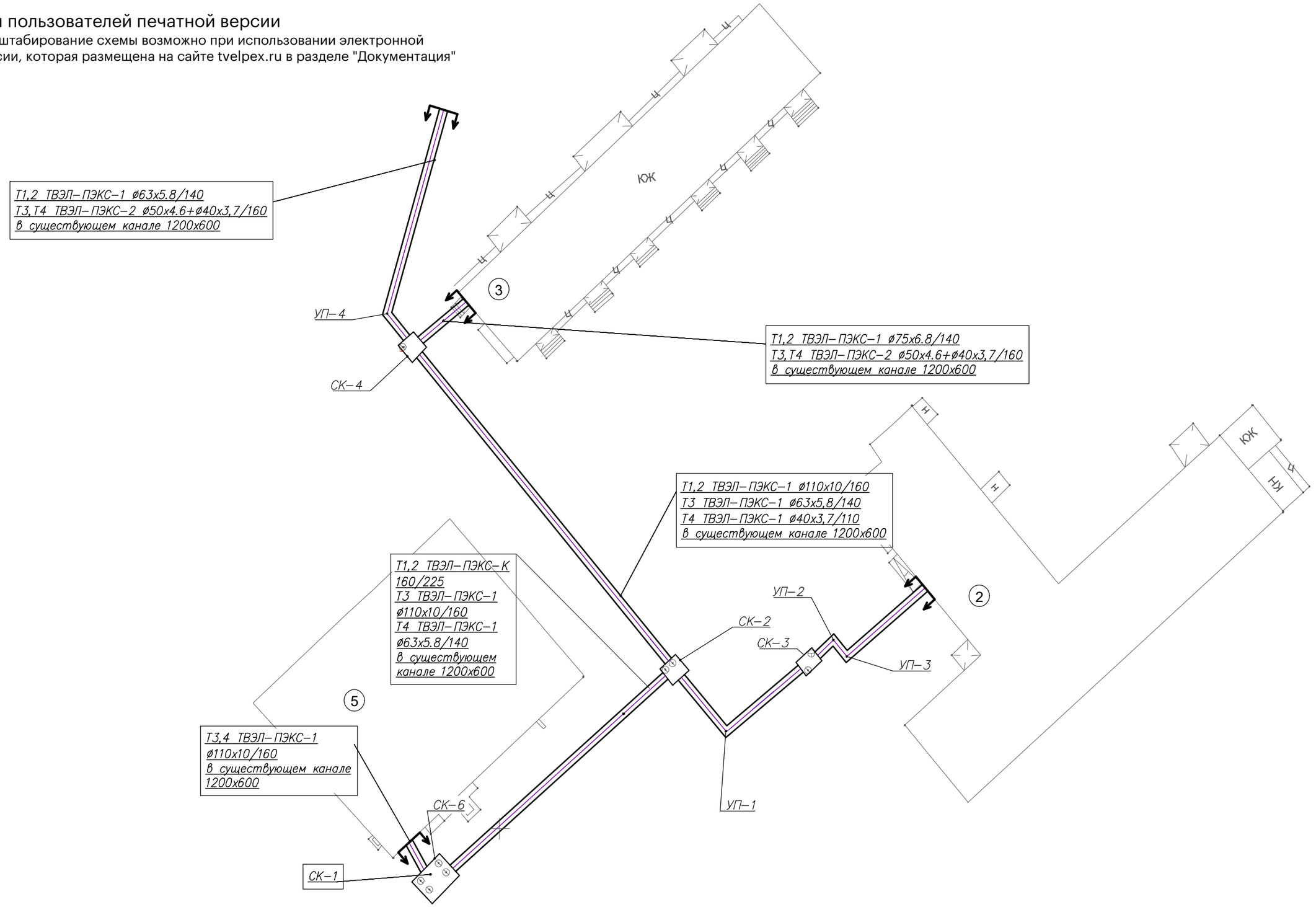
Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист 16

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"



Согласовано:

Взам. инв N

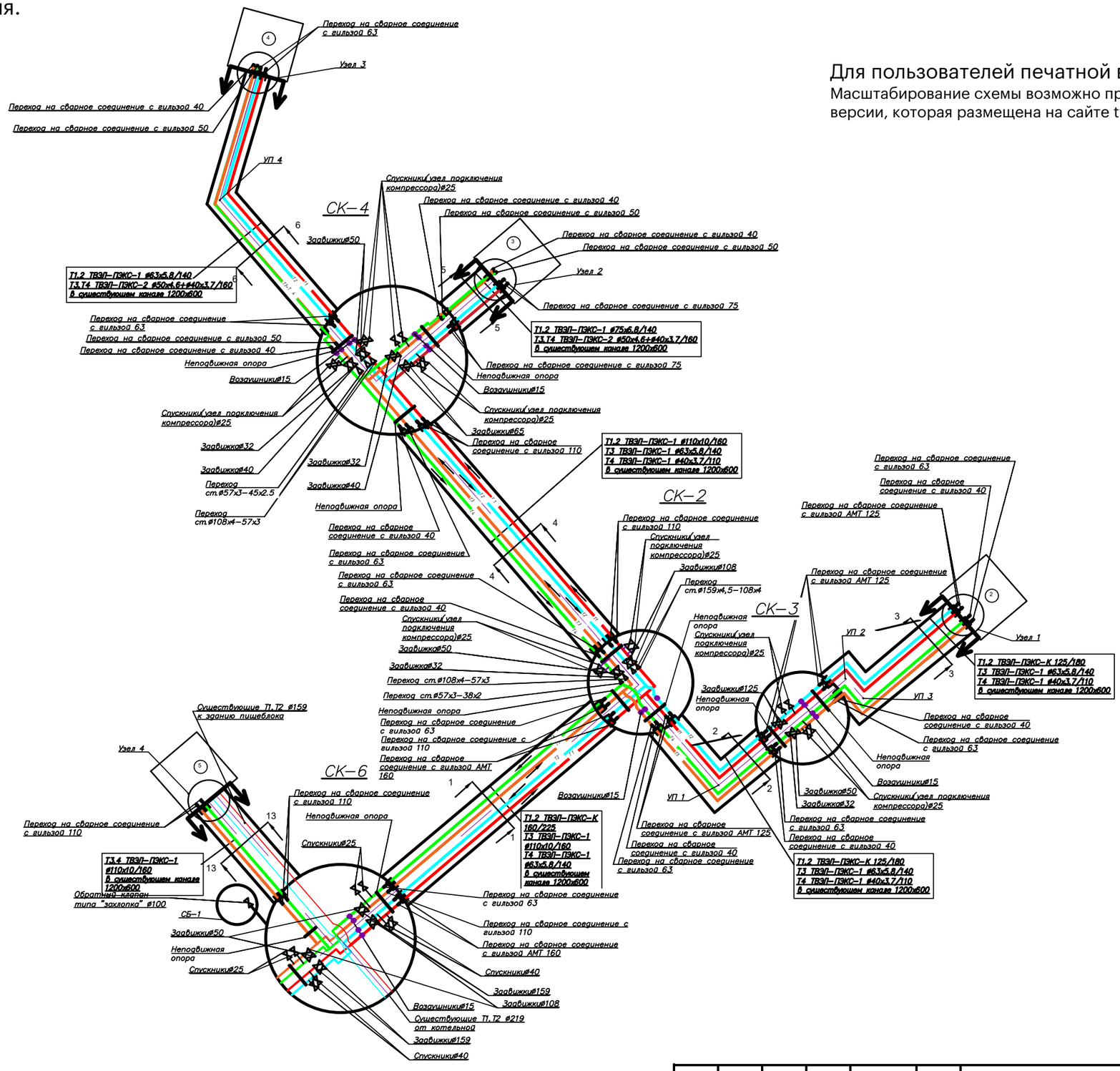
Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лис	№док	Подпис	Дат	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист 17

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:

Взам. инв N

Подпись и дата

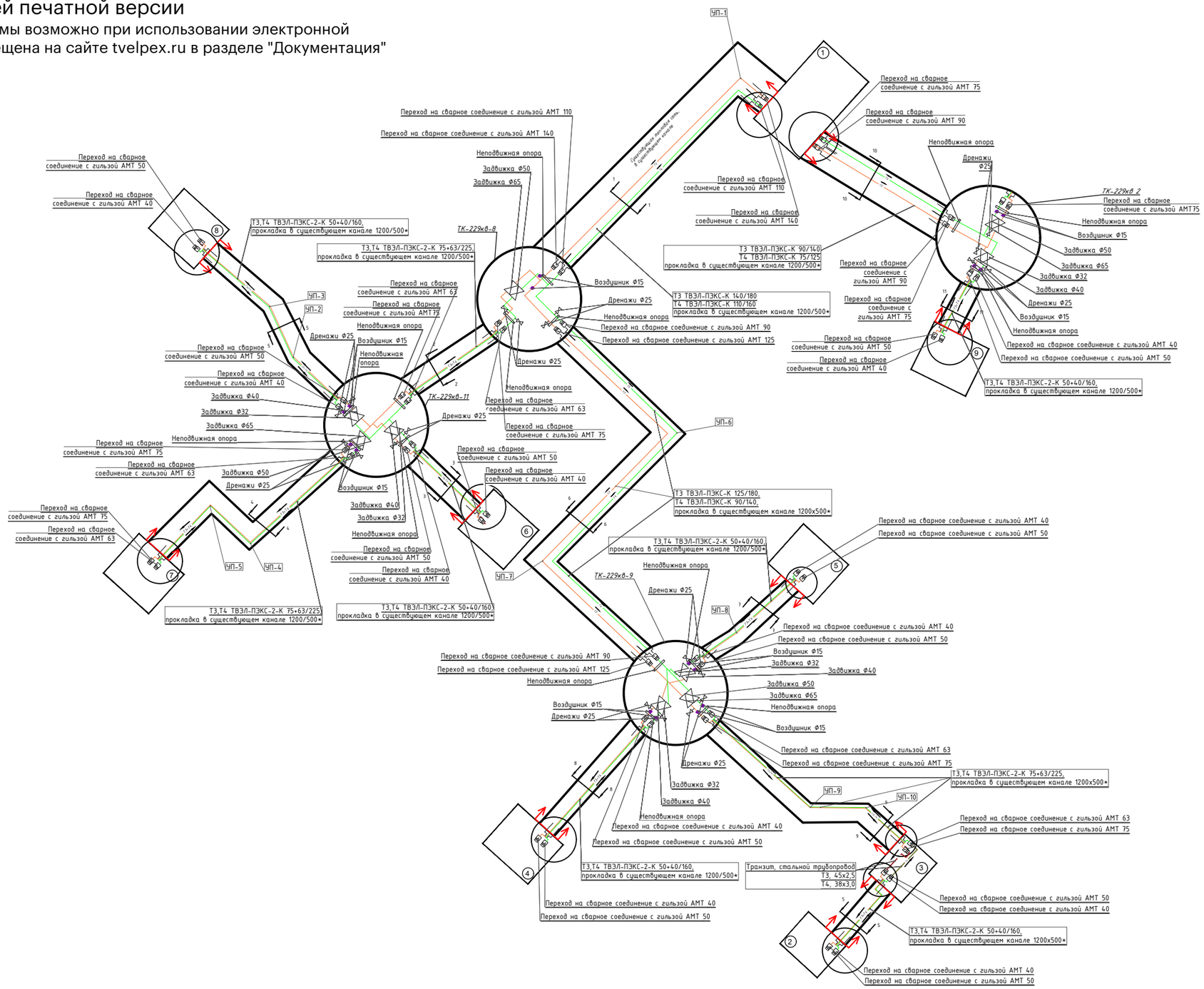
Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист 18

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:

Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС

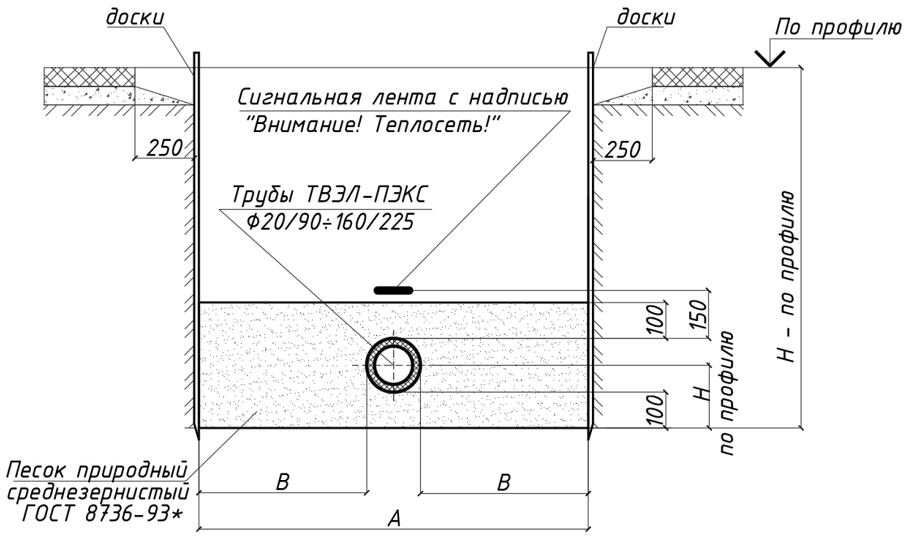
Лист 19

2.4 Бесканальная прокладка трубопроводов

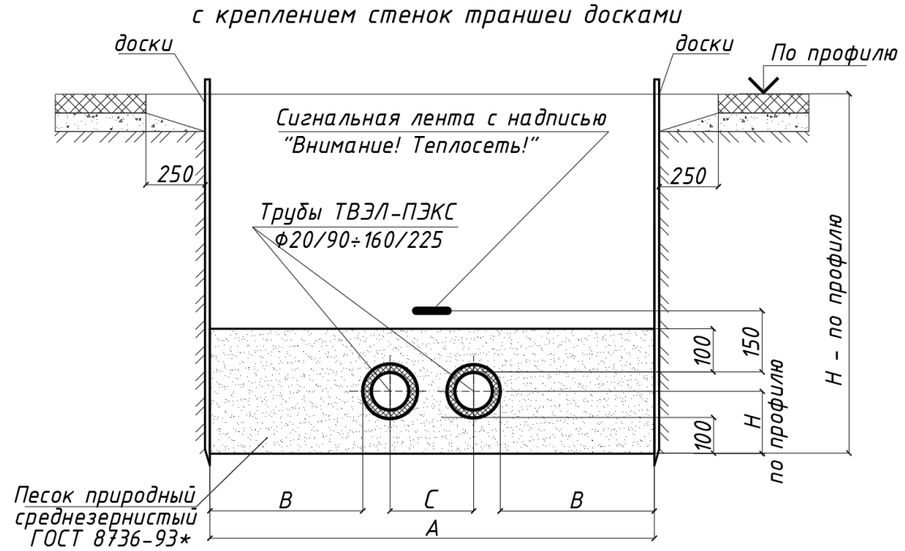
Разработку траншей и работы по устройству оснований для бесканальной прокладки труб ТВЭЛ-ПЭКС следует производить с учетом общих требований СП 74.13330.2023 и региональных требований.

2.4.1 Бесканальная прокладка трубопроводов с креплением стенок траншеи досками.

Бесканальная однотрубная прокладка трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС Ф20х1,9/90 ÷ Ф160х7,5/225 с креплением стенок траншеи досками



Бесканальная двухтрубная прокладка трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС Ф20х1,9/90 ÷ Ф160х7,5/225 с креплением стенок траншеи досками



Бесканальная четырехтрубная прокладка трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС Ф20х1,9/90 ÷ Ф160х7,5/225 с креплением стенок траншеи досками

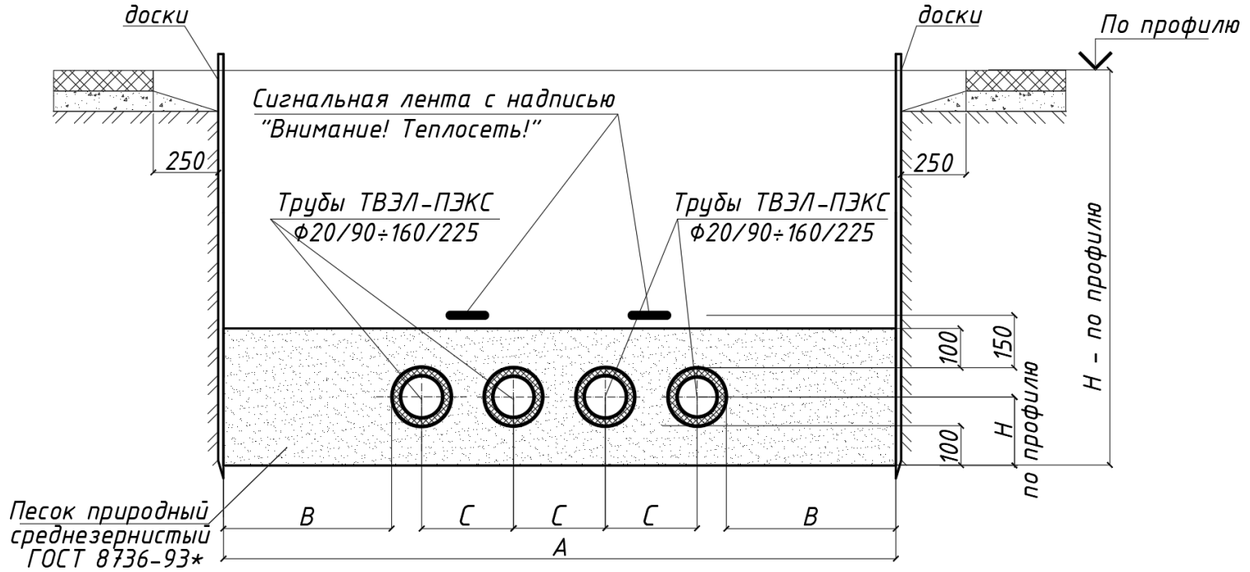


Рис. 2.4.1 Примеры бесканальной прокладки трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС с креплением стенок траншеи досками

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:

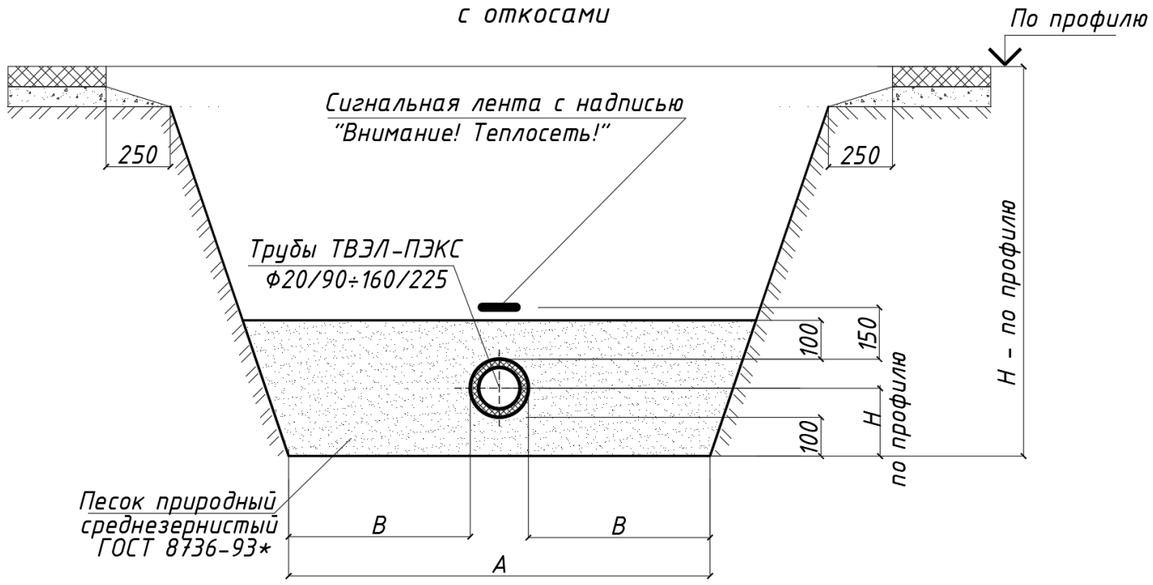
Взам. инв N

Подпись и дата

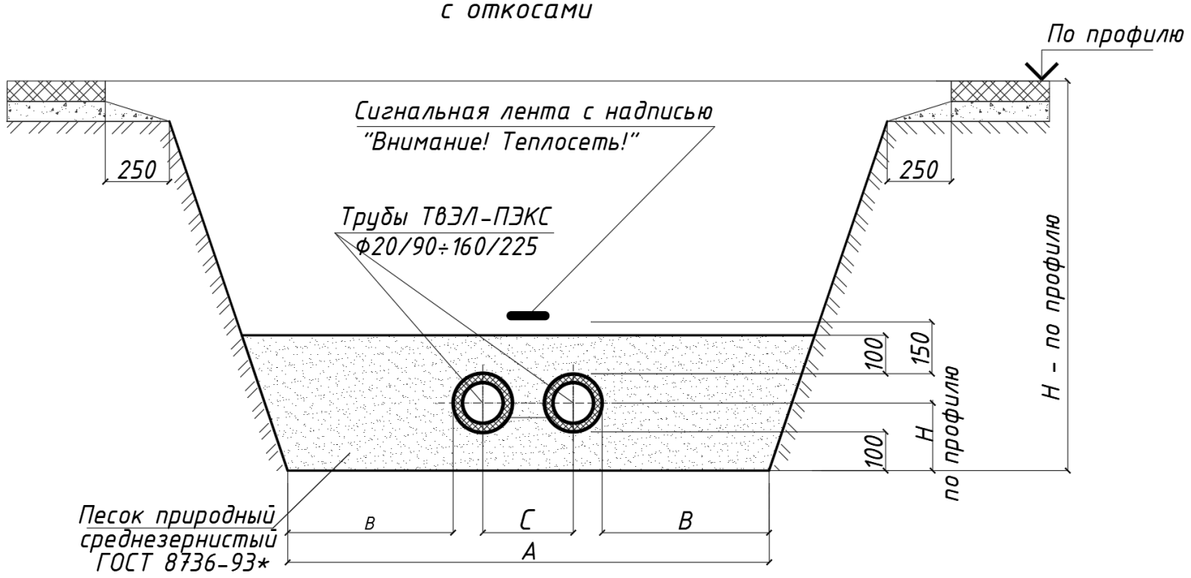
Инв. N подл.

2.4.2 Бесканальная прокладка трубопроводов в траншее с откосами.

Бесканальная однотрубная прокладка трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС Ф20х1,9/90 ÷ Ф160х7,5/225 с откосами



Бесканальная двухтрубная прокладка трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС Ф20х1,9/90 ÷ Ф160х7,5/225 с откосами



Бесканальная четырехтрубная прокладка трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС Ф20х1,9/90 ÷ Ф160х7,5/225 с откосами

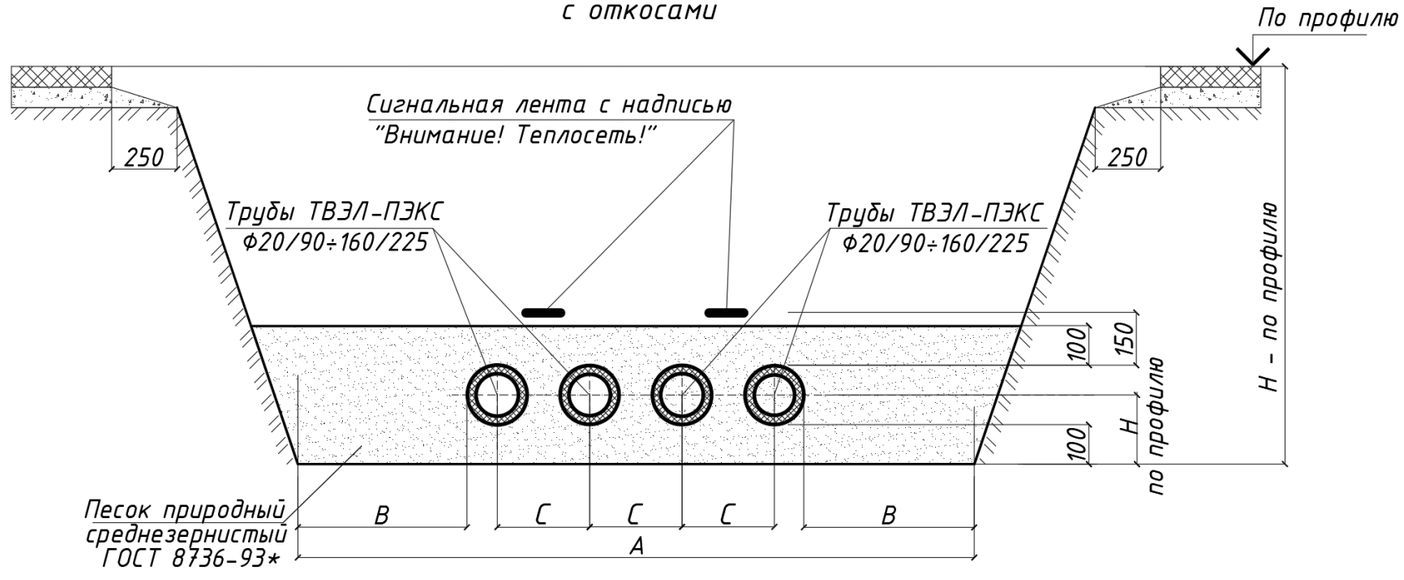


Рис. 2.4.2 Примеры бесканальной прокладки трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в траншее с откосами

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, $м^2$	Земляные работы, $м^3$	Песчаная засыпка, $м^3$	Объём вытесненного грунта 10 м. трубопровода, $м^3$	Общий объём вытесненного грунта, $м^3$	Объём грунта для обратной засыпки траншеи, $м^3$
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*n + Дизол + 2В, где n – (количество труб –1шт).

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

2.5 Прокладка в непроходном канале

Прокладку в каналах или футлярах следует применять под проездами, площадями, автомагистралями, при пересечении с трамвайными и железнодорожными путями, в районах с плотной застройкой, при большой насыщенности зоны прокладки подземными коммуникациями, при значительном приближении (менее 5 метров) трассы к фундаментам зданий и сооружений.

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).

2.5.1 Прокладка в канале с креплением стенок траншеи досками.

Прокладка в канале с креплением стенок траншеи досками осуществляется в соответствии с СП 124.13330.2012, таблица Б.1.

Примеры представлены на рис.2.5.1, 2.5.2.

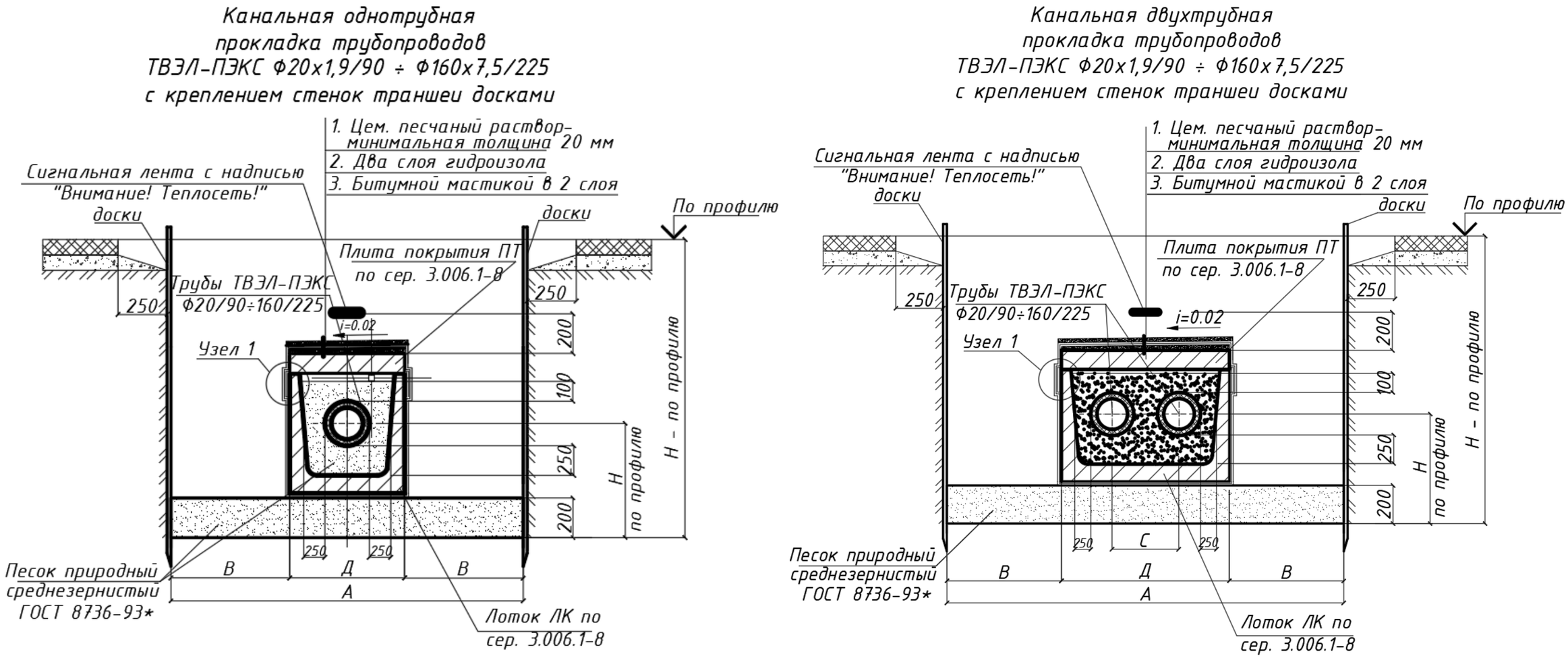
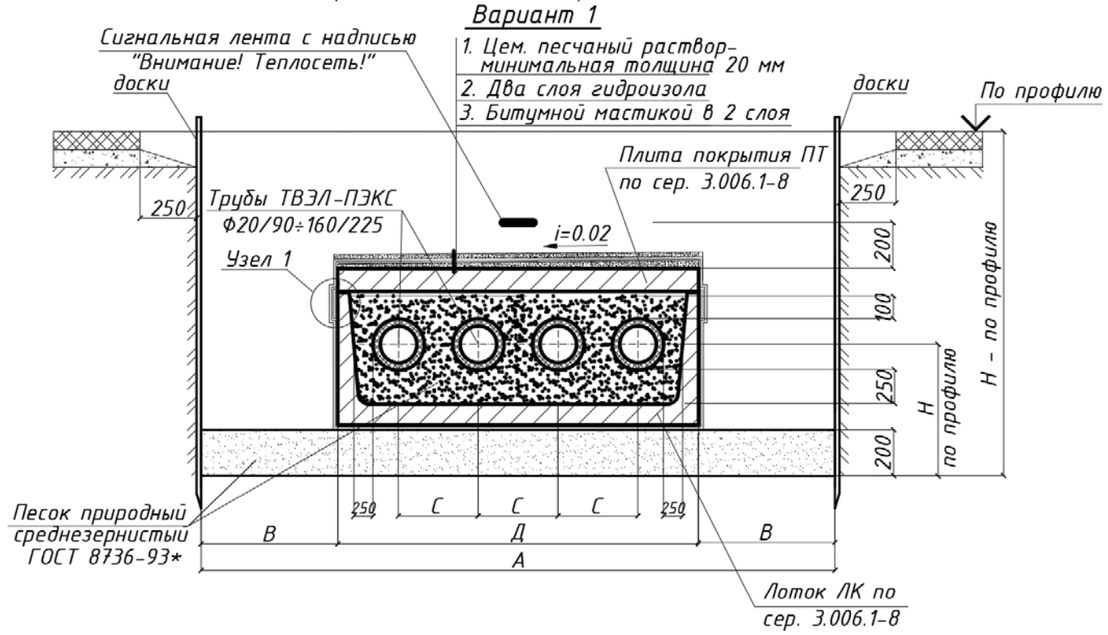
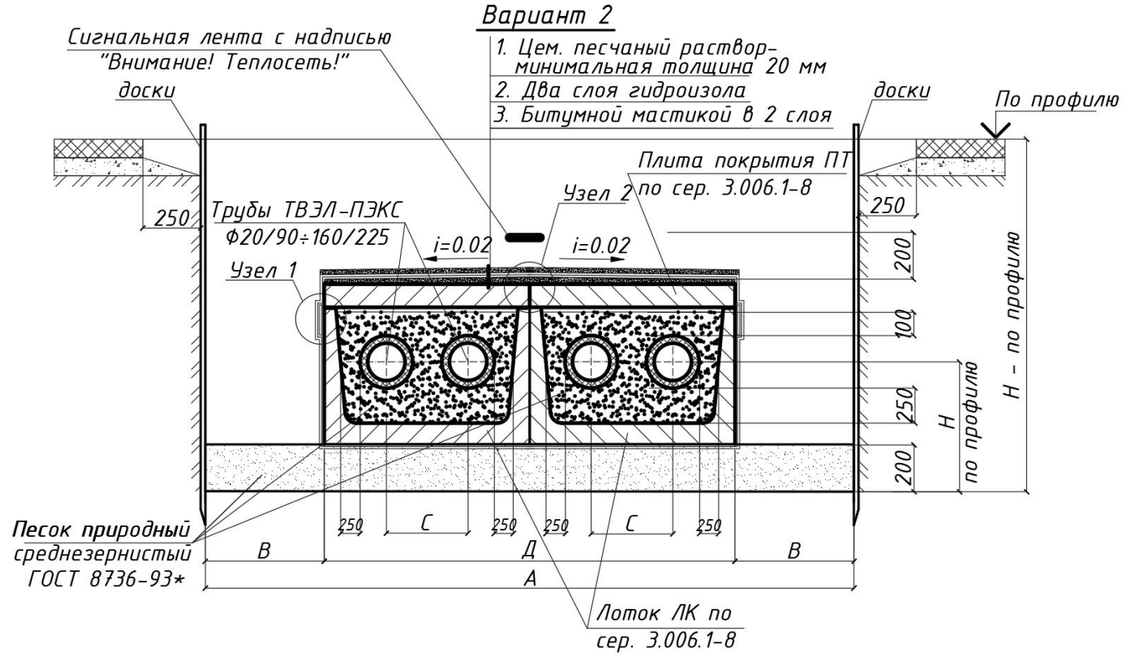


Рис. 2.5.1 Примеры одно- и двухтрубной прокладки трубопроводов в канале с креплением стенок траншеи досками

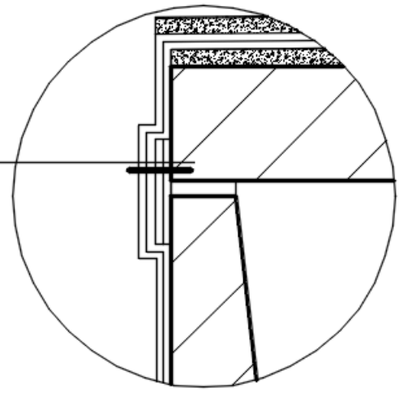
Канальная четырехтрубная
прокладка трубопроводов
ТВЭЛ-ПЭКС Ф20х1,9/90 ÷ Ф160х7,5/225
с креплением стенок траншеи досками
Вариант 1



Канальная четырехтрубная
прокладка трубопроводов
ТВЭЛ-ПЭКС Ф20х1,9/90 ÷ Ф160х7,5/225
с креплением стенок траншеи досками
Вариант 2



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. Цем. песчаный раствор-20 мм
минимальная толщина 20 мм
2. Два слоя горячего битума
3. Холодная битумная грунтовка
4. Цем.песчаный раствор по
уклону i=0.02-hmin=20 мм
5. 1 слой гидроизола
6. 2 слоя битумного лака
7. Цементный раствор М100

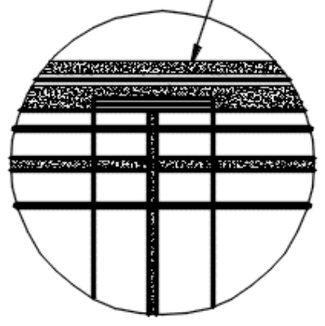


Рис. 2.5.2 Примеры четырехтрубной прокладки трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в непроходном канале с креплением стенок траншеи досками.

Согласовано:

Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лис	№док	Подпис	Дат	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист 25

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 0-1.

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.

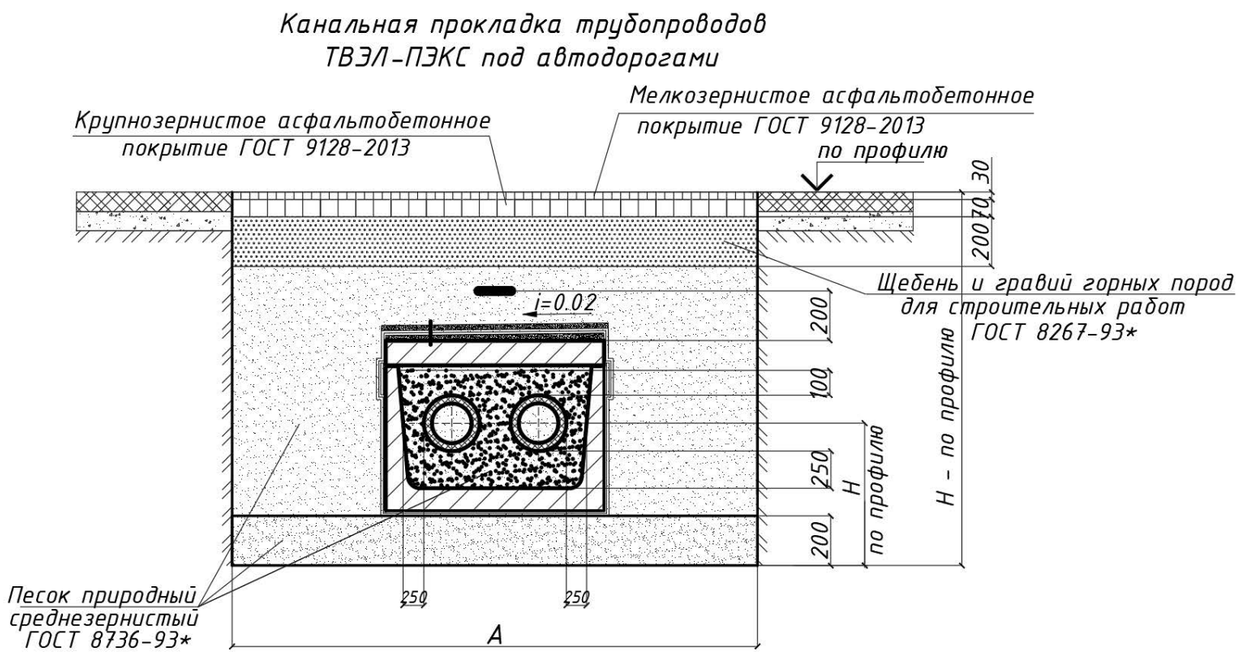
Вид прокладки	Типоразмер трубопровода	Тип канала	Размеры канала, м (h*b) (в скобках внутрен. размеры канала h*b)	Тип плиты перекрытия (в скобках высота плиты, м)	Межосевое расстояние трубопроводов, м (С)***	Ширина траншеи м (А)**	Дорожные работы, $м^2$	Земляные работы, $м^3$	Объем песка (песчаная подготовка под канал и засыпка в канале), $м^3$	Объём вытесненного грунта $м^3$	Объём грунта для обратной засыпки траншеи, $м^3$	Площадь крепления стенок траншеи досками, $м^2$	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	0,43х0,43 0,36х 0,33(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	0,58х0,58 (0,51х0,48(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	0,43х0.88 0,35х 0,78(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	0,58х0,88 (0,49х0,78(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	0,58х1,18 (0,48х1,06(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	0,58х1,18 (0,48х1,06(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	0,58х1,48 (0,48х1,34(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	0,58х1,78 (0,46х1,62(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)	0,43х0.88 (0,35х 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)	0,58х0,88 (0,49х0,78(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)	0,58х1,18 (0,48х1,06(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 0-1 размеры плиты составляют 0,74х0,58х0,08м. 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

2.5.2 Прокладка трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в непроходном канале под автодорогами и газонами.



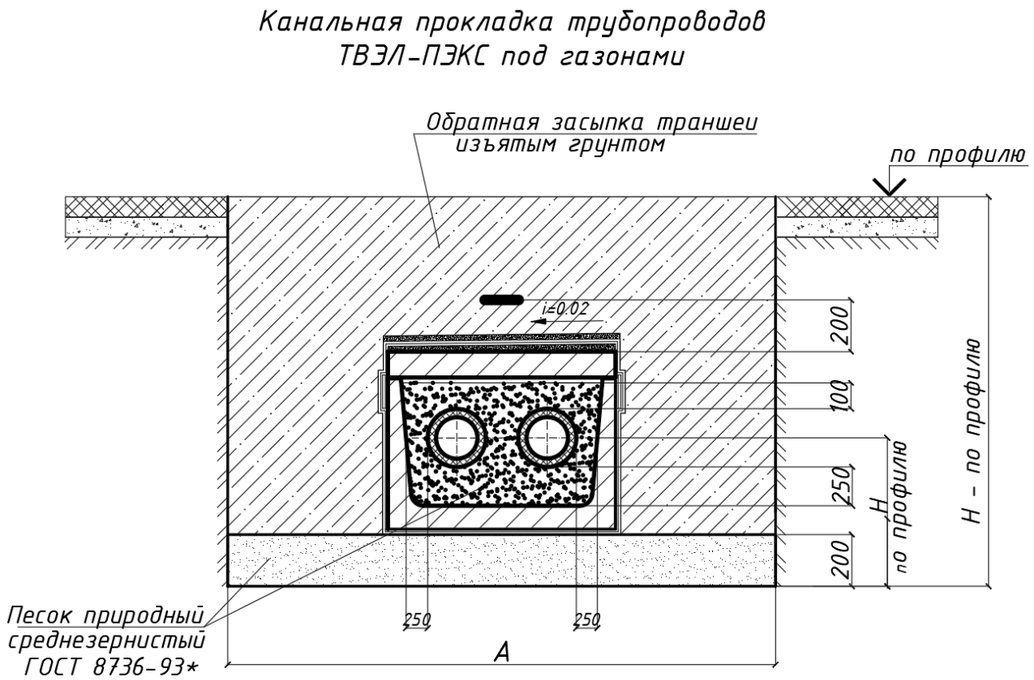


Рис. 2.5.3 Примеры канальной прокладки под автомобильными дорогами и газонами представлены*

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 5.
Объёмы материалов для канальной прокладки трубопроводов под автодорогами

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	
90/160 ÷ 110/160																
125/180 ÷ 140/180		30,2	36,2	41,0		5,8	7,0	8,2		2,0	2,5	2,9		0,9	1,1	1,2
140/225 ÷ 160/225																

*В соответствии с СП 124.13330.2012, Таблица Б.1

Таблица 6.
Объёмы материалов для канальной пр окладки трубопроводов под газонами

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		30,0	35,0	41,0
140/225 ÷ 160/225								

Согласовано:

Взам. инв N

Подпись и дата

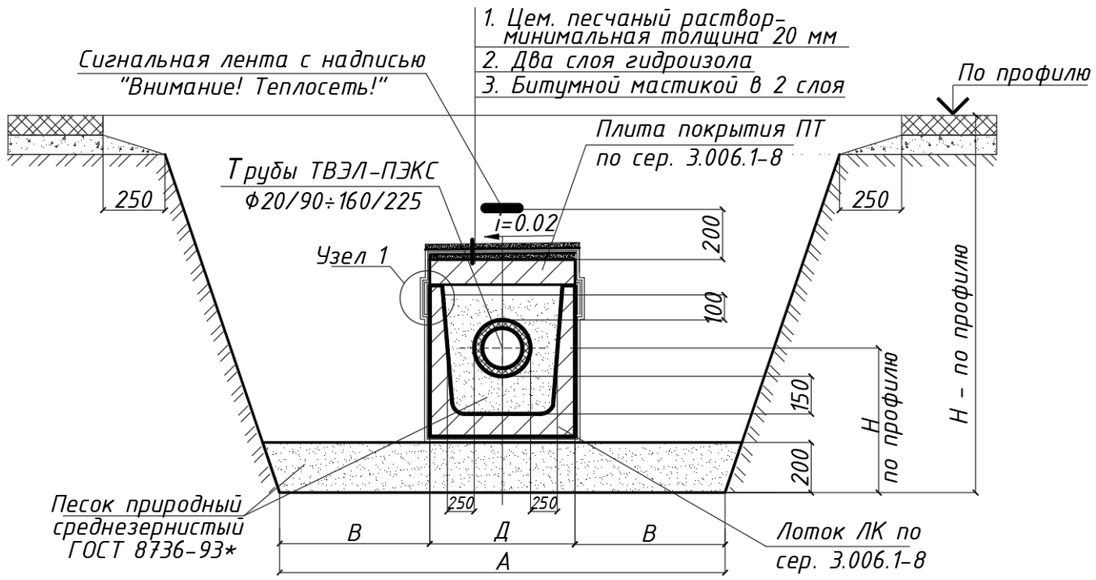
Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат

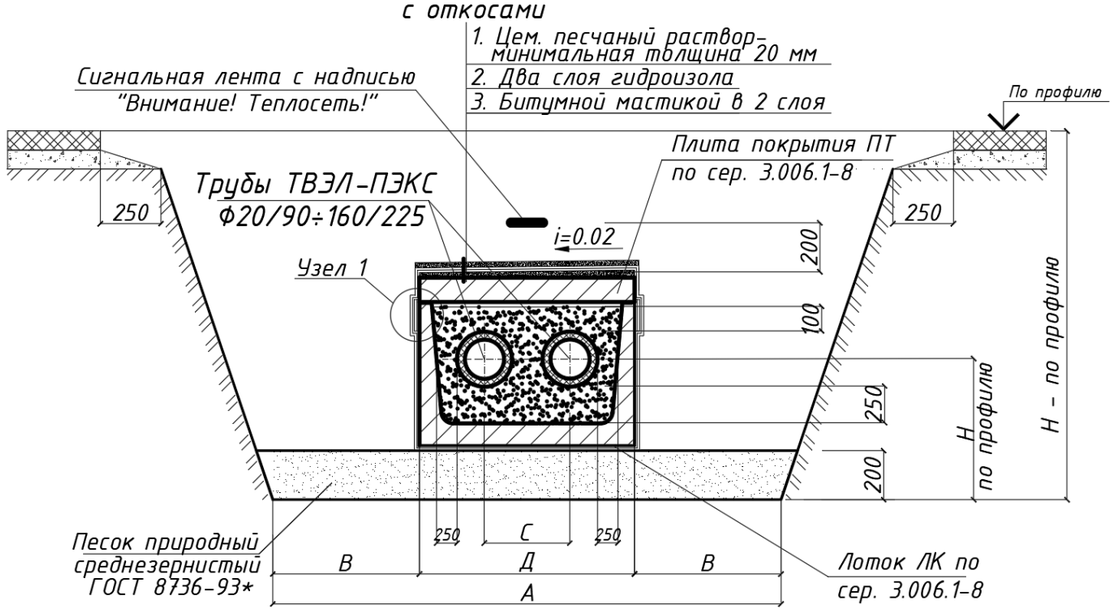
ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС

2.5.3 Прокладка в непроходном канале в траншее с откосами.

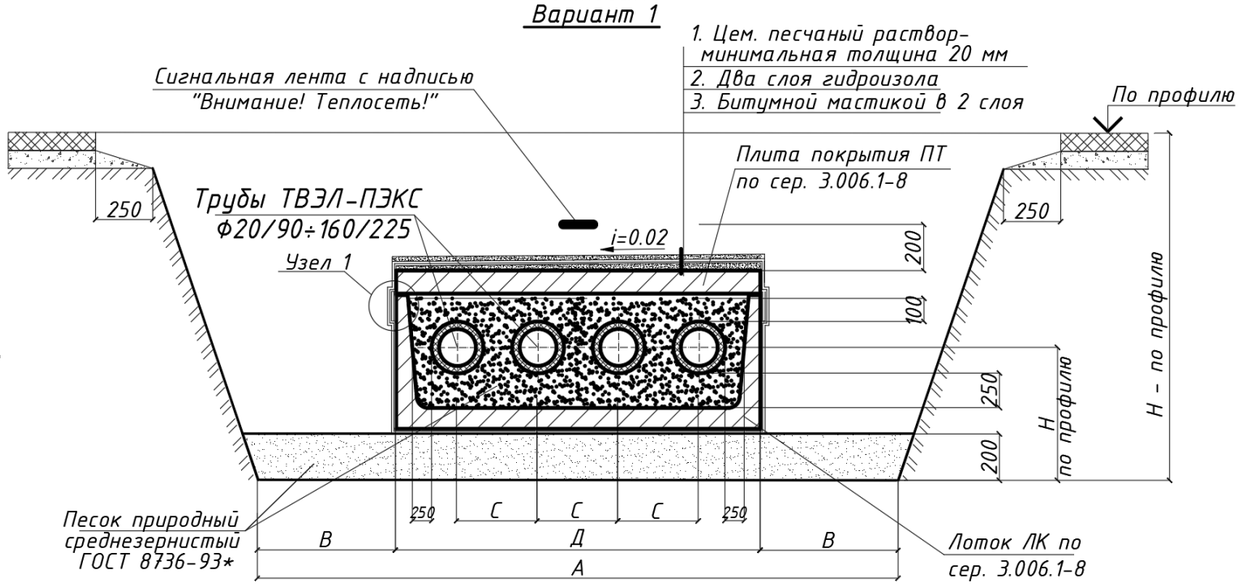
Канальная однотрубная
прокладка трубопроводов
ТВЭЛ-ПЭКС Ф20х1,9/90 ÷ Ф160х7,5/225
с откосами



Канальная двухтрубная
прокладка трубопроводов
ТВЭЛ-ПЭКС Ф20х1,9/90 ÷ Ф160х7,5/225
с откосами



Канальная четырехтрубная
прокладка трубопроводов
ТВЭЛ-ПЭКС Ф20х1,9/90 ÷ Ф160х7,5/225
с откосами
Вариант 1



Канальная четырехтрубная
прокладка трубопроводов
ТВЭЛ-ПЭКС Ф20х1,9/90 ÷ Ф160х7,5/225
с креплением стенок траншеи досками
Вариант 2

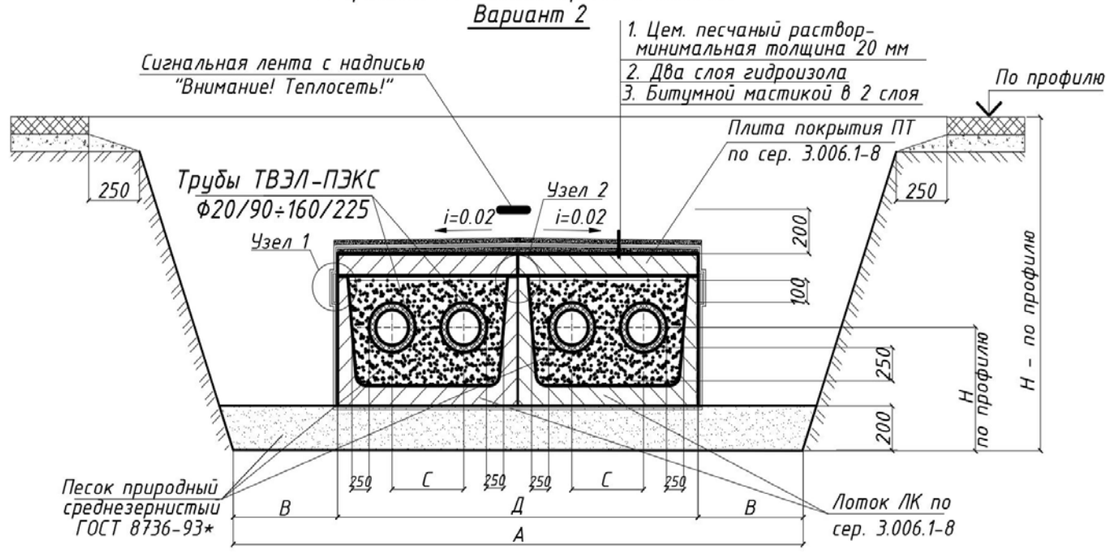


Рис.2.5.4 Примеры прокладки трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в непроходном канале в траншее с откосами*

*В соответствии с СП 124.13330.2012, Таблица Б.1

Согласовано:

Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист 28

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	0,43х0.43 0,36х0,33(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	0,58х0,58 (0,51х0,48(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	0,43х0.88 0,35х 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	0,58х0,88 (0,49х0,78(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	0,58х1,12 (0,48х1,06(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	0,58х1,12 (0,48х1,06(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	0,58х1,48 (0,48х1,34(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	0,58х1,78 (0,46х1,62(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										
Четырехтрубная Вариант 2	20/90 ÷ 50/110	ЛК300(75).90.45 (2шт)	0,43х0.88 (0,35х 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)	0,58х0,88 (0,49х0,78(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)	0,58х1,12 (0,48х1,06(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 0,74х0,58х0,08м. Для обеспечения полного перекрытия лотка необходимо учитывать в объёме 4 шт. на лоток. Лотки выбраны с значением Pv=15т/$м^2$.

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

Согласовано:

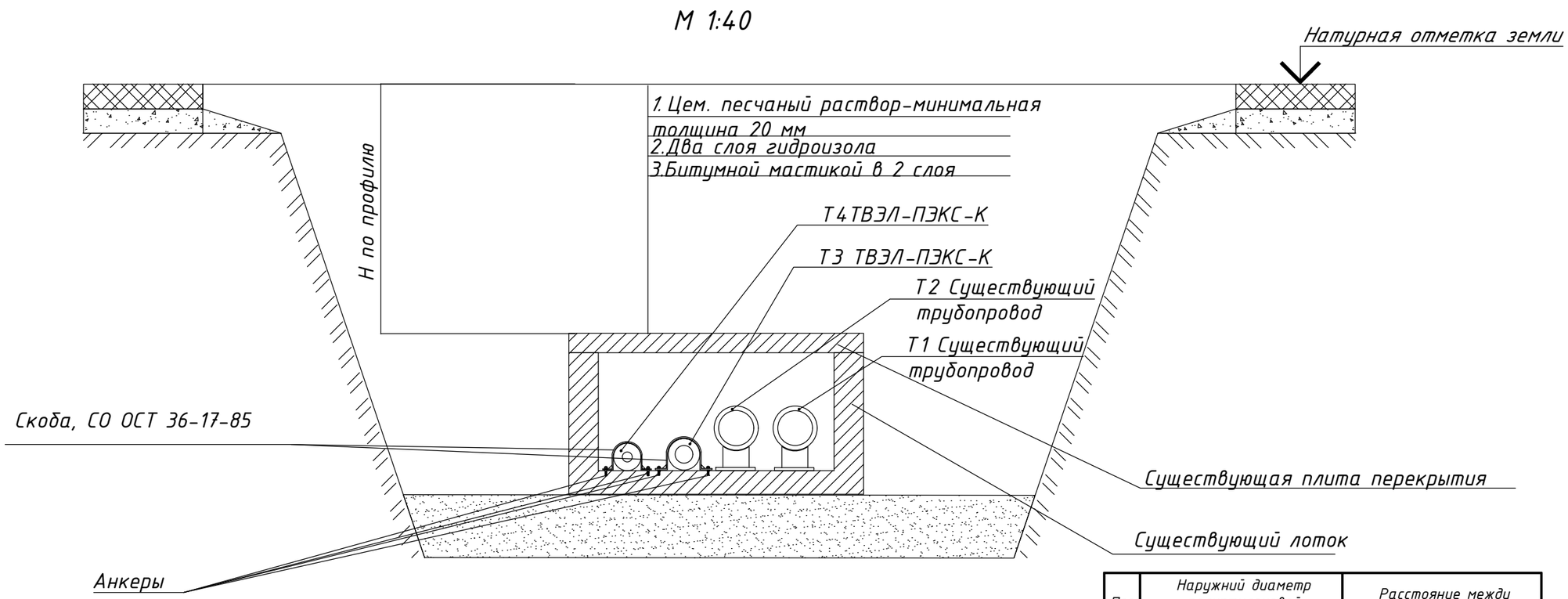
Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист 29

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



Поз	Наружний 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



ХОМУТ СО ОСТ 36-17-85

Примечание:

1. 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)
2. Шаг между хомутами указан в таблице.

Согласовано:

Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат

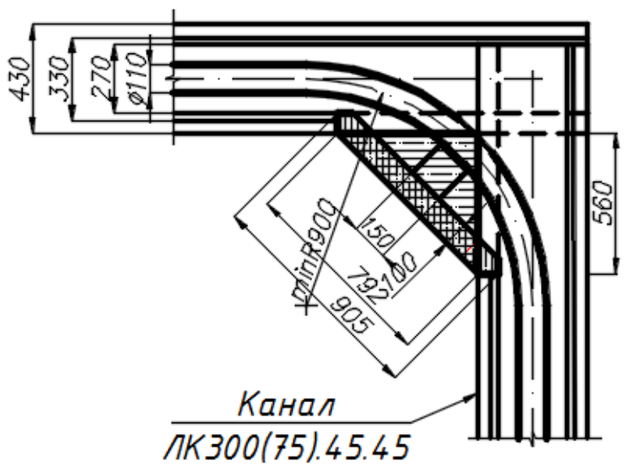
ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС

Лист 30

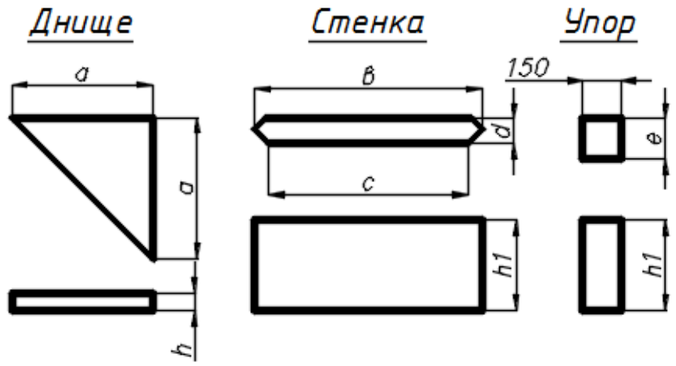
2.5.5 Узел закругления трубопроводов при прокладке в непроходном канале.

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.

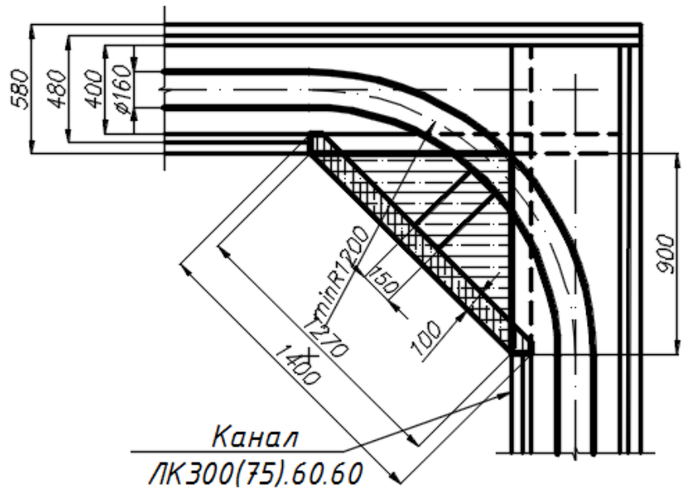
01) Закругление однотрубной прокладки трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в оболочке 90мм, 110мм



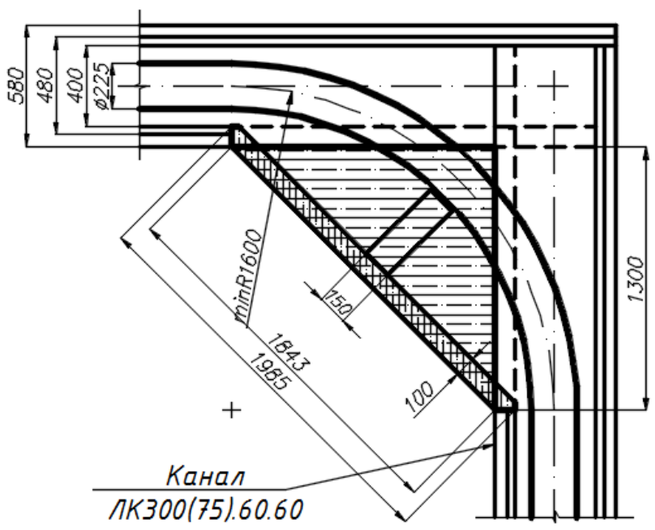
Детали участка закругления трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС



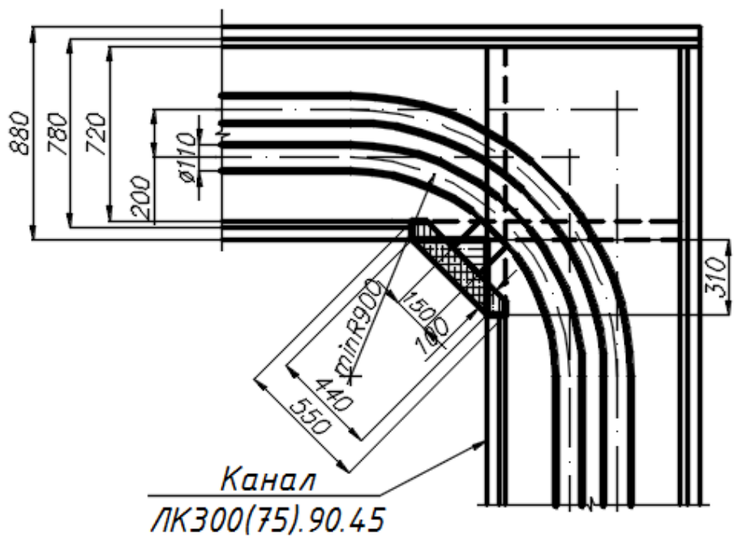
02) Закругление однотрубной прокладки трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в оболочке 125мм, 140мм, 160мм



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



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



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

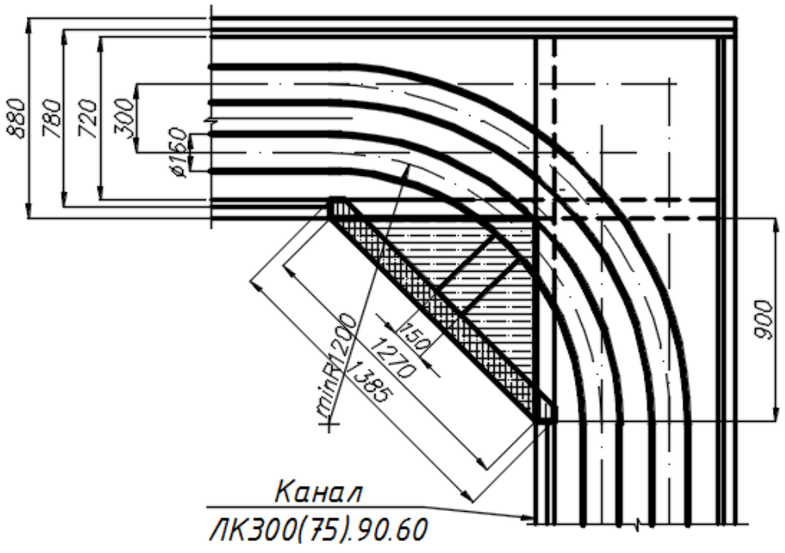


Рис. 2.5.5 Прокладка трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС при закруглении в каналах. Часть 1

Согласовано:

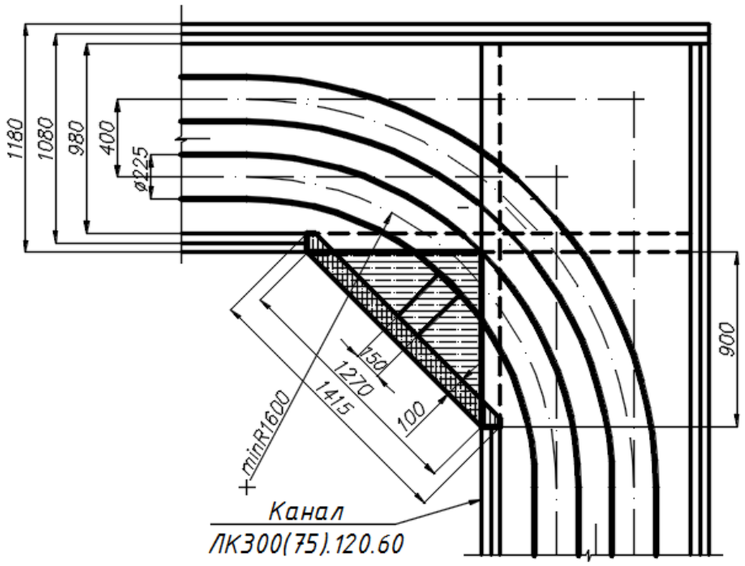
Взам. инв N

Подпись и дата

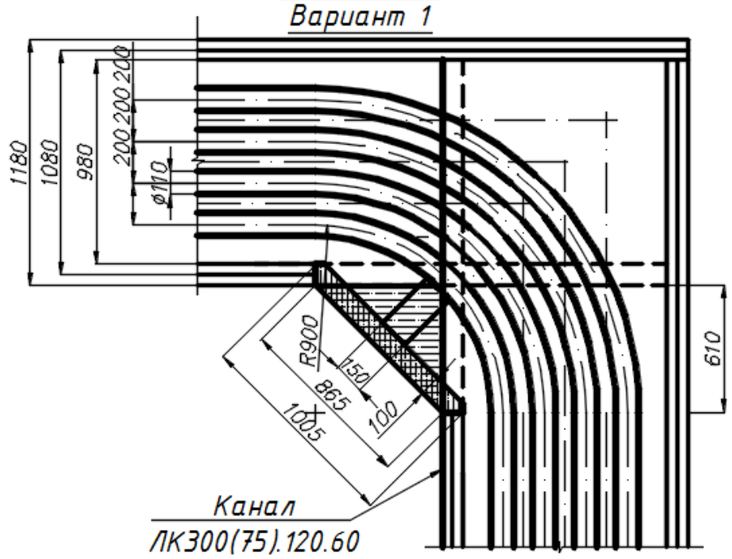
Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист 31

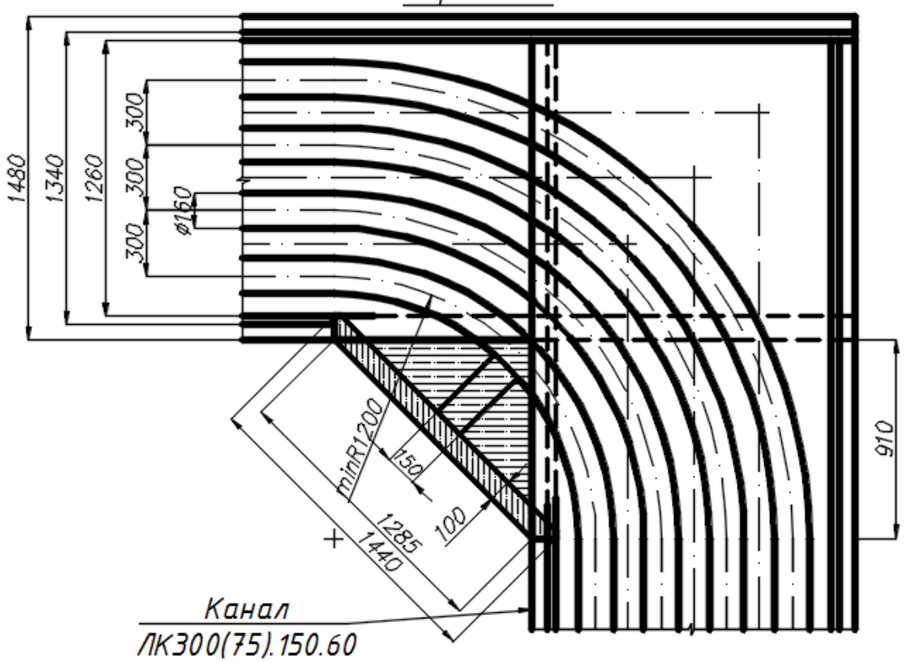
06) Закругление двухтрубной прокладки трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в оболочке 180мм, 225мм



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

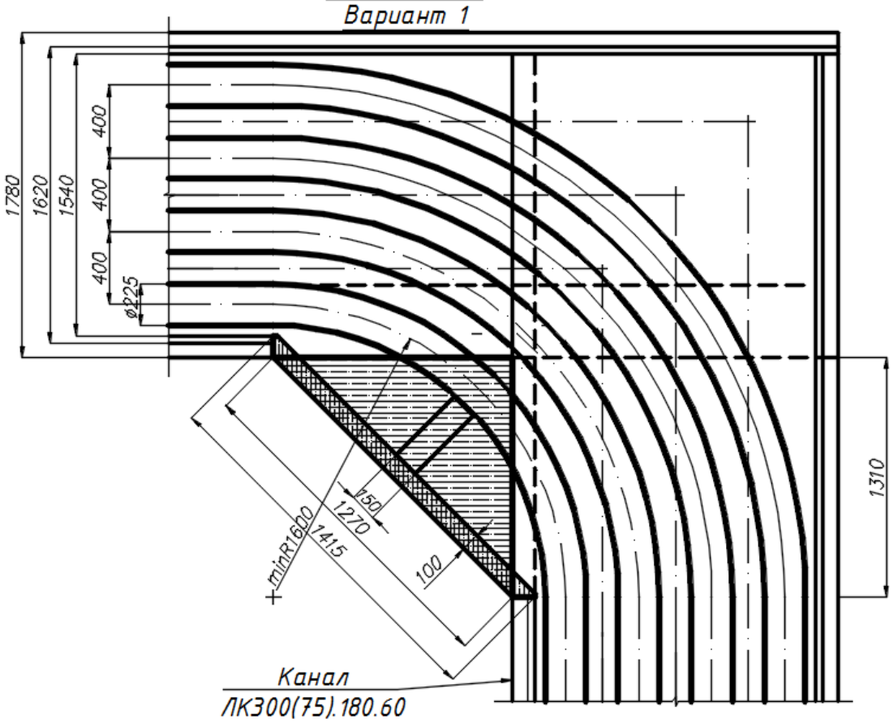


Рис. 2.5.6 Прокладка трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС при закруглении в каналах. Часть 2

Согласовано:

Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист 32

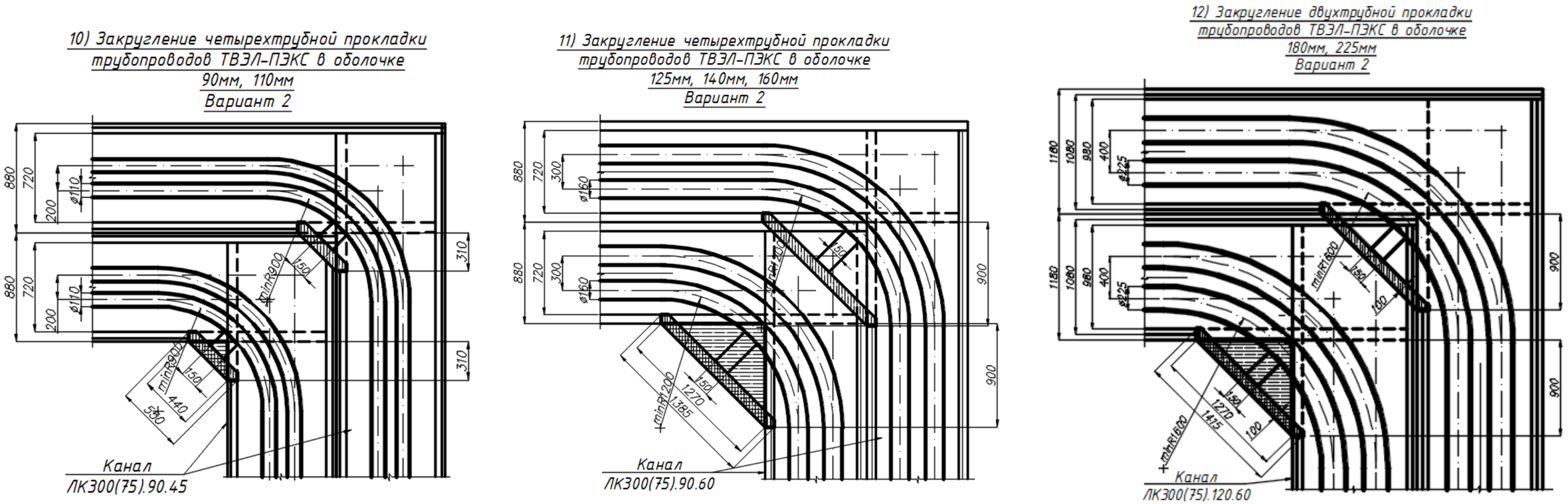
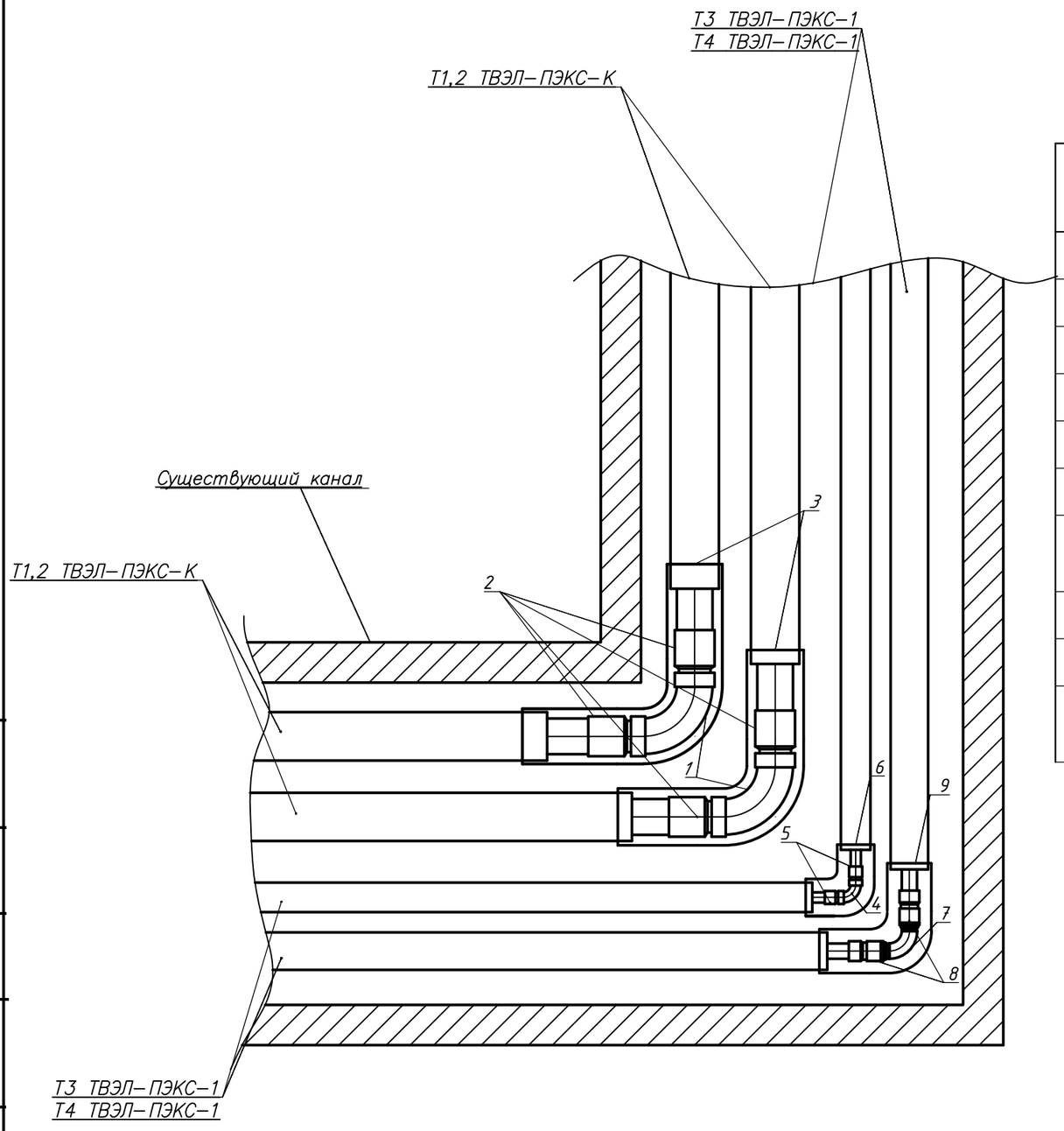


Рис. 2.5.7 Прокладка трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС при закруглении в каналах. Часть 3

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		550	440	460		160	460	
	05	900	100	1385	1270	460		360	460	
	06	900		1415	1270	600		300	600	
Четырехтрубная Вариант 1	07	610		1005	865	600		300	600	
	08	910		1440	1280	580		370	580	
	09	1310	120	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	

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:

Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

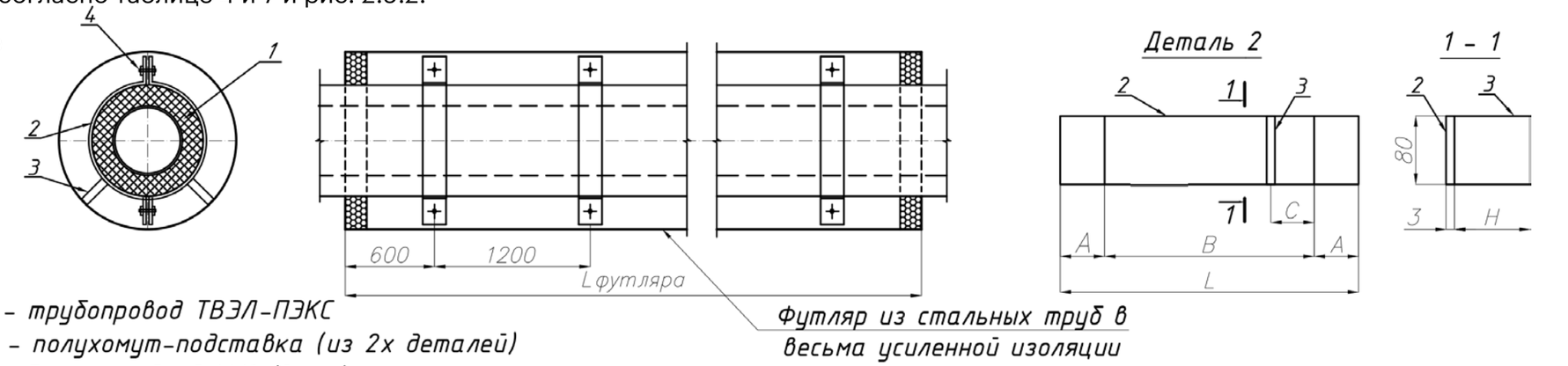
Изм.	Кол.уч	Лис	№док	Подпис	Дат

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС

Указания по монтажу углов поворота

1. Работы по укладки труб ТВЭЛ-ПЭКС в лотки на углах поворотов канала производятся по месту. Размеры, указанные на чертеже, ориентировочные.
2. Внутренние стенки лотка на углу поворота выпиливаются, как указано на чертеже, для укладки трубы ТВЭЛ-ПЭКС с минимальным радиусом закругления согласно табл. 1.
3. Дополнительные плиты перекрытия лотков укладываются наверх основных плит перекрытия каналов и монолитную стенку угла поворота. Размеры деталей указаны на чертеже.
4. Монолитные детали (днище и стенка) армируются арматурой 12AIII с шагом 100х100 мм. Расход арматуры на 1м^3 бетона составляет 180 кг. Монолитные днище и стенку необходимо связать между собой, и связать со сборными ж/б изделиями канала.
5. Так же можно монолитные конструкции заменить на сборные из остатков выпиленных сборных каналов, в соответствии с размерами на рис. 2.5.5-2.5.7 и табл. 8. На уровне дна лотка на песок укладывается выпиленное основание, на основание устанавливаются боковые стенки. Установленные детали и основание укрепляются между собой и лотком при помощи цементного раствора.
6. На дно лотка укладывается слой песка толщиной 100 мм, труба ТВЭЛ-ПЭКС, снова слой песка и все закрывается плитой перекрытия лотка.
Гидроизоляцию каналов выполнить согласно таблице 4 и 7 и рис. 2.5.2.

2.6 Прокладка в футляре



1 – трубопровод ТВЭЛ-ПЭКС
2,3 – полухомут-подставка (из 2х деталей)
4 – болт с гайкой М18 (2 шт)

Футляр из стальных труб в весьма усиленной изоляции

Рис. 2.6.1 Прокладка в футляре

Примечание:

1. Торцы футляра следует зачеканить смоляным канатом, цементом и залить битумной мастикой.
2. Перед установкой на трубопровод, детали хомутовой опоры очистить от пластовой ржавчины и покрыть антикоррозионным покрытием - эмалью в 3 слоя.
3. Трубы, используемые в качестве футляра, покрыты усиленной антикоррозийной изоляцией, которая эффективно защищает изделия металлопроката от ржавчины и механических повреждений. Наружное двухслойное покрытие экструдированным полиэтиленом водонепроницаемо, отличается высокой степенью устойчивости к негативным воздействиям внешней среды и длительным сроком службы. Изоляция толщиной 2,0-3,5 мм имеет твердый подслой для обеспечения высокой адгезии к стали.
4. Длину футляра следует принимать согласно п 9.14 СП 124.13330.2012. Трубы используются по ГОСТ 10704-91 из стали Б-20, толщина стенки трубы рассчитывается исходя из условий прокладки трубопровода, минимальная толщина стальной трубы 7 мм.
5. В целях уменьшения трения между полухомутами и трубопроводом в месте расположения креплений допускается предусматривать резиновые прокладки (пластины) по ГОСТ 7338.
6. Хомут – скользящая (подвижная) опора, возможно использование готового решения из унифицированной документации "Изделия и детали трубопроводов для тепловых сетей" (серия 5.9603-13).

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	325х7,0	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	377х7,0	70	240	60	380	90
125,140 / 180			275	70	415	80
140,160 / 225	426х7,0		345	85	485	80

2.6.1 Пример прокладки трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС в футляре

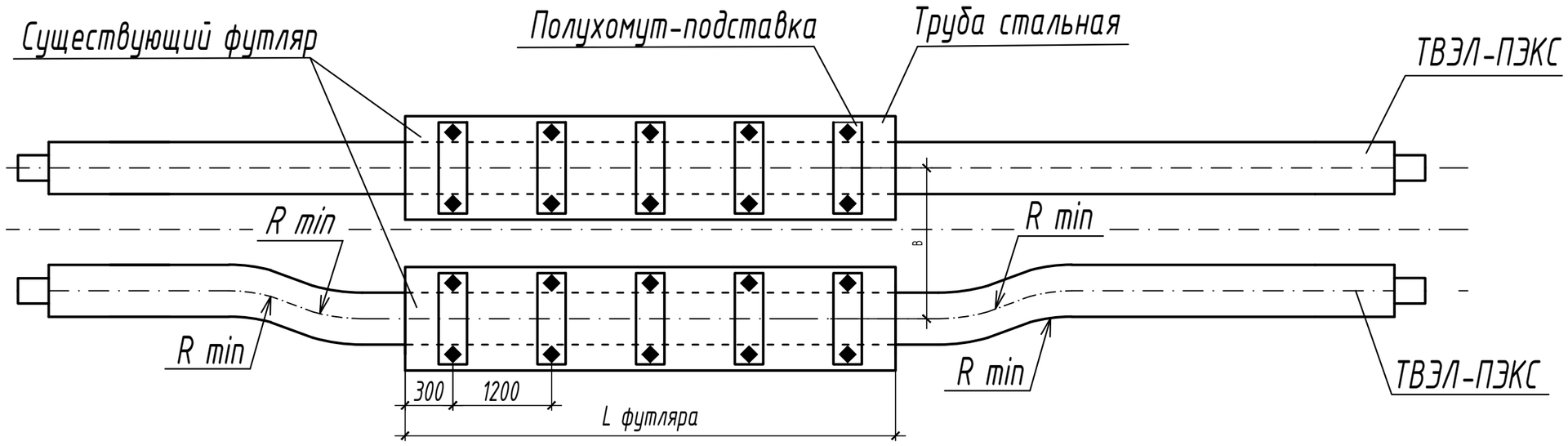


Рис. 2.6.2 Пример прокладки трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС в футляре

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:

Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

2.6.2 Прокладка в футляре с креплением стенок траншеи досками.

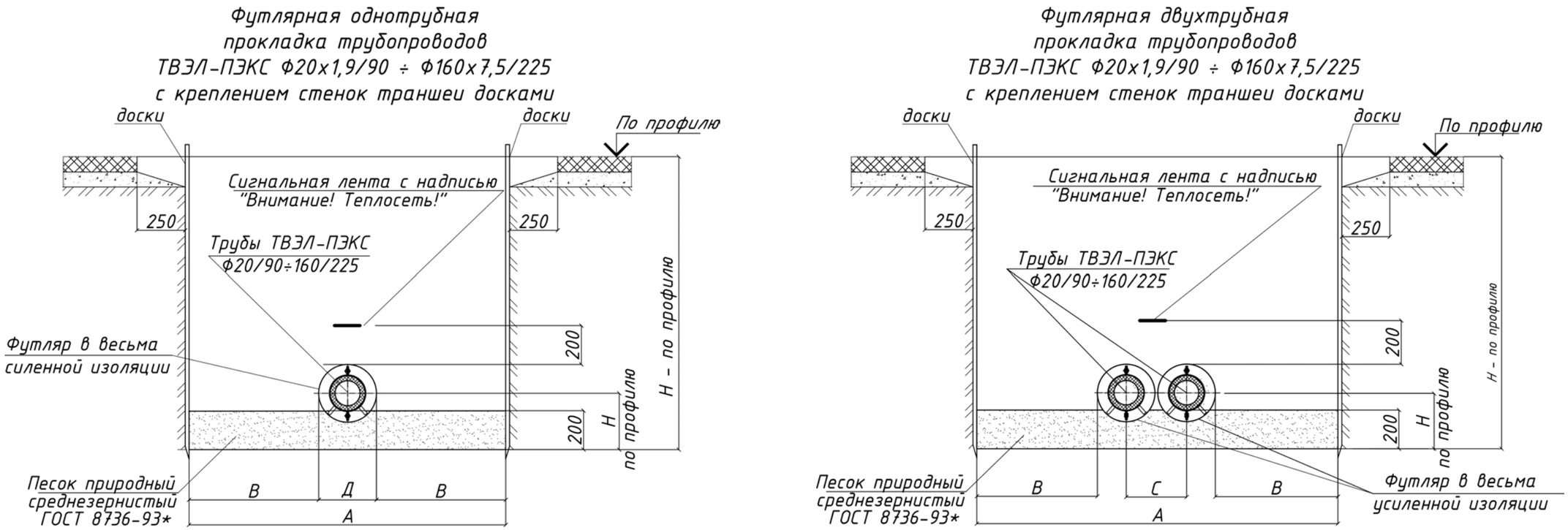


Рис. 2.6.3 Пример прокладки трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в футляре с креплением стенок траншеи досками

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, $м^2$	Земляные работы, $м^3$	Песчаная подготовка, $м^3$	Объём вытеснен. грунта футляром, $м^3$	Общий объём вытеснен. грунта, $м^3$	Площадь крепления стенок траншеи досками, $м^2$	Объём грунта для обратной засыпки траншеи, $м^3$
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.

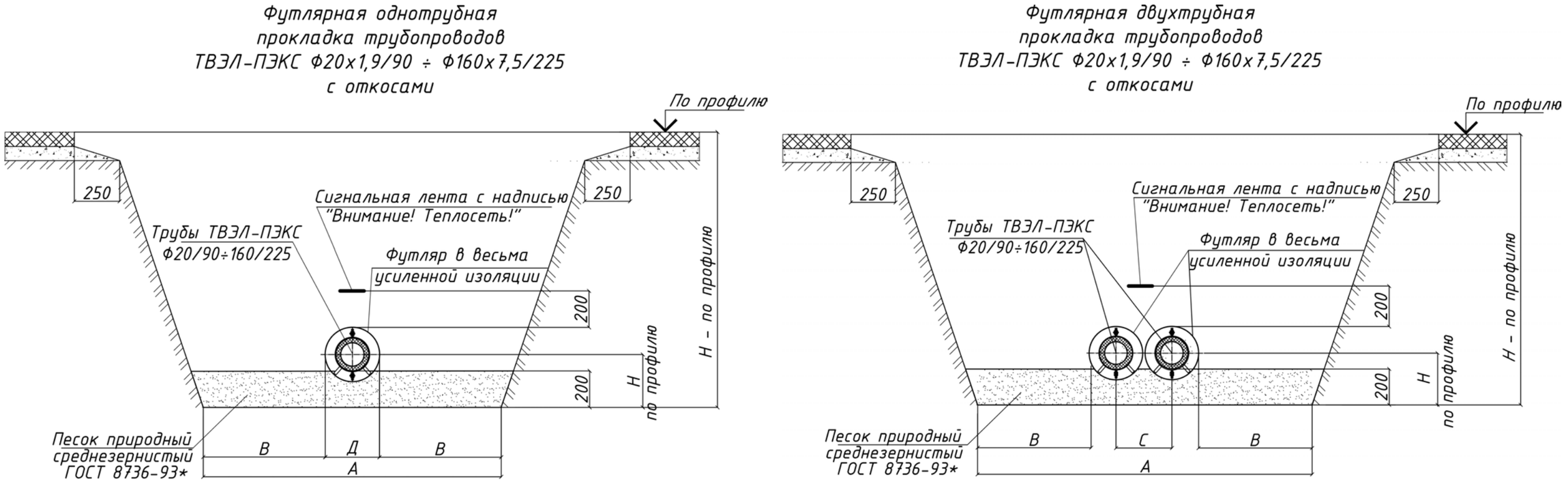


Рис.2.6.4 Примеры одно- и двухтрубной прокладки трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в футляре с откосами

Согласовано:

Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист 38

Футлярная четырехтрубная
прокладка трубопроводов
ТВЭЛ-ПЭКС Ф20х1,9/90 ÷ Ф160х7,5/225
с откосами

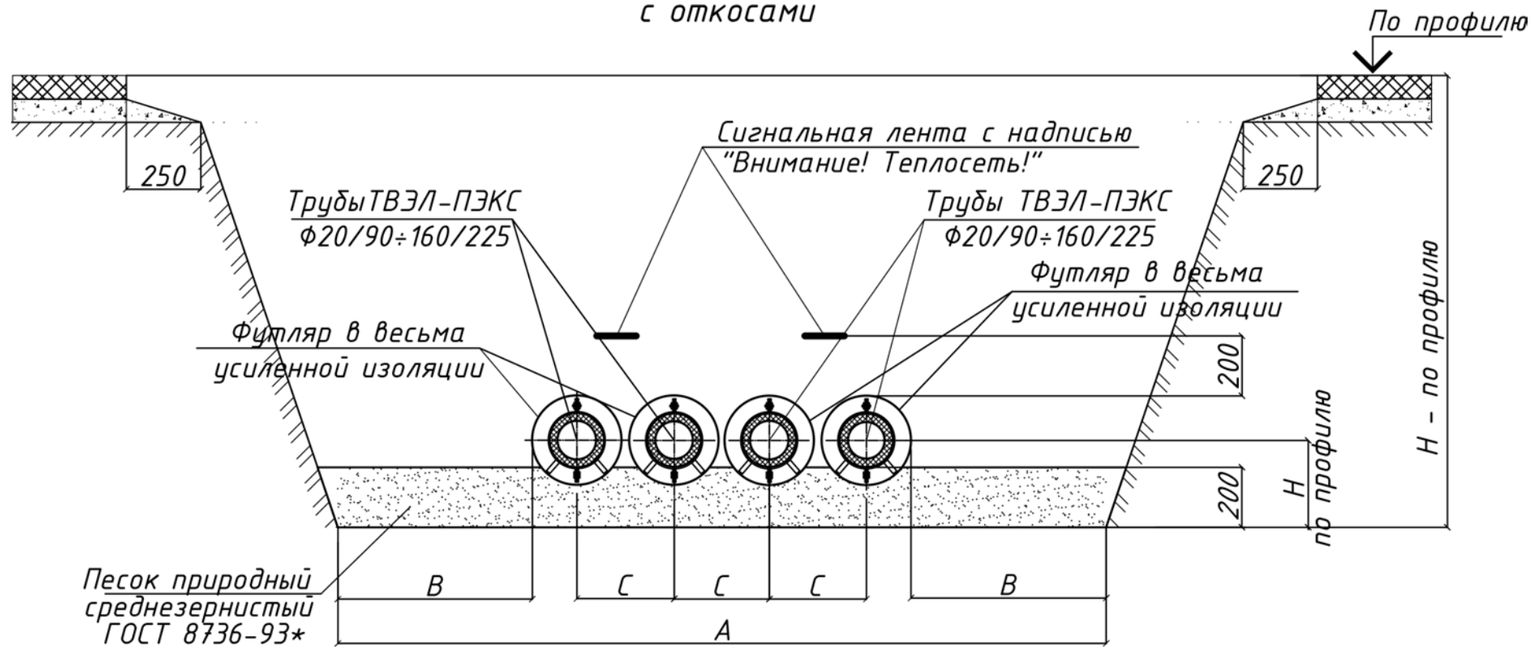


Рис.2.6.5 Пример четырёхтрубной прокладки трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в футляре с откосами

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:

Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

2.6.4 Прокладка в футляре под автомобильными дорогами.

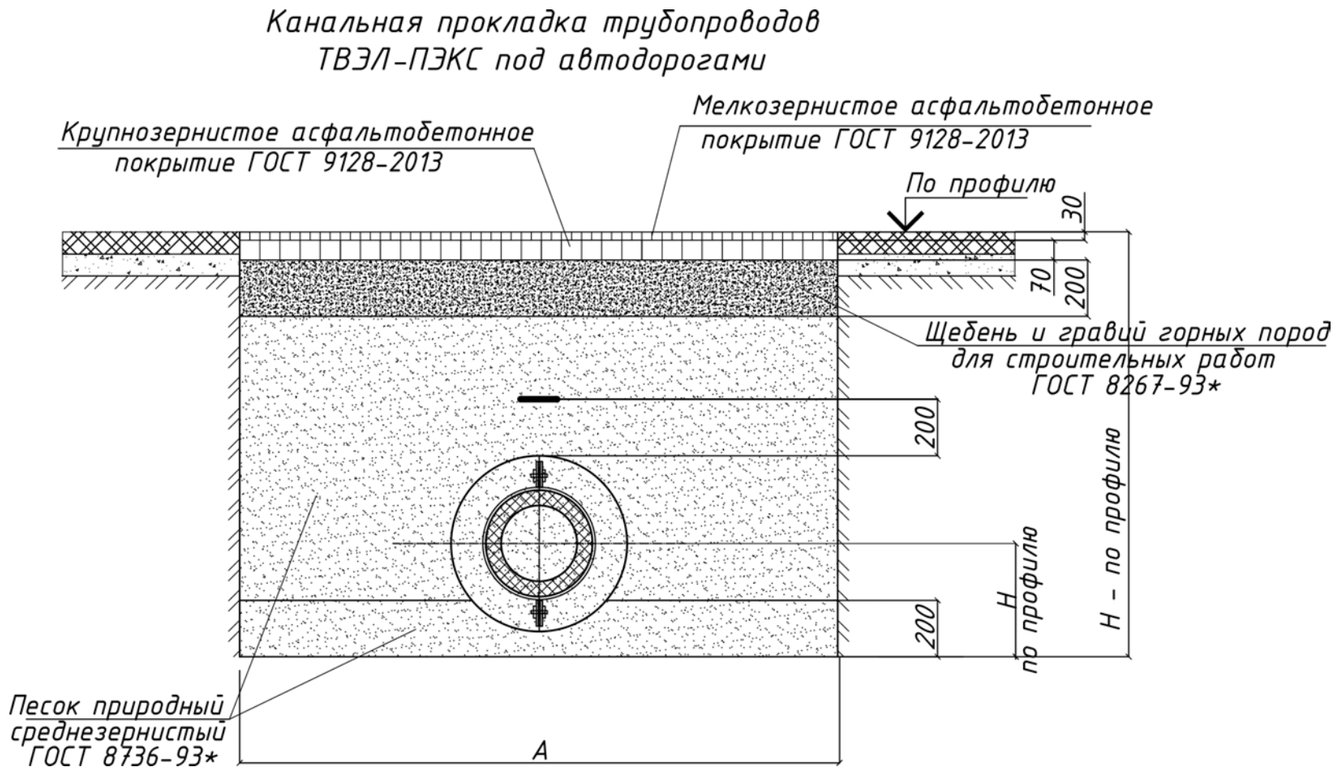


Рис. 2.6.6 Пример прокладки трубопроводов ТВЭЛ-ПЭКС в футляре под автомобильными дорогами

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, м^3	Щебень для строительных работ, м^3	Крупнозернистое асфальтобетонное покрытие, м^3	Мелкозернистое асфальтобетонное покрытие, м^3
Однотрубная	20/90 – 75/140	325x7,0	1,8	24,7	4,6	1,61	0,69
	90/160 – 140/180	377x7,0		24,4			
	140/225 – 160/225	426x7,0		24,1			
Двухтрубная	20/90 – 75/140	325x7,0	2,25	30,6	5,5	1,925	0,825
	90/160 – 140/180	377x7,0		30,0			
	140/225 – 160/225	426x7,0		29,4			
Четырехтрубная	20/90 – 75/140	325x7,0	2,7	35,7	6,4	2,24	0,96
	90/160 – 140/180	377x7,0		34,5			
	140/225 – 160/225	426x7,0		33,3			

3. Узел совмещения канальной прокладки трубопроводов с бесканальной прокладкой

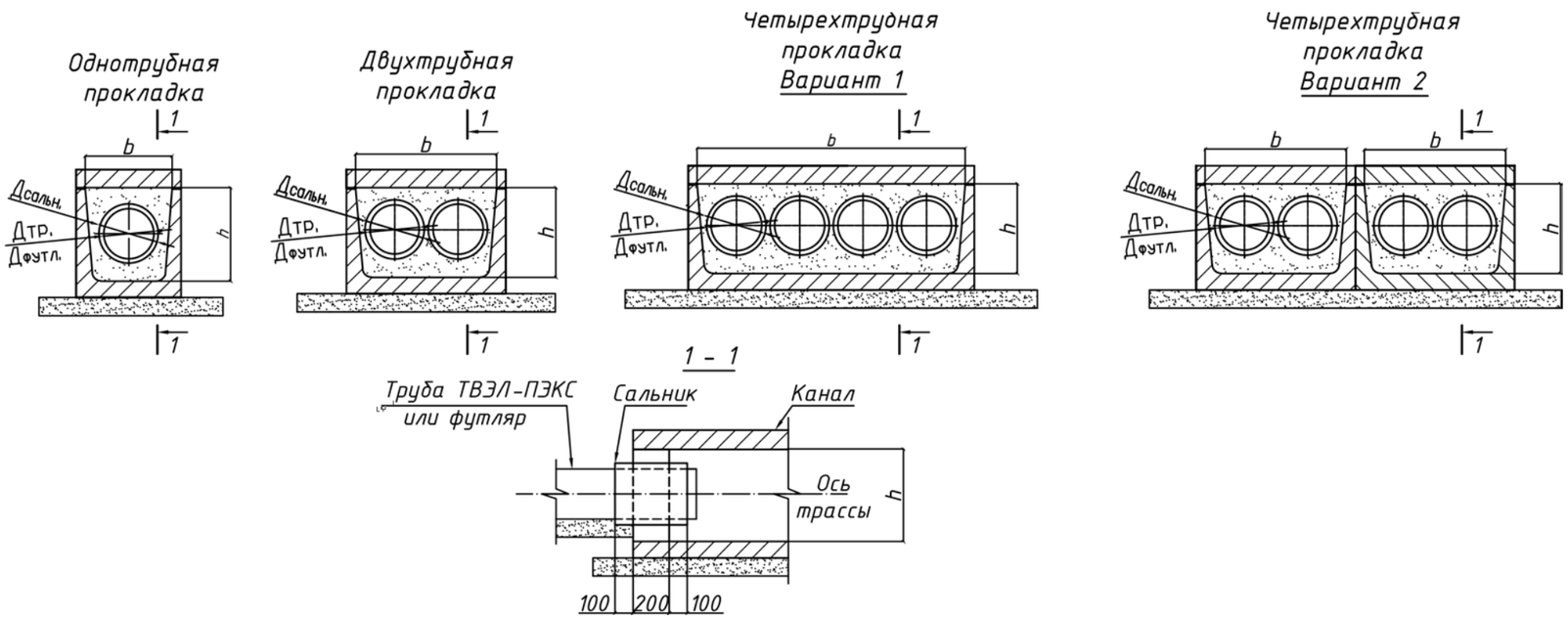


Рис. 3.1 Узел совмещения канальной прокладки с бесканальной

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) $м^3$	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.

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

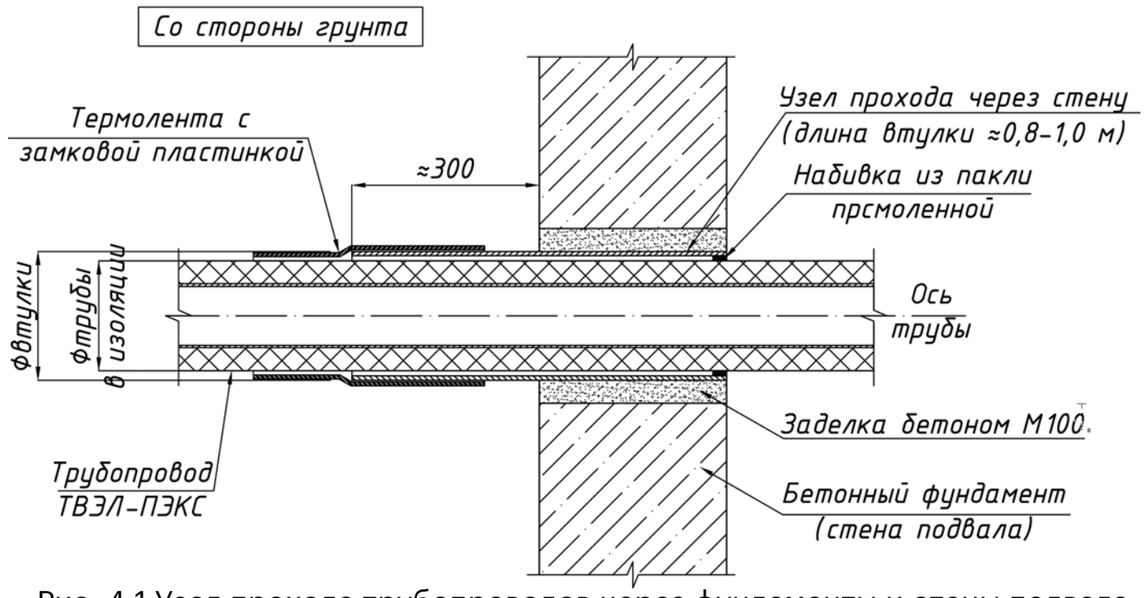


Рис. 4.1 Узел прохода трубопроводов через фундаменты и стены подвала.

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 таблицу 14, объем материалов для заделки приведены в таблице 15 при различной толщ ине стен строительных конструкций.

Таблица 14. Размеры узлов прохода

№ пп	Ду трубы	Øиз.	Наименование	Размер узла прохода	
	мм	мм		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
	$м^3$	$м^3$	$м^3$	$м^3$
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:

Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

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

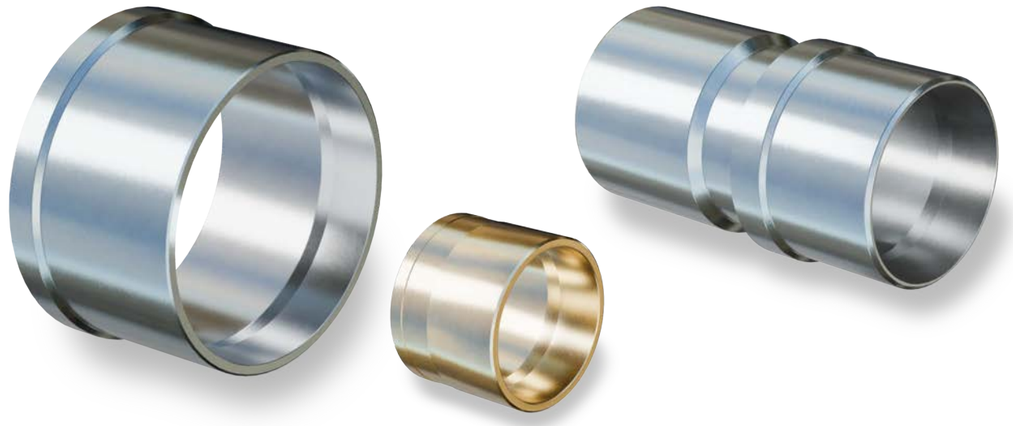


Рис. 5.2. Монтажная гильза для систем ТВЭЛ-ПЭКС, ТВЭЛ-ПЭКС-К

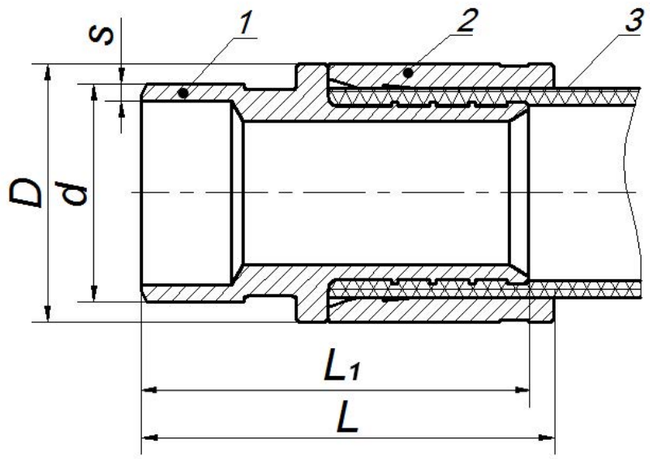


Рис. 5.3. Переход на сварное соединение с монтажной гильзой для труб ТВЭЛ-ПЭКС.
1 – переход на сварное соединение;
2 – гильза (короткая);
3 – труба РЕ-Х-а.

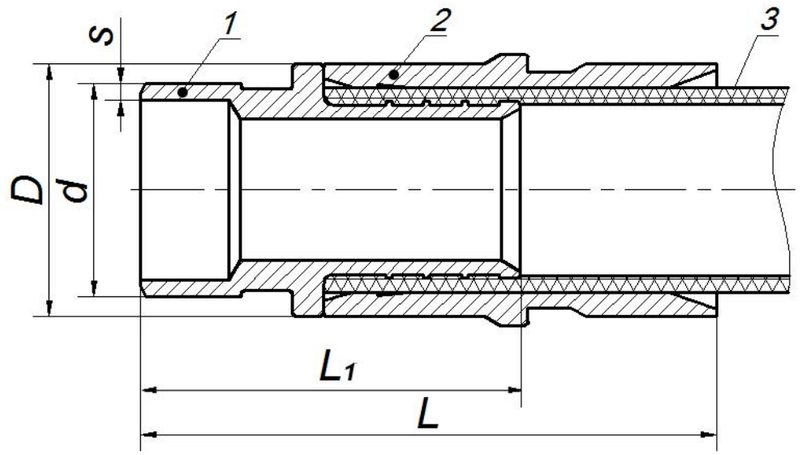


Рис.5.4. Переход на сварное соединение с монтажной гильзой для труб ТВЭЛ-ПЭКС-К.
1 – переход на сварное соединение;
2 – гильза (длинная);
3 – труба РЕ-Х-а с армирующей системой

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.

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

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°С			Трубопроводная система с армированием 115°С			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 PE-X-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 нержавеющего 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 нержавеющего 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°С (максимальная Т = 110°С):

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°С (максимальная Т = 110°С):

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°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

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

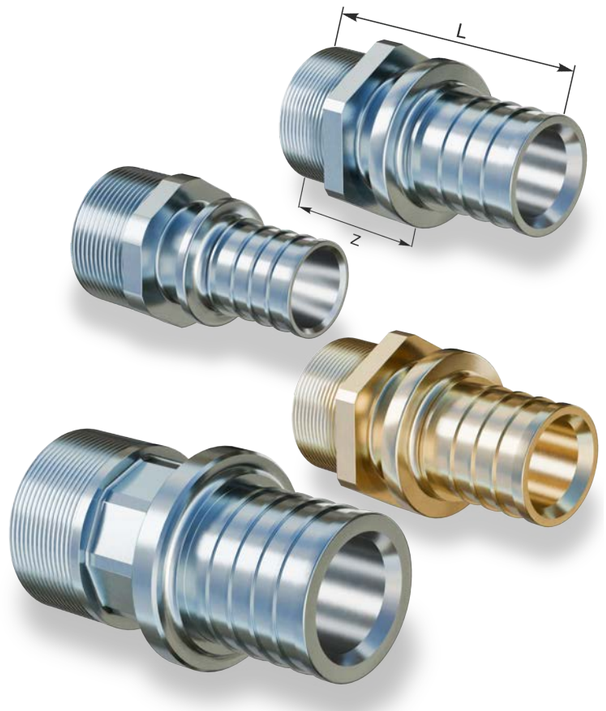


Рис. 5.5. Переходник с наружной резьбой

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 х толщина стенки), мм		Размеры детали, мм			Размер под ключ, мм	Геометрические размеры трубы (диаметр х 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



Рис. 5.6. Муфта соединительная равнопроходная

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 х толщина стенки), мм	Размеры детали, L, мм
	Геометрические размеры трубы (диаметр х толщина стенки), мм	Размеры детали, L, мм	Геометрические размеры трубы (диаметр х 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 нержавеющего материала (нерж. ст., латунь).

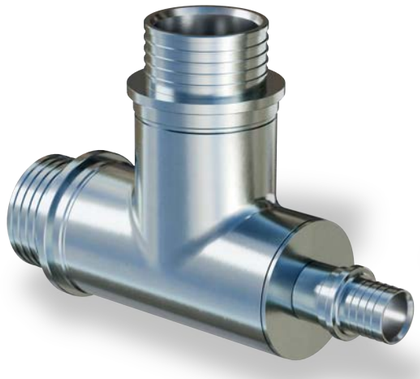


Рис.5.7. Тройник 1

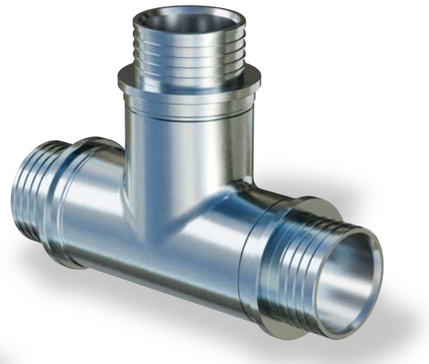


Рис.5.8. Тройник 2

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

Материал исполнения нержавеющая сталь

Таблица 20. Габаритные размеры (равнопроходной тройник)

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, Т = 95/70°С (максимальная Т = 110°С): *Тройник 32-32-32, (нерж. ст.);*
Пример обозначения тройников для труб ТВЭЛ-ПЭКС-1,2, 10 бар, без армирующей системы, Т = 95/70°С (максимальная Т = 110°С): *Тройник 32-32-32, Т (нерж. ст.);*
Пример обозначения тройников для труб ТВЭЛ-ПЭКС-К,2-К, 10 бар, с армирующей системой, Т = 95/70°С (максимальная Т = 110°С): *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 представлены в таблице 1), при поворотах в непроходном канале при невозможности демонтажа стенок каналов. Является пресс-соединением, необходима комплектация монтажными гильзами из нержавеющего материала (нерж. ст., латунь).

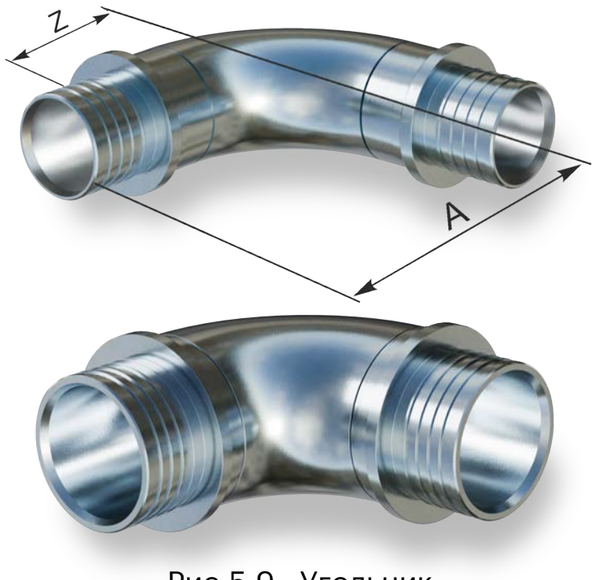


Рис.5.9. Угольник

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 х толщина стенки), мм		Размеры детали, мм		Геометрические размеры трубы (диаметр х 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, Т = 95/70°С (макс. Т =110°С): *Угольник 90, 32 (нерж. ст.);*
Пример обозначения угольников для труб ТВЭЛ-ПЭКС-1,2, 10 бар, без армирующей системы, Т = 95/70°С (макс. Т =110°С): *Угольник 90, 32 Т (нерж. ст.);*
Пример обозначения угольников для труб ТВЭЛ-ПЭКС-К,2-К, 10 бар, с армирующей системой, Т = 95/70°С (макс. Т = 110°С): *Угольник 90, 40 (нерж. ст.).*

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

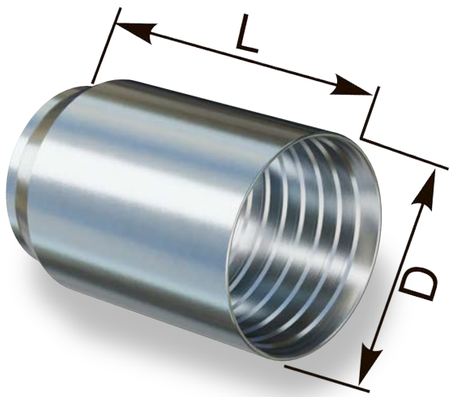


Рис.5.10. Монтажная компрессионная гильза

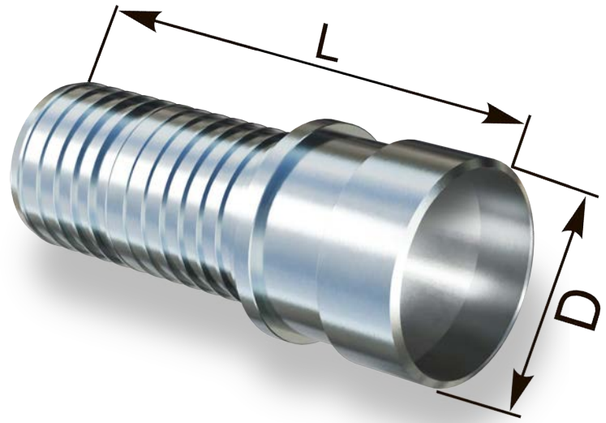


Рис.5.11. Фитинг компрессионный под сварку

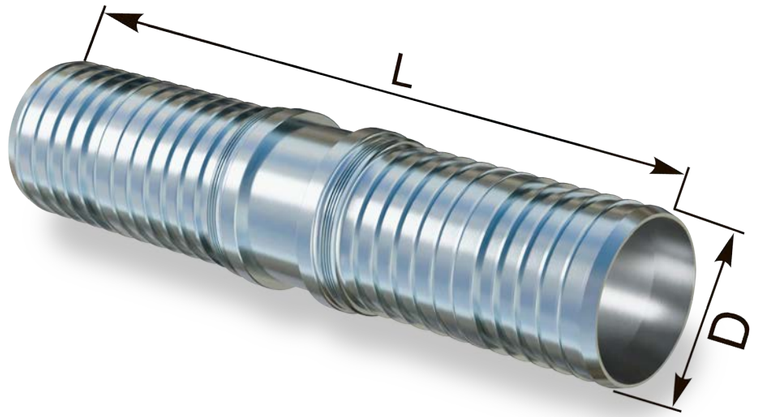


Рис.5.12. Муфта компрессионная равнопроходная

Таблица 22. Габаритные размеры (монтажная компрессионная гильза)

Наименование	Трубопроводная система с армированием для 115 гр. 10/16 бар		
Монтажная компрессионная гильза	Геометрические размеры трубы (диаметр х толщина стенки), мм	Размеры детали, мм	
		L	D
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		
Фитинг компрессионный под сварку	Геометрические размеры трубы (диаметр х толщина стенки), мм	Размеры детали, мм	
		L	d приварной части × толщина стенки, мм
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	
Муфта компрессионная равнопроходная	Геометрические размеры трубы (диаметр х толщина стенки), мм	Размеры детали, мм
		L
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		

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 пробок, емкостей с компонентами ППУ.

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



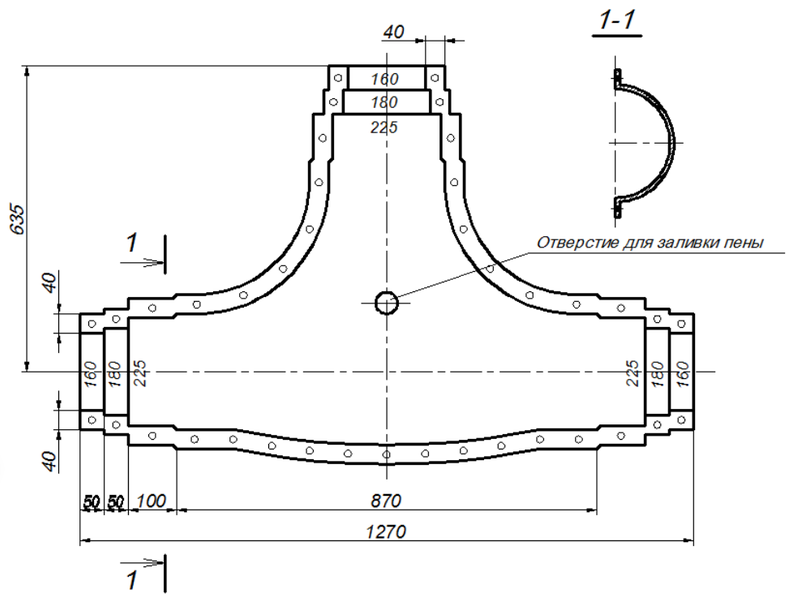


Рис. 6.1 Кожух для изоляции тройника (для диаметров оболочек 160-225 мм)

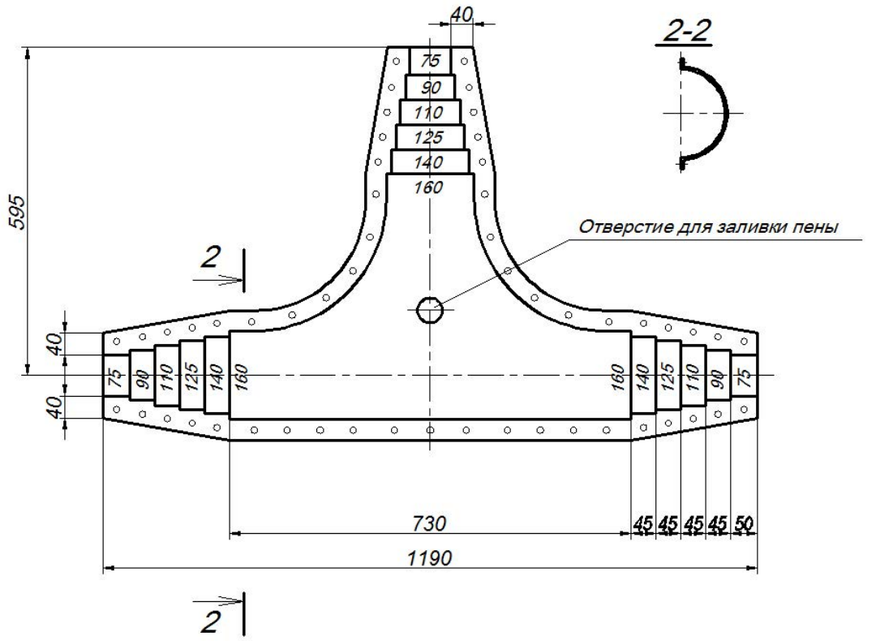


Рис. 6.2 Кожух для изоляции тройника, универсальный (для диаметров оболочек 90-160 мм)



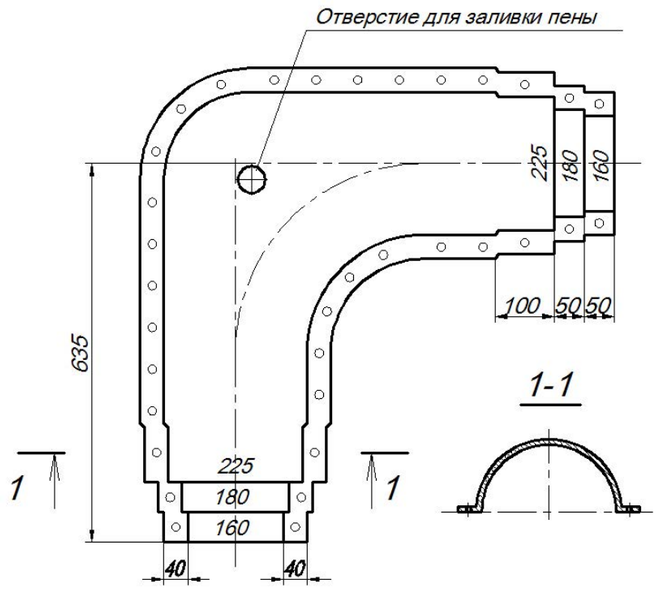


Рис. 6.3 Кожух для изоляции угольника (для диаметров оболочек 160-225 мм)

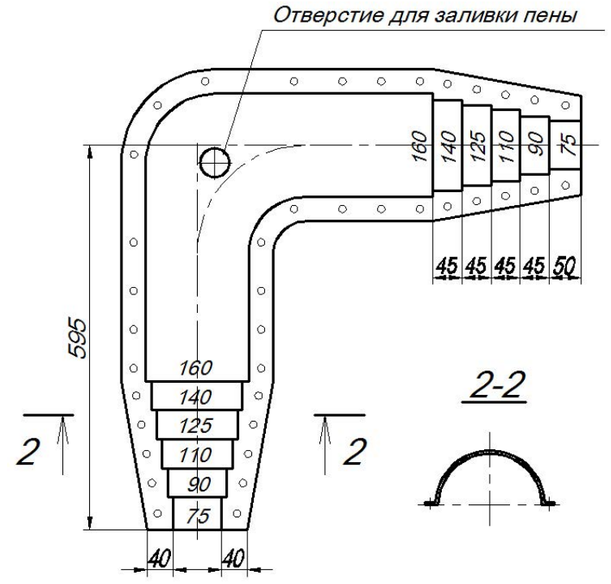


Рис. 6.4 Кожух для изоляции угольника, универсальный (для диаметров оболочек 90-160 мм)

Согласовано:

Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

						ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС
Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат	



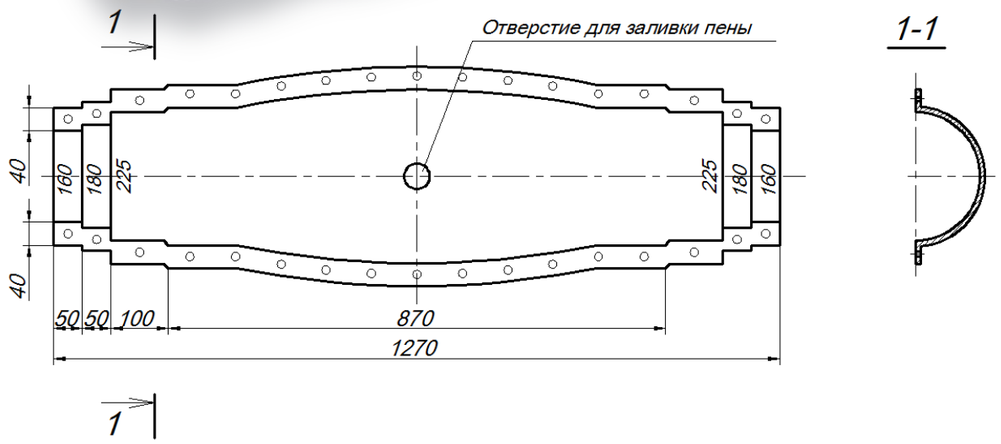


Рис. 6.5 Кожух для изоляции линейного стыка (для диаметров оболочек 160-225 мм)



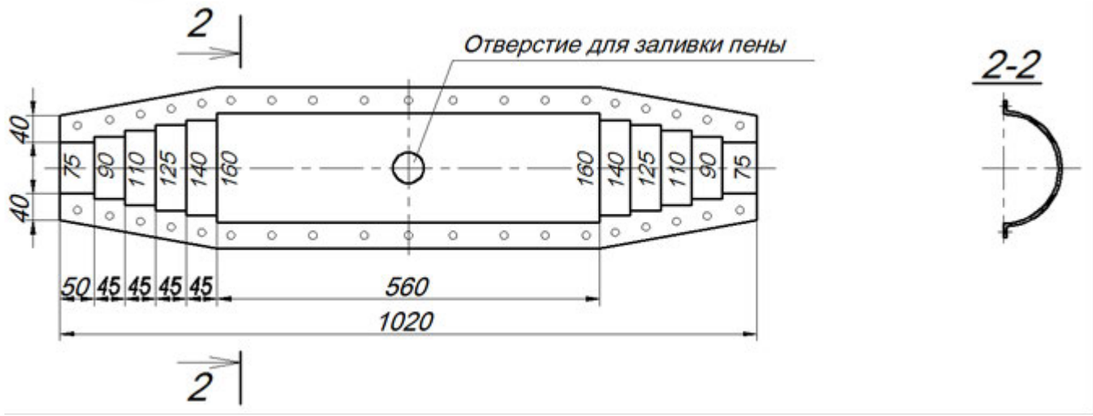


Рис. 6.6 Кожух для изоляции линейного стыка, универсальный (для диаметров оболочек 90-160 мм)

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 Р3, заливочной и заварочной пробок, 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

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.

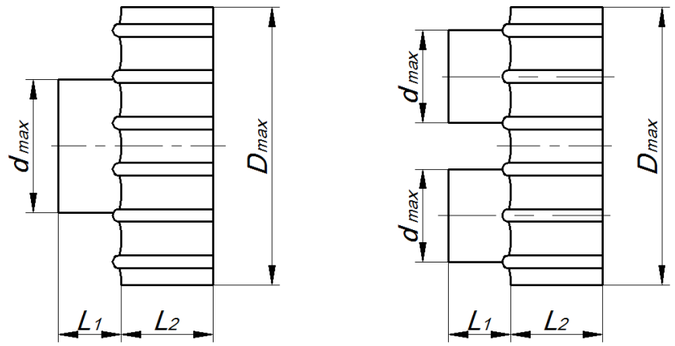


Рис. 6.8 Термоусаживающаяся заглушка



Таблица 26. Габаритные размеры (ТЗИ)

Тип ТЗИ	*dmax, мм*	*Dmax, мм*	*L1, мм*	*L2, 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

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

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				ТЗИ - 2			
90							
110							
125							
140						ТЗИ - 3	
160							

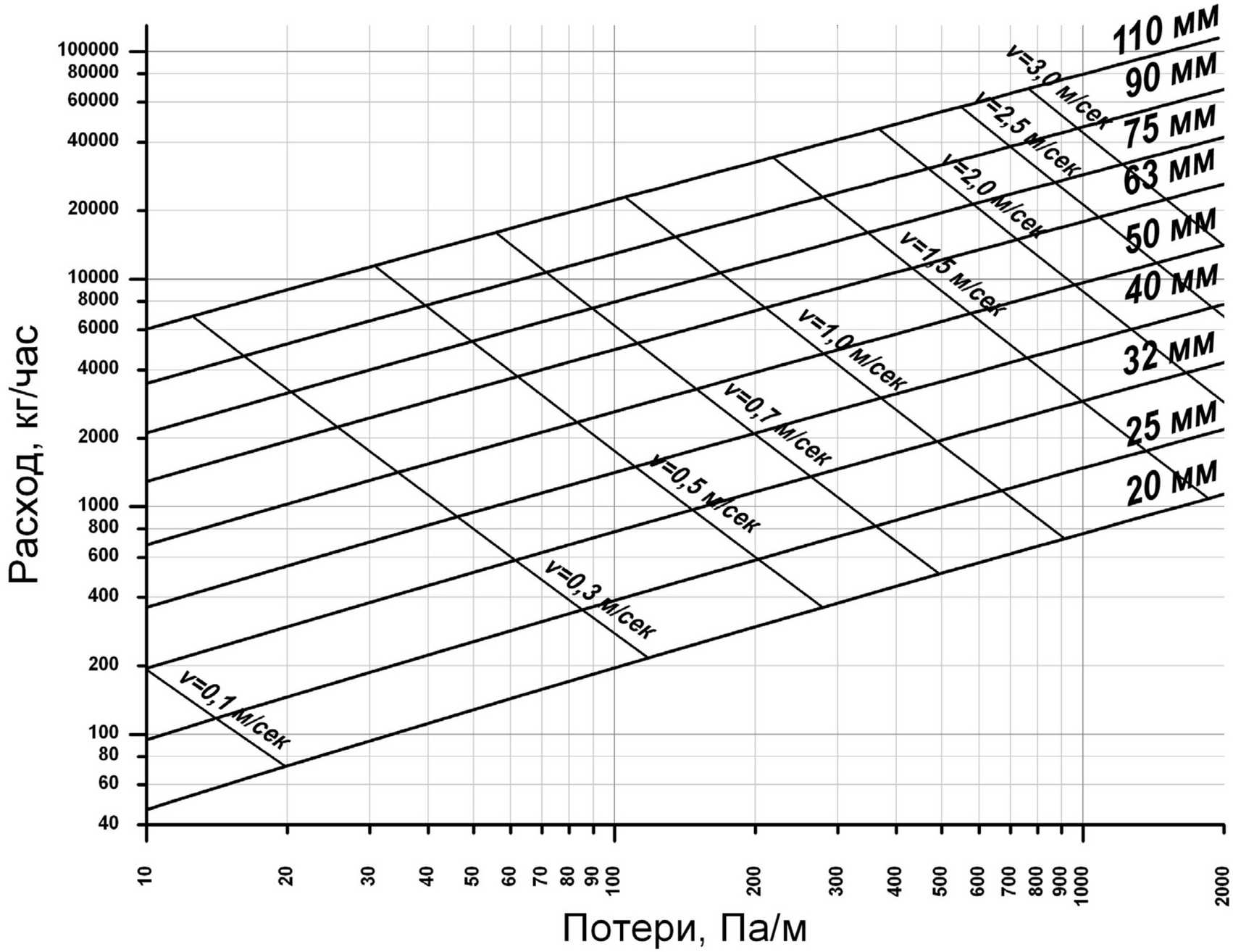
Для трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС-2 применяется термоусаживающаяся заглушка ТЗИ-двойная, при невозможности применить ТЗИ-двойную, например, для трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС-2-К 2х75/225, применяется ТЗИ-3 + лента терма Р3.
Для обозначения тепловой сети под землей используется сигнальная лента (надпись: **“Внимание! 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:

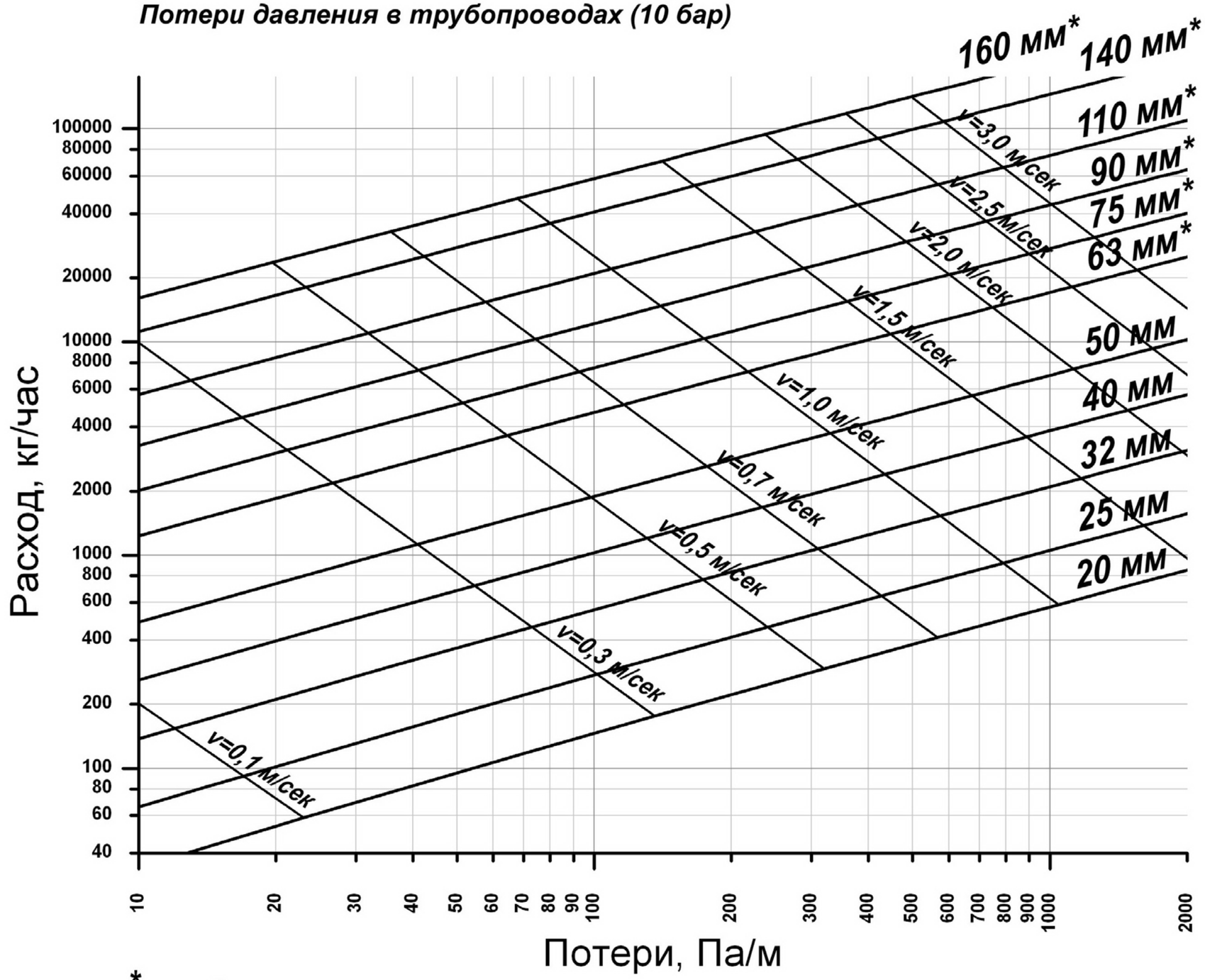
Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист 51

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:

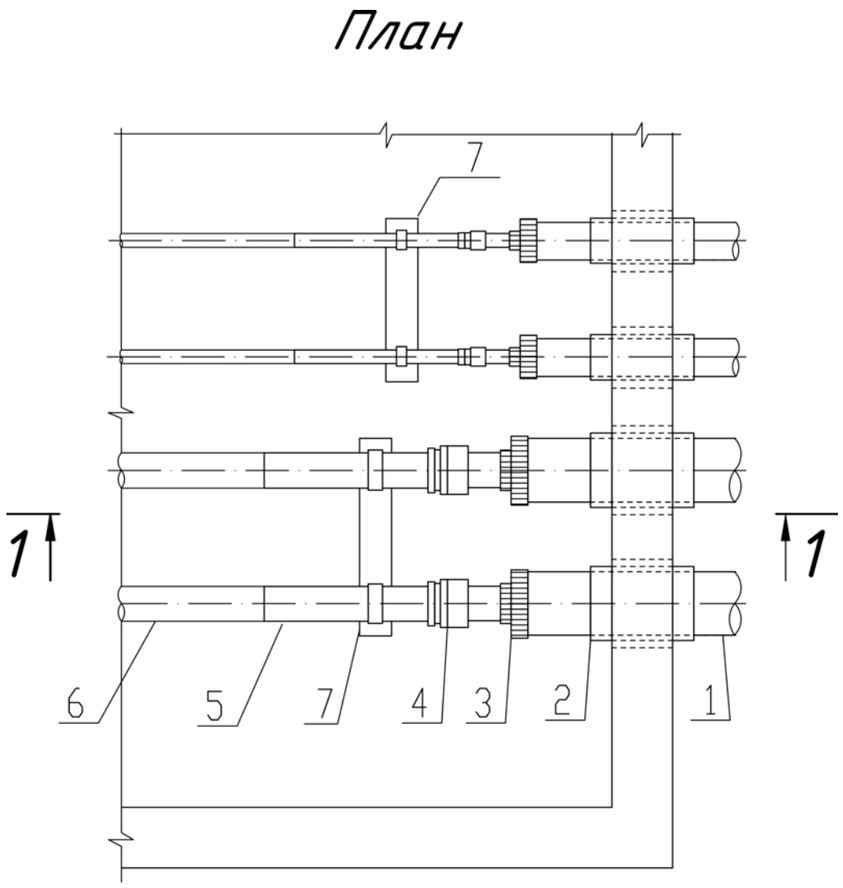
Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист 52

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



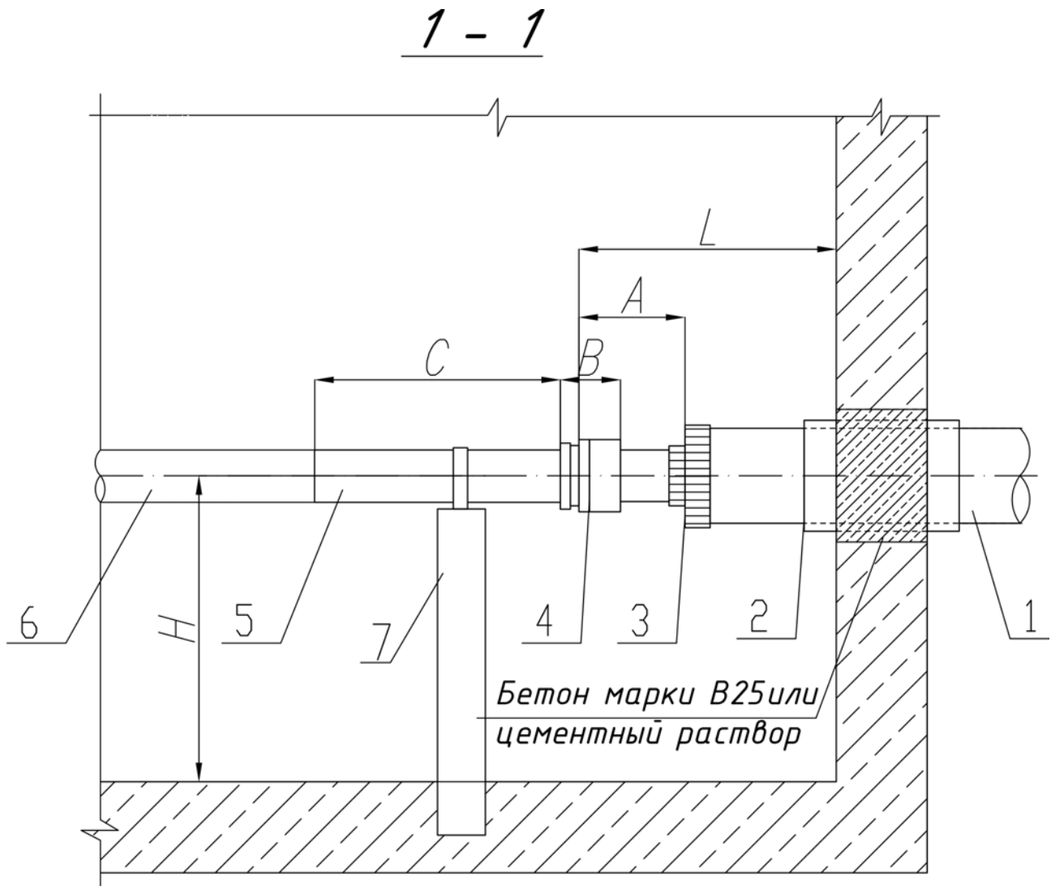


Рис. 8.1 Пример узла ввода гибких трубопроводов в приямок ЦТП, в подвал здания

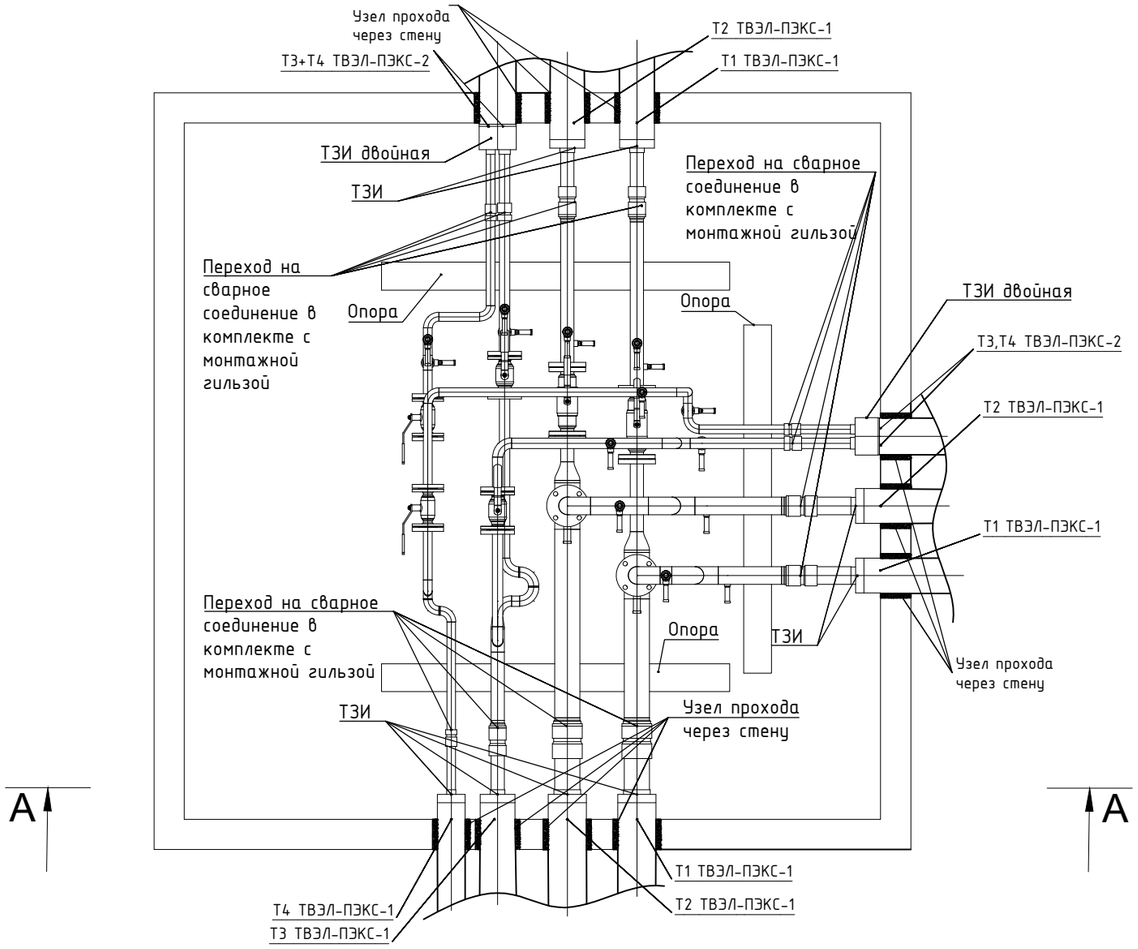
1 – трубопровод ТВЭЛ-ПЭКС; *2* – узел прохода через стену; *3* – термоусаживающаяся заглушка; *4* - переход на сварное соединение в комплекте с монтажной гильзой; *5* – металлический патрубок; *6* – стальной трубопровод; *7* – неподвижная опора.

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.

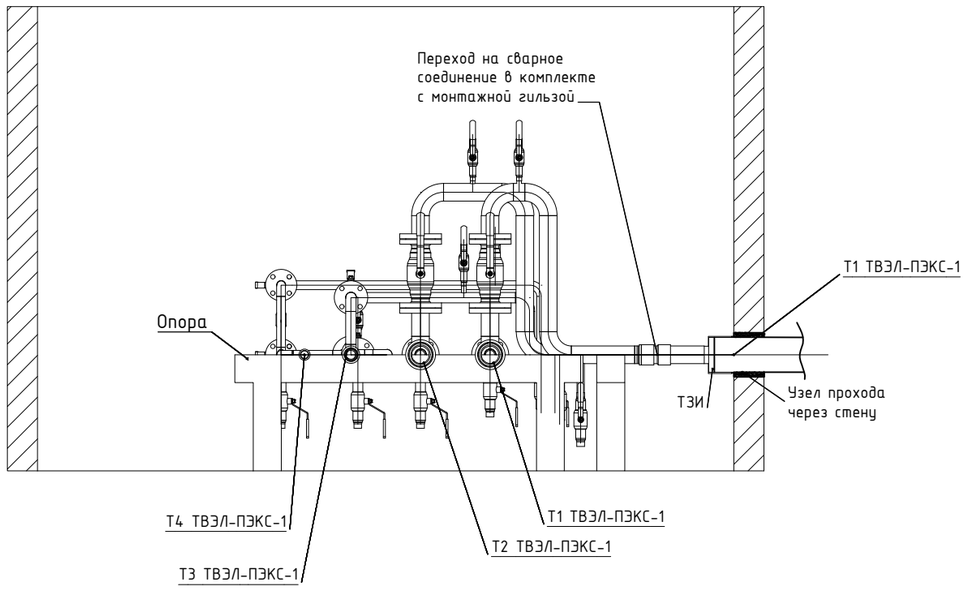
Стальные трубопроводы в камере должны быть заизолированы.

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

9. Пример плана тепловой камеры



А–А (1:20)



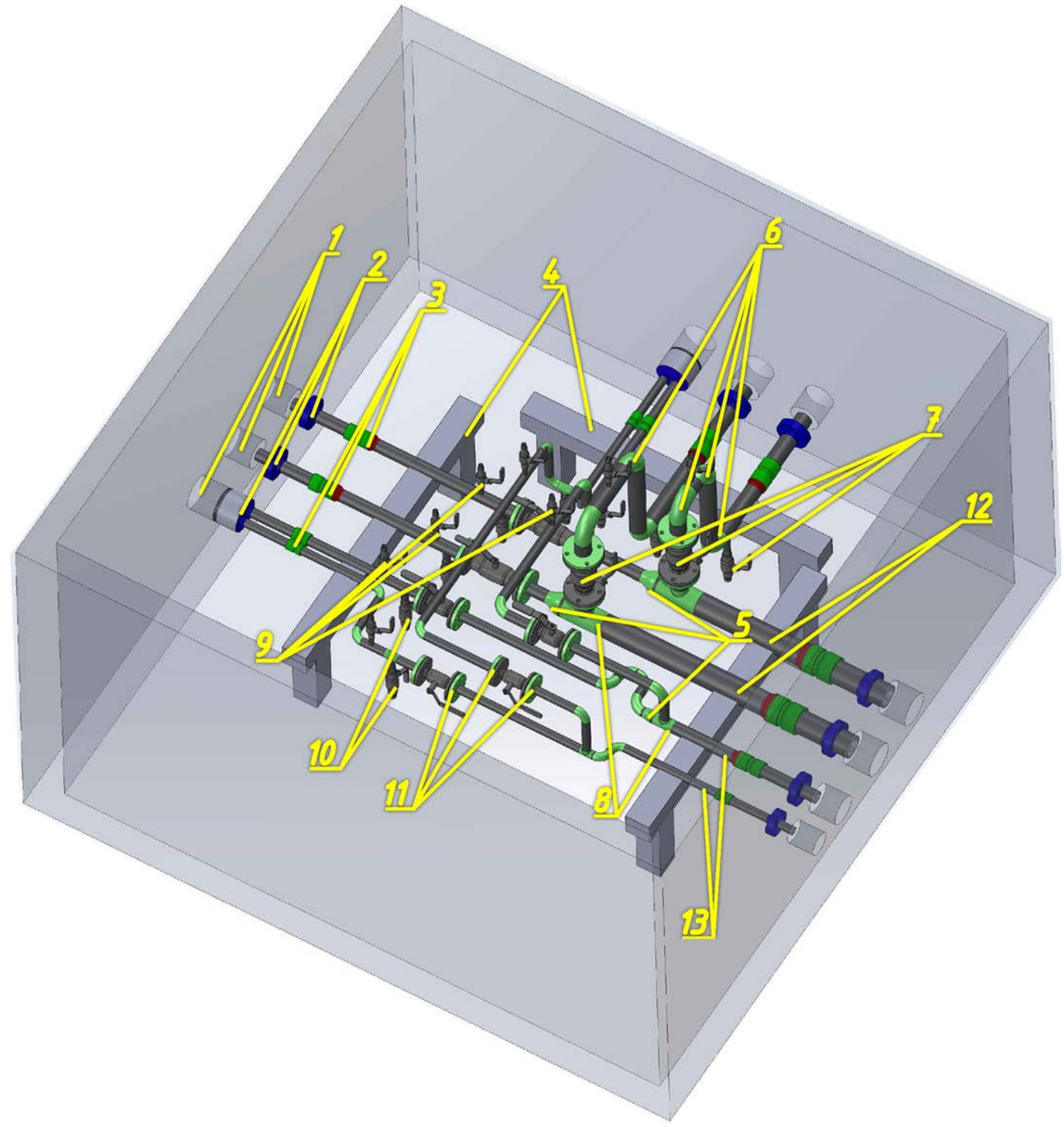


Рис. 9.1 Пример плана тепловой камеры

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 tvelpex.ru в разделе "Документация"

Согласовано:

Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

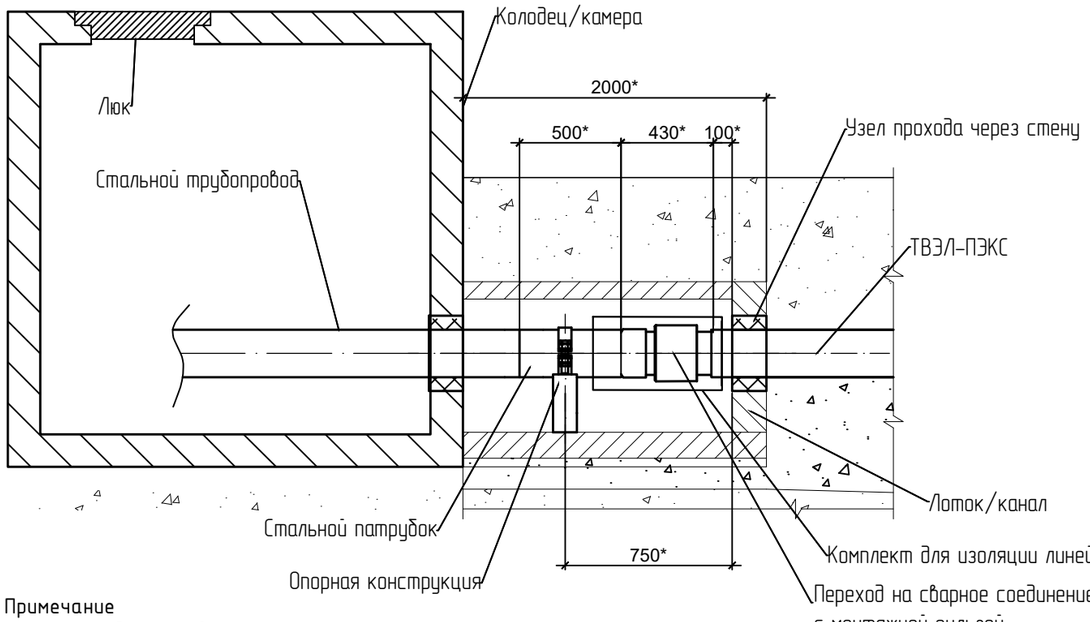
Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист 54

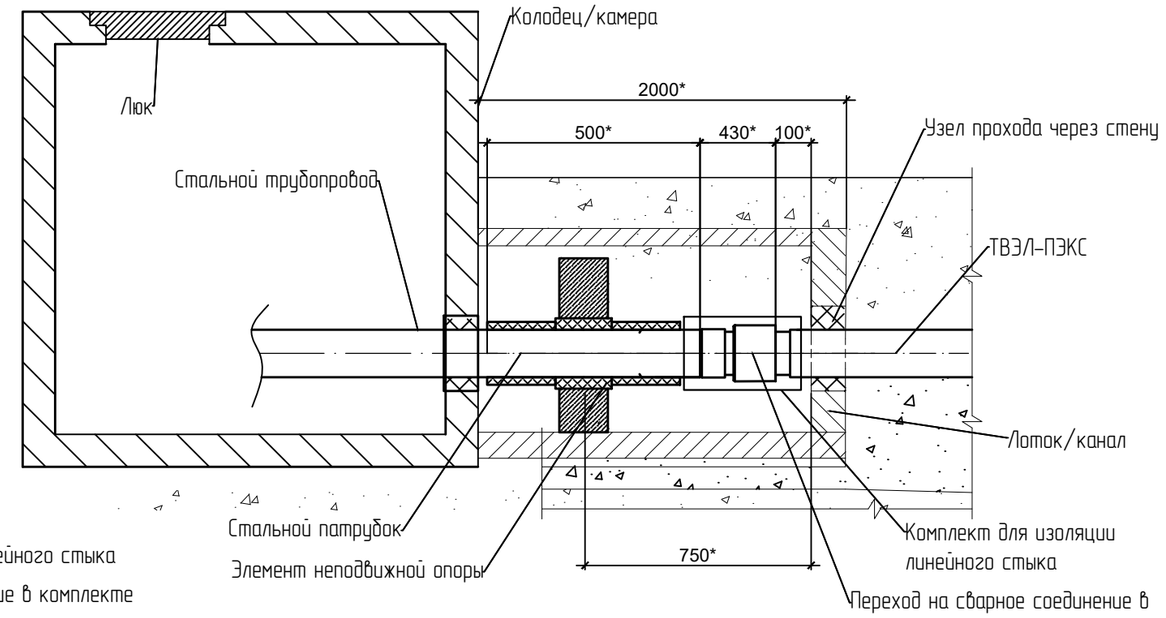
10. Примеры перехода на стальной трубопровод вне колодцев/камер и в грунт

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.

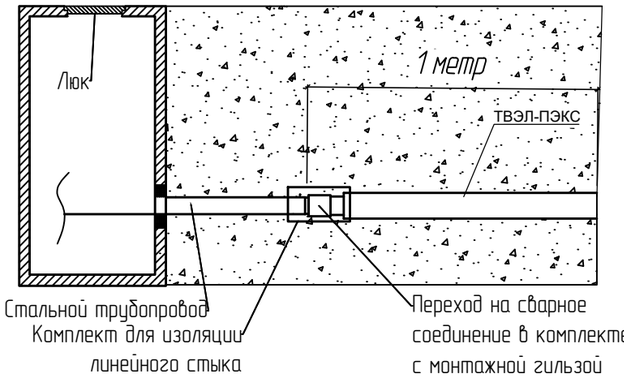
Данные конструкции устанавливаются в местах перехода труб ТВЭЛ-ПЭКС со стальными трубопроводами. К опоре крепится непосредственно стальной трубопровод. Конструкция соединительного узла с металлическими трубами должна исключать возможность повреждения фитинга, а также обеспечивать возможность проведения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



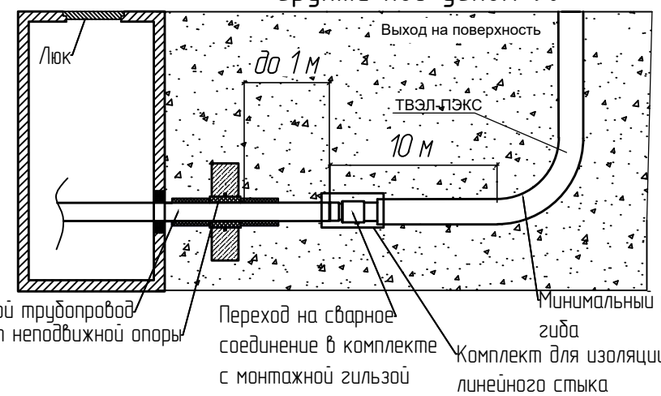


Примечание
*-размеры для справок.
1. Для малогабаритных камер/колодцев допускается устанавливать переход на сварное соединение за границами камеры/колодца

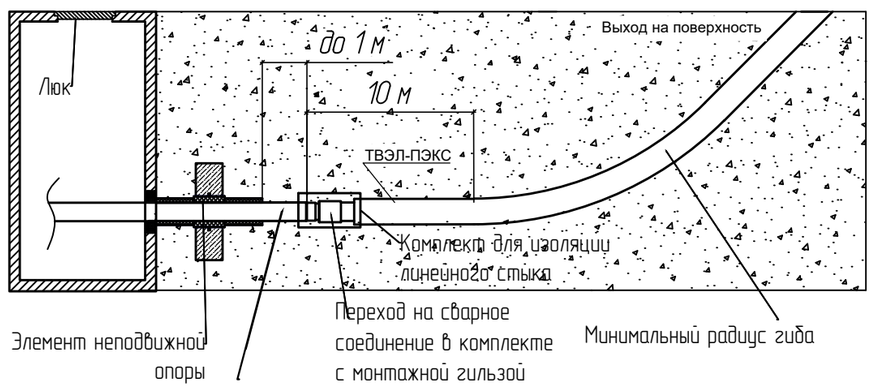
Пример
Узел перехода на сварное соединение в грунте



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



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



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

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

Согласовано:

Взам. инв N

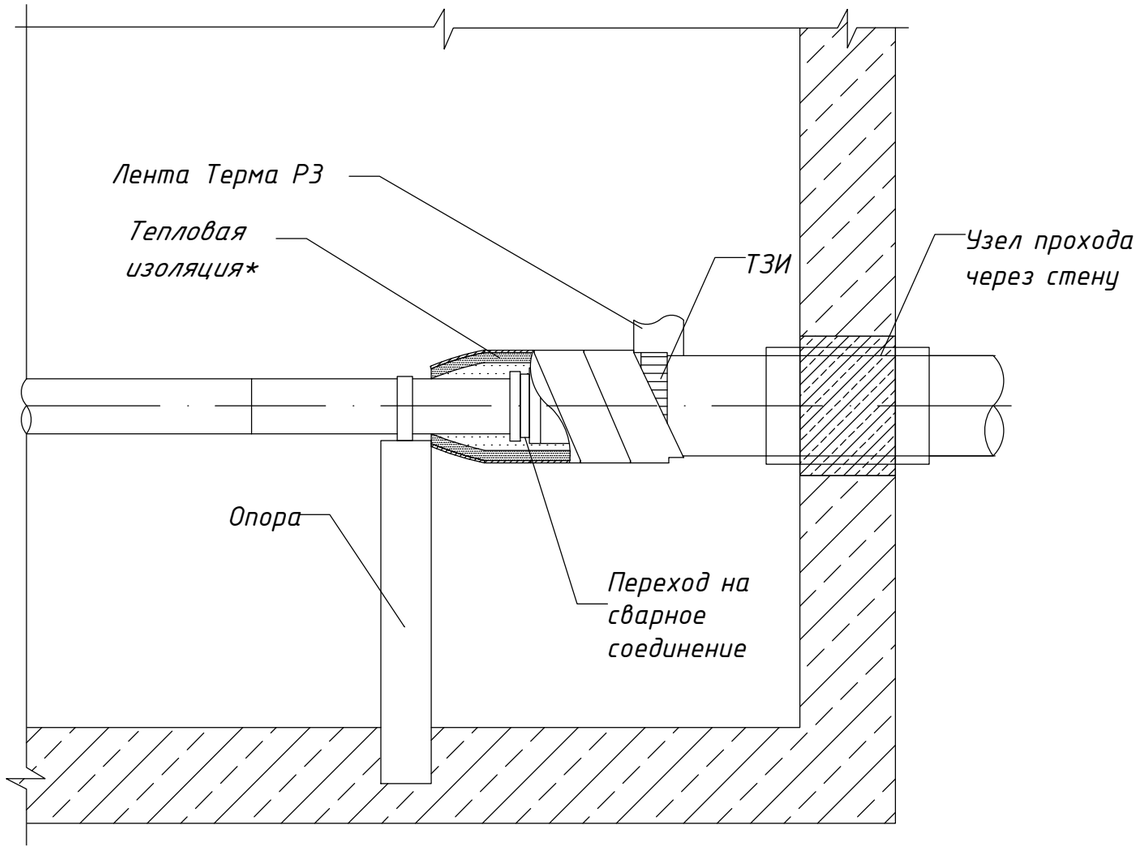
Подпись и дата

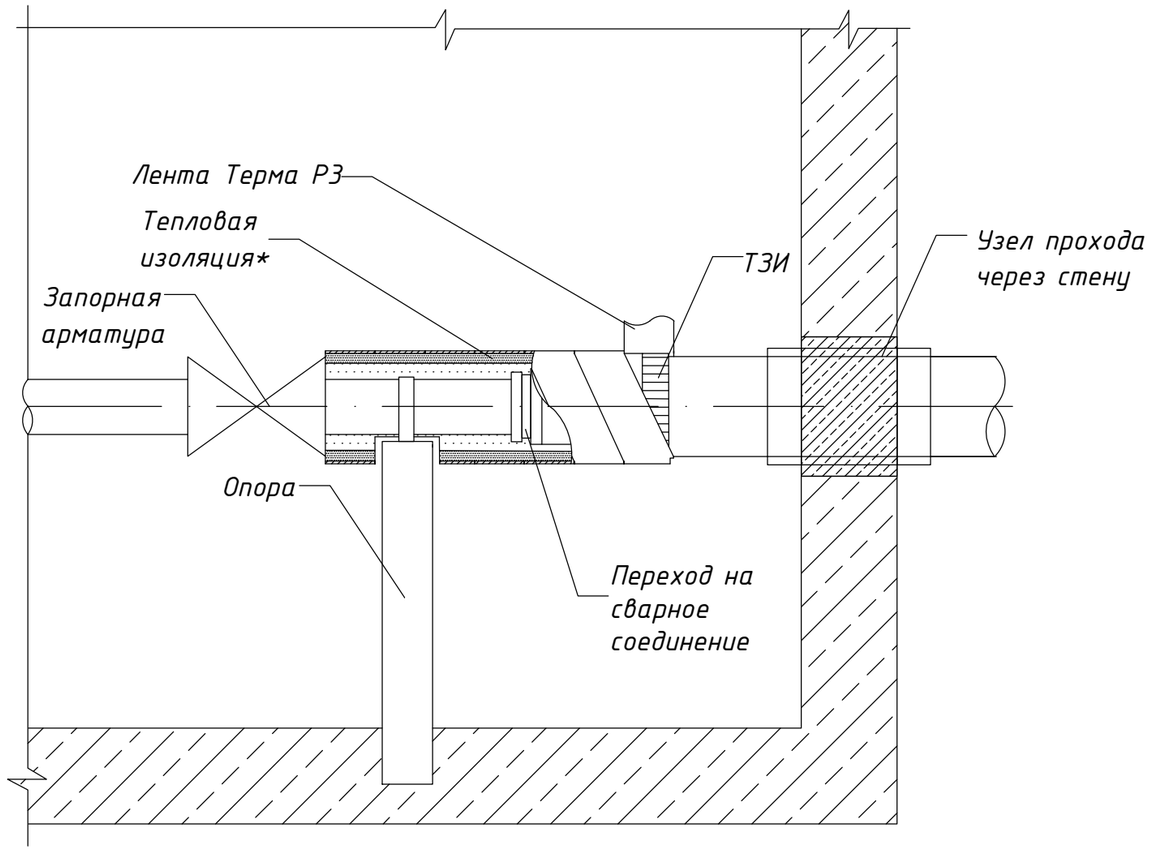
Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС

11. Пример изоляции перехода на сварное соединение





*1. Возможно применение разных типов изоляции, например:

1.1 Вспененный полиэтилен можно использовать при Т=95/70 °С.

1.2 Минеральная вата возможно использование при любом температурном графике тепловых сетей отопления и ГВС.

1.3 Пенополиуретан эффективен от –180 °С до +130 °С.

1.4 Возможно применение жидкой теплоизоляции.

Рис.11.1 Изоляция перехода на сварное соединение

Согласовано:

Взам. инв N

Подпись и дата

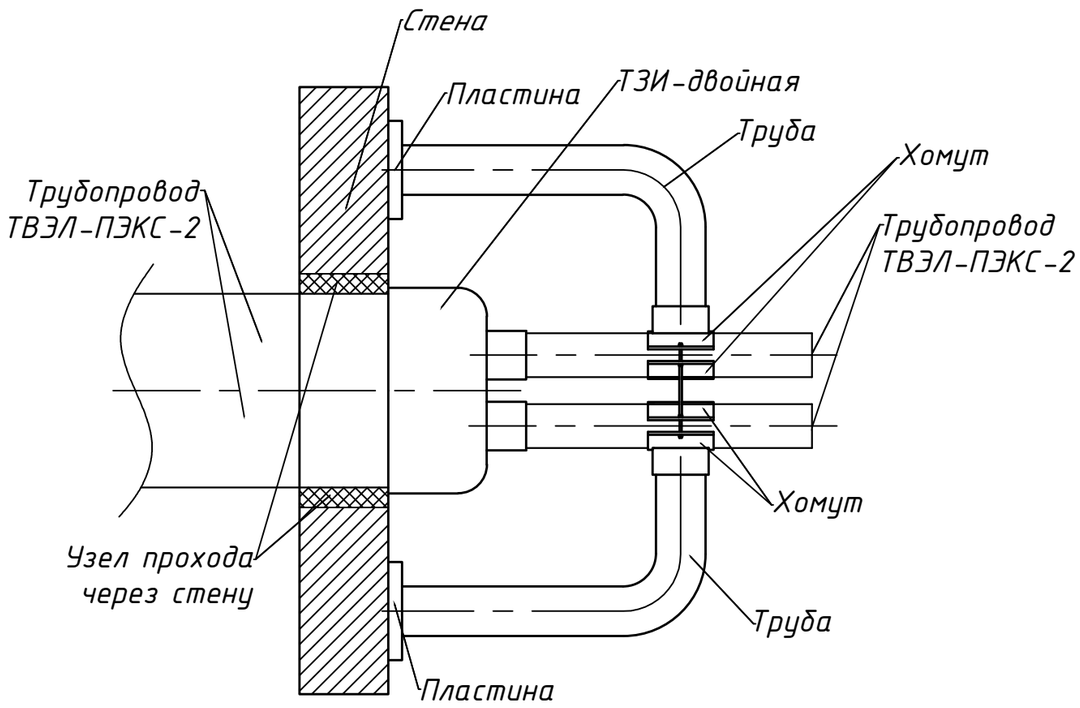
Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист 56

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

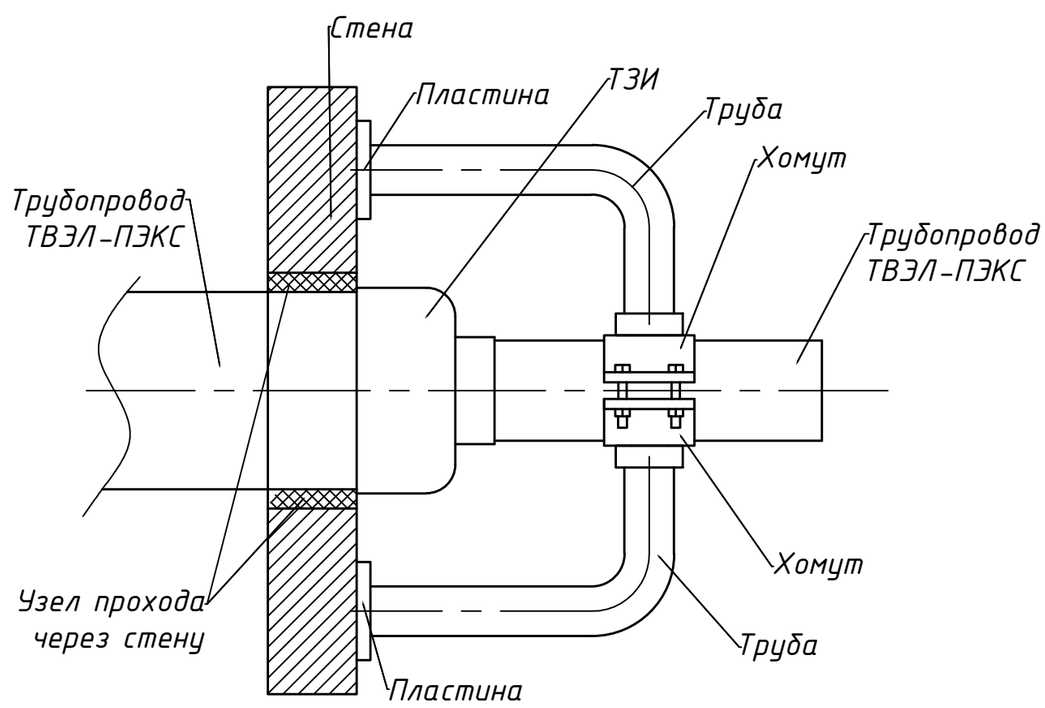


Рис.12.1 Фиксаторы

Согласовано:

Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист 57

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

NN	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

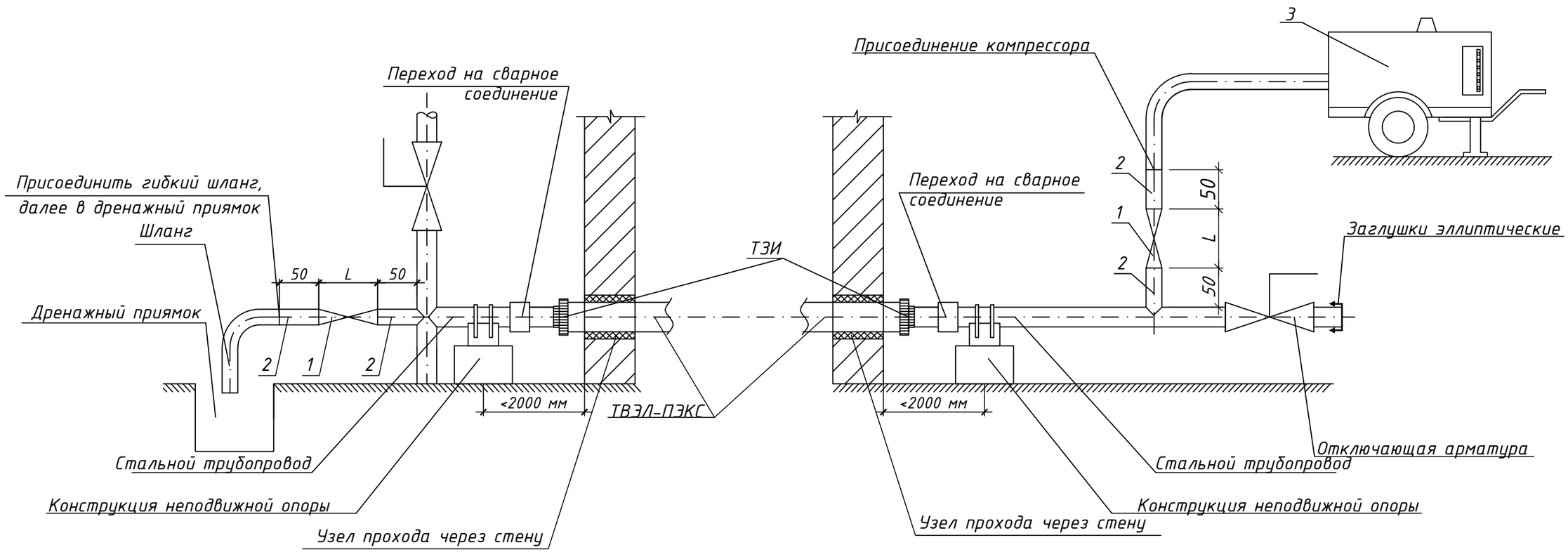


Рис.13.1 Узел ввода с компрессором

Согласовано:

Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист 58

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 конструкцию хомут (ГОСТ 24137-80) с гайками (ГОСТ 5915-70). Для защиты от коррозийного 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.

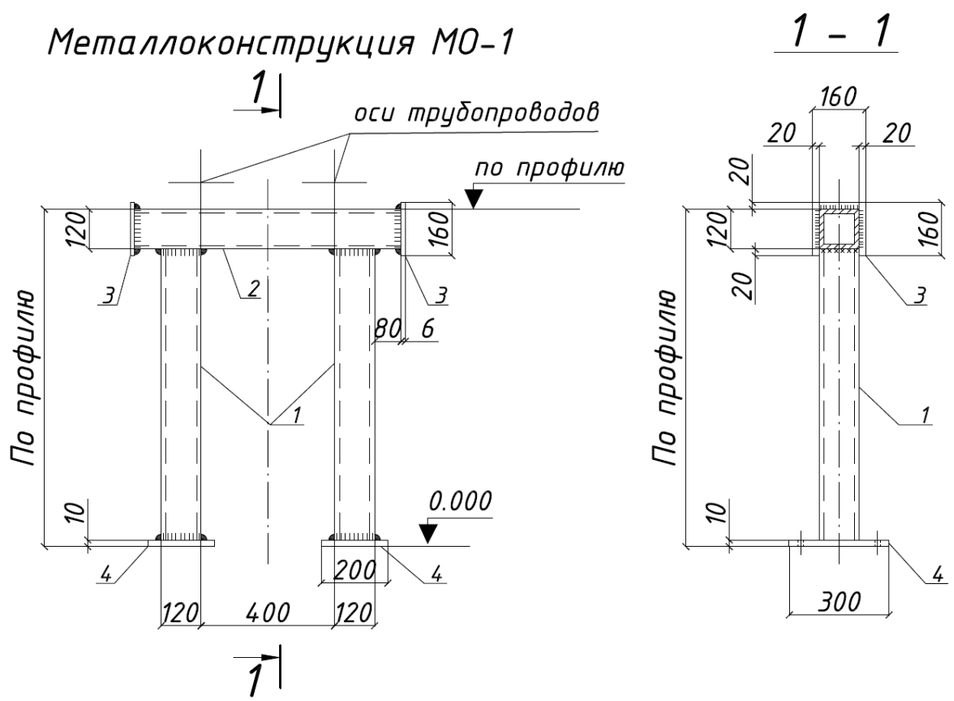


Рис. 14.1 Пример двухтрубной прокладки трубопроводов при креплении основания опоры анкерными болтами.

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. Металлоконструкция разработана для поддержания трубопровода.

7. Поз.4 крепиться к полу камеры химическими анкерными болтами типа HILTI.

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
М0-1	...	...	...

Спецификация материалов на металлоконструкцию М0-1

Марка	Поз.	Профиль	Длина мм	Кол-во шт	Масса, кг одной позиции	Масса, кг всех позиции	Марки	Примечания
М0-1 (1 шт)	1	□ 120х5 ГОСТ 30245	по проекту	2	...	...	...	сталь С245 для сварных конструкций по ГОСТ 27772
	2	□ 120х5 ГОСТ 30245	800	1	14,04	14,04		
	3	- 6х160 ГОСТ 103	160	2	1,21	2,42		
	4*	- 10х200 ГОСТ 19903	300	2	4,71	9,42		
		Масса наплавленного металла 1,5% - .....кг						

* – см. эскиз на чертеже

Согласовано:

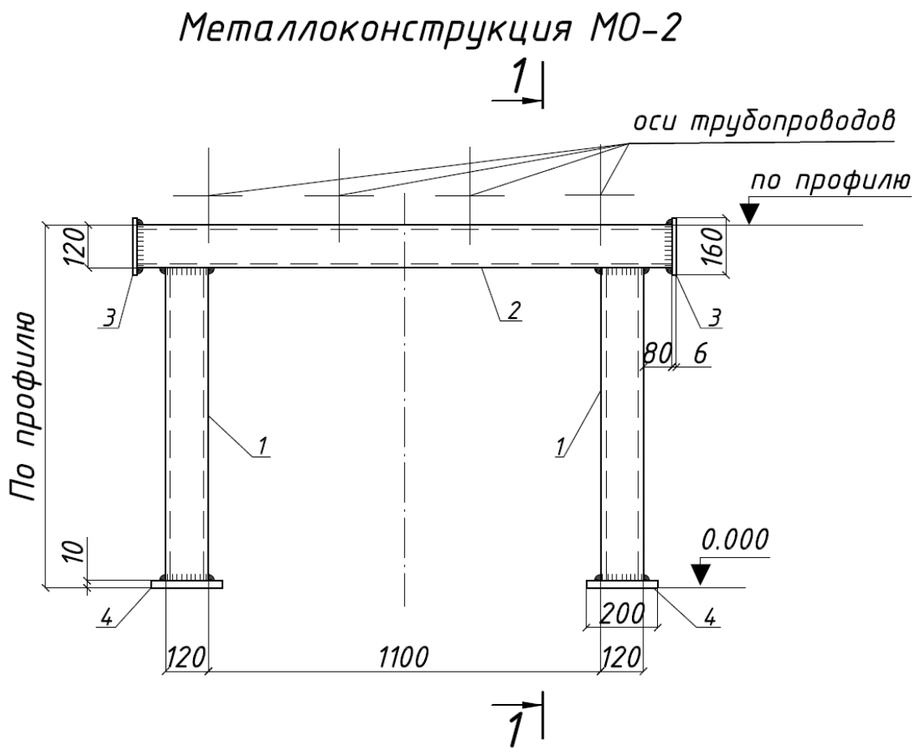
Взам. инв N

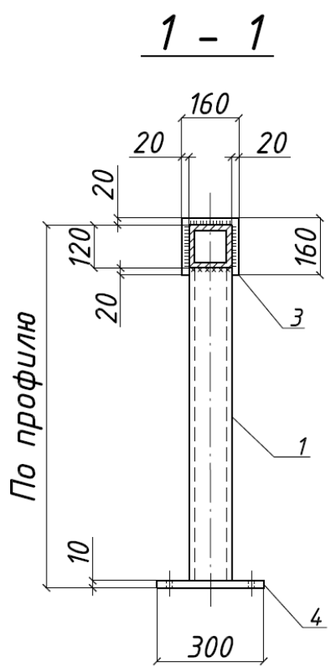
Подпись и дата

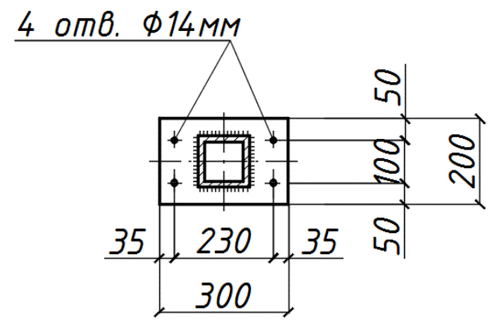
Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС







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.Металлоконструкция 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 одной позиции	Масса, кг всех позиции	Марки	Примечания
МО-2 (1 шт)	1	□ 120х5 ГОСТ 30245	по проекту	2	...	...	...	сталь С245 для сварных конструкций по ГОСТ 27772
	2	□ 120х5 ГОСТ 30245	1500	1	26,38	26,38		
	3	- 6х160 ГОСТ 103	160	2	1,21	2,42		
	4*	- 10х200 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:

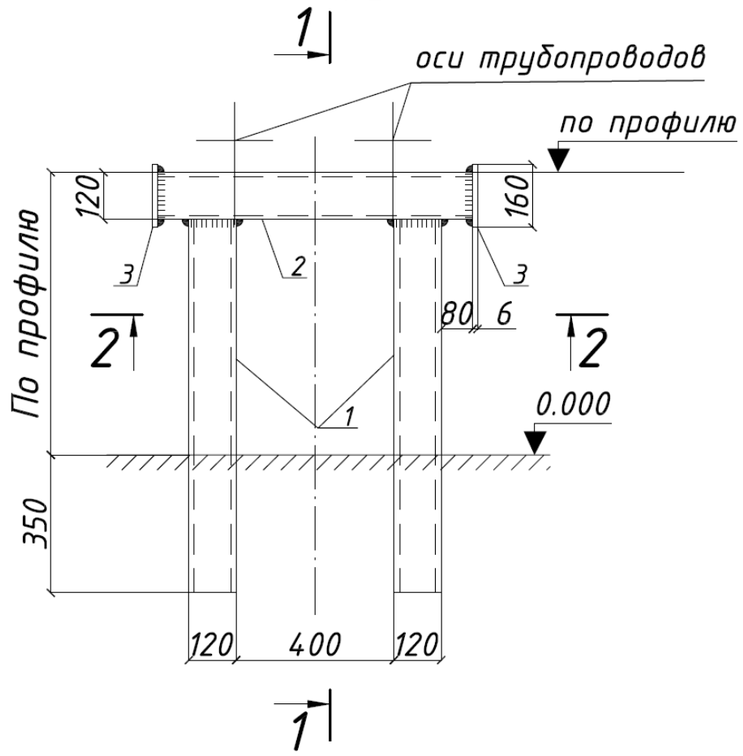
Взам. инв N

Подпись и дата

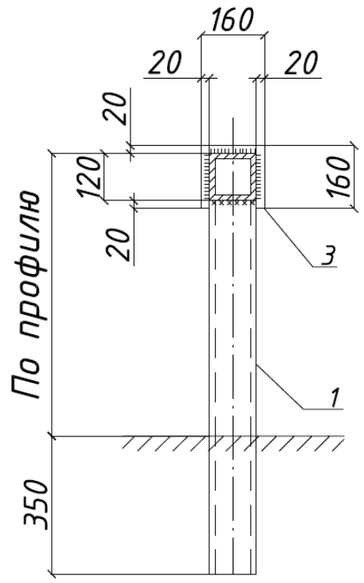
Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист 60

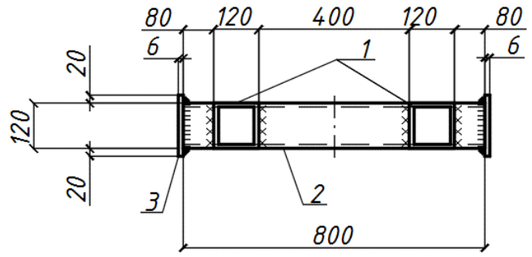
Металлоконструкция МО-3



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.
Объём бетона для заливки стоек одной опоры V=0,23м^3

Спецификация материалов на металлоконструкцию МО-3

Марка	Поз.	Профиль	Длина мм	Кол-во шт	Масса, кг: одной позиции	Масса, кг: всех позиции	Марки	Примечания
МО-3 (1 шт)	1	□ 120х5 ГОСТ 30245	по проекту	2	...	...	...	сталь С245 для сварных конструкций по ГОСТ 27772
	2	□ 120х5 ГОСТ 30245	800	1	14,04	14,04		
	3	- 6х160 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	...	...	...

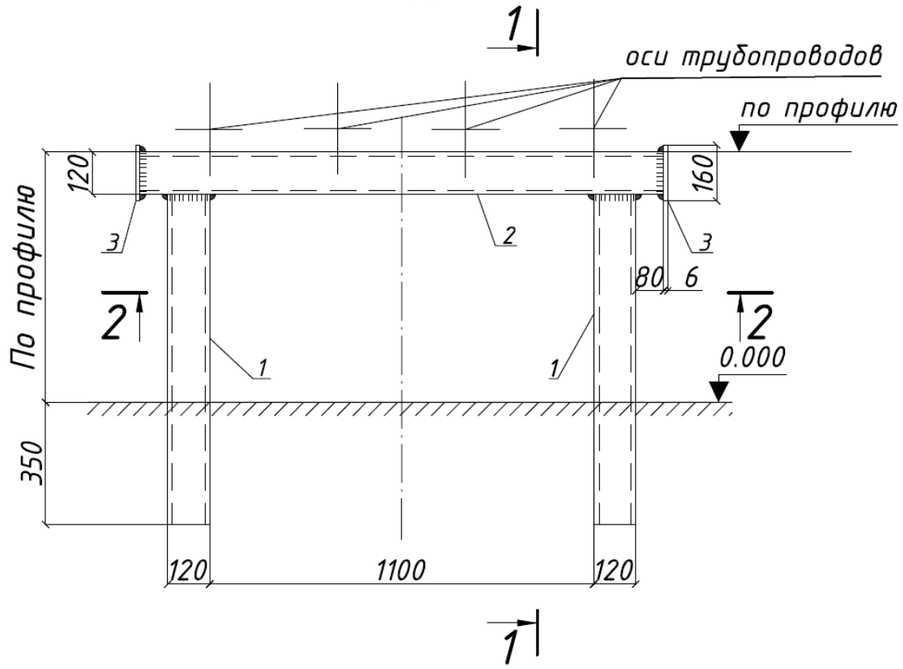
Согласовано:

Взам. инв N

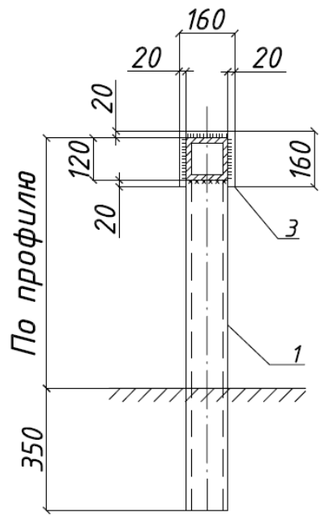
Подпись и дата

Инв. N подл.

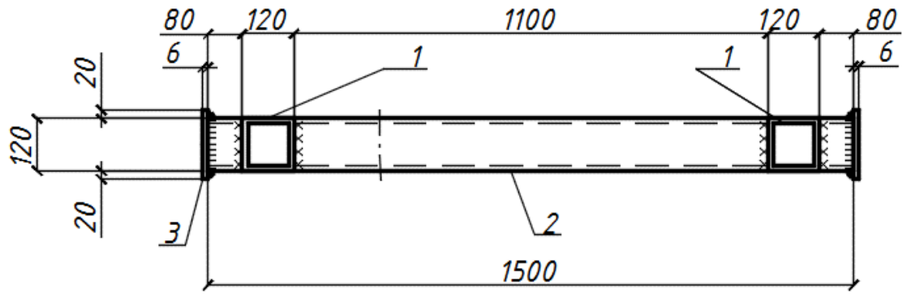
Металлоконструкция МО-4



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. 14.4 Пример двухтрубной прокладки трубопроводов при креплении опоры в монолитное основание с последующей заливкой бетоном.
Объём бетона для заливки стоек одной опоры V=0,23м^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	□ 120х5 ГОСТ 30245	по проекту	2	...	...	...	сталь С245 для сварных конструкций по ГОСТ 27772
	2	□ 120х5 ГОСТ 30245	1500	1	26,38	26,38		
	3	- 6х160 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:

Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

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 коррозийного действия блуждающих токов предусмотреть в местах контакта трубопровода с хомутом и металлоконструкцией опоры изпаронита 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.

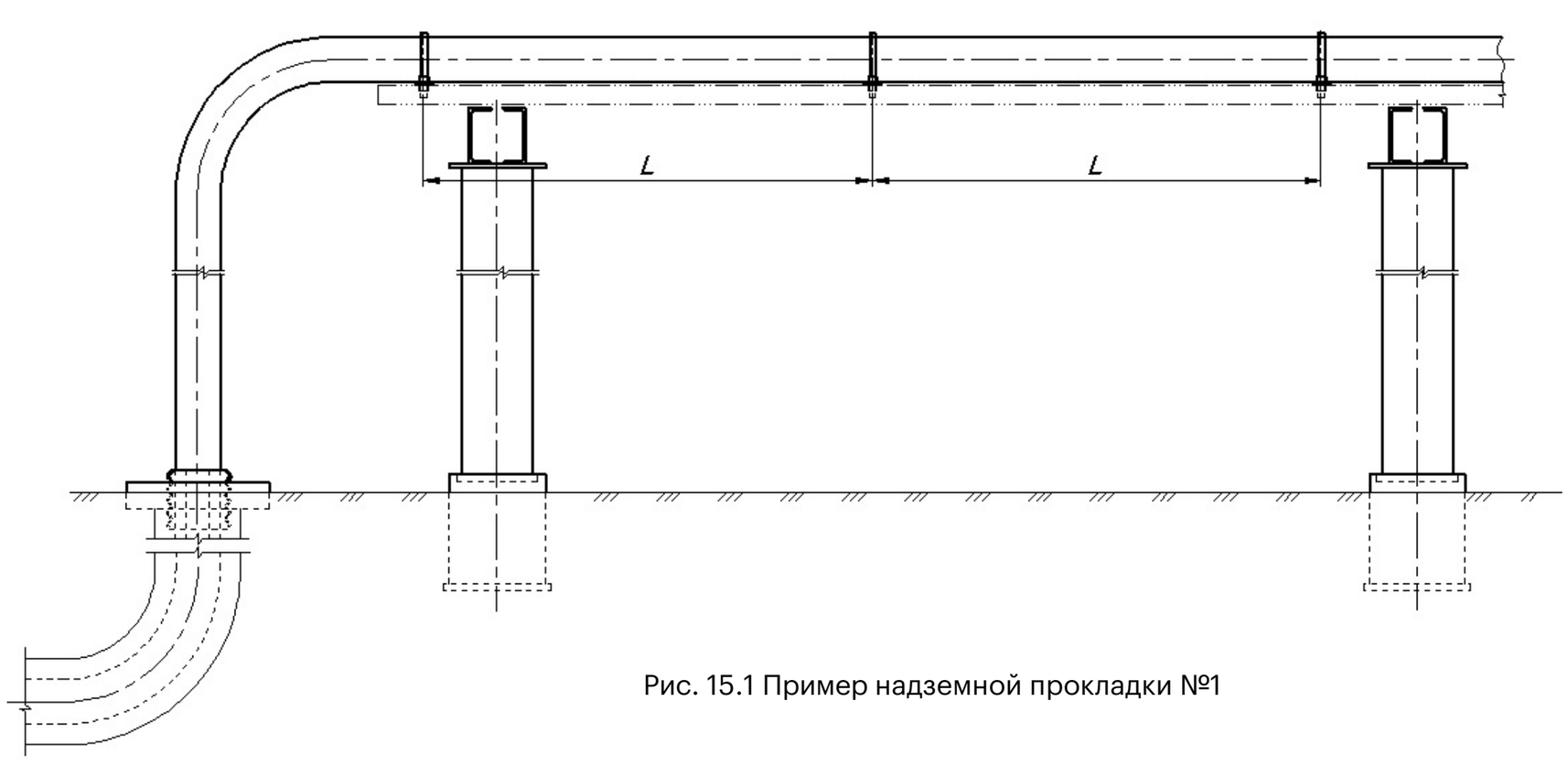


Рис. 15.1 Пример надземной прокладки №1

Согласовано:

Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист 63

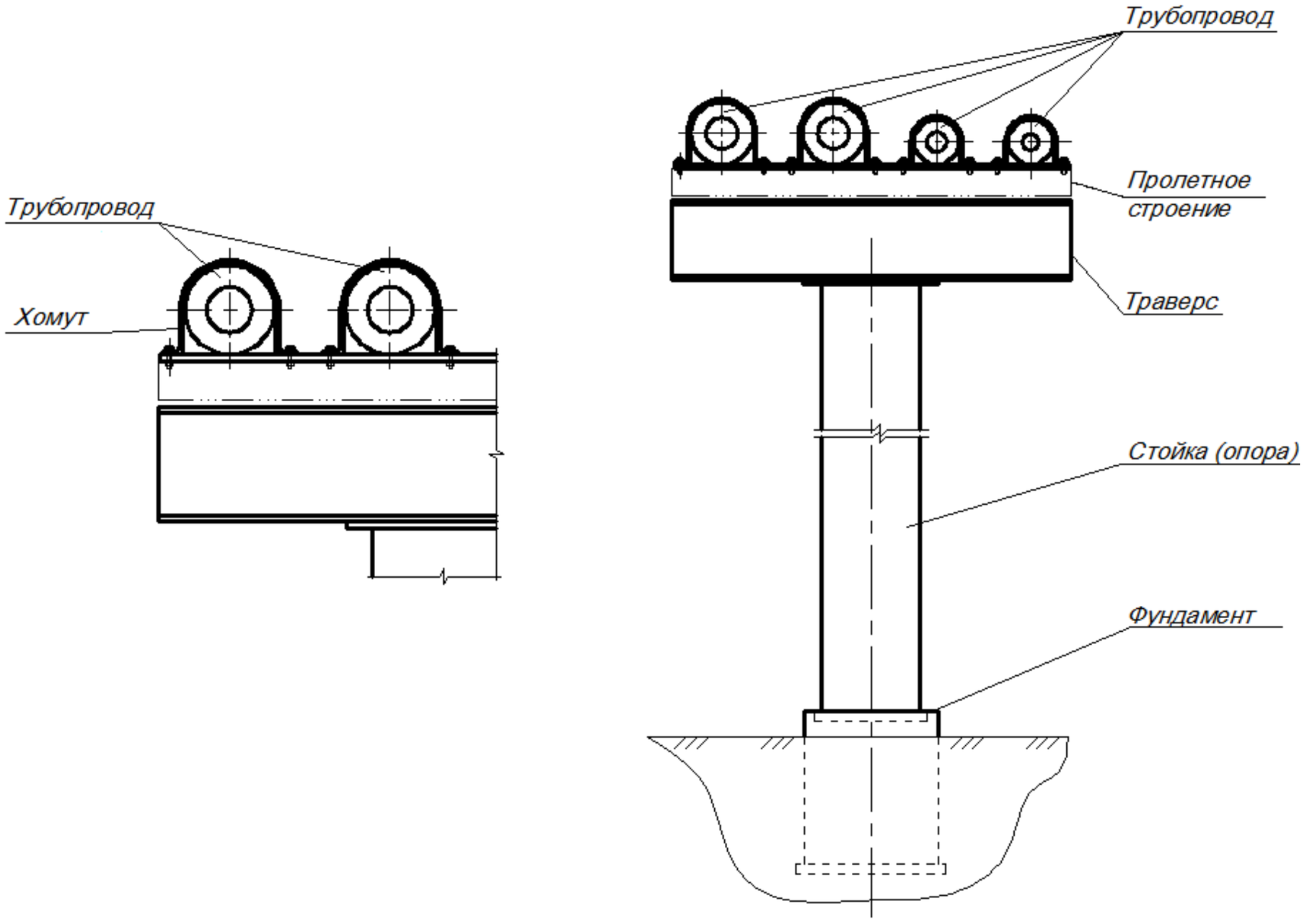
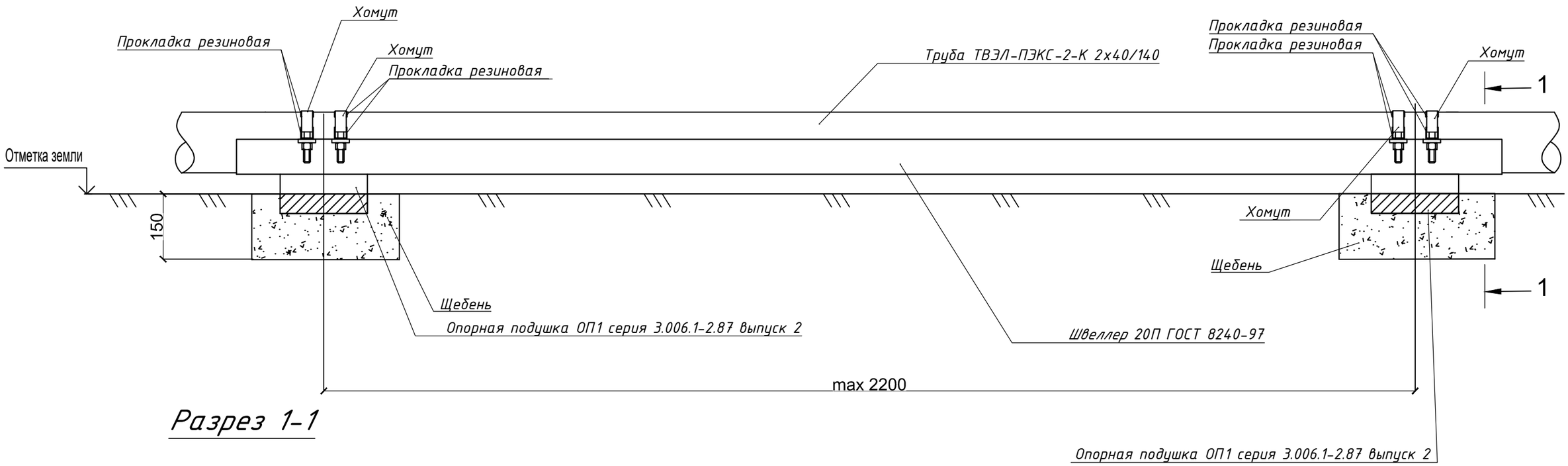
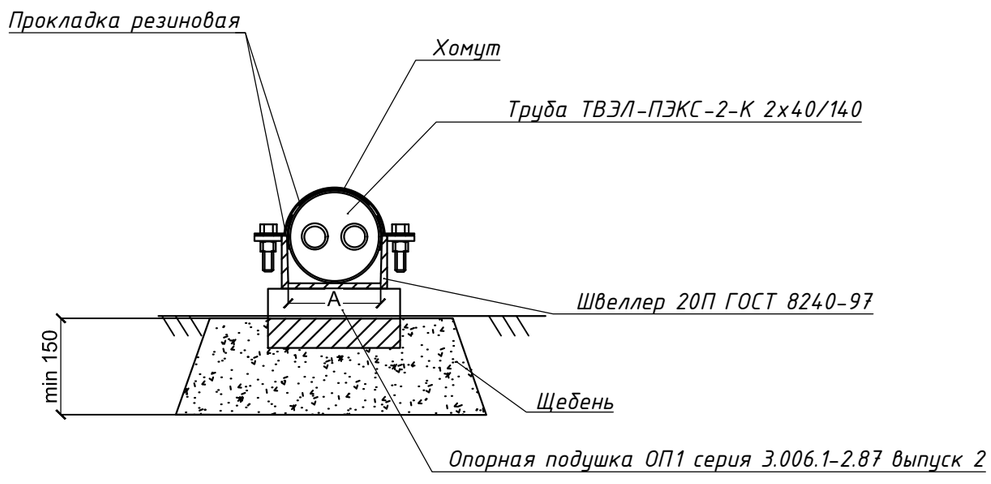


Рис. 15.2 Пример надземной прокладки №2

15.1 Пример надземной прокладки трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС в швеллере



Разрез 1-1



Примечание:
Размер А подбирается исходя из наружного диаметра трубопровода

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.

Рис.15.3 Надземная прокладка трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС в швеллере

Согласовано:

Взам. инв N

Подпись и дата

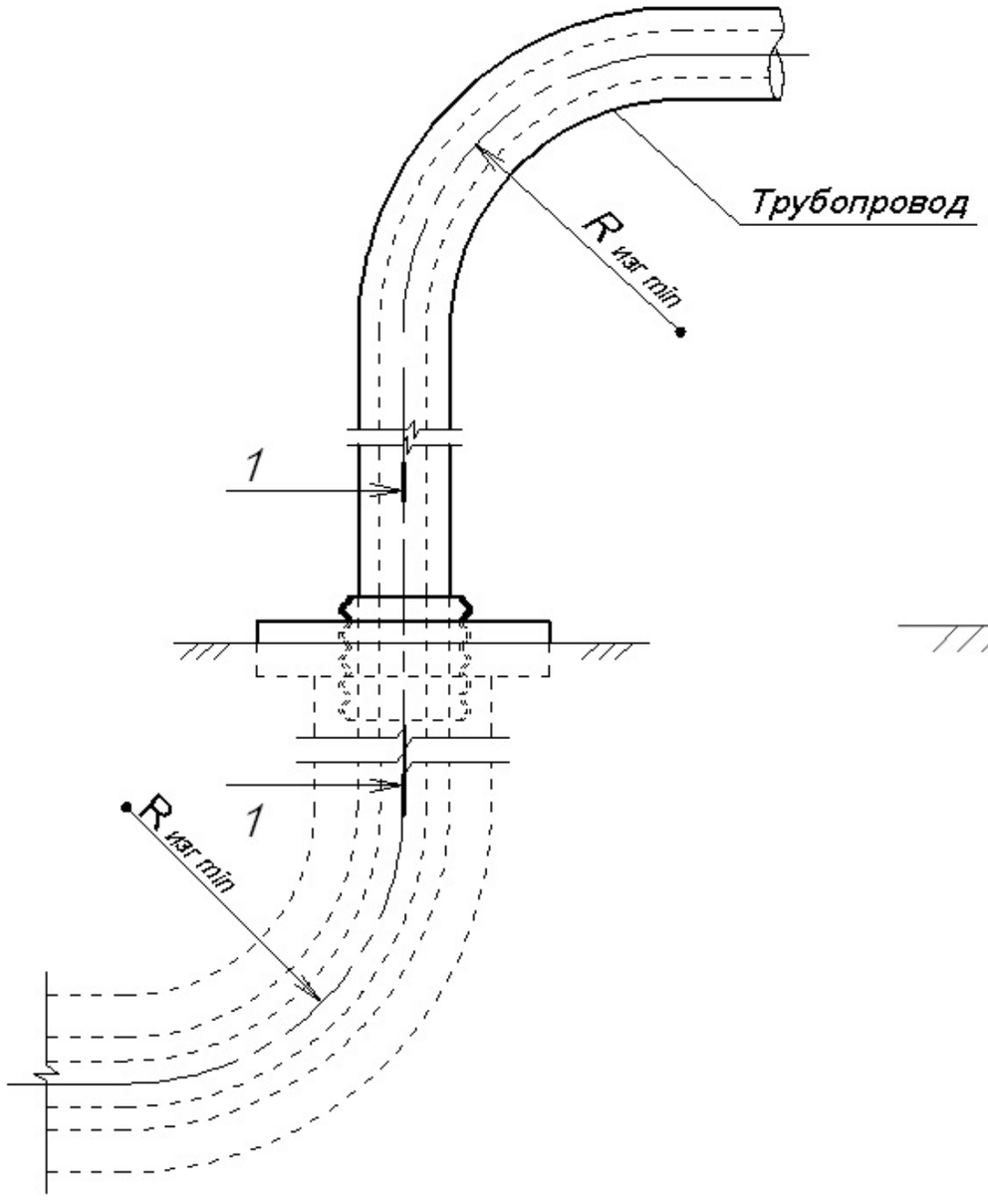
Инв. N подл.

						ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС
Изм.	Колуч	Лис	№док	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.



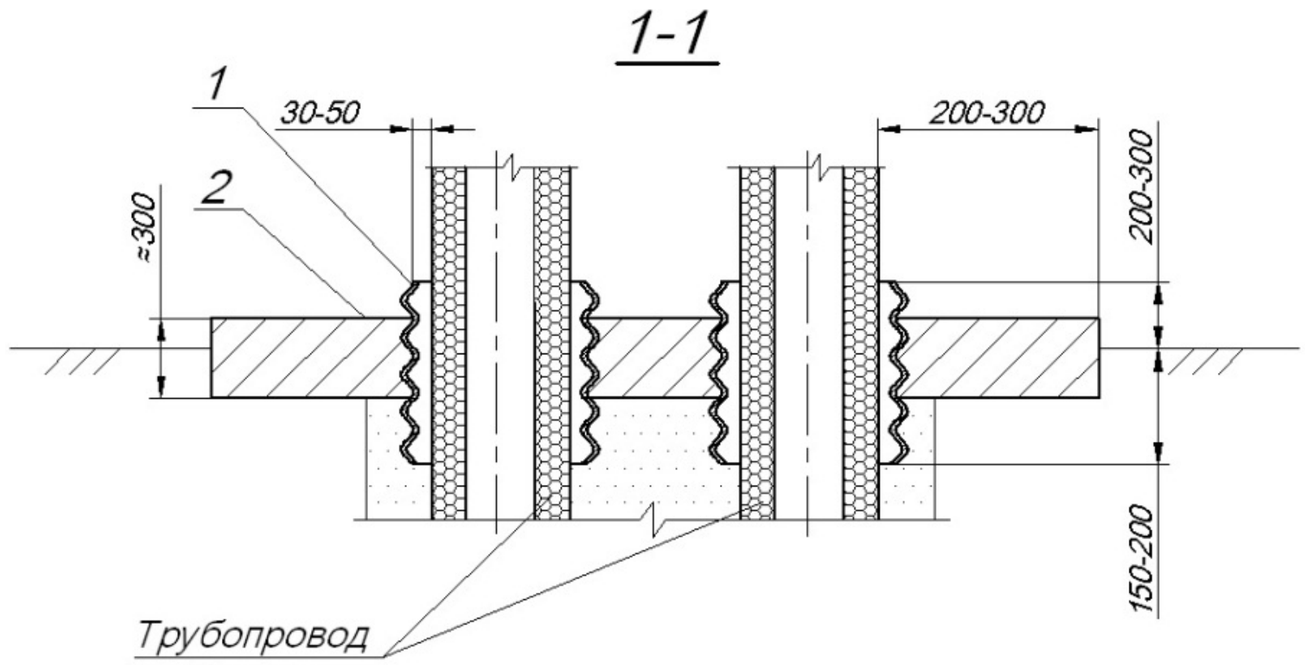


Рис. 16.1 Пример совмещения подземной и надземной прокладки

Согласовано:

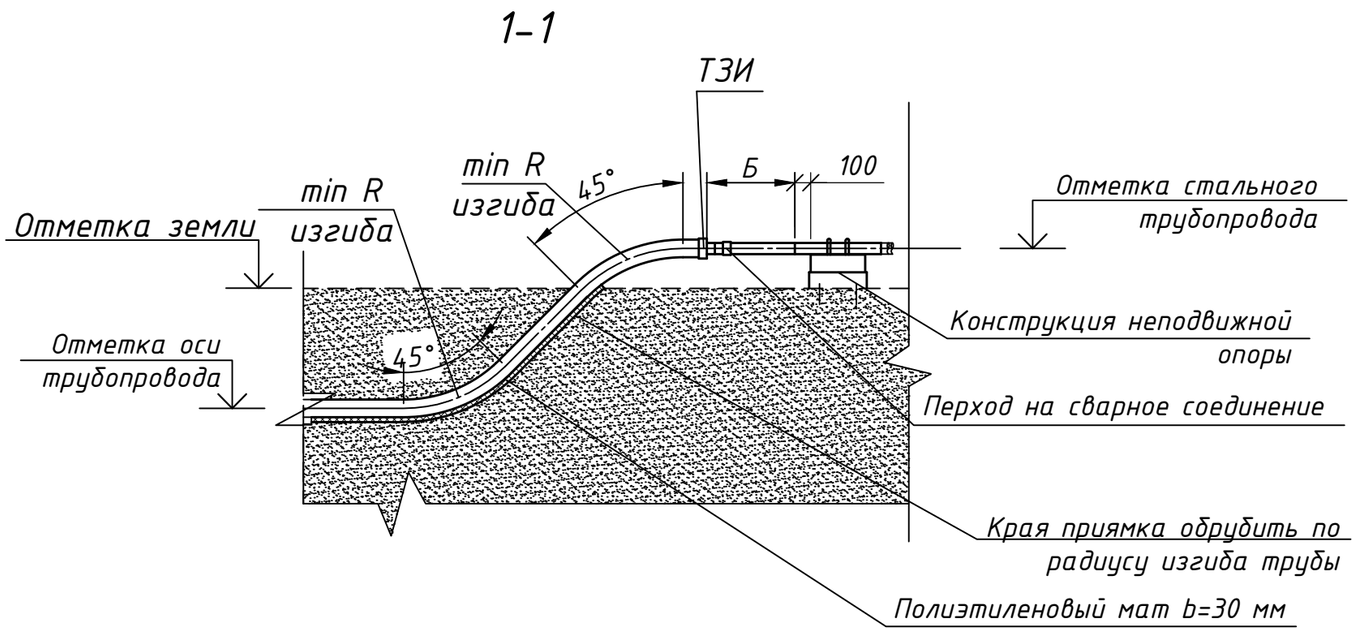
Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист 66

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 антикоррозийный 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 раннее нанесённого слоя.

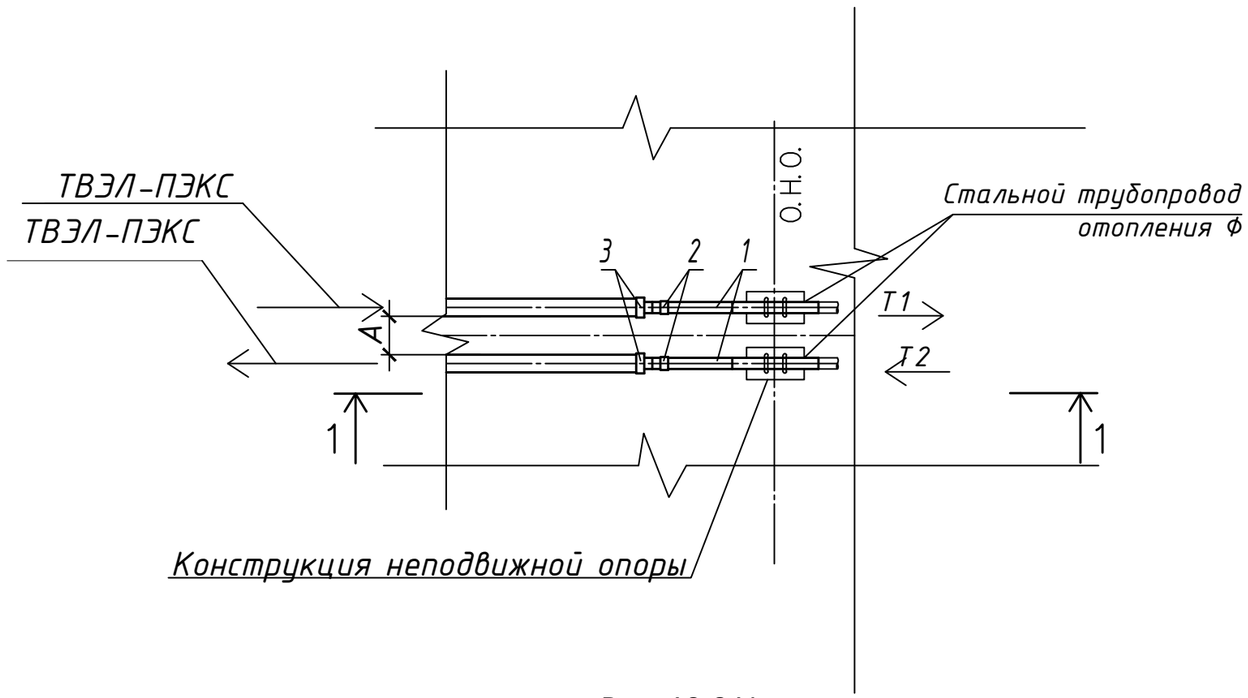
3. Все размеры уточнить при монтаже

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.



Спецификация

NN	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:

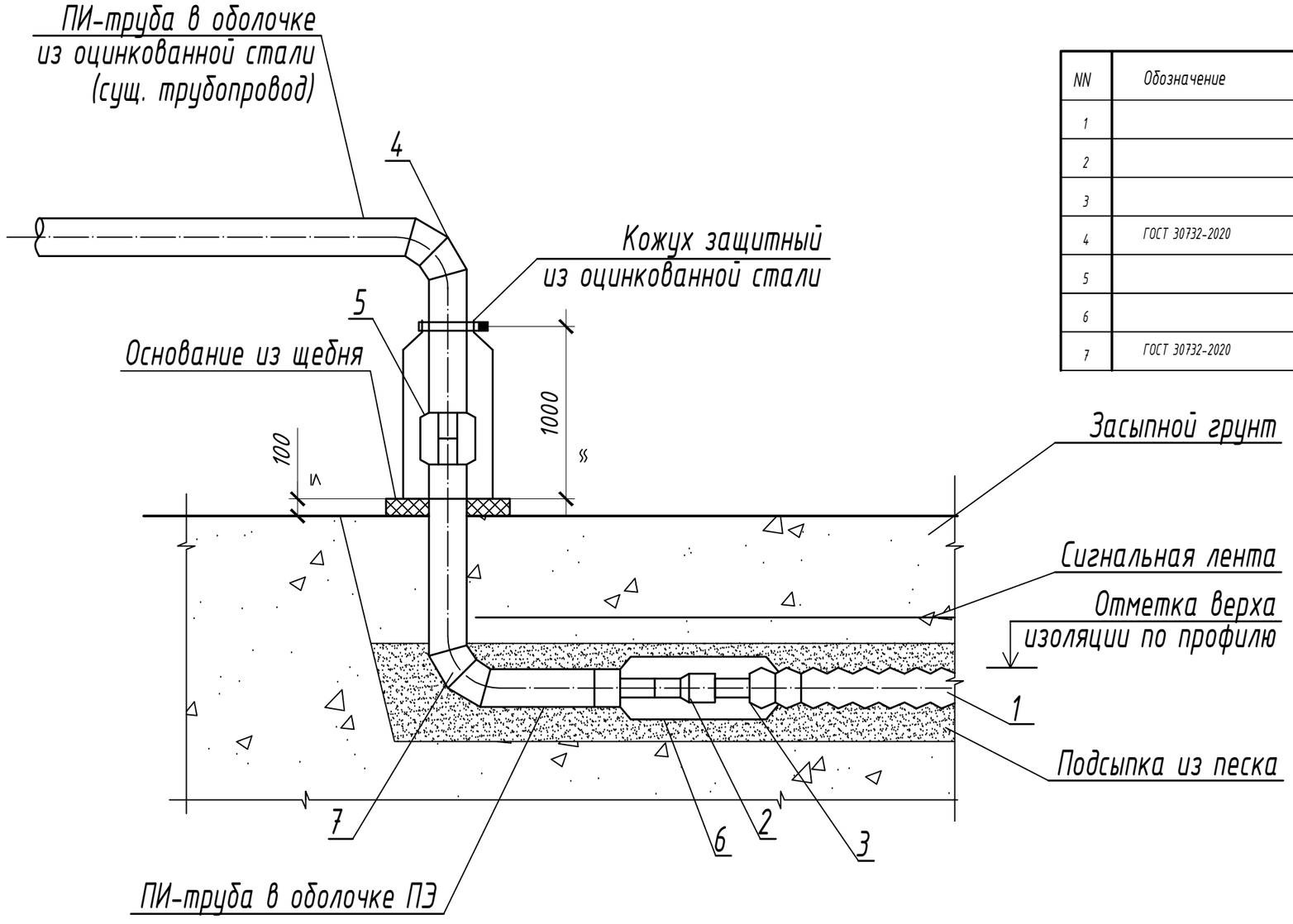
Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист 67

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



Спецификация

NN	Обозначение	Наименование	Ед изм.	Кол-во	Примечан
1		Труба ТВЭЛ-ПЭКС	пм		
2		Переход на сварное соединение с гильзой АМТ	шт	2	
3		ТЗИ	шт	2	
4	ГОСТ 30732-2020	Отвод(в ОЦ) 90	шт	2	
5		Комплект для изоляции стыка стального	шт	2	
6		Комплект для изоляции линейного стыка	шт	2	
7	ГОСТ 30732-2020	Отвод(в ПЭ) 90	шт	2	

Примечание.
1. Трубы, закладные детали и другие металлические элементы очистить от ржавчины, обезжирить и нанести антикоррозийный слой грунтом-адгезивом (2 слоя). Теплоизоляцию произвести жидкой теплоизоляцией в 3 слоя.
2. Все размеры уточнить при монтаже
3. Основание для защитного кожуха из оцинкованной стали предусмотреть из щебня толщиной не менее 100 мм.

Рис. 16.3 Соединение трубопровода ТВЭЛ-ПЭКС со стальным трубопроводом в грунте при бесканальной прокладке

Согласовано:

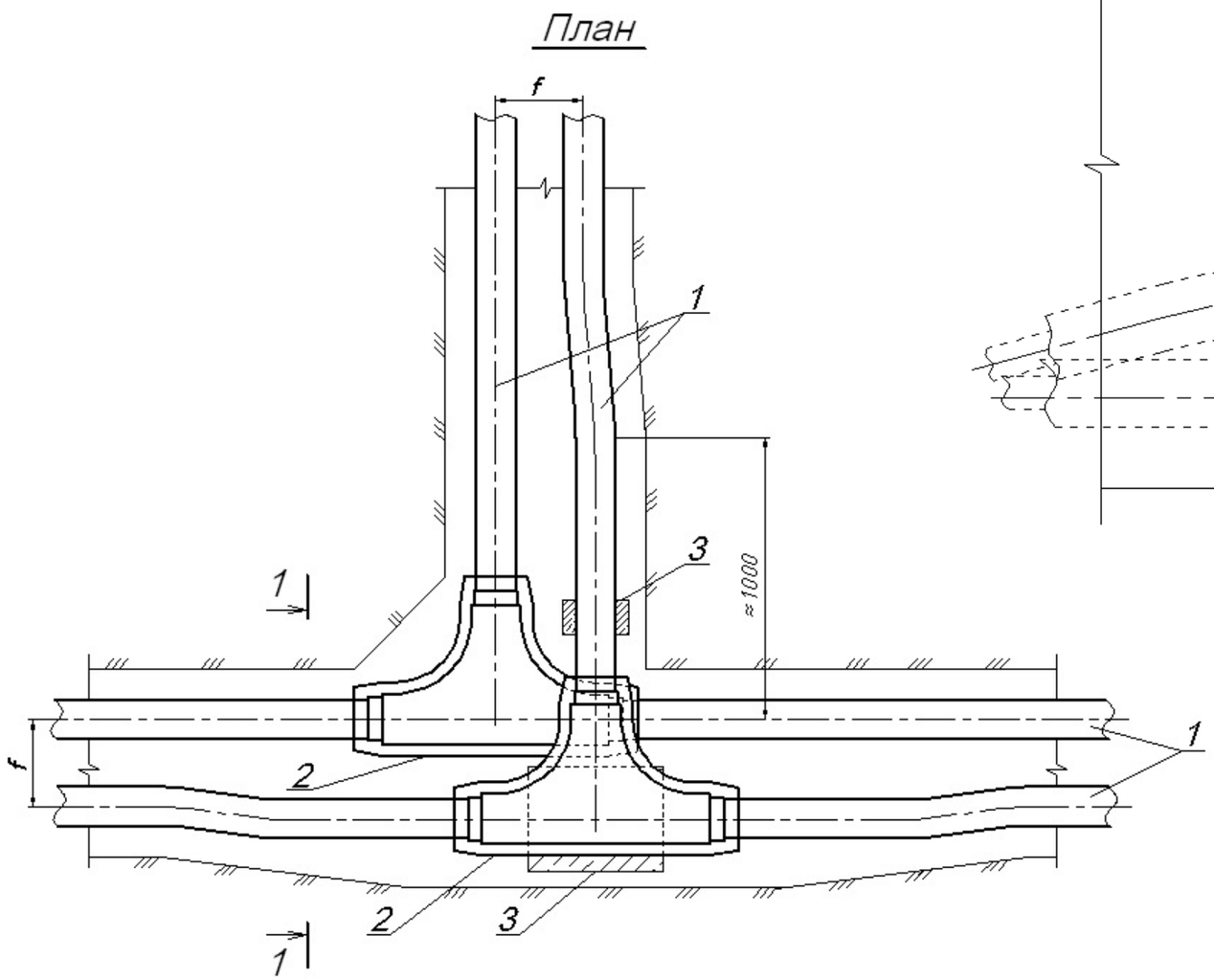
Взам. инв N | Подпись и дата | Инв. N подл.

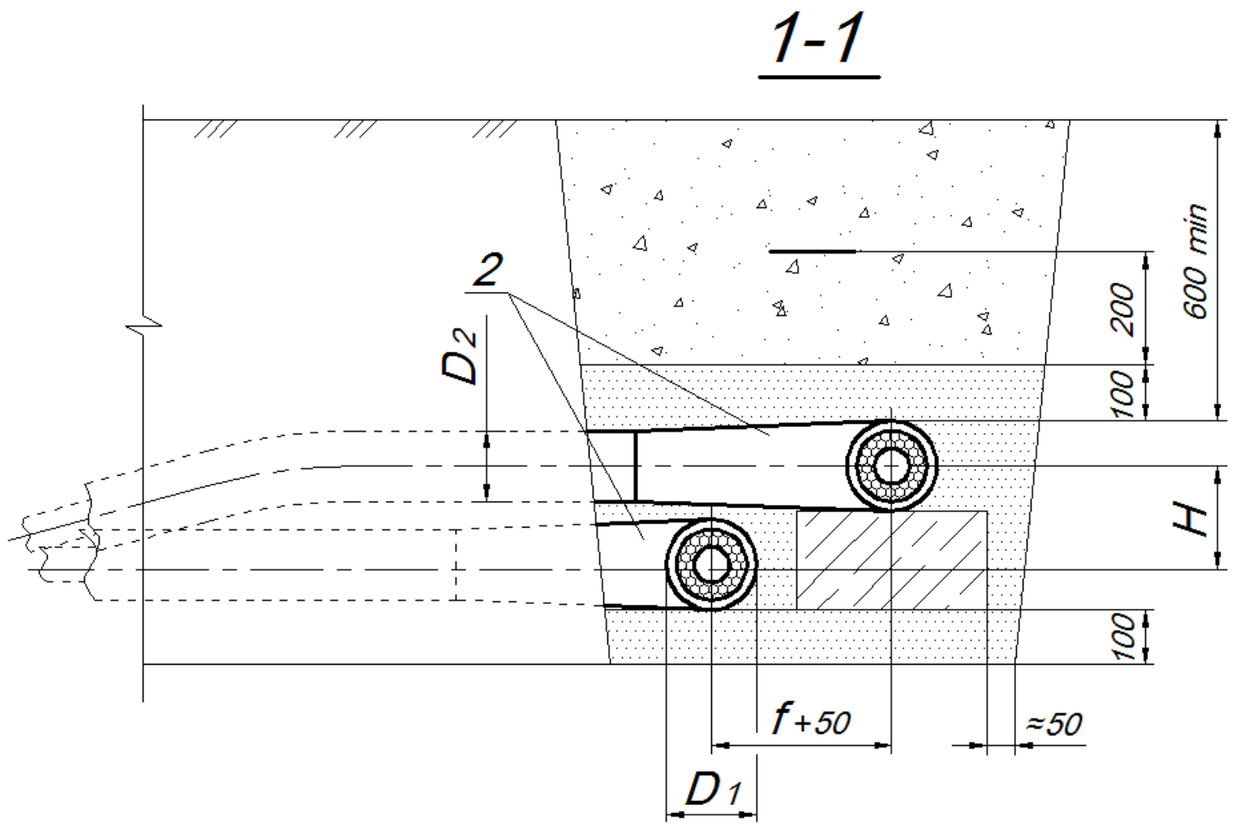
17. Варианты ответвления ГПИ-трубопроводов

Тройники для ответвлений устанавливаются на условно-прямых участках (R изгиба мин = 4 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

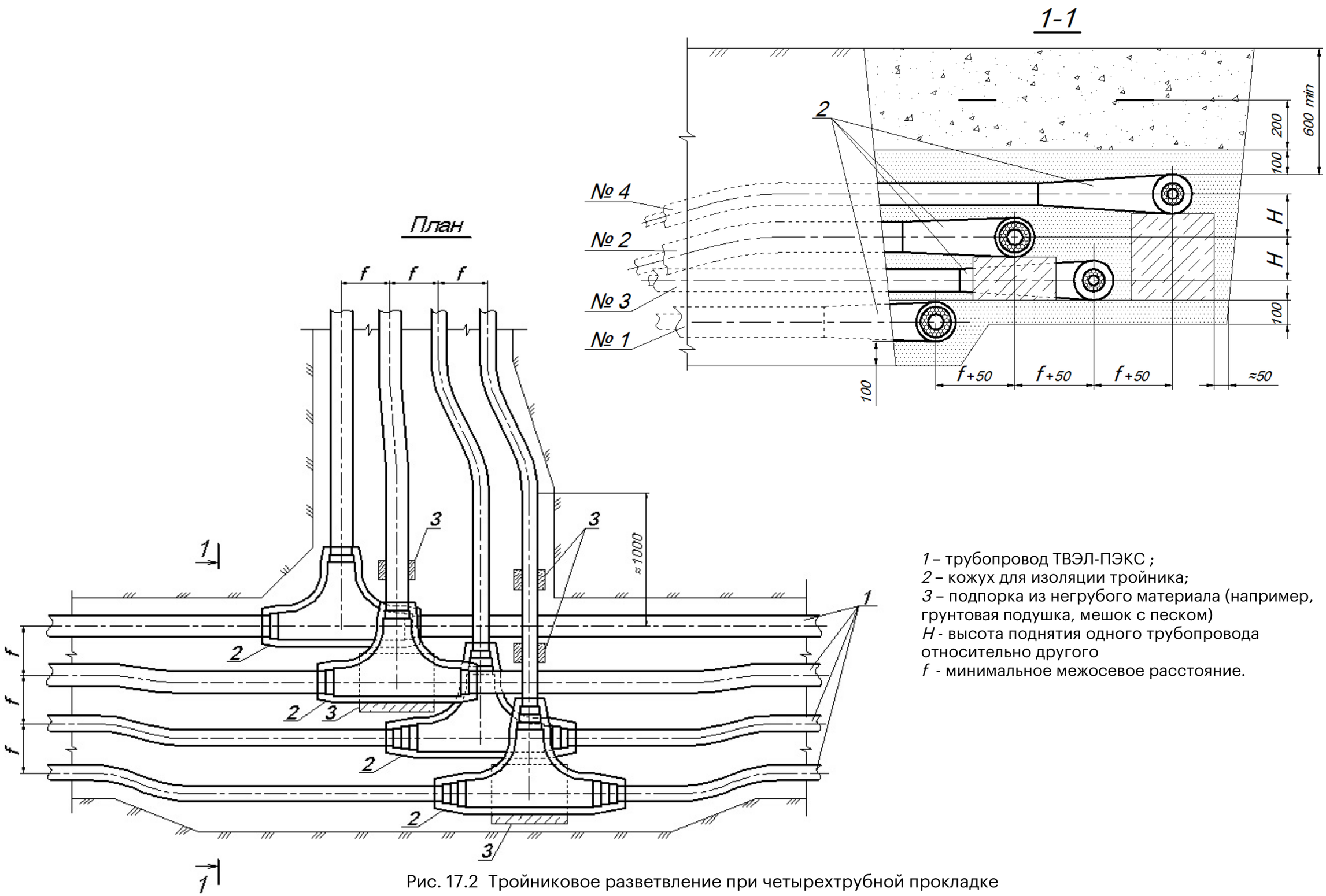




1 – трубопровод ТВЭЛ-ПЭКС
2 – кожух для изоляции тройника;
3 – подпорка из негрубого материала (например, грунтовая подушка, мешок с песком);

H - высота поднятия одного трубопровода относительно другого
D_1 – максимальный наружный диаметр кожуха (см. п. 2.3.1)
D_2 – наружный диаметр оболочки поднимаемого трубопровода;
f - минимальное межосевое расстояние

Рис. 17.1 Тройниковое разветвление при двухтрубной прокладке



1 – трубопровод ТВЭЛ-ПЭКС ;
2 – кожух для изоляции тройника;
3 – подпорка из негрубого материала (например, грунтовая подушка, мешок с песком)
H - высота поднятия одного трубопровода относительно другого
f - минимальное межосевое расстояние.

Рис. 17.2 Тройниковое разветвление при четырехтрубной прокладке

Согласовано:

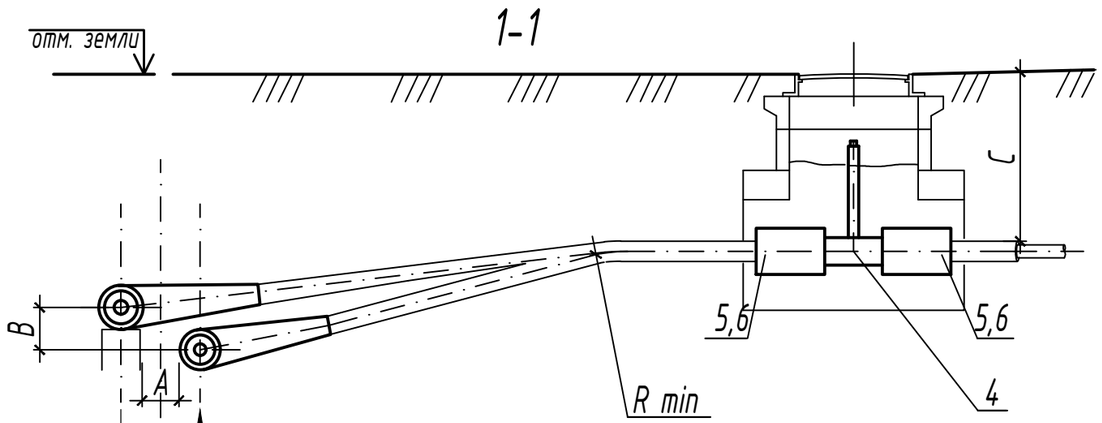
Взам. инв N

Подпись и дата

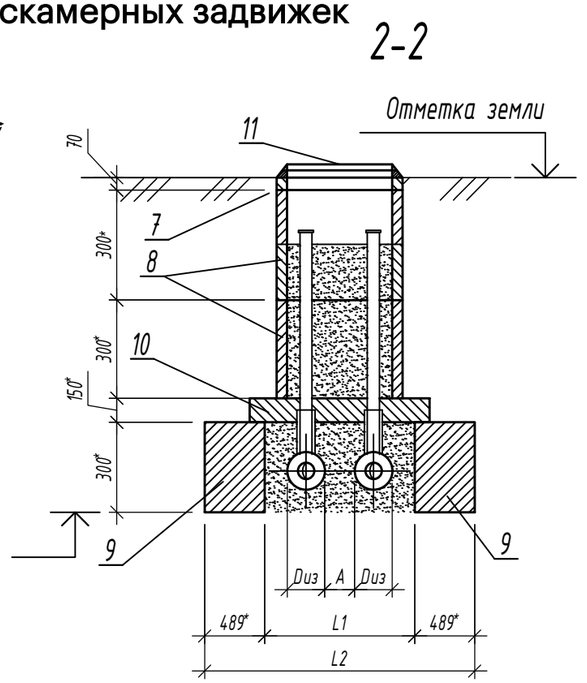
Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС	Лист 70

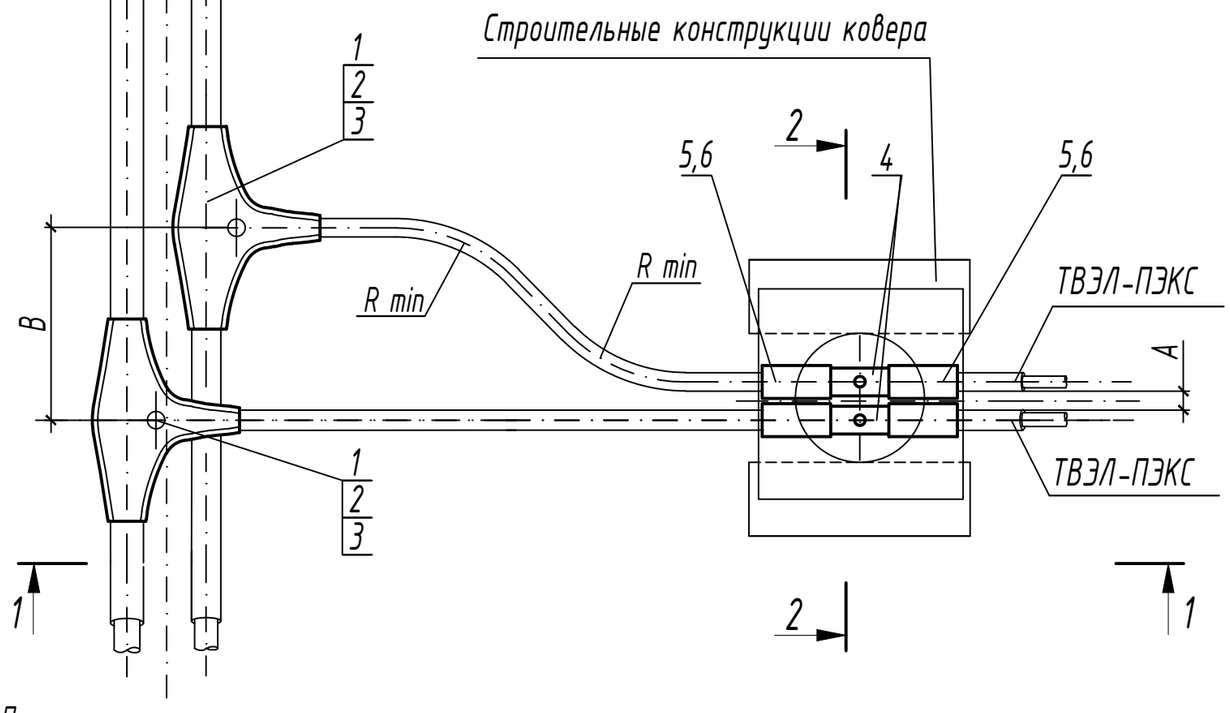
17.1 Пример №1. Бесканальная прокладка с установкой бескамерных задвижек



План



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



Типоразмер трубы	Минимальный радиус изгиба R min, мм
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
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-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

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		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 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 1160x300x150(h)	шт	2	
11	ГОСТ 3634-2019	Люк Л (А15)-ТС.1-60)	шт	1	

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

Согласовано:

Взам. инв N

Подпись и дата

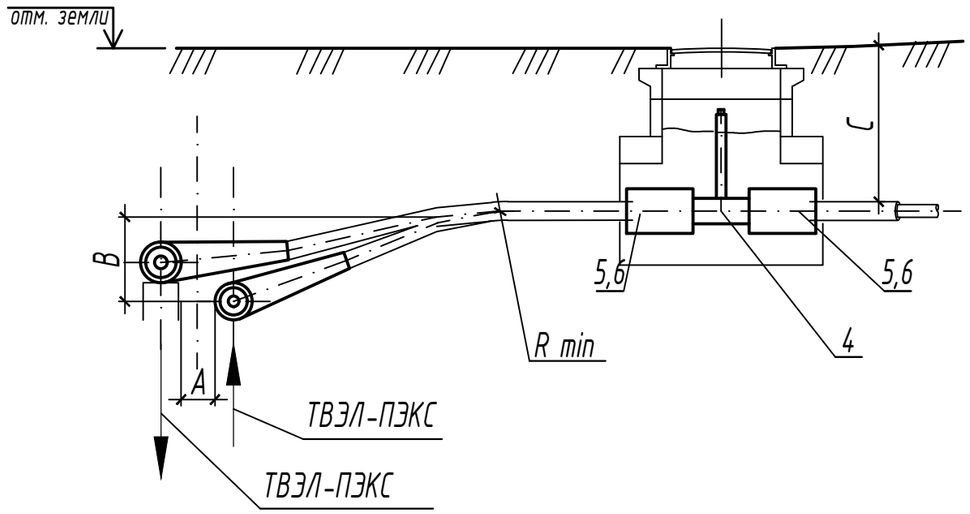
Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат

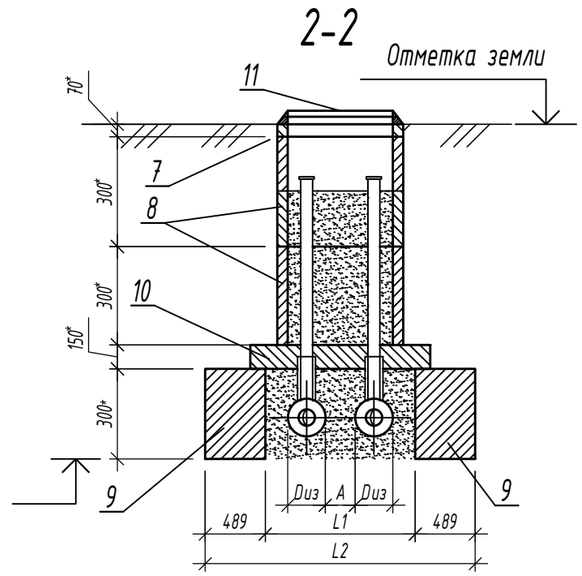
ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС

17.2 Пример №2. Бесканальная прокладка с установкой бескамерных задвижек

1-1

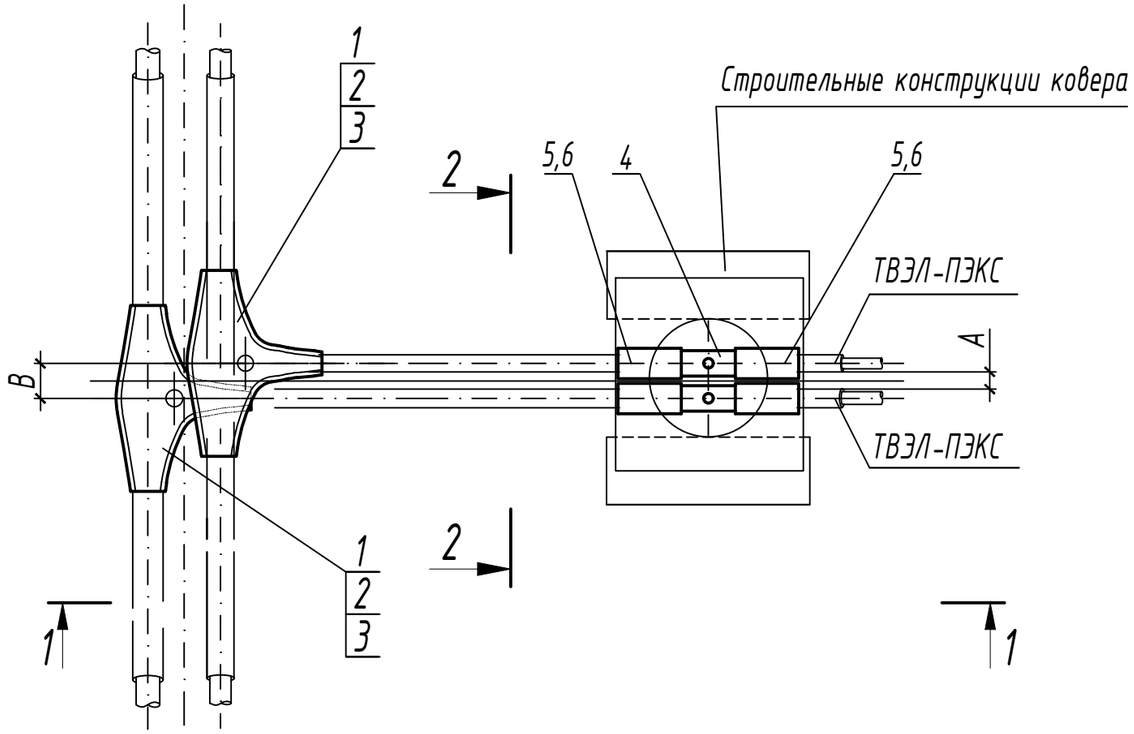


2-2



* - 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		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 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	Люк 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

Согласовано:

Взам. инв N

Подпись и дата

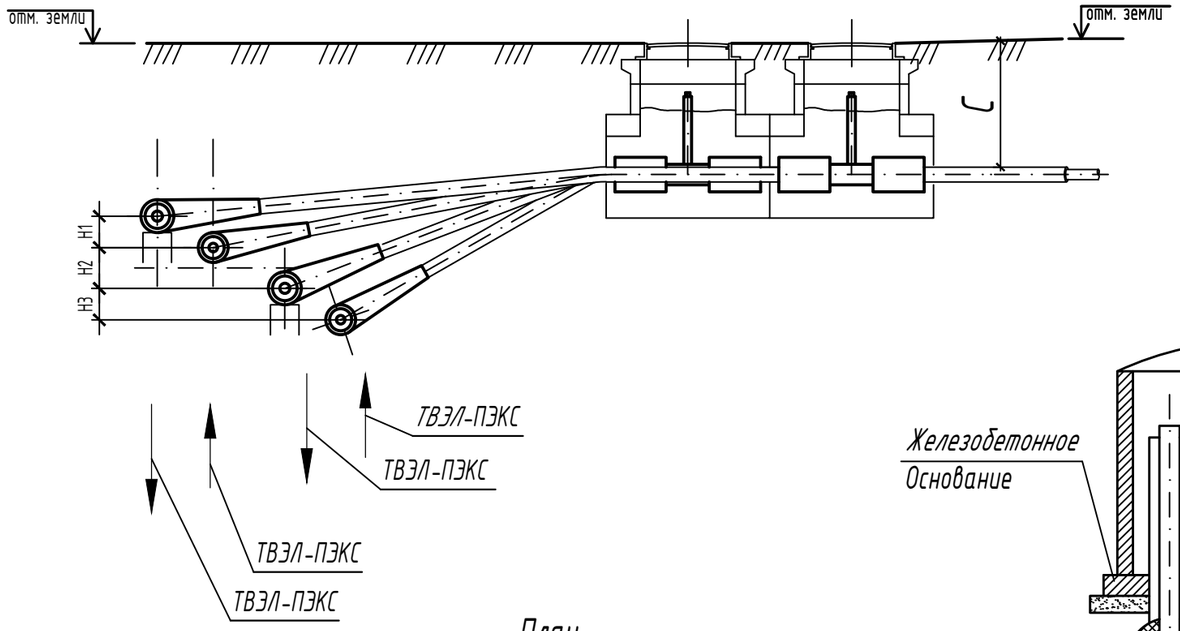
Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат

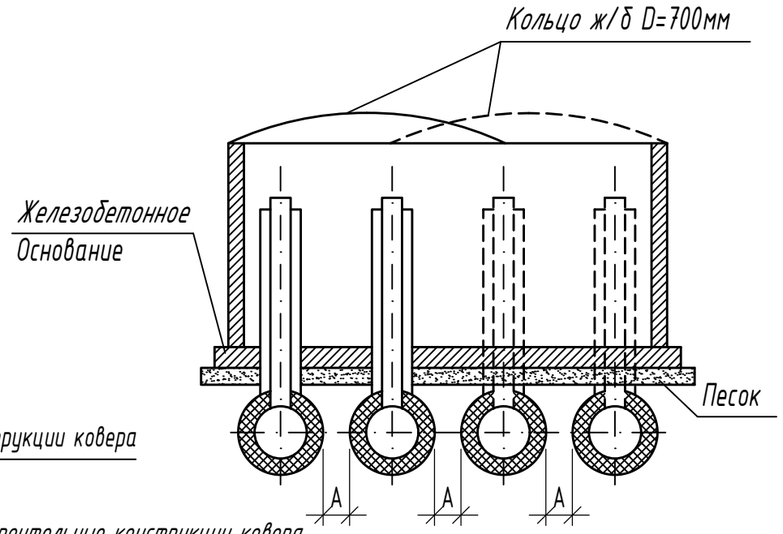
ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС

17.3 Пример №3. Бесканальной прокладки с установкой бескамерных задвижек

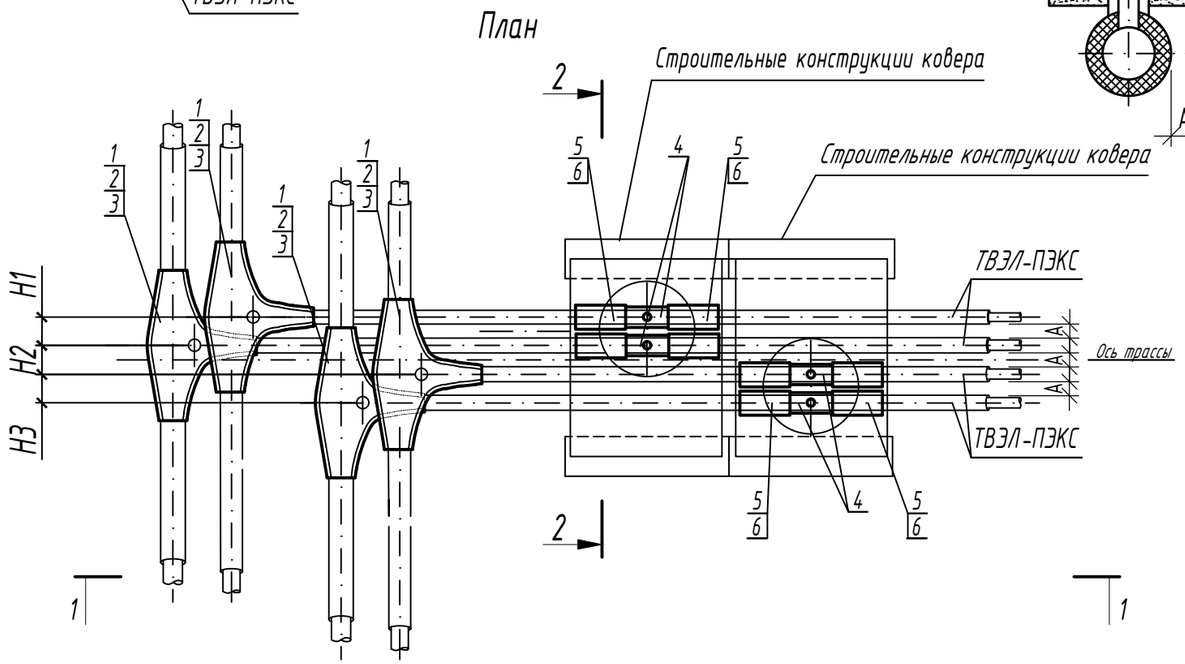
1-1



Вид 2-2



План



Типоразмер трубы	Минимальный радиус изгиба R min, мм
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
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-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

NN	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 A и C определяются согласно СП 124.13330.2012 «Тепловые сети».
- Размер H1, H2 и H3 определяются в результате проектирования.

Согласовано:

Взам. инв N

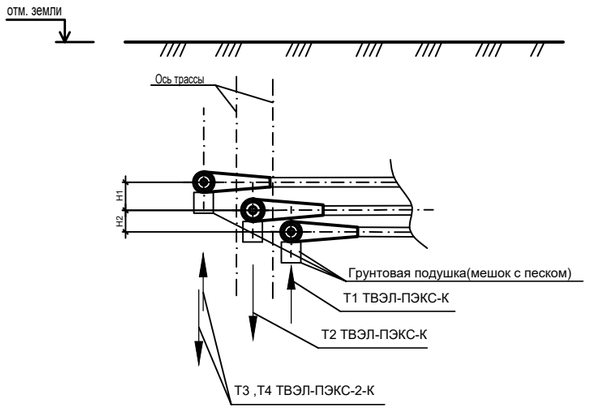
Подпись и дата

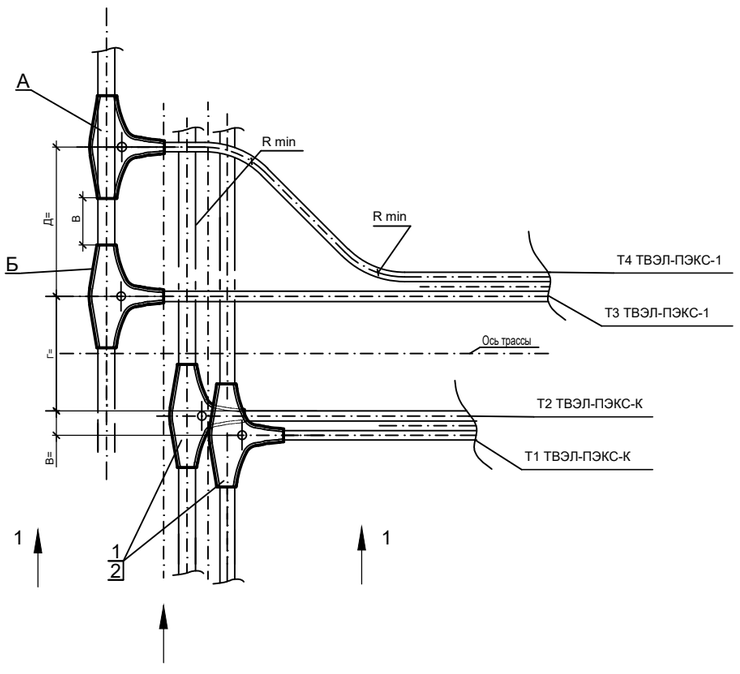
Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат

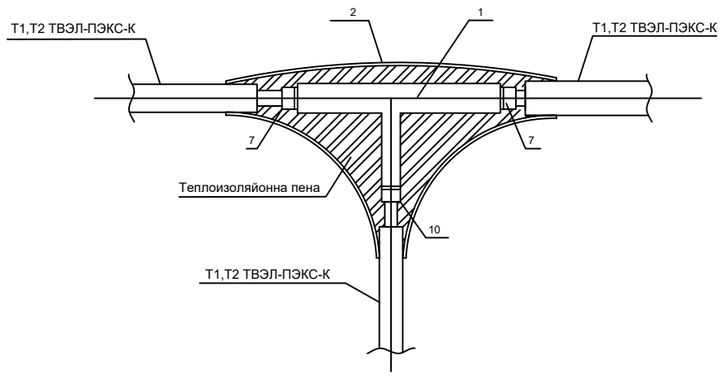
ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС

17.4 Пример перехода с большего диаметра при тройниковом ответвлении с применением комплекта герметизации тройникового соединения 90-140





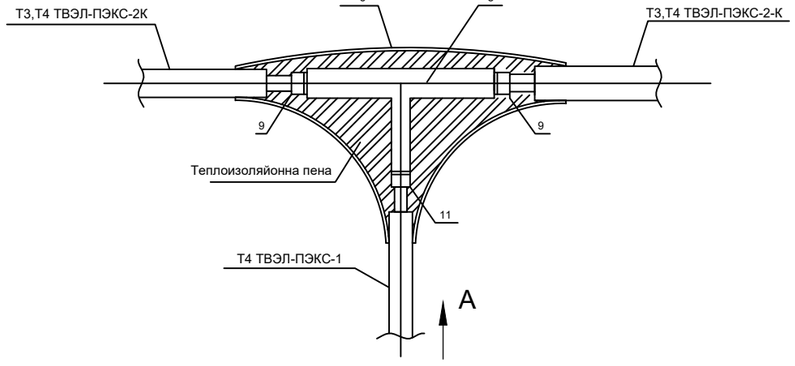
Узел тройникового соединения поз. 1, поз.2



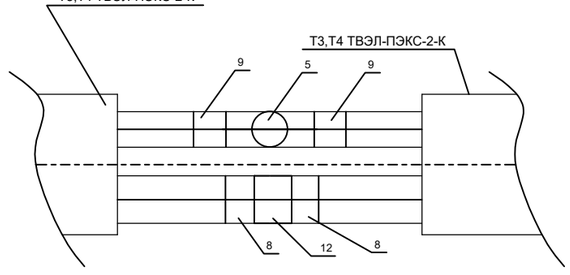
Спецификация на один УТ

NN	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	ТВЭЛ-ПЭКС	Тройник 110-40-110	шт.	2	
2	ТВЭЛ-ПЭКС	Кожух для изоляции тройника 160-225 Комплект для герметизации тройникового кожуха (90-140)	шт.	2	Комплект
3	ТВЭЛ-ПЭКС	Тройник 75-32Т-75	шт.	1	
4	ТВЭЛ-ПЭКС	Кожух для изоляции тройника 160-225 Комплект для герметизации тройникового кожуха (90-140)	шт.	1	Комплект
5	ТВЭЛ-ПЭКС	Тройник 63-32Т-63	шт.	1	
6	ТВЭЛ-ПЭКС	Кожух для изоляции тройника 160-225 Комплект для герметизации тройникового кожуха (90-140)	шт.	1	Комплект
7	ТВЭЛ-ПЭКС	Монтажная гильза АМТ 110, (нерж. ст.)	шт.	4	
8	ТВЭЛ-ПЭКС	Монтажная гильза АМТ 75, (нерж. ст.)	шт.	4	
9	ТВЭЛ-ПЭКС	Монтажная гильза АМТ 63, (нерж. ст.)	шт.	4	
10	ТВЭЛ-ПЭКС	Монтажная гильза АМТ 40, (нерж. ст.)	шт.	2	
11	ТВЭЛ-ПЭКС	Монтажная гильза 32	шт.	2	
12	ТВЭЛ-ПЭКС	Муфта соединительная равнопроходная 75	шт.	1	
13	ТВЭЛ-ПЭКС	Муфта соединительная равнопроходная 63	шт.	1	

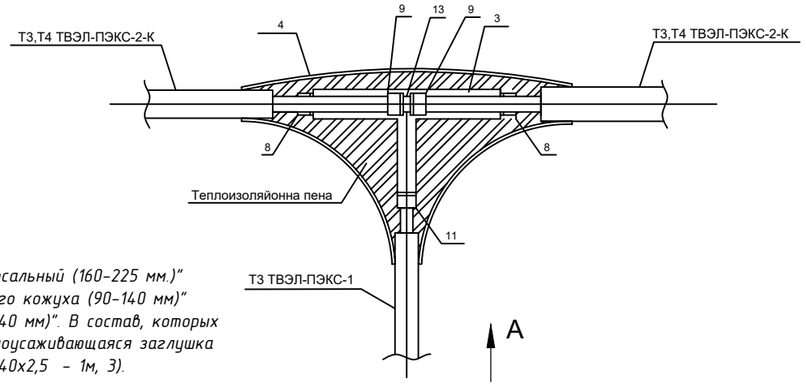
Узел тройникового соединения поз. А



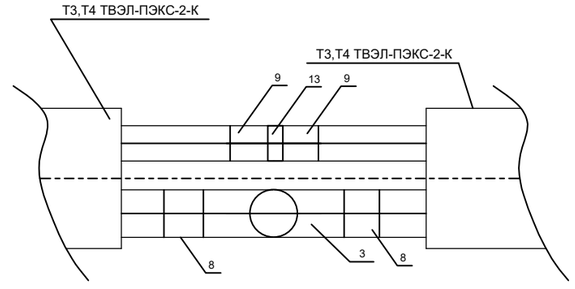
Вид А (без изоляции)



Узел тройникового соединения поз. Б



Вид А (без изоляции)



1. Местоположение узла на геоподоснове см. лист 2
2. Продольный профиль теплотрассы см. лист 15-18
3. Все размеры даны в мм, а отметки в м.
4. Трубопроводы учтены в основной спецификации
5. Размер H1,2=D1/2+D2/2+50, мм
6. Размеры В,Г,Д установить по разрезам
7. Rmi см. типовые решения ТВЭЛ-ПЭКС
8. При применении, как в рассматриваемом случае, комплекта "кожух для изоляции тройника, универсальный (160-225 мм.)" трубами диаметрами изоляции менее 160 мм. применяются: "комплект для герметизации тройникового кожуха (90-140 мм)" для диаметров изоляции от 90мм до 125 мм. и "комплект для герметизации тройникового кожуха (140 мм)". В состав, которых входят: 1).Оболочка ПНД диаметром 180 мм , длиной 0,3 м; 2). Лента Терма РЗ 40х2,5 - 1м. 3). Термоусаживающаяся заглушка ТЭИ-3 - 1шт. (для 140 мм.) и 1).Оболочка ПНД диаметром 160 мм., длиной 0,3 м. 2). Лента Терма РЗ 40х2,5 - 1м, 3). Термоусаживающаяся заглушка ТЭИ-2 -1шт. (для 90 -125 мм.).
9. Изображение УТ25-28 -- зеркаль

Согласовано:

Взам. инв N | Подпись и дата | Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лис	№док	Подпис	Дат

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ТВЭЛ-ПЭКС

Лист 74

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-многоразовое 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 плеть 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, плывуны, 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:

Взам. инв N

Подпись и дата

Инв. N подл.