ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70406— 2022

Инженерные сети наружные

МОНТАЖ И ИСПЫТАНИЯ ВНЕШНИХ ГОРЯЧИХ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ГИБКИХ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ТРУБ

Правила и контроль выполнения работ

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Союзом монтажников инженерных систем зданий и сооружений (Союз «ИСЗС-Монтаж»), Техническим комитетом по стандартизации ТК 400 «Производство работ в строительстве. Типовые технологические и организационные процессы»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 400 «Производство работ в строительстве. Типовые технологические и организационные процессы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 октября 2022 г. № 1149-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Сокращения 3
5 Общие требования к производству работ по монтажу внешних горячих трубопроводов из гибких неметаллических труб 3
6 Монтаж внешних горячих трубопроводов из гибких неметаллических труб 4
6.1 Подготовительные работы 4
6.2 Производство монтажных работ по прокладке внешних горячих трубопроводов из гибких неметаллических труб 5
7 Проход внешних горячих трубопроводов из гибких неметаллических труб через конструкцию камер 21
8 Ввод внешних горячих трубопроводов из гибких неметаллических труб в здания и сооружения 21
9 Пересечение внешних горячих трубопроводов из гибких неметаллических труб при монтаже ответвлений 22
10 Монтаж запорной арматуры на внешних горячих трубопроводах из гибких неметаллических труб 24
11 Испытания внешних горячих трубопроводов из гибких неметаллических труб 26
12 Контроль выполнения и оценка соответствия выполненных работ 27
Приложение А (справочное) Сортамент и показатели трубных конструкций 28
Приложение Б (справочное) Показатели фасонных частей трубных конструкций 35
Приложение В (справочное) Параметры прокладки трубных конструкций, примеры типовых технологических схем монтажа и гидротеплоизоляции 43
Приложение Г (справочное) Параметры проходов трубных конструкций через конструкции камер 49
Приложение Д (справочное) Вводы трубных конструкций в здания и сооружения 51
Приложение Е (справочное) Показатели теплоизолирующих деталей трубных конструкций 52
Приложение Ж (рекомендуемое) Форма акта сдачи-приемки внешних горячих трубопроводов из гибких неметаллических труб 54
Библиография 55

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Инженерные сети наружные

МОНТАЖ И ИСПЫТАНИЯ ВНЕШНИХ ГОРЯЧИХ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ГИБКИХ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ТРУБ

Правила и контроль выполнения работ

External utilities.
Mounting external hot pipelines from flexible nonmetal pipes.
Regulation and monitoring of work

Дата введения — 2023—05—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на внешние горячие трубопроводы из гибких неметаллических труб по ГОСТ Р 54468, производимых в нескольких модификациях и конструктивных исполнениях (одно- двух- и четырехтрубных конструкций), для горячего водоснабжения и отопления при значениях рабочего давления до 1 МПа (10 бар) и рабочей температуры до 95 °С для отопления и до 75 °С для горячего водоснабжения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 9.602—2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии

ГОСТ 5631 Лак БТ-577 и краска БТ-177. Технические условия

ГОСТ 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 8240 Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент

ГОСТ 8278 Швеллеры стальные гнутые равнополочные. Сортамент

ГОСТ 8509 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент

ГОСТ 8736 Песок для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 10296 Изол. Технические условия

ГОСТ 19425 Балки двутавровые и швеллеры стальные специальные. Сортамент

ГОСТ 24137 Детали крепления трубопроводов. Хомуты. Конструкция и размеры

ГОСТ 24856 Арматура трубопроводная. Термины и определения

ГОСТ Р 54468 Трубы гибкие с тепловой изоляцией для систем теплоснабжения, горячего и холодного водоснабжения. Общие технические условия

ГОСТ Р 58514 Уровни строительные. Технические условия

ГОСТ Р 58967 Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия

СП 40-102-2000 Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования

СП 41-101-95 Проектирование тепловых пунктов

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

СП 45.13330.2017 «СНиП 3.02.01-87* Земляные сооружения, основания и фундаменты»

СП 48.13330.2019 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства»

СП 49.13330.2010 «СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве Часть 1. Общие требования»

Издание официальное

СП 68.13330.2017 «СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»

СП 74.13330.2011 «СНиП 3.05.03-85 Тепловые сети»

СП 124.13330.2012 «СНиП 41-02-2003 Тепловые сети»

СП 129.13330.2019 «СНиП 3.05.04-85* Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»

СП 249.1325800.2016 Коммуникации подземные. Проектирование и строительство закрытым и открытым способами

СП 315.1325800.2017 Тепловые сети бесканальной прокладки. Правила проектирования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 24856, ГОСТ Р 54468, [1], [2], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

бесканальная прокладка: Прокладка трубопроводов непосредственно в грунте.

[СП 315.1325800.2017, пункт 3.1.1]

3.2 **внешний горячий трубопровод из гибких неметаллических труб:** Система, состоящая из гибких трубных конструкций, соединительных деталей, фасонных соединительных частей, гидротеплоизолирующих деталей, транспортирующая воду температурой свыше 40 °С.

3.3 **непроходной канал:** Протяженное подземное сооружение, предназначенное для прокладки тепловых сетей, в котором не предусмотрено присутствие обслуживающего персонала.

3.4

общий (коммуникационный) коллектор: Подземное линейное сооружение для совместной прокладки (размещения) и обслуживания трубопроводов и кабелей различного назначения.

[СП 249.1325800.2016, пункт 3.25]

3.5

ответвление: Участок тепловой сети, непосредственно присоединяющий тепловой пункт к магистральным тепловым сетям или отдельное здание и сооружение к распределительным тепловым сетям и не имеющий других ответвлений.

[СП 124.13330.2012, пункт 3.7]

3.6

полупроходной канал: Протяженное подземное сооружение с высотой прохода в свету от 1,5 до 1,8 м и шириной прохода между изолированными трубопроводами не менее 600 мм, предназначенное для прокладки тепловых сетей без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

[СП 124.13330.2012, пункт 3.8]

3.7

проходной канал: Протяженное подземное сооружение с высотой прохода в свету 1,8 м и шириной прохода между изолированными трубопроводами равной $Д_н$+100 мм, но не менее 700 мм, предназначенное для прокладки тепловых сетей без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

[СП 124.13330.2012, пункт 3.9]

3.8

срок службы тепловых сетей: Период времени в календарных годах со дня ввода в эксплуатацию, по истечении которого следует провести экспертное обследование технического состояния трубопровода в целях определения допустимости, параметров и условий дальнейшей эксплуатации трубопровода или необходимости его демонтажа.

[СП 124.13330.2012, пункт 3.12]

3.9

тепловой пункт: Сооружение с комплектом оборудования, позволяющее изменить температурный и гидравлический режимы теплоносителя, обеспечить учет и регулирование расхода тепловой энергии и теплоносителя.

[СП 124.13330.2012, пункт 3.13]

3.10

тоннель: Протяженное подземное сооружение с высотой прохода в свету не менее 1,8 м, предназначенное для прокладки тепловых сетей, отдельно или совместно с другими сетями инженерно-технического обеспечения.

[СП 124.13330.2012, пункт 3.14]

3.11 **трубная конструкция:** Многослойное изделие, состоящее из гибкой неметаллической напорной трубы, изолирующего слоя и защитной оболочки.

Примечание — В зависимости от количества напорных труб трубная конструкция может быть однотрубной или многотрубной, если напорных труб две и более.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ВГТгнт — внешний горячий трубопровод из гибких неметаллических труб;
ПД — проектная документация;
ППР — проект производства работ;
РД — рабочая документация;
ТД — техническая документация;
ТрК — трубная конструкция;
ТТС — типовая технологическая схема.

5 Общие требования к производству работ по монтажу внешних горячих трубопроводов из гибких неметаллических труб

5.1 Монтаж ВГТгнт для горячего водоснабжения и отопления при видах прокладки:

- подземная: бесканальная, в проходных, полупроходных и непроходных каналах, в тоннеле, в коммуникационных коллекторах, в футлярах;
- надземная: на низких и высоких отдельно стоящих опорах, следует производить в соответствии с требованиями технического задания, ПД, РД, ППР и рекомендациями ТД предприятия-изготовителя, соблюдая требования СП 48.13330.2019, СП 49.13330.2019, с учетом положений настоящего стандарта.

5.2 ППР по прокладке ВГТгнт должен разрабатываться подрядной организацией — производителем работ.

5.3 При монтаже ВГТгнт следует выполнять входной, операционный, приемочный контроль в соответствии с требованиями СП 48.13330.2019. Результаты контроля следует фиксировать в журнале работ по [3].

5.4 Применяемые при монтаже ВГТгнт материалы, комплектующие изделия, конструкции должны удовлетворять требованиям ПД, РД. Замена предусмотренных ПД, РД материалов, комплектующих изделий и конструкций допускается по согласованию с проектной организацией и техническим заказчиком.

5.5 Монтаж ВГТгнт, как правило, следует выполнять при положительных температурах наружного воздуха, с учетом общих требований СП 124.13330.2012 (раздел 12). В случае монтажа ВГТгнт при отрицательной температуре наружного воздуха необходимо проведение специальных мероприятий по обеспечению требуемых условий работы с ТрК, с учетом правил по прогреву ТрК по 6.2.1.3.

Примечание — Особенности монтажа и испытания трубопроводов приведены также в СП 40-102-2000 (пункт 5.4), СП 41-107-2004 (разделы 6, 7).

5.6 Работы по соединению и тепловой изоляции стыков ТрК следует проводить при температурах наружного воздуха выше минус 10 °С. При меньших значениях температур наружного воздуха указанные работы допускается проводить с предварительным прогревом ТрК во временных обогреваемых палатках (тепляках).

5.7 При монтаже ВГТгнт следует применять механизмы, приспособления и инструменты, рекомендованные в ТД предприятия-изготовителя.

5.8 Приемка работ по монтажу ВГТгнт должна осуществляться в соответствии с требованиями СП 68.13330.2012.

5.9 При подземных видах прокладки ВГТгнт земляные и другие геотехнические работы следует выполнять также с соблюдением требований СП 45.13330.2017, СП 249.1325800.2016.

5.10 В состав ППР при подземных видах прокладки ВГТгнт, в соответствии с СП 249.1325800.2016 (пункт 7.1.7), должен входить технологический регламент, разработанный с учетом технических характеристик применяемого строительного оборудования, специфики прокладки ВГТгнт.

5.10.1 В технологическом регламенте должны быть изложены последовательность, режимы и методы выполнения работ (операций), состав и характеристики применяемых материалов, порядок контроля технологических операций, требования по технике безопасности, мероприятия по обеспечению сохранности окружающей среды и застройки, состав ответственного руководящего и контролирующего персонала.

5.10.2 При разработке ППР должны быть учтены особенности прокладки ВГТгнт в условиях городских застроек и предусмотрено применение индустриальных методов монтажа, не требующих производства непосредственно на объекте соединительных деталей (пресс- и обжимных фитингов и др.) на продолжениях, присоединениях, поворотах, подъемах, переходах ТрК на стальные трубопроводы и подключениях контрольно-измерительных приборов, а также использованы технологические карты и типовые технологические процессы.

5.11 Выбор землеройных и грузоподъемных машин, механизмов и монтажных приспособлений при разработке ППР должен определяться грунтовыми условиями, техническими возможностями машин, механизмов и монтажных приспособлений и наличием машин и механизмов в подрядной организации.

6 Монтаж внешних горячих трубопроводов из гибких неметаллических труб

6.1 Подготовительные работы

6.1.1 Перед началом монтажа ВГТгнт необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- входной контроль и приемка ПД, РД, оборудования (ТрК, комплектующих изделий) и расходных материалов;
- при подземной прокладке ВГТгнт получить разрешение органа исполнительной власти на открытие ордера на производство земляных работ (установку временных ограждений, размещение временных объектов).

6.1.2 При входном контроле ПД, РД необходимо осуществлять проверку:

а) наличия и комплектности ПД и РД (со штампом «К производству работ») с учетом с требований СП 48.13330.2019 (пункты 5.14—5.16);

б) соответствия ПД, РД рекомендациям ТД предприятия-изготовителя;

в) наличие паспортов, сертификатов, ТД предприятия-изготовителя на ТрК, комплектующие изделия и расходные материалы.

Результаты входного контроля ПД, РД должны быть записаны в журнале работ.

6.1.3 Доставку ТрК, комплектующих изделий и материалов на строительную площадку следует осуществлять с учетом требований ТД предприятия-изготовителя по графику, учитывающему порядок и стадии выполнения монтажа по ППР.

6.1.4 ТрК следует поставлять на строительную площадку в бухтах или на барабанах необходимой длины согласно ПД.

При транспортировании бухт вручную допускается катить их по поверхности земли (при отсутствии на земле камней и других острых предметов, повреждающих оболочки ТрК).

6.1.5 Погрузку—разгрузку бухт ТрК и комплектующих изделий (кроме металлических) на строительную площадку следует осуществлять ручным или механизированным способом с применением специальных приспособлений, не допускающих повреждение ТрК (например, текстильные стропы шириной не менее 50 мм), с учетом рекомендаций ТД предприятия-изготовителя.

Запрещается сбрасывать и перетаскивать бухты (в том числе в размотанном состоянии) волоком по асфальту или по другой грубой поверхности.

6.1.6 При входном контроле ТрК, комплектующих изделий и расходных материалов на строительной площадке следует проверять:

а) документарно — соответствие ТрК, комплектующих изделий и расходных материалов требованиям ПД, РД (также показателям, приведенным в приложениях А и Б);

б) визуально — внешний вид поставляемых ТрК и комплектующих изделий (соединительные детали, фасонные соединительные части, тепло- и гидроизолирующие детали, др.), в том числе:

1) наличие крепежа ТрК в бухтах и (или) барабанах;

2) отсутствие повреждений оболочки ТрК;

3) наличие заглушек на торцевых частях ТрК.

Примечание — ТрК и комплектующие изделия с дефектами, выявленными на стадии входного контроля, не запрещается использовать после устранения дефектов в порядке, установленным ТД предприятия-изготовителя и согласованным с проектной и эксплуатирующей организациями.

Результаты проверки при входном контроле должны быть записаны в журнал работ.

6.1.7 Приемку ТрК, комплектующих изделий и расходных материалов завершают составлением акта (в произвольной форме) о передаче в монтаж, а при наличии дефектов — оформлением акта с указанием обнаруженных дефектов и порядка их устранения.

6.1.8 Условия хранения ТрК, изделий и материалов, принятых в монтаж, должны соответствовать требованиям к их хранению, указанным в ТД предприятий-изготовителей.

6.1.9 Бухты ТрК допускается хранить на улице под навесом в вертикальном либо в горизонтальном положении на ровных площадках друг на друге при общей высоте штабеля не более 2 м на подкладках высотой, превышающей на 5 см толщину изоляции на них.

6.1.9.1 Не допускается хранить бухты ТрК на подкладках с острыми краями и в местах, где возможны непосредственный контакт изоляции ТрК с водой или воздействие прямых солнечных лучей.

6.1.9.2 При размещении бухт ТрК на наклонной поверхности необходимо обеспечивать равномерное опирание по всей длине, исключающее соскальзывание бухт.

6.1.9.3 Срок хранения бухт ТрК не должен превышать 2 года со дня изготовления.

6.1.10 Концы ТрК должны быть защищены пластмассовыми заглушками (или полиэтиленовой пленкой) при хранении, транспортировании, подготовке к монтажу, которые следует снимать непосредственно перед монтажом соединительных деталей.

6.1.11 Соединительные детали и материалы для устройства ВГТгнт из ТрК следует хранить отдельно в закрытых помещениях.

6.2 Производство монтажных работ по прокладке внешних горячих трубопроводов из гибких неметаллических труб

6.2.1 Правила, обязательные при всех видах прокладки

6.2.1.1 Производство работ по устройству ВГТгнт, в соответствии с СП 249.1325800.2016 (пункт 7.1.2), следует осуществлять с соблюдением норм и правил по организации строительства, геодезическим работам, технике безопасности, пожарной безопасности, технической эксплуатации оборудования, а также при авторском надзоре проектной организации, техническом надзоре заказчика, контроле органов местного самоуправления и государственных надзорных органов, если эти виды надзора и контроля предусмотрены требованиями нормативных документов.

6.2.1.2 Не допускаются отступления от решений в ППР без согласования с организациями, согласовавшими и утвердившими ППР.

6.2.1.3 При производстве монтажных работ по прокладке ВГТгнт при отрицательных температурах наружного воздуха необходимо осуществлять прогрев ТрК следующими способами:

а) при хранении бухт ТрК и (или) барабанов с ТрК на открытом воздухе, при температурах наружного воздуха ниже 0 °С, бухты и (или) барабаны рекомендуется перед размоткой и укладкой ТрК выдержать в теплом помещении не менее 8—10 ч;

б) вне теплого помещения бухты ТрК и (или) барабаны с ТрК перед размоткой и укладкой ТрК следует прогревать в соответствии с ППР (например, в предусмотренных для этих целей тепляке или автотранспорте, имеющего спецприцеп, допускается прогревание тепловой пушкой, накрытой брезентом бухты).

Примечания

1 Прогрев барабана с ТрК на спецприцепе осуществляется с помощью установленного на нем оборудования (тент, две тепловые пушки и два тепловых рукава, генератор или другой источник электропитания).

2 Время прогрева бухты ТрК и (или) барабана с ТрК осуществляется в течение 60—90 мин, в зависимости от погодных условий и температуры окружающей среды;

в) во избежание возникновения трещин на полиэтиленовой оболочке ТрК во время размотки и укладки ТрК из бухты и (или) с барабана следует прогревать ТрК изнутри и снаружи воздухом температурой не выше 60 °С.

Примечание — Осуществлять размотку и укладку ТрК без предварительного прогрева ТрК не допускается.

6.2.1.4 При размотке ТрК из бухты и (или) с барабана необходимо определить начало и конец ТрК. Размотка осуществляется с конца ТрК.

6.2.1.5 Монтажные ремни, которыми зафиксированы ТрК в бухте или на барабане, следует разрезать по мере размотки ТрК из бухты и (или) с барабана, последовательно освобождая каждый виток ТрК. При этом следует следить за тем, чтобы развернутый виток не был скручен, поскольку в этом случае возможны образования заломов напорной трубы или повреждения защитной оболочки ТрК.

Запрещается разрезать одновременно все фиксирующие ремни, стягивающие ТрК в бухте или на барабане.

6.2.1.6 Концы размотанных ТрК должны быть закрыты заглушками, в том числе на время перерыва в монтаже.

6.2.1.7 Перед сборкой и монтажом ТрК и комплектующих изделий следует провести их дополнительный осмотр, с целью обнаружения дефектов и отсутствия в них поверхностных или сточных вод, а также посторонних предметов.

6.2.2 Бесканальная прокладка

6.2.2.1 При подземной прокладке ВГТгнт открытым способом земляные работы следует производить в соответствии с ПД, РД, ППР, соблюдая требования СП 45.13330.2017, СП 249.1325800.2016 (подраздел 7.2), СП 315.1325800.2017 (подразделы 5.2, 5.3, 6.4), [4] (раздел 5).

Запрещается осуществление земляных работ без утвержденного ППР.

6.2.2.2 Глубина заложения (до верха оболочки изоляции) ВГТгнт при бесканальной прокладке должна составлять от 0,6 до 2,0 м.

Увеличение глубины заложения ВГТгнт должно быть обосновано в ПД специальным прочностным расчетом ТрК из условия допустимой относительной вертикальной деформации ТрК, с учетом всех нагружающих факторов.

При необходимости подземной прокладки ВГТгнт на глубине более допустимой следует предусматривать компенсирующие мероприятия, обеспечивающие прочность ТрК, изоляционного слоя и оболочки, или прокладывать ВГТгнт в футлярах или в каналах (тоннелях).

Бесканальную прокладку ВГТгнт осуществляют в траншеях.

6.2.2.3 Траншеи, разрабатываемые на улицах, проездах, во дворах населенных пунктов, а также местах, где происходит движение людей или транспорта, должны быть ограждены защитным ограждением с учетом требований ГОСТ Р 58967.

На ограждении необходимо устанавливать предупредительные надписи и знаки, а в ночное время — сигнальное освещение. Места прохода людей через траншеи должны быть оборудованы переходными мостиками, освещаемыми в ночное время.

6.2.2.4 Производство работ, связанных с нахождением работников в траншеях с вертикальными стенками без крепления в песчаных, пылевато-глинистых и талых грунтах выше уровня грунтовых вод и при отсутствии вблизи подземных сооружений, допускается при их глубине не более:

- 1,0 м — в неслежавшихся насыпных и природного сложения песчаных грунтах;
- 1,25 м — в супесях;
- 1,5 м — в суглинках и глинах.

6.2.2.5 Производство работ, при глубине траншеи более 1,5 м, связанных с нахождением работников в траншеях с откосами без креплений в насыпных, песчаных и пылевато-глинистых грунтах выше уровня грунтовых вод (с учетом капиллярного поднятия) или грунтах, осушенных с помощью искусственного водопонижения, допускается при глубине траншеи и крутизне откосов, указанных в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Виды грунтов	Крутизна откоса (отношение его высоты к заложению) при глубине траншеи и выемки, м, не более		
	1,5	3,0	5,0
Насыпные неслежавшиеся	1:0,67	1:1	1:1,25
Песчаные	1:0,5	1:1	1:1
Супесь	1:0,25	1:0,67	1:0,85
Суглинок	1:0	1:0,5	1:0,75
Глина	1:0	1:0,25	1:0,5
Лессовые	1:0	1:0,5	1:0,5

Примечания

1 При напластовании различных видов грунта крутизну откосов назначают по наименее устойчивому виду от обрушения откоса.

2 К неслежавшимся насыпным относятся грунты с давностью отсыпки до двух лет для песчаных, до пяти лет — для пылевато-глинистых грунтов.

6.2.2.6 Максимальная крутизна откосов траншеи глубиной более 5 м должна устанавливаться ПД, РД.

В однородных грунтах крутизну допускается принимать по графикам в СП 45.13330.2017 (приложение В), но не круче указанных в [4] для глубины траншеи 5 м и во всех грунтах (включая скальные) не более 80°.

6.2.2.7 В ПД, РД должна быть установлена необходимость временного крепления вертикальных стенок траншей, в зависимости от их глубины, вида и состояния грунта, гидрогеологических условий, значения и характера временных нагрузок на бровке и других местных условий.

6.2.2.8 Разработку траншеи следует вести без нарушения естественной структуры грунта в основании. Разработку траншеи проводят с недобором по глубине 0,10—0,15 м. Зачистку до проектной отметки проводят вручную.

6.2.2.9 При производстве монтажных работ при бесканальной прокладке ВГТгнт необходимо выполнять требования к допустимым расстояниям между ВГТгнт и зданиями, сооружениями, а также инженерными коммуникациями в соответствии СП 124.13330.2012 (таблицы А.1, А.3).

6.2.2.10 При производстве земляных работ, обеспечивающих бесканальную прокладку ВГТгнт, траншеи и размещение в них ТрК следует выполнять с размерами по РД, соответствующими количеству размещаемых в них ТрК (рисунок 6.1).

Примечания

1 Минимальная ширина траншеи по дну равна сумме наружных диаметров оболочек $D_{об1}$, $D_{об2}$, $D_{обn}$, ТрК и расстояний между ними и стенками траншеи e и m, обеспечивающих свободное перемещение рабочих при выполнении технологических процессов и прокладке ТрК в траншею.

2 Минимальная ширина траншеи по верху B равна сумме минимальной ширины траншеи по дну b и двух заложений откоса траншеи $2C$.

3 Минимальная глубина H_{min} заложения ТрК (от верха оболочки) должна приниматься до поверхности дорожного покрытия не менее 0,6 м (кроме автомобильных дорог категорий I, II и III).

4 Размер f принимают равным 150 мм — для труб с условным диаметром $Д_у$ до 150 мм, 250 мм — для $Д_у$ > 150 мм. Допускается уменьшение размера f до габаритов, обеспечивающих возможность производства строительно-монтажных работ с соблюдением требований [4].

6.2.2.11 Следует делать отвал грунта с одной стороны траншеи, чтобы облегчить укладку ТрК непосредственно из бухты.

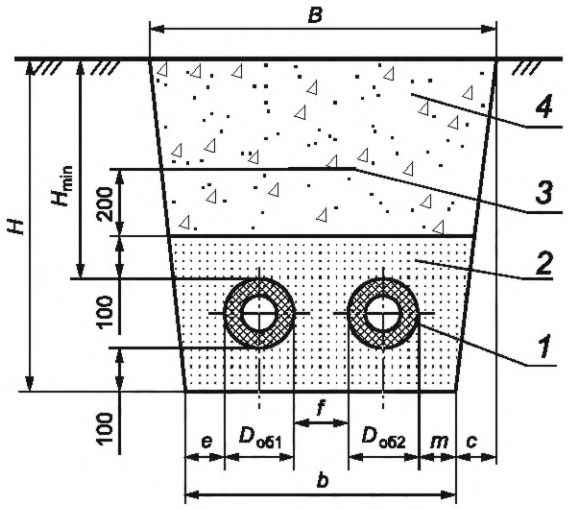
Грунт, извлеченный из траншеи, следует размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки траншеи.

Разрабатывать грунт в траншеях подкопом не допускается.

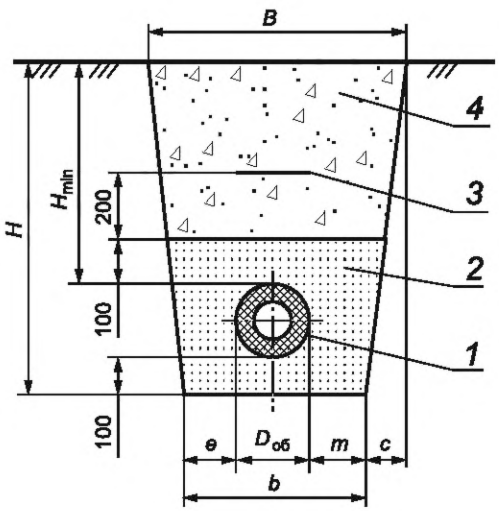
Валуны и камни, а также отслоения грунта, обнаруженные на откосах, должны быть удалены.

6.2.2.12 При подготовке траншеи для бесканальной прокладки ТрК следует контролировать точность геометрических параметров траншей с помощью геодезических измерений с целью:

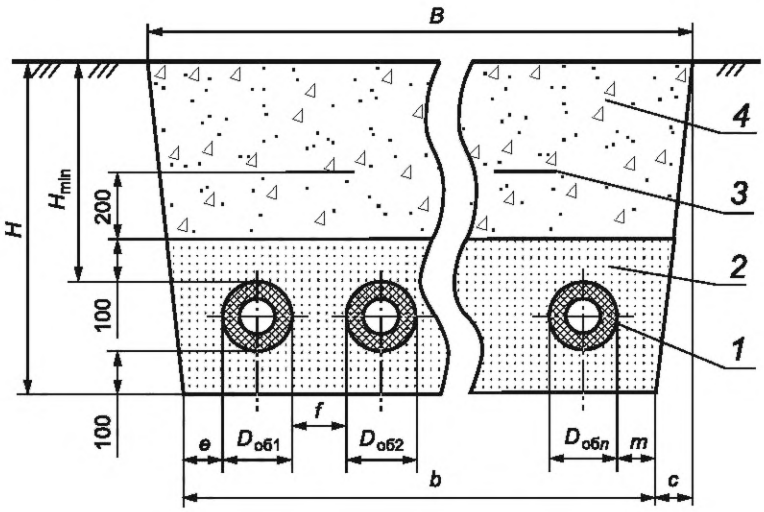
- обеспечения параллельного расположения ТрК относительно дна траншеи;
- исключения пересечений ТрК других подземных коммуникаций (каналов связи, электрокабелей, канализации, водостоков и т.п.).



а) Две ТрК



б) Одна ТрК



в) Три и более ТрК

1 — ТрК; *2* — просеянный песок; *3* — сигнальная лента; *4* — грунт обратной засыпки; *H, b, B* — глубина, минимальная ширина по дну и верху траншеи; $D_{об1}$, $D_{об2}$, $D_{обn}$ — наружные диаметры оболочек первой, второй и *n*-й ТрК; H_{min} — минимальная глубина заложения ТрК (от верха оболочки); *e, m* — расстояния между оболочкой ТрК и стенками траншеи; *f* — расстояние между ТрК; *c* — заложение откоса траншеи

Рисунок 6.1 — Расположение ТрК в траншеях при разных количествах ТрК

Примечания

1 К моменту укладки ТрК дно траншеи должно быть выровнено в соответствии с РД, ППР.

Укладка ТрК в траншею, не соответствующую РД, запрещается.

2 В местах расположения действующих подземных коммуникаций расположение последних на местности должно быть обозначено соответствующими знаками или надписями.

Глубину траншеи следует контролировать нивелиром методом геометрического нивелирования.

Проектный продольный уклон дна траншеи контролируют посредством теодолита, нивелира или с помощью визирок.

Результаты геодезической (инструментальной) проверки должны быть зафиксированы в журнале работ.

6.2.2.13 Перед укладкой ТрК необходимо проверить наличие всех выемок (колодцы, приямки для сборки соединений), выполненных в соответствии с РД, ППР и размерами по СП 45.13330.2017 (подраздел 6.1, таблицы 6.2 и 6.3).

6.2.2.14 Сборку и монтаж ТрК, в соответствии с РД, ППР, следует производить после проверки готовности траншеи по 6.2.2.12.

6.2.2.15 Размотку и укладку ТрК из бухты на дно траншеи осуществляют в соответствии с ППР, с учетом 6.2.1.3 — 6.2.1.5, с использованием одной из ТТС:

- с поверхности земли, с последующим опусканием по откосной стенке траншеи (не следует укладывать ТрК в траншеи, заполненные водой), бухту ТрК при этом прокатывают вдоль траншеи по ее бровке;
- в самой траншее: бухту ТрК следует прокатывать по дну траншеи, либо ТрК следует протаскивать вдоль траншеи (при наличии в траншеи креплений стенок);
- над траншеей (на лежнях): размотанную на лежни ТрК следует укладывать на дно траншеи по мере удаления из-под ТрК лежней.

Допускается использование при размотке ТрК из бухты специального механического размотчика.

6.2.2.16 Размотку и укладку ТрК с барабана на дно траншеи следует осуществлять в соответствии с ППР, с учетом 6.2.1.3 — 6.2.1.5, с использованием следующих ТТС:

- ТрК сматывать с барабана, по ходу продвижения автотранспорта со спецприцепом с установленным на ней барабаном вдоль траншеи, на поверхность земли, с последующим опусканием ТрК по откосной стенке на дно в соответствии с РД (ТТС используется при наличии достаточного свободного пространства для движения автотранспорта со спецприцепом вдоль траншеи);
- ТрК сматывать с барабана на поверхность земли и одновременно с этим протягивать на требуемое расстояние, затем опускать ее по откосной стенке в траншею и размещать в соответствии с РД на дне траншеи (ТТС используется при отсутствии достаточного свободного пространства вдоль траншеи и при условии, что автотранспорт со спецприцепом находится на минимально возможном расстоянии от траншеи);
- сочетать обе ТТС, подходящие для этого участка трассы ВГТгнт.

6.2.2.17 Размотку ТрК с барабана, начало и конец которой зафиксированы монтажными ремнями, следует осуществлять вручную (во избежание повреждения оболочки) с помощью строп (мягкие пеньковые канаты, текстильные стропы, веревки или другие мягкие чалочные приспособления), с учетом 6.2.1.3—6.2.1.5, в следующей последовательности:

- обвязать начало ТрК длинной стропой и осуществить натяжку, одновременно освобождая ее от барабана;
- вывести начало ТрК из спецприцепа между двумя направляющими, находящимися на задней части платформы спецприцепа. На платформе спецприцепа должно находиться не менее двух человек, которые должны притормаживать вращающийся барабан, остальные рабочие, находящиеся на земле, с помощью строп должны протаскивать ТрК к месту укладки.

6.2.2.18 Укладку в траншеи ТрК с диаметрами труб $D \leq 110$ мм следует проводить вручную с использованием ремней, пеньковых или капроновых канатов, текстильных строп, избегая касаний стенок траншеи.

При укладке ТрК с диаметром труб $D > 110$ мм необходимо использовать автокраны и трубоукладчики, оснащенные траверсами и специальными мягкими монтажными стропами. Сбрасывать ТрК в траншею запрещается.

6.2.2.19 При укладке ТрК необходимо визуально контролировать отсутствие повреждений ТрК элементами окружающей среды (камни, битое стекло, деревянные сучья), обеспечивая при этом следующее:

а) расстояния между ТрК по РД контролировать визуально и рулеткой по ГОСТ 7502;

б) заполнение и уплотнение песком промежутков между ТрК контролировать визуально.

6.2.2.20 При укладке в траншею нескольких ТрК каждую последующую ТрК следует размещать после закрепления песком предыдущей ТрК либо осуществлять размещение всех трубопроводов одновременно, выдерживая между ними требуемое расстояние (рисунок 6.1).

6.2.2.21 При укладке ТрК из бухт или с барабанов следует контролировать:

- размещение ТрК в траншее по 6.2.2.19, перечисление а);
- размещение начальных концов ТрК у одного из мест присоединения (визуально в месте сборки соединений ТрК);
- изгибы трубы с учетом данных о допустимых значениях радиуса изгиба, указанных в ТД предприятий-изготовителей, в случае отсутствия этих данных по приложению В, таблица В.1 (радиус измеряют рулеткой по ГОСТ 7502, из центра пересечения перпендикуляров, проведенных в начале и в конце изгиба).

6.2.2.22 При бесканальной укладке ТрК следует располагать на песчаных основаниях с толщиной слоя не менее 0,1 м из просеянного песка с коэффициентом фильтрации не менее 5 м/сут, с последующей обсыпкой их таким же песком, при несущей способности грунта не менее 0,15 МПа.

При меньшей несущей способности менее 0,15 МПа или высокой твердости и плотности грунта на дне траншеи необходимо устраивать искусственное основание из песка с коэффициентом фильтрации не менее 20 м/сут (для увеличения степени сжатия песчаного основания песок необходимо проливать водой).

При организации песчаного основания песок должен быть уплотнен механическим или немеханическим способом для обеспечения коэффициента уплотнения 0,95.

6.2.2.23 Размещаемые на дне траншеи ТрК следует выравнивать относительно стенок траншеи с соблюдением между ними расстояний по РД и ППР. Выравнивание и закрепление следует проводить подбивкой под них песка с уплотнением (допускается орошение водой).

Не допускается подкладывать под ТрК обрезки досок, камни, твердые комья земли и пр.

Примечания

1 Выравнивать ТрК в теплое время года следует в размотанном состоянии окружающим воздухом в течение 3—5 ч.

2 Выравнивать ТрК растяжением лебедками (строительной техникой и т.п.) запрещается.

6.2.2.24 По окончании укладки ТрК следует составить акт освидетельствования скрытых работ на прокладку ВГТгнт.

6.2.2.25 Уложенные в траншее ТрК следует засыпать песком, который должен быть уплотнен немеханическим способом (проливкой водой), категорически запрещается уплотнять механическим способом, до коэффициента уплотнения 0,95. Коэффициент фильтрации песка должен быть не менее 5 м/сут. Толщина слоя песка сбоку и сверху оболочки ТрК должна быть не менее 0,1 м.

Примечание — До засыпки песком ТрК следует выполнить предварительные гидравлические испытания на прочность и герметичность по 11.2, 11.3.

6.2.2.26 Окончательную обратную засыпку траншеи с уложенными в нее ТрК следует засыпать грунтом, не содержащим жестких включений крупнее 0,1 $D_{об}$, с уплотнением механизированным способом (массой ≤ 50 кг). Более тяжелые трамбовки (в том числе укатывание 5-тонными катками) следует применять, начиная с расстояния 0,6 м над верхом оболочки ТрК.

Сигнальную ленту (для оповещения при раскопке траншеи) следует укладывать на расстоянии 0,2 м от песчаной засыпки.

Примечание — ВГТгнт при бесканальной прокладке, применяемые в системах теплоснабжения и горячего водоснабжения, при отсутствии установленных реперных столбов в характерных точках для обнаружения их с поверхности земли оснащаются системой (элементами), позволяющей обнаруживать такие трубопроводы.

6.2.2.27 По окончании засыпки траншеи ТрК следует подвергнуть окончательному гидравлическому испытанию на прочность и герметичность по 11.4 — 11.5.

По результатам окончательного гидравлического испытания на прочность и герметичность следует составить акт о проведении приемочного гидравлического испытания напорного трубопровода на прочность и герметичность.

6.2.2.28 Результаты операционного контроля по бесканальной прокладке ВГТгнт должны быть занесены в журнал работ.

6.2.3 Прокладка в непроходных каналах

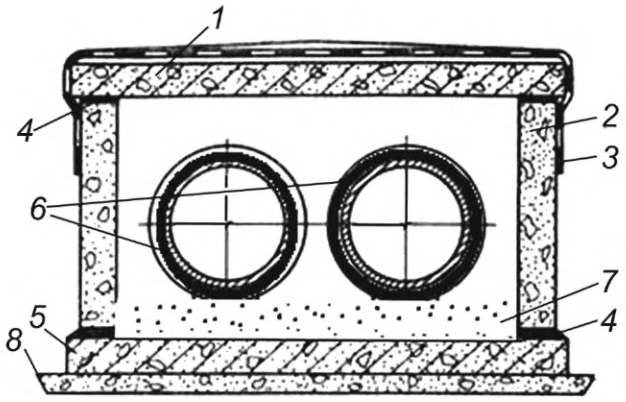
6.2.3.1 Земляные работы по устройству траншей и выемок для подземной прокладки ВГТгнт в непроходных каналах следует выполнять в соответствии с ПД, РД, ППР и указаниями 6.2.2.1, 6.2.2.3 — 6.2.2.7.

6.2.3.2 Наименьшая ширина дна траншеи при канальной прокладке, в соответствии с СП 74.13330.2011 (пункт 2.3), должна быть равной ширине канала с учетом опалубки (на монолитных участках), гидроизоляции, попутного дренажа и водоотливных устройств, конструкции крепления траншеи с добавлением 0,2 м.

При этом ширина траншеи должна быть не менее 1,0 м.

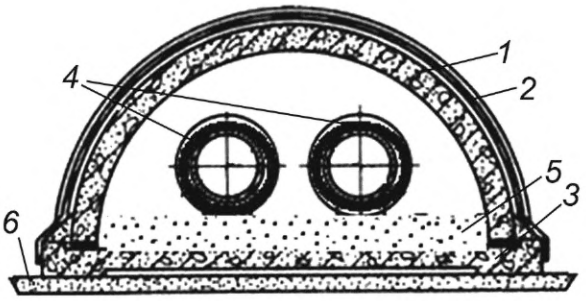
При необходимости работы людей между наружными гранями конструкции канала и стенками или откосами траншеи ширина между наружными гранями конструкции канала и стенками или откосами траншеи в свету должна быть не менее 0,7 м — для траншей с вертикальными стенками и 0,3 м — для траншей с откосами.

6.2.3.3 Монтаж непроходных каналов, выполненных, как правило, из сборного бетона и железобетона различного исполнения (рисунки 6.2 — 6.5), следует выполнять в соответствии с РД и ППР.



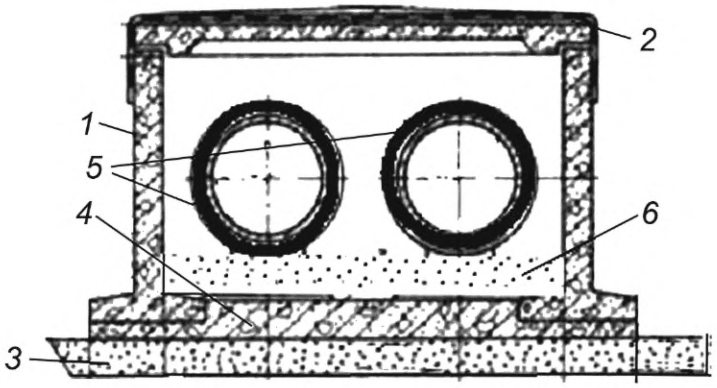
1 — плита перекрытия; *2* — стеновой блок; *3* — гидроизоляция; *4* — цементный раствор; *5* — плита днища; *6* — ТрК; *7* — просеянный песок; *8* — песчаная подготовка

Рисунок 6.2 — Расположение ТрК в непроходном канале из железобетонных плит и бетонных стеновых блоков



1 — железобетонный свод; *2* — гидроизоляция; *3* — железобетонная плита днища; *4* — ТрК; *5* — просеянный песок; *6* — песчаная подготовка

Рисунок 6.3 — Расположение ТрК в непроходном канале из железобетонных сводов



1 — тавровый стеновой блок; *2* — ребристая плита перекрытия; *3* — песчаная подготовка; *4* — плита днища; *5* — ТрК; *6* — просеянный песок

Рисунок 6.4 — Расположение ТрК в непроходном канале из железобетонных тавровых стеновых блоков, ребристых плит перекрытия и плит днища

6.2.3.4 Подготовку под непроходные каналы при отсутствии грунтовых вод следует выполнять песчаной толщиной 0,1 м.

Для отвода случайных вод днище каналов должно быть выполнено с предельным уклоном, равным 0,002.

Швы между сборными элементами канала заполняют цементным раствором марки 50. В местах деформационных швов стыки сборных элементов заполняют битумом.

6.2.3.5 Наружные поверхности непроходных каналов, прокладываемых вне зоны грунтовых вод, следует покрывать обмазочной битумной изоляцией.

При прокладке каналов ниже максимального уровня стояния грунтовых вод следует предусматривать попутный дренаж, а для наружных поверхностей строительных конструкций и закладных частей — обмазочную битумную изоляцию. При невозможности применения попутного дренажа должна предусматриваться оклеечная гидроизоляция из битумных рулонных материалов с защитными ограждениями на высоту, превышающую максимальный уровень грунтовых вод на 0,5 м, или другая эффективная гидроизоляция.

6.2.3.6 Прокладку ВГТгнт в непроходных каналах следует выполнять по 6.2.3.7 — 6.2.3.11.

6.2.3.7 Прокладку ТрК в непроходном канале следует проводить после проверки готовности непроходного канала (без перекрытия), наличия в нем основания из песка (с коэффициентом фильтрации не менее 5 м в сутки) толщиной не менее 0,1 м.

6.2.3.8 Непосредственно перед прокладкой ТрК в непроходном канале необходимо выполнить осмотр ТрК по 6.2.1.7.

6.2.3.9 Прокладку ТрК в непроходном канале, а также подгонку и установку фасонных деталей следует проводить по технологии, предусмотренной в РД, ППР, с учетом рекомендаций ТД предприятия-изготовителя.

Примечание — Технология прокладки должна:

- исключать нарушение целостности и возникновение остаточных деформаций в элементах ТрК (оболочке, теплоизоляции или в стенках напорных труб);
- обеспечивать соблюдение расстояний между строительными элементами и ТрК, а также между ТрК.

6.2.3.10 Спуск ТрК $D \leq 110$ мм в непроходной канал следует производить вручную, а при большем диаметре — автокраном или трубоукладчиком (например, типа ПМ-321 массой 20,7 кг, грузоподъемностью 8 т), с захватными приспособлениями, обеспечивающими сохранность оболочки ТрК.

Строповка тросами запрещена.

6.2.3.11 Уклоны трубопроводов ВГТгнт принимают по РД в сторону дренажных устройств и проверяются измерительным уровнем (ГОСТ Р 58514).

6.2.3.12 Расположение ТрК в непроходном канале, перед засыпкой песком, следует выполнять с размерами расстояний от ТрК до стенки канала и расстояний между ТрК, соответствующими количеству размещаемых в них ТрК, по приложению В, таблица В.2, если другое не указано в РД, ППР (рисунок 6.5).

6.2.3.13 По окончании укладки ТрК следует составить акт освидетельствования скрытых работ на прокладку ВГТгнт в непроходных каналах.

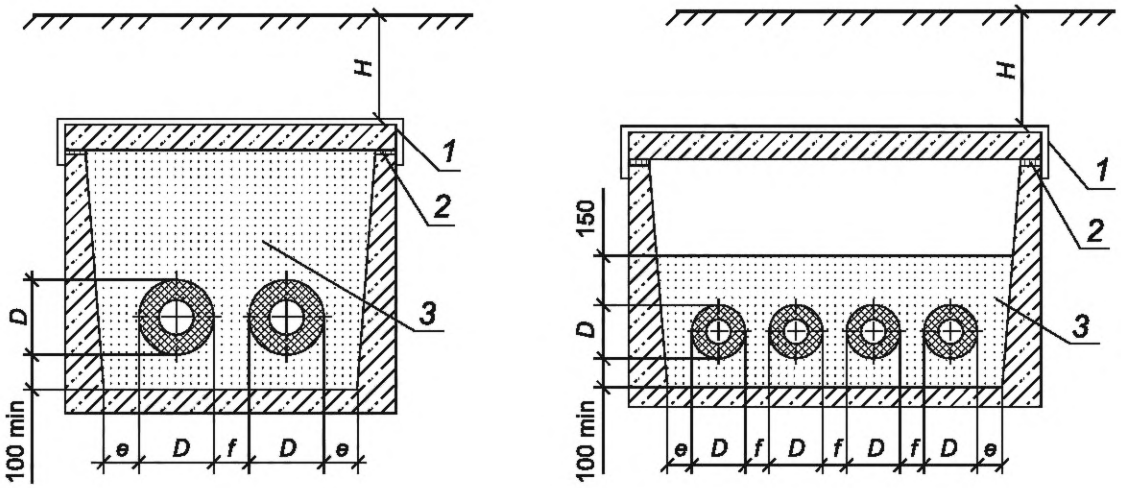
6.2.3.14 Уложенные в непроходных каналах ТрК должны быть засыпаны песком полностью [рисунок 6.5 а)] либо накрыты плотным слоем песка толщиной от верха оболочки не менее 150 мм [рисунок 6.5 б)].

До засыпки песком, ТрК следует подвергать предварительным гидравлическим испытаниям на прочность и герметичность по 11.2, 11.3.

6.2.3.15 Обратную засыпку грунтом непроходного канала в траншее следует выполнять после проведения окончательного гидравлического испытания ТрК на прочность и герметичность по 11.4, 11.5.

По результатам окончательного гидравлического испытания на прочность и герметичность необходимо составить акт о проведении приемочного гидравлического испытания напорного трубопровода на прочность и герметичность.

6.2.3.16 Результаты операционного контроля по прокладке ВГТгнт в непроходных каналах должны быть занесены в журнал работ.



а) Две ТрК **б) Четыре ТрК**

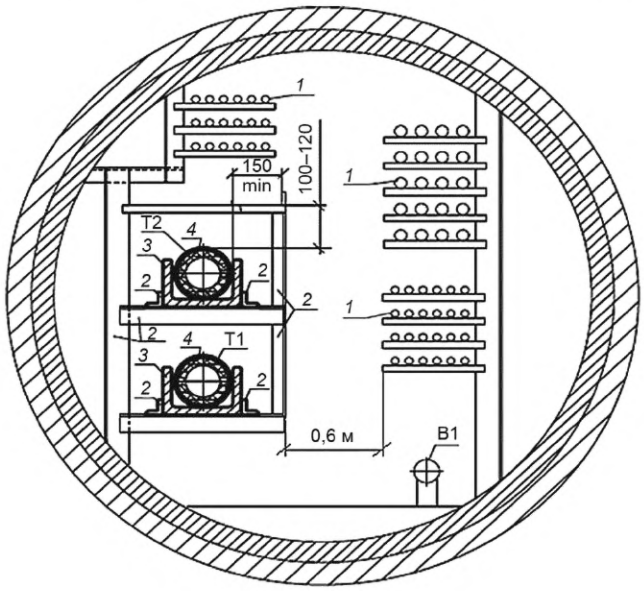
1 — гидроизоляция; *2* — цементный раствор; *3* — песок, размер частиц 0—3/4 мм; *D* — наружный диаметр оболочки ТрК; *H* — расстояние от поверхности земли до верха непроходного канала (≥ 0,5 м); *e* — расстояние от ТрК до стенки; *f* — расстояние между ТрК

Рисунок 6.5 — Расположение ТрК в непроходном канале

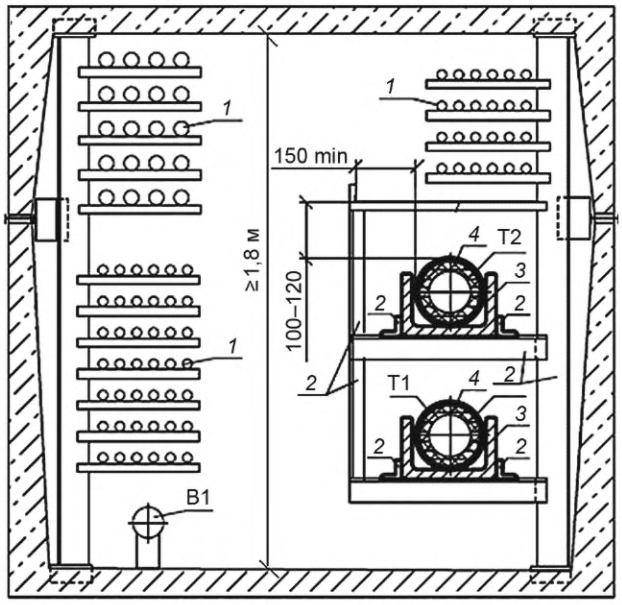
6.2.4 Прокладка в полупроходных и проходных каналах, тоннелях, коммуникационных коллекторах

6.2.4.1 Монтажные работы при прокладке ВГТгнт в полупроходных и проходных каналах, тоннелях, коммуникационных коллекторах (далее — проходные каналы) необходимо выполнять в соответствии с ПД, РД, ППР.

6.2.4.2 Прокладывать ВГТгнт в проходных каналах (рисунок 6.6) разрешается только в гибких защитных оболочках из самозатухающего ПВХ, пластика или дополнительного слоя из негорючего материала (например, слоя стеклоткани, обернутой поверх горючей оболочки ВГТгнт).



а) В тоннеле



б) В коммуникационном коллекторе

1 — кабели; *2* — уголок (ГОСТ 8509); *3* — непрерывное основание (швеллер) (ГОСТ 8240, ГОСТ 8278, ГОСТ 19425); *4* — гибкая защитная оболочка; Т1, Т2 — ВГТгнт подающий и обратный; В1 — водопровод

Рисунок 6.6 — Размещение ВГТгнт в проходных каналах

6.2.4.3 Работы по укладке ВГТгнт в проходные каналы проводят по рекомендациям ТД предприятия-изготовителя.

6.2.4.4 При обнаружении дефектов и повреждений ТрК следует сделать запись в журнале работ и составить акт с указанием мер по их устранению.

6.2.4.5 Расстояния от поверхностей ВГТгнт до строительных частей проходных каналов (рисунок 6.6) должны соответствовать РД, ППР с учетом данных, приведенных в СП 124.13330.2012 (таблица Б.2).

6.2.4.6 По окончании укладки ТрК следует составить акт освидетельствования скрытых работ по прокладке ВГТгнт.

6.2.4.7 После окончания монтажных работ по прокладке ТрК следует выполнить приемочное гидравлическое испытание ТрК на прочность и герметичность по 11.4, 11.5.

По результатам испытания составляют акт о проведении приемочного гидравлического испытания напорного трубопровода на прочность и герметичность.

6.2.4.8 Результаты операционного контроля прокладки ТрК в проходных каналах должны быть занесены в журнал работ.

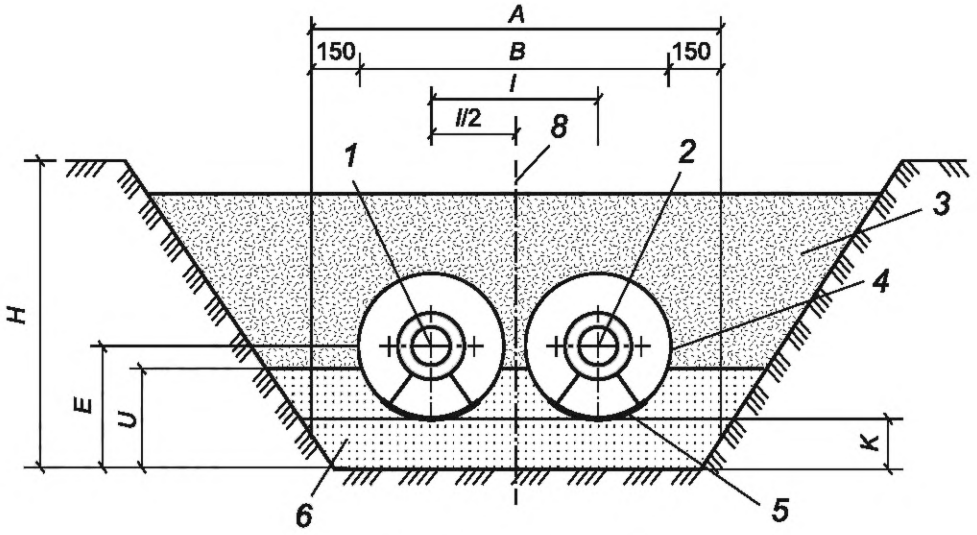
6.2.5 Прокладка в футлярах

6.2.5.1 Земляные работы по устройству траншей и выемок для подземной прокладки ВГТгнт в футляре следует выполнять в соответствии с РД, ППР и указаниями в 6.2.2.1, 6.2.2.3 — 6.2.2.7.

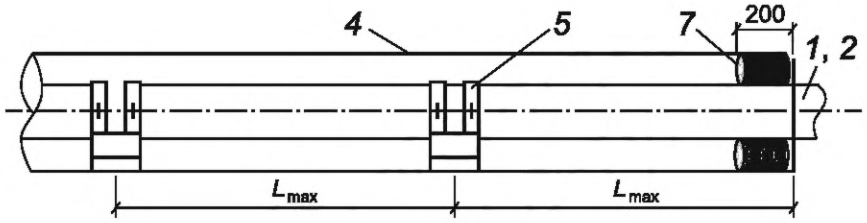
6.2.5.2 Футляры, как правило, укладывают открытым способом на подготовленное и уплотненное песчаное основание (песок природный среднезернистый по ГОСТ 8736) с послойным трамбованием ($К_у \geq 0,98$) в траншеях с откосами (рисунок 6.7, приложение В, таблица В.3), с креплениями (рисунок 6.8, приложение В, таблица В.3).

Примечание — Длину футляров следует принимать с учетом требований СП 124.13330.2012 (пункт 9.12).

6.2.5.3 Наружные поверхности футляров должны быть покрыты двумя слоями изола (соответствующего ГОСТ 10296) на битумной мастике и иметь гидроизоляцию усиленного типа по ГОСТ 9.602—2016 (раздел 7).



а) Поперечный разрез



б) Вид расположения скользящих опор в футляре

1, *2* — ТрК; *3* — засыпка; *4* — футляр; *5* — скользящая опора; *6* — песчаное основание; *7* — водонепроницаемая заделка; *8* — ось трассы; *H* — глубина траншеи; *K* — толщина песчаного основания от дна траншеи до низа футляров; *U* — толщина песчаного основания от дна траншеи до оболочки ТрК; *E* — расстояние от дна траншеи до оси ТрК; *A* — ширина траншеи по песчаному основанию под футлярами; *B* — ширина по краям футляров; *l* — межосевое расстояние между футлярами; *l/2* — межосевое расстояние между трассой и футлярами; L_{max} — максимально допустимое расстояние между опорами (~ 1200 мм)

Рисунок 6.7 — Расположение футляров в траншее с откосами

6.2.5.4 Прокладку ТрК в футляр с бухты (барабана) следует проводить с использованием лебедки, устанавливаемой на другом конце футляра (рисунок 6.9).

Заходную часть ТрК необходимо оснащать специальным оголовником и крепить к нему трос от лебедки, при этом не должны быть превышены усилия тяжения *N*, кгс, указанные в РД.

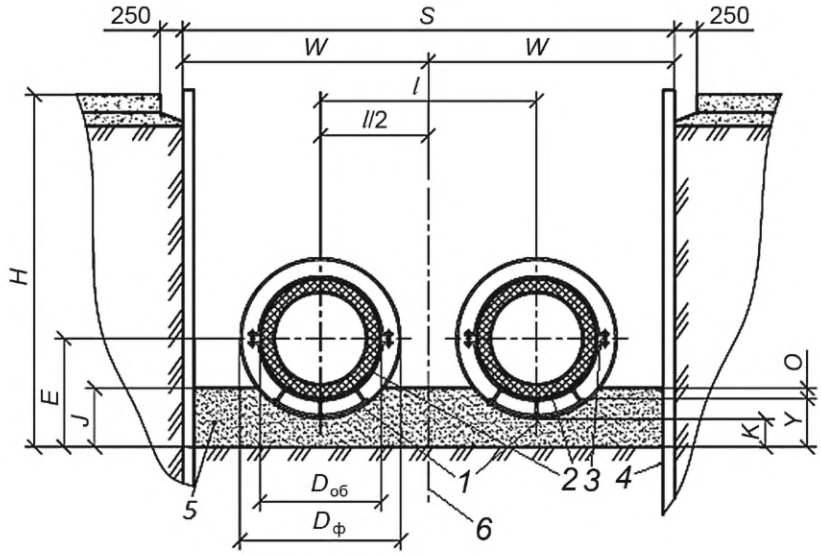
Примечание — При отсутствии в РД значений усилия тяжения величину *N* рассчитывают по формуле

$$N \le 2P\sum_{i=1}^{n} D_i^2, \quad (1)$$

где *P* — допустимое внутренне давление для напорной трубы в нормальных условиях (температура ~ 20 °С, среда — питьевая вода), кгс/см^2;

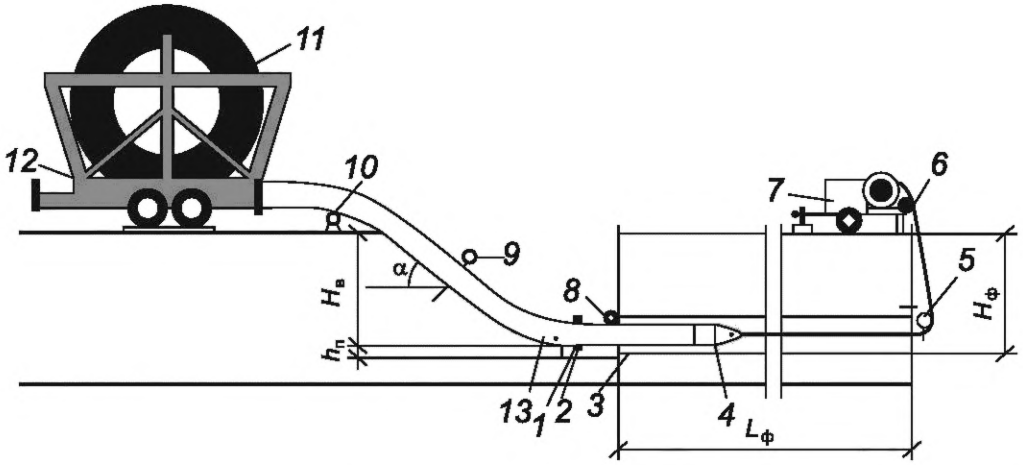
D_i — наружный диаметр *i*-й напорной трубы в ТрК, см;

n — количество ТрК.



1 — футляры; *2* — ТрК; *3* — хомутовые опоры; *4* — инвентарное крепление стенок траншеи; *5* — песчаное основание под футляры; *6* — ось трассы; $D_{об}$ — наружный диаметр оболочки ТрК; $D_ф$ — наружный диаметр футляра; *H* — глубина траншеи; *S* — ширина траншеи по дну; *W* — расстояние от оси трассы до стенки траншеи; *l* — межосевое расстояние между футлярами; *l/2* — межосевое расстояние между трассой и футляром; *J* — толщина песчаного основания; *E* — расстояние от дна траншеи до оси ТрК; *K* — толщина песчаного основания от дна траншеи до низа футляров; *Y* — толщина песчаного основания от дна траншеи до оболочки ТрК; *O* — расстояние от низа оболочки ТрК до верха песчаного основания

Рисунок 6.8 — Расположение футляров в траншее с креплениями



1 — опорное кольцо; *2* — приямок; *3* — футляр; *4* — оголовок; *5*, *8*, *9*, *10* — ролики (для троса, защитный, прижимной и опорный); *6* — трос; *7* — лебедка; *11* — барабан с ТрК; *12* — спецприцеп; *13* — ТрК; $L_ф$ — длина футляра; $H_в$, $h_п$, $H_ф$ — глубины выемки, приямка для установки опорных колец и заглубления футляра; α — угол откоса котлована (α ≈ φ, где φ — угол естественного откоса грунта)

Рисунок 6.9 — Прокладка ТрК в футляр

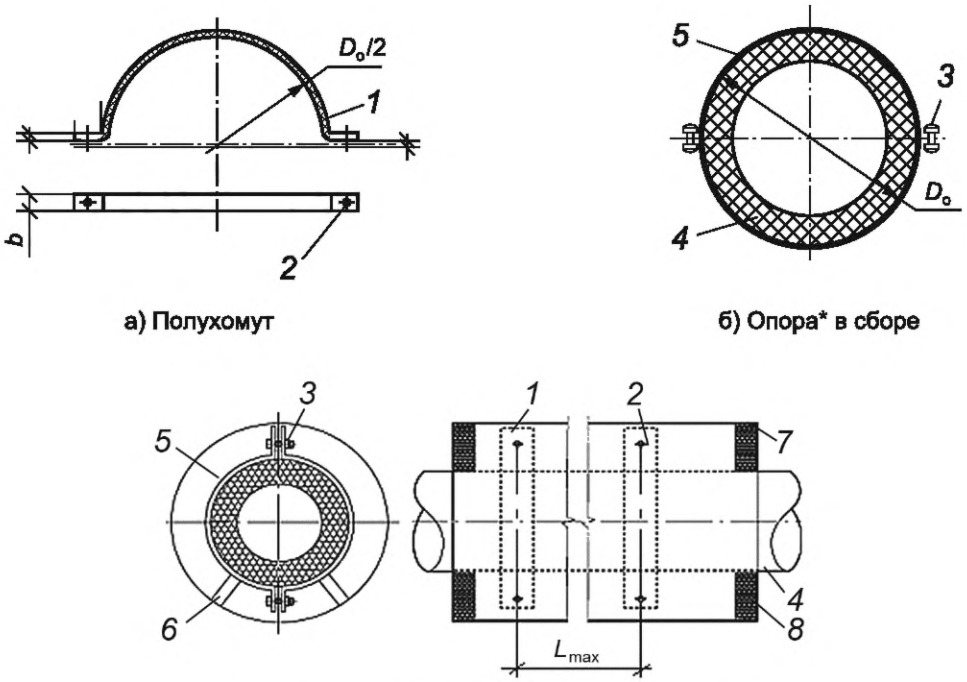
6.2.5.5 Прокладывать ТрК в футляр следует с установкой на ТрК опор в виде стальных или полимерных хомутов (приложение В, таблица В.5) либо опорных колец. Допускается установка опор других конструкций, предназначенных для использования в футлярах. Также допускается прокладка в футляр без применения опор, при этом необходимо обеспечить протягивания через футляр без повреждения оболочки.

Вид стальной хомутовой опоры ТрК представлен на рисунке 6.10 б).

6.2.5.6 Установку опор следует проводить непосредственно перед прокладкой ТрК в футляры; усилия при стягивании полухомутов на конструкциях посредством болтовых соединений не должны приводить к смятию выступов на полиэтиленовых оболочках (следует проверить визуально).

6.2.5.7 По окончании укладки ТрК следует составить акт освидетельствования скрытых работ на прокладку ВГТгнт.

6.2.5.8 После размещения ТрК его торцы должны быть заделаны на глубину 0,2 м водонепроницаемым материалом: герметиком, смоляным канатом, прядью с уплотнением, цементом либо залиты битумной мастикой [позиция *8* на рисунке 6.10 в)].



а) Полухомут

б) Опора* в сборе

в) Вид стальной хомутовой опоры и расположение опор ТрК в футляре

* Опора должна быть очищена от пластовой ржавчины и покрыта кремнеорганической эмалью в три слоя, краской БТ-177 (ГОСТ 5631) в два слоя либо др. материалами.

1 — корпус полухомута; *2* — отверстие под болт; *3* — болтовое соединение; *4* — ТрК; *5* — хомут; *6* — ножка; *7* — футляр; *8* — заделка; *b* — толщина (~ 3—4 мм); D_o — наружный диаметр оболочки ТрК; L_{max} — максимально допустимое расстояние между опорами (~ 1200 мм)

Рисунок 6.10 — Расположение ТрК в футляре

6.2.5.9 После окончания монтажных работ по прокладке ТрК выполнить приемочное гидравлическое испытание ТрК на прочность и герметичность по 11.4, 11.5.

По результатам испытания составляют акт о проведении приемочного гидравлического испытания напорного трубопровода на прочность и герметичность.

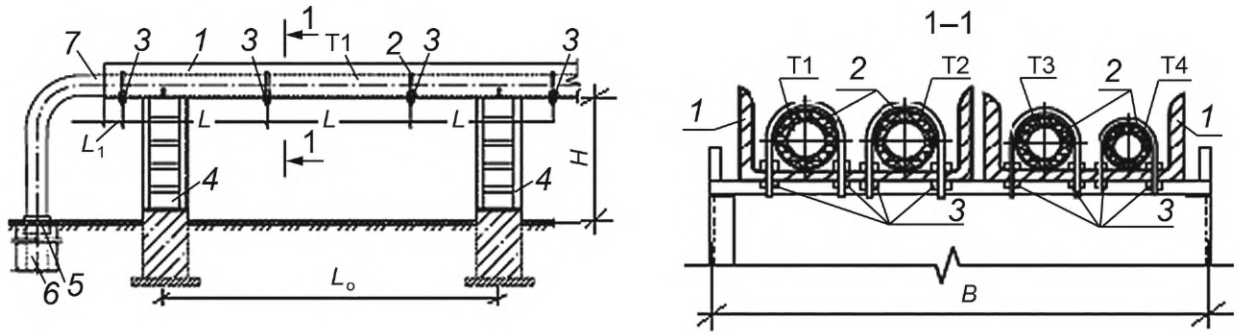
6.2.5.10 Результаты работ и операционного контроля по прокладке ВГТгнт в футлярах должны быть занесены в журнал работ.

6.2.6 Надземная прокладка

6.2.6.1 Надземную прокладку ВГТгнт на высоких и низких опорах из одного или нескольких ТрК необходимо проводить в соответствии с ПД, РД, ППР.

6.2.6.2 Надземную прокладку ВГТгнт следует производить на высоте от планировочной отметки земли до низа трубопроводов в соответствии с указанной в СП 124.13330.2012 (пункт 12.25).

Надземную прокладку ВГТгнт на непрерывном основании по опорам (рисунок 6.11) следует производить с уклоном не менее 0,002±0,0005 в сторону камеры или технического подполья.



1 — швеллер (ГОСТ 8240, ГОСТ 8278, ГОСТ 19425); *2* — хомут (ГОСТ 24137); *3* — резьбовое соединение; *4* — опорные стойки; *5* — узел сопряжения; *6*, *7* — подземный и надземный ВГТгнт; Т1, Т2 — ВГТгнт подающий и обратный отопления; Т3, Т4 — ВГТгнт горячей воды и циркуляционный; L_o, *L* — расстояния между опорой и креплениями хомутами; L_1 — расстояние от крепления хомутами до края швеллера (макс. ~ 500 мм); *H* — расстояние от ВГТгнт до поверхности земли; *B* — ширина площадки для размещения ВГТгнт

Примечания

1 Все ВГТгнт при надземной прокладке должны быть надежно закреплены.

2 Длина прямолинейного участка от торца швеллера до начала изгиба трубы ~ 100—300 мм в зависимости от диаметра оболочки.

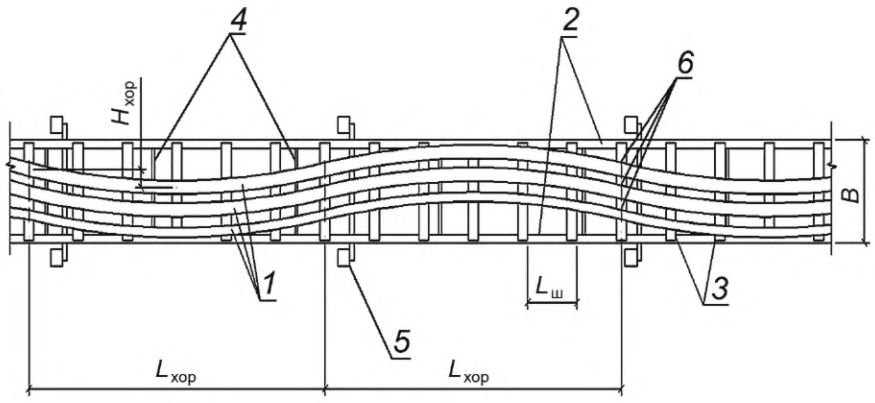
3 Расстояние в свету от поверхности земли до низа оболочки тепловой изоляции ВГТгнт на низких опорах должно быть, не менее:

- при ширине площадки для размещения ВГТгнт до 1,5 м — 0,35 м;
- при ширине площадки для размещения ВГТгнт более 1,5 м — 0,5 м.

Типы * трубных конструкций	25/63, 32/63, 40/75, 40/90, 50/90	50/100, 63/100, 63/110, 75/110	75/125, 90/125, 90/145, 110/145, 110/160, 125/160	125/180, 140/180, 140/200, 160/200, 160/225	225/315
L, мм	1500	1800	2000	2500	3000
* Типоразмеры наружных диаметров напорных труб (в числителе) и оболочек ВГТгнт (в знаменателе), в миллиметрах.					

Рисунок 6.11 — Размещение ВГТгнт на непрерывном основании по опорам

6.2.6.3 Надземную прокладку ВГТгнт на прерывистом основании следует выполнять в виде змейки, по всей длине трассы прокладки ВГТгнт (рисунок 6.12), с уклоном не менее 0,002±0,0005.



1 — ВГТгнт; *2* — продольные балки прерывистого основания (уголок); *3* — доски антисептированные, толщина по расчету; *4* — поперечины, скрепляющие продольные балки; *5* — опорная конструкция; *6* — хомутовые опоры с резиновыми прокладками; $L_{хор}$, $H_{хор}$ — длина и высота хорды змейки, по расчету; $L_ш$ — шаг установки досок, из расчета на провисание ВГТгнт; *B* — ширина площадки для размещения ВГТгнт

Рисунок 6.12 — Размещение ВГТгнт на прерывистом основании по опорам

6.2.6.4 Монтажные работы по надземной прокладке ВГТгнт следует проводить с учетом рекомендаций ТД предприятия-изготовителя. Выравнивать ТрК следует по РД, ППР.

При монтаже ВГТгнт не допускается наличие «мешков» величиной, превышающей внутренний диаметр напорной трубы ТрК.

ВГТгнт, при надземной прокладке, должны быть защищены от ультрафиолетовых лучей.

6.2.6.5 Непосредственно перед прокладкой необходимо провести визуальный осмотр каждой ТрК на отсутствие в ней посторонних предметов и мусора, а также проверить наличие площадки (рисунки 6.13, 6.14).

6.2.6.6 При размещении ТрК на опорах с использованием грузоподъемных машин, механизмов и монтажных приспособлений следует исключить возникновение остаточных деформаций в оболочке, теплоизоляции или в стенках ТрК, а также нарушение их целостности.

6.2.6.7 Укладку ТрК следует проводить:

- на низкие опоры, при диаметре оболочки ТрК ≤ 110 мм — вручную, а при больших диаметрах — с помощью машин и захватных приспособлений, обеспечивающих сохранность оболочки ТрК;
- на высокие опоры, при диаметре оболочки ТрК ≤ 90 мм — вручную, а при больших диаметрах — с помощью машин и захватных приспособлений, обеспечивающих сохранность оболочки ТрК.

Строповка ТрК тросами запрещена.

6.2.6.8 После окончания монтажных работ по прокладке ТрК выполняют приемочное гидравлическое испытание ТрК на прочность и герметичность по 11.4, 11.5.

По результатам испытания составляют акт о проведении приемочного гидравлического испытания напорного трубопровода на прочность и герметичность.

6.2.6.9 По результатам надземной прокладки ВГТгнт и операционного контроля следует выполнить записи в журнале работ.

6.2.7 Сборка трубопроводов

6.2.7.1 Сборку ВГТгнт из ТрК, стыкуемых между собой, с фасонными частями и (или) стальными трубами следует проводить с использованием специальных соединительных деталей (приложение Б или иных, предназначенных для применяемых труб). Также следует выполнять соединение ТрК между собой с использованием предизолированных фитингов (с соединительными деталями), поставляемых как укомплектованные, готовые к установке изделия. Перед работами необходимо очистить детали и фитинги от загрязнений.

6.2.7.2 Отрезки мерной длины следует отрезать ножовками от ТрК, смотанных с бухт (барабанов). Для резки используют полотно по металлу или другое с мелким зубом, заусенцы с торцов снимают ножом либо рашпилем.

6.2.7.3 Сборку ТрК после выполнения разметки следует проводить согласно ТТС монтажа соответствующих деталей по приложению В, таблицы В.6—В.8.

6.2.7.4 Сборку ТрК с трубопроводами из стальных труб следует проводить с использованием фитингов.

Приварку патрубка к фитингу, а также приварку к существующему трубопроводу необходимо осуществлять до начала соединения ТрК с фитингом.

Сварочные работы на стальном трубопроводе должны проводиться с исключением возможности попадания окалины и искр от сварки внутрь ТрК.

Все сварные швы на вертикальных участках трубопроводов, примыкающих к фитингу, а также на расстоянии менее 400 мм до опуска трубопровода, следует выполнять до монтажа фитинга.

Перед монтажом фитингов необходимо удалить гидротеплоизоляцию с торцов труб ТрК на участках длиной, установленной ТД предприятия-изготовителя. При очистке от изоляции не допускается повреждение рабочих труб, в противном случае поврежденный участок срезается.

6.2.7.5 По завершении сборки соединения следует оснастить гидротеплоизоляцией с использованием ТТС по приложению В, таблицы В.9, В.10.

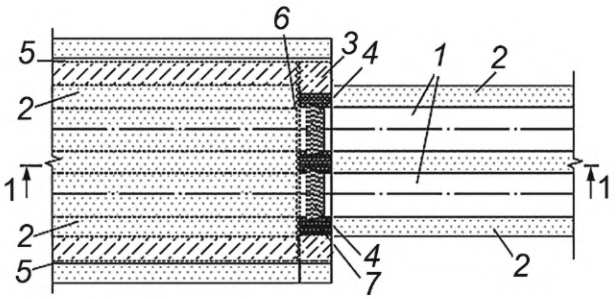
6.2.7.6 Для термоусадки манжет на стыках ТрК следует использовать нагрев на расстоянии 100—150 мм между нагреваемой поверхностью и формирователем плоского факела газовой горелки.

Нагревать манжеты следует, начиная от середины стыка по окружности, непрерывными колебательными движениями от одного края к другому, при этом необходимо следить за тем, чтобы не было пережога материала манжеты.

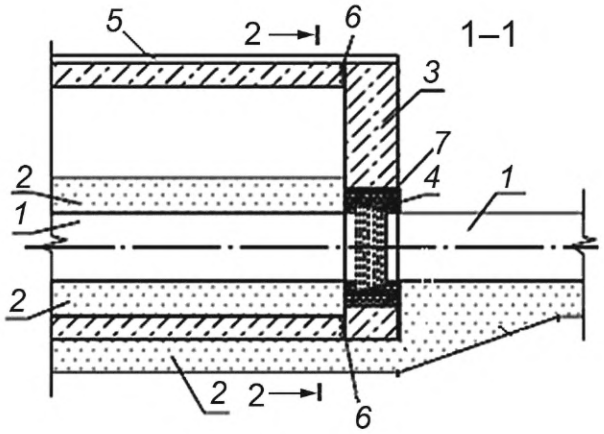
6.2.7.7 При контроле сборки ВГТгнт из ТрК необходимо осуществлять контроль (визуальный и, при необходимости, измерительный) на соответствие РД всех применяемых технологических процессов.

По результатам контроля сборки следует сделать запись в журнале работ, при обнаружении дефектов составить акт с указанием мер по их устранению (элементы с дефектами должны быть заменены, а неправильно собранные соединения демонтированы и смонтированы заново).

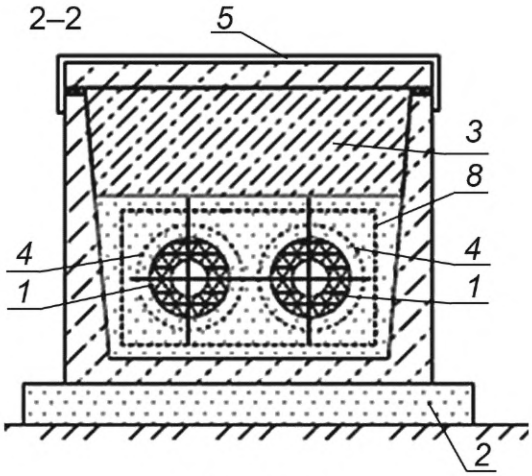
6.2.7.8 Проходы ТрК через стенки непроходных каналов, проложенных в траншеях, следует заделывать в соответствии с примечаниями к рисунку 6.13.



а) План



б) Вид 1–1



в) Вид 2–2

Примечания

1 Битумом следует заполнять зазор в месте примыкания плиты к каналу и сверху покрывать гидроизоляцией.

2 Варианты выполнения заделки отверстия в плите в месте прохода ТрК через стенку канала:

- с установкой стеновых уплотнителей (1 шт. на ТрК) с бетонированием отверстия с каждой стороны цементно-песчаным раствором;

- с применением монтажной пены или герметика с бетонированием отверстия с каждой стороны цементно-песчаным раствором слоями толщиной не менее 25 мм;

- в регионах с высокой сейсмичностью с применением тиоколовых герметиков (или иных аналогичных материалов) и зачеканкой отверстия с каждой стороны цементно-песчаным раствором на глубину 20 мм или термоукладкой муфт на ТрК (для герметичности).

1 — ТрК; *2* — песок; *3* — стенка канала; *4* — стеновой уплотнитель; *5* — гидроизоляция; *6* — железобетонная плита; *7* — заделка битумом стенки канала; *8* — отверстие в плите

Рисунок 6.13 — Фрагмент прохода ТрК через стенку непроходного каналов в траншеи

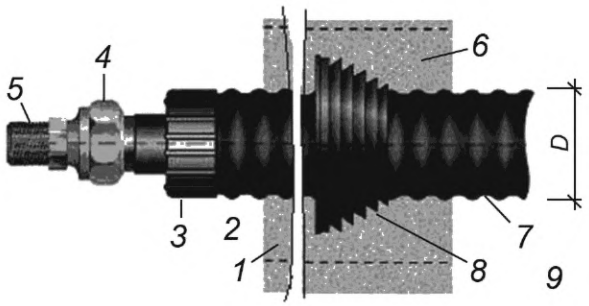
7 Проход внешних горячих трубопроводов из гибких неметаллических труб через конструкцию камер

7.1 При монтаже проходов ТрК через конструкцию камер следует обеспечить:

- независимые друг от друга взаимные перемещения ТрК при возникновении неравномерных осадок окружающих грунтов;
- водонепроницаемость прохода ТрК через конструкцию камер.

7.2 Для прохода ТрК через конструкцию камер необходимо подготавливать отверстия с размерами, соответствующими их модификациям, типам (размерам) и количеству прокладываемых ТрК (приложение Г, таблица Г.4).

7.3 Для обеспечения водонепроницаемости прохода ТрК (при установке специальных стеновых уплотнителей по приложению Г, таблицы Г.1 — Г.3) стеновой уплотнитель должен быть тщательно заделан в конструкцию камеры цементным раствором вместе с ТрК (рисунок 7.1) с использованием съемной опалубки, и должны быть выдержаны присоединительные расстояния со стальными трубами по приложению Г, таблица Г.5.



1 — стена; *2* — камера; *3* — концевой предохранитель; *4* — соединительная деталь; *5* — стальной трубопровод; *6* — цементная заделка; *7* — ТрК; *8* — стеновой уплотнитель; *9* — грунт; *D* — диаметр оболочки ТрК

Рисунок 7.1 — Узел прохода ТрК через конструкцию камеры с использованием стенового уплотнителя

7.4 Для обеспечения водонепроницаемости прохода ТрК при установке гильз необходимо правильно подобрать внутренний диаметр гильзы, который должен превышать диаметр оболочки ТрК на 10—15 мм, длина гильзы должна быть больше толщины строительной конструкции камер на 20 мм.

После установки гильзы необходимо произвести заполнение зазора в строительной конструкции камер бетоном на расширяющемся цементе. По достижении бетоном необходимой прочности проводится набивка зазора между оболочкой ТрК и гильзой смоляным канатом с последующей зачеканкой торцов гильзы бетоном.

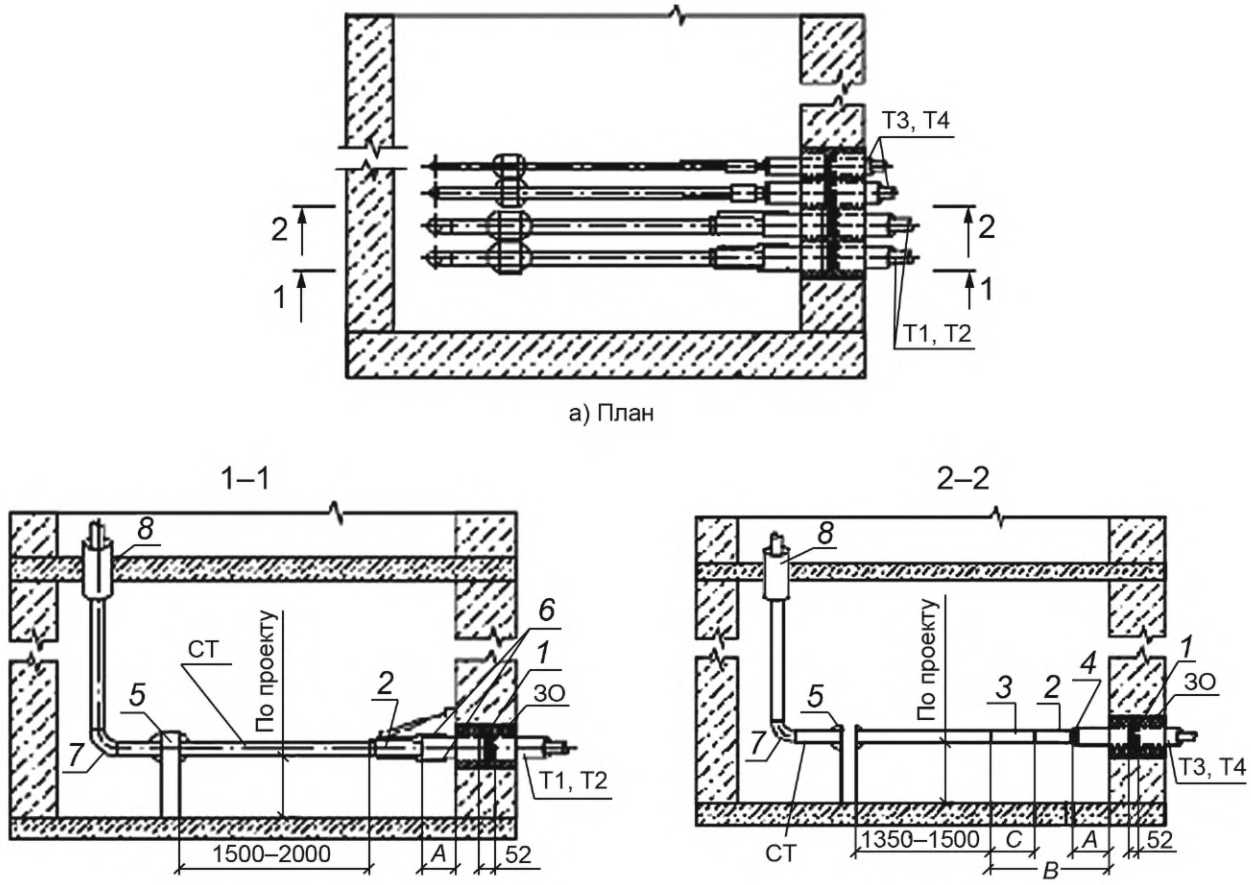
7.5 Результаты работ по заделке прохода ТрК через конструкции камер следует зафиксировать в журнале работ.

8 Ввод внешних горячих трубопроводов из гибких неметаллических труб в здания и сооружения

8.1 Вводы ВГТгнт в здания и сооружения следует устраивать с использованием переходов на стальные трубы и установкой неподвижных опор только на стальную трубу, с соблюдением расстояний между элементами по РД (см. рисунок 8.1).

8.2 Для удобства производства дальнейших монтажных работ следует выдерживать расстояние *А* от стены до термоусаживаемого концевого предохранителя для ТрК в пределах 100—300 мм [рисунок 8.1 б) и в)].

8.3 Расстояние *В* [рисунок 8.1 в)] от стены помещения до места сварки патрубка со стальной трубой рекомендуется принимать в пределах значений, указанных в приложении Д, таблицы Д.1, Д.2.



1 — стеновой уплотнитель; *2* — неразъемный фитинг; *3* — стальной патрубок, *4* — термоусаживаемый концевой предохранитель; *5* — неподвижная опора по типовому проекту; *6* — концевая изоляция; *7* — отвод; *8* — футляр Т1, Т2 — ТрК подающий и обратный отопления; Т3, Т4 — ТрК горячей воды и циркуляционная; ЗО — заделка отверстия; СТ — стальной трубопровод; *А* — расстояние от стены помещения до термоусаживаемого концевого предохранителя для ТрК; *В* — расстояние от стены помещения до места сварки со стальной трубой; *С* — размер стального патрубка

Рисунок 8.1 — Ввод ВГТгнт в помещение подвала

8.4 Неподвижные опоры ТрК должны выдерживать осевые нагрузки в течение всего эксплуатационного периода по приложению Д, таблица Д.3.

8.5 При монтажных работах по вводу ТрК необходимо визуально контролировать целостность ТрК и сохранность гидротеплоизоляции в местах проходов стен зданий и сооружений.

Результаты визуального контроля следует записать в журнале работ.

8.6 При обнаружении дефектов и нарушении целостности ТрК следует составить акт с мероприятиями по их устранению.

9 Пересечение внешних горячих трубопроводов из гибких неметаллических труб при монтаже ответвлений

9.1 Пересечения ВГТгнт с рядом расположенными теплопроводами, возникающие при монтаже ответвлений, следует производить в соответствии с РД, ППР, используя вариант, подходящий для конкретного участка (таблица 9.1).

9.2 При монтаже ответвлений и связанных с ними пересечений ВГТгнт следует использовать комплекты гидротеплоизоляции (приложение Е, таблица Е.1) и обеспечивать опирание по всей длине ВГТгнт на подготовленное дно траншеи.

Таблица 9.1 — Варианты пересечений трубопроводами ВГТгнт и ответвлениями рядом расположенных трубопроводов

№	Описание варианта
1	Последовательное расположение трубопроводов ответвлений над рядом находящимися на одном уровне в траншее трубопроводами
2	Заглубление трубопровода № 1, находящегося ближе к трубопроводу ответвления, с целью уменьшения высоты поднятия последующих трубопроводов (следует предусматривать уклон в сторону ответвления во избежание застойной зоны). Далее трубопровод № 2 поднимают относительно трубопровода № 1. Трубопровод № 3 поднимают для протягивания между трубопроводами № 1 и № 2. Трубопровод № 4 поднимают над трубопроводом № 2
3	Приподнимание трубопроводов относительно друг друга с последующим расположением трубопроводов ответвлений в траншее на одном уровне

9.3 При использовании тройников, требующих гидротеплоизоляции по месту, разветвления ВГТгнт тройниками следует устраивать так, чтобы ответвление от подающего трубопровода проходило над обратным трубопроводом (рисунок 9.1), а прямые участки, начиная от тройников, были длиной более или равной 10 $D_{об}$ ($D_{об}$ — наружный диаметр оболочки ТрК).

Подающий трубопровод следует располагать от обратного трубопровода на расстоянии не менее 20 см в плане, на подпирающем основании высотой не менее 10 см.

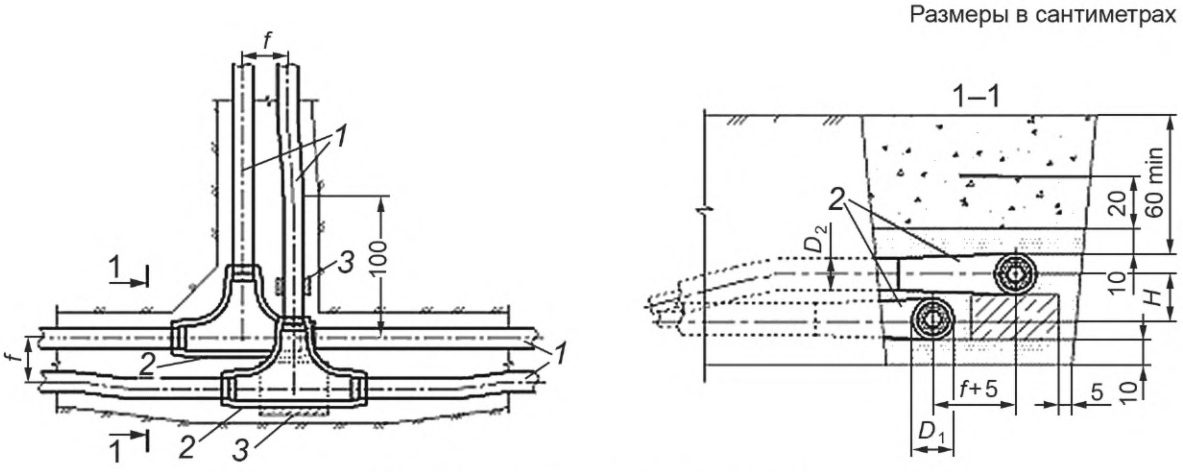
Примечание — Установку в нижних точках трубопроводов спускных устройств допускается не предусматривать при организации соответствующей продувки их сжатым воздухом с одной из сторон трубопроводов, при этом необходимо предусмотреть на каждом отключаемом участке трубопровода в верхней его точке штуцер с запорной арматурой для подачи (выпуска) сжатого воздуха, а в нижней точке — штуцер с запорной арматурой для опорожнения трубопровода.

9.4 Для устройства подпирающих оснований следует использовать мешки, набитые песком, а также бетонные призмы, при этом между бетонными призмами и трубопроводами следует насыпать слой песка толщиной 0,50—0,75 м.

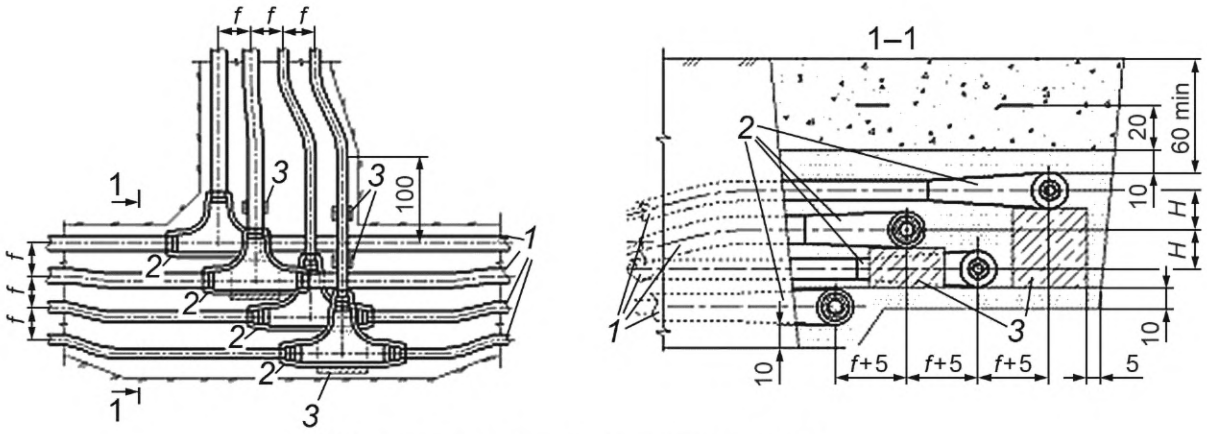
9.5 При использовании предизолированных тройниковых ответвлений магистральные трубопроводы располагают на одном уровне.

9.6 Результаты работ по этапам монтажа ответвлений и связанных с ними пересечений ВГТгнт по 9.2—9.5 должны быть занесены в журнал работ.

Размеры в сантиметрах



а) Прокладка ВГТгнт из двухтрубных ТрК



б) Прокладка ВГТгнт из четырехтрубных ТрК

1 — ТрК; *2* — кожух для изоляции тройника; *3* — подпирающие основания; D_1 — максимальный наружный диаметр кожуха; D_2 — наружный диаметр оболочки верхнего трубопровода; *H, f* — минимальные межосевые расстояния между ТрК по высоте и в плане

Рисунок 9.1 — Разветвления тройниками ВГТгнт из двухтрубных и четырехтрубных ТрК

10 Монтаж запорной арматуры на внешних горячих трубопроводах из гибких неметаллических труб

10.1 Монтаж запорной арматуры на подающем и обратном трубопроводе ВГТгнт следует производить в соответствии с РД, ППР, по 10.2 — 10.5.

Примечание — Особенности монтажа запорной арматуры изложены в СП 41-101-95 (пункт 4.42).

10.2 Запорную арматуру на ВГТгнт следует устанавливать:

- на прямолинейном участке трубопровода;
- на бесколодезных участках, с обустройством коверов или иных сооружений для доступа к управлению арматурой. При этом теплогидроизоляция на арматурах и присоединениях должна быть герметичной;
- в камерах (колодцах), как показано на рисунке 10.1.

Позиция арматуры должна соответствовать направлению потока (по стрелке на корпусе). Монтаж арматуры должен осуществляться при верхнем положении штока и удобным для обслуживания, при монтаже не рекомендуется разбирать по частям новую запорную арматуру.

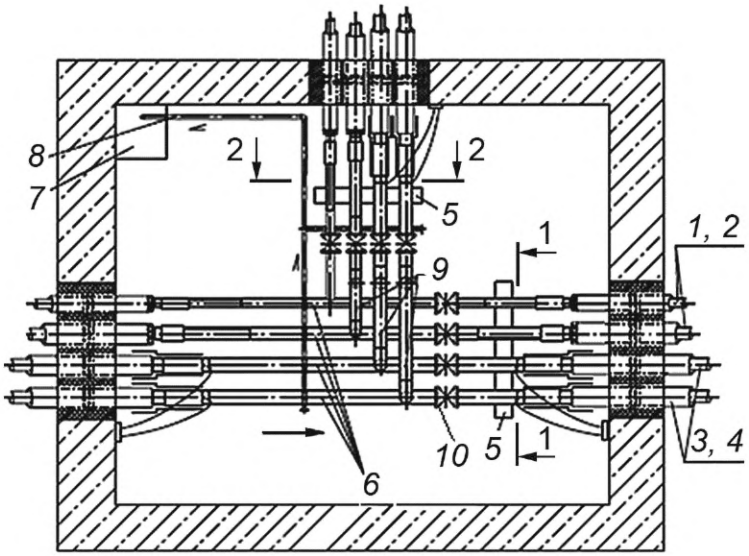
10.3 Запорную арматуру на ВГТгнт следует устанавливать:

- по ходу монтажа до закрепления расчетных участков — при монтаже секционирующей арматуры;
- до или после гидравлических испытаний (без закрепления в опорах) после вырезки бочонков, равных длине арматуры и с учетом удлинения (укорочения) соответствующих участков.

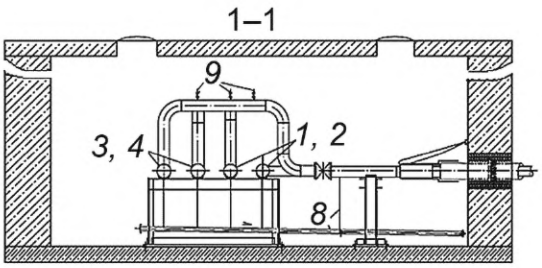
10.4 Монтаж запорной арматуры в камеры без перекрытий следует производить крановым оборудованием, определенным в ППР, а в перекрытые камеры — по отдельным технологическим картам.

10.5 Стальную фланцевую запорную арматуру [рисунок 10.2 а)] либо под сварку [рисунок 10.2 б)] необходимо устанавливать на отдельных опорах (рисунок 10.2, позиция *8*) и теплоизолировать.

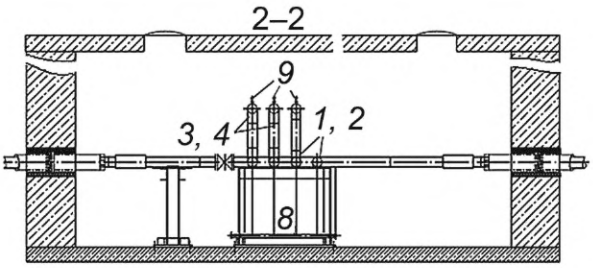
В камерах допускается установка арматуры и оборудования со съемной теплоизоляцией (скорлуп, матов из теплоизолирующих материалов с низким влагопоглощением, например из вспененного полиэтилена). Съемную теплоизоляцию следует также использовать на обвязке из стальных труб, которые должны быть соединены с напорными трубами в ТрК посредством специальной соединительной (рисунок 10.2, позиция *2*) детали (пресс-фитинга либо обжимного патрубка) с приваренным предварительно стальным патрубком длиной 400—500 мм (рисунок 10.2, позиция *4*).



а) План



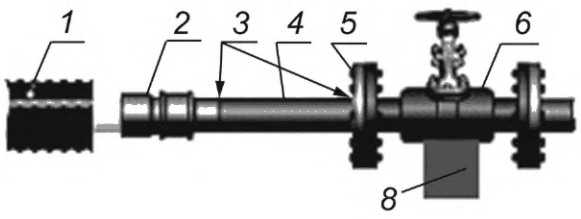
б) Вид 1–1



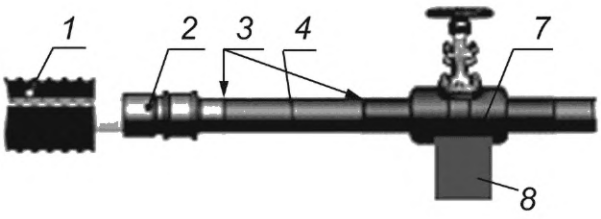
в) Вид 2–2

1, *2*, *3*, *4* — ВГТгнт; *5* — опора; *6* — стальные трубы (показаны без изоляции); *7* — приямок; *8* — дренаж; *9* — воздушники; *10* — задвижка фланцевая

Рисунок 10.1 — Обвязка ВГТгнт в камере



а) На фланцах



б) На сварке

1 — ТрК; *2* — соединительная деталь; *3* — место сварки; *4* — стальной патрубок; *5* — фланец; *6*, *7* — запорная арматура с фланцами и под сварку; *8* — опора

Рисунок 10.2 — Установка запорной арматуры на ВГТгнт

10.6 Результаты работ по монтажу запорной аппаратуры должны быть записаны в журнале работ.

11 Испытания внешних горячих трубопроводов из гибких неметаллических труб

11.1 ВГТгнт в соответствии с СП 129.13330.2019 (пункт 10.1.2) следует подвергать предварительному и приемочному (окончательному) гидравлическому испытаниям на прочность и герметичность.

Примечание — Температура воды при испытаниях должна быть не ниже 5 °С и не выше 40 °С.

11.2 Предварительное гидравлическое испытание ВГТгнт согласно СП 41-107-2004 (пункт 7.3) следует проводить испытательным (избыточным) давлением, равным 1,5-кратному рабочему давлению (при необходимости с подкачкой воды для поддержания давления на указанном уровне в течение 10 мин) до засыпки трубопровода, теплоизоляции стыков и до установки арматуры. После этого испытательное давление следует снизить до рабочего и, поддерживая его в течение 30 мин, провести осмотр трубопровода, а также имеющиеся на нем соединения, на отсутствие утечек.

В случае выявления утечек дефекты следует устранить согласно рекомендациям предприятий-изготовителей ТрК. Результаты испытаний должны быть зарегистрированы в журнале производства работ.

Порядок проведения гидравлического испытания напорного трубопровода на прочность и герметичность приведен в СП 129.13330.2019 (приложение Г).

11.3 Если в процессе испытаний произошло разрушение какого-либо элемента ВГТгнт, необходимо составить акт с указанием мероприятий по устранению дефекта.

Дефект следует устранять способами, указанными в ППР либо рекомендованными предприятиями-изготовителями ТрК, в том числе:

- при повреждении небольших участков гидротеплозащитного покрытия до 0,5 × 0,1 м все выявленные повреждения гофрированной оболочки следует заделывать путем экструзионной сварки или наложения заплат из термоусаживающейся ленты, при этом необходимо выполнить мероприятия по предотвращению намокания теплозащитного слоя (водоотвод, навес и т. д.) на срок выполнения ремонтных работ;

- при нарушении теплозащитного слоя ТрК размером, превышающим 0,5 × 0,1 м, необходимо восстановить теплозащитный слой материалами, допускающими температуру эксплуатации 20 °С — 110 °С (минеральная вата, пенополиуретан, вспененный полиэтилен), и выполнить гидроизоляцию термоусаживающейся лентой;

- при нарушении и намокании теплозащитного слоя ТрК на участке 0,5 × 1,0 м намокший слой следует удалить, а затем восстановить с использованием полиэтиленовой оболочки в качестве опалубки для нанесения теплозащитного слоя, при этом после восстановления оболочки должны быть восстановлены песчаная подсыпка и обсыпка, а также гидротеплозащитное покрытие (последовательным перекрытием разреза отрезками термоусаживающейся ленты внахлест);

- при повреждениях гидротеплозащитного слоя, превышающих 1,5 м или при повреждении самой ТрК поврежденную трубу следует вырезать ножовкой и заменить новым отрезком такого же типоразмера ТрК с помощью соединительных муфт и гидротеплоизолирующих полукожухов (полуформ).

После завершения ремонтных работ следует провести повторные предварительные гидравлические испытания на этом же участке ВГТгнт и занести в журнал производства работ результаты ремонта и результаты испытаний.

11.4 Окончательные гидравлические испытания, в соответствии с СП 41-107-2004 (пункты 7.4, 7.5), следует проводить после теплоизоляции стыков ТрК и окончательной засыпки ТрК (без арматуры) в следующем порядке:

- в трубопроводе следует создать давление, равное рабочему, и поддерживать подкачкой воды в течение 2 ч;

- затем давление следует поднять до уровня испытательного (1,3-кратного рабочего) за период времени не более 10 мин и поддерживать подкачкой воды в течение 2 ч.

Если при последующей 2-часовой выдержке под испытательным давлением в течение 1 ч падение давления не превысит 0,02 МПа (0,2 бар), утечки не допускаются, ТрК следует считать выдержавшим окончательные гидравлические испытания.

11.5 По результатам испытаний следует сделать запись в журнале работ и составить акт о проведении приемочного гидравлического испытания напорного трубопровода на прочность и герметичность по форме, приведенной в СП 129.13330.2019 (приложение Б).

12 Контроль выполнения и оценка соответствия выполненных работ

12.1 При выполнении монтажных работ операционному контролю подлежат проверки:

- результатов приемки РД, ППР, внешнего осмотра ТрК, комплектующих изделий и расходных материалов (документарно — записи в журнале работ);
- наличия приямок и выемок (документарно — записи в журнале работ);
- выполнения укладки ТрК в траншеи с бухт и барабанов [визуально — подсыпку между ТрК, визуально и измерительно (рулеткой по ГОСТ 7502) — расстояния между ТрК];
- толщины подсыпки в непроходном канале (не менее 0,1 м, измеряют рулеткой по ГОСТ 7502);
- выполнения укладки ТрК в проходных каналах (документарно — записи в журнале работ);
- выполнения укладки ТрК в футляры (документарно — записи в журнале работ, визуально — наличие заделки);
- надземной прокладки ТрК (визуально — наличие настилов, кронштейнов и крепежных хомутов);
- выполнения сборки ВГТгнт из ТрК (визуально — процесс сборки, документарно — записи в журнале работ);
- водонепроницаемого прохода ВГТгнт через стены (визуально — заделка зазоров при монтаже проходов, документарно — записи в журнале работ);
- ввода ВГТгнт в здания и сооружения (визуально — сохранность гидротеплоизоляции, документарно — записи в журнале работ);
- выполнения ответвления и пересечения ВГТгнт (измерительно — соблюдение расстояний между подающими и обратными трубопроводами, документарно — записи в журнале работ);
- запорной арматуры (визуально — наличие теплоизоляции на обвязке и запорной арматуре, документарно — записи в журнале работ);
- результатов испытаний (документарно — акт и записи в журнале работ).

12.2 Оценку соответствия выполненных работ по монтажу ВГТгнт требованиям РД, ППР и ТД предприятий-изготовителей следует проводить на основании следующей исполнительной документации, передаваемой техническому заказчику:

- ведомость технической документации, предъявляемой при сдаче-приемке монтажных работ (в произвольной форме);
- акт о входном контроле РД (в произвольной форме);
- паспорта предприятия-изготовителя на ТрК;
- акт о входном контроле и передаче в монтаж ТрК и комплектующих изделий для ВГТгнт (в произвольной форме);
- материалы исполнительной геодезической съемки;
- акт на разбивку трассы прокладки ВГТгнт;
- исполнительные чертежи на смонтированные ВГТгнт с актами освидетельствования скрытых работ;
- ведомость согласованных изменений и отступлений от проекта (в произвольной форме);
- ведомость монтажных недоделок, не препятствующих проведению испытаний (в произвольной форме);
- акты о выявленных и устраненных дефектах ВГТгнт (в произвольной форме).

Примечание — Выявленные на любой стадии монтажа ВГТгнт скрытые дефекты ТрК должны быть устранены предприятием-изготовителем;

- акты по результатам испытаний ВГТгнт.

12.3 При оценке соответствия (при сдаче техническому заказчику) законченных строительством ВГТгнт должны быть проверены:

- наличие исполнительной (составленной в процессе монтажа и испытаний) документации;
- отсутствие внешних повреждений оболочек на ТрК, состояние заделок проходов ТрК через стены камер (фундаментов зданий и сооружений) в соответствии с записями в журнале производства работ;
- подтверждение соответствия выполненных монтажных работ по результатам испытаний ВГТгнт.

12.4 Окончанием монтажных работ по прокладке ВГТгнт является подписание акта сдачи-приемки по форме приложения Ж.

Приложение А
(справочное)

Сортамент и показатели трубных конструкций

Таблица А.1 — Номинальные размеры напорных труб ТрК SDR 11 (см. [5]) В миллиметрах

Тип конструкции	Номинальные значения	
	наружных диаметров *D*	толщин стенки *e*
25/63	25	2,3
25/75		
32/63	32	2,9
32/75		
40/75	40	3,7
40/90		
50/90	50	4,6
50/110		
63/110	63	5,8
63/125		
75/125	75	6,8
75/145		
90/145	90	8,2
90/160		
110/160	110	10,0
110/180		
140/200	140	12,7
140/225		
160/225	160	14,6

Примечания

1 Типоразмеры наружных диаметров напорных труб приведены в числителе, оболочек — в знаменателе (см. здесь и далее).

2 SDR — отношение наружного диаметра напорной трубы ТрК к толщине стенки (см. здесь и далее).

Таблица А.2 — Толщины слоев пенополиуретана (см. [5]) В миллиметрах

Тип конструкции	Значения толщин, не менее	Тип конструкции	Значения толщин, не менее	Тип конструкции	Значения толщин, не менее
25/63	12	50/110	22	90/160	24
25/75	18	63/110	16	110/160	16
32/63	10	63/125	21	110/180	21
32/75	15	75/125	17	140/200	18
40/75	12	75/145	25	140/225	28
40/90	18	90/145	19	160/225	20

Таблица А.3 — Номинальные размеры напорных труб ТрК (см. [5])

В миллиметрах

Тип конструкции	Значения	
	наружных диаметров *D*	толщин стенок *e*
Напорная труба, исполнение А		
40/75	40	4,0
40/90		
50/90	50	4,9
50/110		
63/110	63	6,3
63/125		
Напорная труба, исполнение АМТ		
50/90	47,6	3,6
50/100		
63/100	58,5	4,0
63/110		
75/110	69,5	4,6
75/125		
90/125	84,0	6,0
90/145		
110/145	101,0	6,5
110/160		
125/160	116,0	6,8
125/180		
140/180	127,0	7,1
140/200		
160/200	144,0	7,5
160/225		
225/315	203,0	10,6

Таблица А.4 — Толщины слоев пенополиуретана (см. [5])

В миллиметрах

Тип конструкции	Значения толщин
Напорная труба, исполнение А	
40/75	12
40/90	18
50/90	14
50/110	21
63/110	16
63/125	21

Окончание таблицы А.4

Тип конструкции	Значения толщин
Напорная труба, исполнение АМТ	
50/90	15
50/100	18
63/100	14
63/110	18
75/110	14
75/125	19
90/125	13
90/145	21
110/145	14
110/160	19
125/160	13
125/180	20
140/180	16
140/200	23
160/200	16
160/225	26
225/315	19

Таблица А.5 — Размеры полиэтиленовых оболочек (см. [5])

В миллиметрах

Тип конструкции	Значения, мм		Высота гофра h
	наружных диаметров D	толщин стенок e_1	
25/63	64,0	2,0	1,0
25/75	79,0	2,0	1,0
32/63	64,0	2,0	1,0
32/75	79,0	2,0	1,0
40/75	79,0	2,0	1,0
40/90	94,4	2,2	1,0
50/90	94,4	2,2	1,0
50/110	114,8	2,4	1,0
63/110	114,8	2,4	1,0
63/125	129,7	2,6	1,0
75/125	129,7	2,6	1,0
75/145	150,4	2,7	1,0
90/145	150,4	2,7	1,0
90/160	165,3	2,9	2,0

Окончание таблицы А.5

Тип конструкции	Значения, мм		Высота гофра h
	наружных диаметров D	толщин стенок e_1	
110/160	165,3	2,9	2,0
110/180	185,0	3,0	2,0
140/200	200,7	3,1	2,0
140/225	225,9	3,2	2,0
160/225	225,9	3,2	2,0

Таблица А.6 — Размеры полиэтиленовых оболочек (см. [5])

В миллиметрах

Тип конструкции	Значения		Высота гофра h
	наружных диаметров D	толщин стенок e_1	
Напорная труба, исполнение А			
40/75	79,0	2,0	1,0
40/90	94,4	2,2	1,0
50/90	94,4	2,2	1,0
50/110	114,8	2,4	1,0
63/110	114,8	2,4	1,0
63/125	129,7	2,6	1,0
Напорная труба, исполнение АМТ			
50/90	94,4	2,2	1,0
50/100	103,4	2,2	1,0
63/100	103,4	2,2	1,0
63/110	114,8	2,4	1,0
75/110	114,8	2,4	1,0
75/125	129,7	2,6	1,0
90/125	129,7	2,6	1,0
90/145	150,4	2,7	1,0
110/145	150,4	2,7	1,0
110/160	165,3	2,9	2,0

Таблица А.7 — Номинальные размеры напорных двухтрубных ТрК, исполнение МТИ

В миллиметрах

Тип конструкции	Значения		
	наружных диаметров D	толщин стенки e для SDR	
		11	7,4
25+25/90	25	2,3	3,5
25+25/110			
32+32/110	32	2,9	4,4
32+32/125			

Окончание таблицы А.7

Тип конструкции	Значения		
	наружных диаметров *D*	толщин стенки *e* для SDR	
		11	7,4
40+40/125	40	3,7	5,5
40+40/145			
50+50/160	50	4,6	-
50+50/180			
63+63/180	63	5,8	-
63+63/200			

Таблица А.8 — Толщины теплоизоляции двухтрубных ТрК, исполнение МТИ

В миллиметрах

Тип конструкции	Значения для слоев, не менее	
	A	между трубами a_1
25+25/90	8	8
25+25/110	17	9
32+32/110	10	8
32+32/125	16	9
40+40/125	10	10
40+40/145	18	10
50+50/160	15	10
50+50/180	23	12
63+63/180	12	12
63+63/200	19	12

Таблица А.9 — Размеры оболочек двухтрубных ТрК, исполнение МТИ

В миллиметрах

Тип конструкции	Значения		Высота гофра *h*
	наружных диаметров *D*	толщин стенок e_1	
25+25/90	94,4	2,2	1,0
25+25/110	114,8	2,4	1,0
32+32/110	114,8	2,4	1,0
32+32/125	129,7	2,6	1,0
40+40/125	129,7	2,6	1,0
40+40/145	150,4	2,7	1,0
50+50/160	165,3	2,9	2,0
50+50/180	185,0	3,0	2,0
63+63/180	185,0	3,0	2,0
63+63/200	200,7	3,1	2,0

Таблица А.10 — Номинальные размеры напорных труб в четырехтрубных ТрК, исполнение МТИ

В миллиметрах

Тип конструкции	Значения	
	наружных диаметров D	толщин стенок e_1
25+25 SDR 11 25+20 SDR 7,4/145	25	2,3
	25	2,3
	25	3,5
	20	2,8
32+32 SDR 11 32+25 SDR 7,4/145	32	2,9
	32	2,9
	32	4,4
	25	3,5
40+40 SDR 11 40+32 SDR 7,4/160	40	3,7
	40	3,7
	40	5,5
	32	4,4

Таблица А.11 — Толщины теплоизоляции в четырехтрубных ТрК, исполнение МТИ

В миллиметрах

Тип конструкции	Значения для слоев, не менее		
	A		между трубами a_1
	мин.	макс.	
25+25 SDR 11 и 25+20 SDR 7,4/145	16	24	15
32+32 SDR 11 и 32+25 SDR 7,4/145	16	24	10
40+40 SDR 11 и 40+32 SDR 7,4/160	16	24	10

Таблица А.12 — Размеры оболочек в четырехтрубных ТрК, исполнение МТИ

В миллиметрах

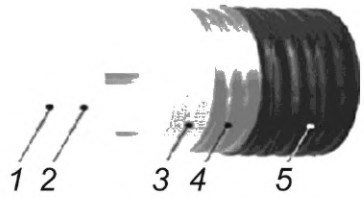
Тип конструкции	Значения		
	наружных диаметров D	толщин стенок e_1	высоты гофра h
25+25 SDR 11 25+20 SDR 7,4/145	150,4	2,7	1,0
32+32 SDR 11 32+25 SDR 7,4/145	150,4	2,7	1,0
40+40 SDR 11 40+32 SDR 7,4/160	165,3	2,9	2,0

Таблица А.13 — Показатели трубных конструкций (см. [6])

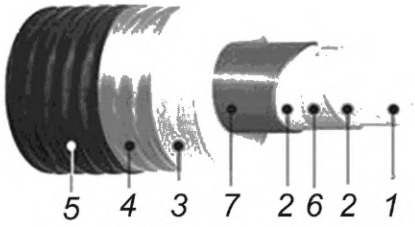
Марка	Напорные трубы			Конструкции		
	Диаметры, мм	Кол-во	SDR	Рабочее давление, МПа (бар)	Температура, °С (+)	
					рабочая	пиковая
Исполнение 1	20—110	1	11	0,6 (6)	95—70	110
			7,4	1,0 (10)	95—70	110
Исполнение 2	20—50	2	11	0,6 (6)	95—70	110
			7,4	1,0 (10)	95—70	110

Окончание таблицы А.13

Марка	Напорные трубы			Конструкции		
	Диаметры, мм	Кол-во	SDR	Рабочее давление, МПа (бар)	Температура, °С (+)	
					рабочая	пиковая
Исполнение 4	20—40	4	11	0,6 (6)	95—70	110
			7,4	1,0 (10)	95—70	110
Исполнение К	63—160	1	-	1,0 (10)	95—70	110



а) Исполнение 2



б) Исполнение К

1 — напорная труба из PE-Xa; *2* — адгезив (кислородно-защитный слой); *3* — полужесткий пенополиуретан; *4* — технологическая коронированная пленка с EVOH; *5* — защитная оболочка из полиэтилена; *6* — армирующий слой (кевлар); *7* — композиция на базе сополимера этилена

Таблица А.14 — Параметры бухт с ТрК

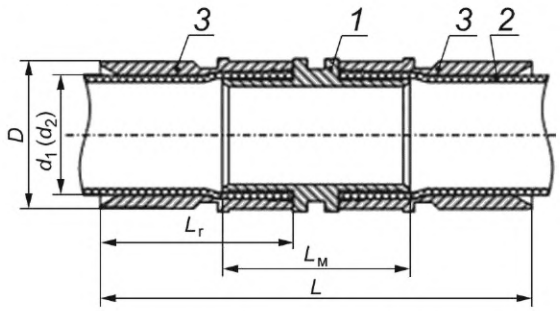
Параметры конструкций, мм		Наружный диаметр бухты/длина конструкции, м/м	Ширина бухты, м
Наружный диаметр	Радиус изгиба		
90	0,8	1,89/31; 2,07/66; 2,25/105; 2,43/145, 2,61/190; 2,79/240; 2,97/290	0,75
110	0,9	1,91/25; 2,13/55; 2,35/90; 2,57/125; 2,79/160; 3,01/200	0,75
125	1	1,93/20; 2,18/50; 2,43/80; 2,68/110; 2,93/145; 3,18/180	0,75
140	1,1	1,94/20; 2,22/45; 2,5/70; 2,78/100; 3,06/130	0,75
160	1,2	1,96/15; 2,28/35; 2,6/60; 2,92/90; 3,24/120	0,75
180	1,3	2,2/10; 2,8/50; 3/100	0,75
225*	1,6	3,6/120	1,8
* Конструкции поставляются на инвентарных катушках.			

Приложение Б
(справочное)

Показатели фасонных частей трубных конструкций

Таблица Б.1 — Параметры соединений напорных труб ТрК на равнопроходных пресс-муфтах

Типоразмер			Длина, мм		
пресс-муфты	конструкции		пресс-муфты $L_м$	гильзы $L_г$	в сборе L
40/40	40/75	40/90	92	37	94
50/50	50/90	50/100	106	110	246
63/63	63/100	63/110	128	120	268
75/75	75/110	75/125	135	125	375
90/90	90/125	90/145	135	135	395
110/110	110/145	110/160	135	140	395
125/125	125/160	125/180	164	150	478
140/140	140/180	140/200	180	160	498
160/160	160/200	160/225	180	165	508



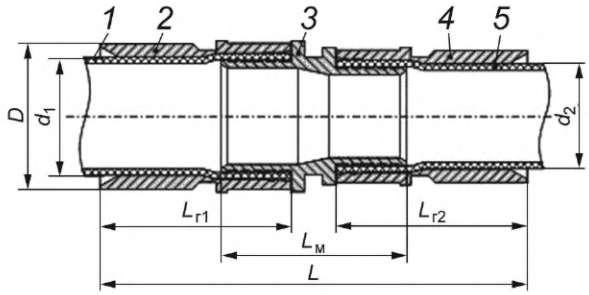
1 — равнопроходная пресс-муфта; *2* — напорная труба ТрК; *3* — надвижная гильза

Таблица Б.2 — Параметры соединений напорных труб ТрК на редукционных (переходных) пресс-муфтах

Типоразмер			Длина, мм			
пресс-муфты	конструкции, мм		пресс-муфт без гильз $L_м$	гильз		пресс-муфт в сборе с гильзами L
	d_1	d_2		$L_{г1}$	$L_{г2}$	
50/40	50/90	40/75	95	110	37	172
	50/100	40/90				
60/50	63/100	50/90	117	120	110	257
	63/110	50/100				
75/63	75/110	63/100	133	125	120	278
	75/125	63/110				
90/75	90/125	75/110	135	135	125	295
	90/145	75/125				
110/90	110/145	90/125	135	140	135	310
	110/160	90/145				

Окончание таблицы Б.2

Типоразмер			Длина, мм			
пресс-муфты	конструкции, мм		пресс-муфт без гильз $L_м$	гильз		пресс-муфт в сборе с гильзами L
	d_1	d_2		$L_{г1}$	$L_{г2}$	
125/110	125/160	110/145	150	150	140	342
	125/180	110/160				
140/125	140/180	125/160	172	160	150	364
	140/200	125/180				
160/140	160/200	140/180	180	165	160	379
	160/225	140/200				



1, *5* — напорные трубы; *2*, *4* — надвижные гильзы; *3* — редукционная (переходная) пресс-муфта

Таблица Б.3 — Размеры, надвижных гильз

Типоразмер			Значения	
пресс-фитинга	конструкции, мм		*D*, мм	*L*, мм
40	40/75	40/90	49	37
50	50/90	50/100	61	110
63	63/100	63/110	74	120
75	75/110	75/125	90	125
90	90/125	90/145	108	135
110	110/145	110/160	130	140
125	125/160	125/180	152	150
140	140/180	140/200	159	160
160	160/200	160/225	180	165

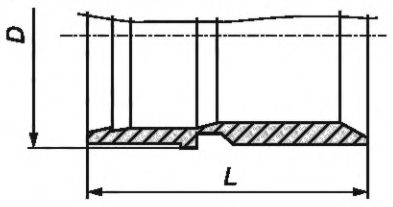
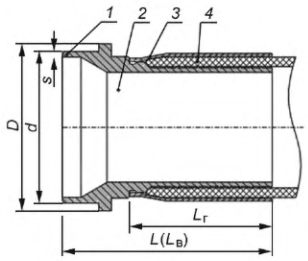


Таблица Б.4 — Размеры обжимного фитинга под сварку напорных труб ТрК, исполнение МТИ

В миллиметрах

Типоразмер			Длина			Размеры патрубка	
пресс-фитинга	конструкции		втулки $L_в$	гильзы $L_г$	в сборе L	D	s
225	225/270	225/315	287	185	287	219	7,5



1 — патрубок под сварку; *2* — втулка; *3* — протяжная гильза; *4* — напорная труба

Таблица Б.5 — Размеры фитинга с тангенциальной стяжкой для сборки напорных труб ТрК, исполнение МТИ, со стальными трубами на сварке

В миллиметрах

Размеры труб		L
PEX, ND	стальных $d \times s$	
50	60,3 × 2,9	190
63	48,3 × 2,6	195
75	76,1 × 3,2	200

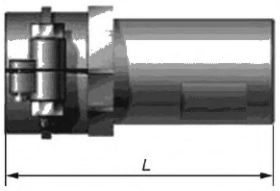


Таблица Б.6 — Размеры пресс-фитинга (справа) с надвижной гильзой (слева) для сборки напорных труб ТрК, исполнение МТИ, со стальными трубами на сварке

В миллиметрах

Размеры труб		L
PEX, ND	стальных $d \times s$	
25	27 × 3,5	50
32	33,5 × 3,75	60
40	42,5 × 3,75	70
50	45 × 4	85
63	57 × 4	90
75	76 × 5	95

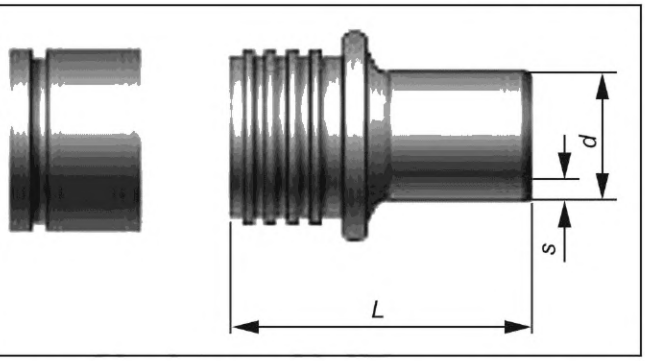
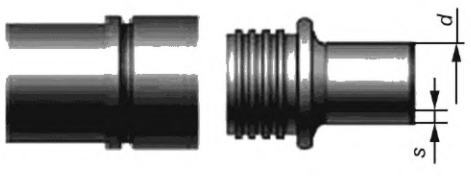


Таблица Б.7 — Размеры пресс-фитинга (справа) с надвижной гильзой (слева) для сборки напорных труб ТрК, исполнение МТИА, со стальными трубами на сварке

В миллиметрах

Размеры труб		L в сборе
PEX, ND	стальных $d \times s$	
40	42,5 × 3,75	70
50	45 × 4	85
63	57 × 4	90
75	76 × 5	95

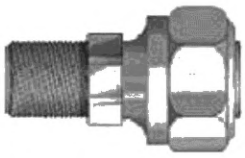


Окончание таблицы Б.7

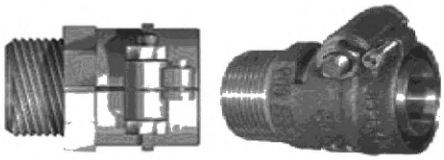
Размеры труб		*L* в сборе	
PEX, ND	стальных *d* × *s*		
90	89 × 5	95	
110	110 × 5	90	
140	135 × 6	125	
160	159 × 6	125	

Таблица Б.8 — Размеры резьбовых компрессионных фитингов для присоединения резьбовой арматуры к напорным трубам ТрК

ND, мм	Резьба, мм (дюйм)	*L*, мм
20	20 ($^3/_4$") × 3,0	51
25	25 (1") × 2,3 и 25 (1") × 3,5	53
32	32 ($1^1/_4$") × 3,0 и 32 ($1^1/_4$") × 4,4	63
40	40 ($1^1/_2$") × 3,7 и 40 ($1^1/_2$") × 5,5	67
50	50 (2") × 4,6	71



а) Соединение накидной гайкой



б), в) Соединение тангенциальной стяжкой

Таблица Б.9 — Размеры хвостовиков штуцерных прямых пресс-тройников из нержавеющей стали для устройства разветвленных трубопроводов

В миллиметрах

d_1	d_2	d_3								
		40	50	63	75	90	110	125	140	160
40	40	x	-	-	-	-	-	-	-	-
50	40	x	x	-	-	-	-	-	-	-
50	50	x	x	-	-	-	-	-	-	-
63	40	x	x	x	-	-	-	-	-	-
63	50	x	x	x	-	-	-	-	-	-
63	63	x	x	x	-	-	-	-	-	-
63	75	x	x	x	-	-	-	-	-	-
63	90	x	x	x	-	-	-	-	-	-
75	40	x	x	x	x	-	-	-	-	-
75	50	x	x	x	x	-	-	-	-	-
75	63	x	x	x	x	-	-	-	-	-
75	75	x	x	x	x	-	-	-	-	-
75	90	x	x	x	x	-	-	-	-	-

Окончание таблицы Б.9

d_1	d_2	d_3								
		40	50	63	75	90	110	125	140	160
90	40	-	-	x	x	x	-	-	-	-
90	50	x	x	x	x	x	-	-	-	-
90	63	x	x	x	x	x	-	-	-	-
90	75	x	x	x	x	x	-	-	-	-
90	90	x	x	x	x	x	-	-	-	-
110	40	x	x	x	x	x	x	-	-	-
110	50	x	x	x	x	x	x	-	-	-
110	63	x	x	x	x	x	x	-	-	-
110	75	x	x	x	x	x	x	-	-	-
110	90	x	x	x	x	x	x	-	-	-
110	110	x	x	x	x	x	x	-	-	-
140	40	-	-	-	-	-	-	-	x	-
140	50	-	x	x	x	x	x	x	x	-
140	63	-	x	x	x	x	x	x	x	-
140	75	-	x	x	x	x	x	x	x	-
140	90	-	x	x	x	x	x	x	x	-
140	110	-	x	x	x	x	x	x	x	-
140	140	-	x	x	x	x	x	x	x	-
160	50	-	x	x	x	x	x	x	x	x
160	63	-	x	x	x	x	x	x	x	x
160	75	-	x	x	x	x	x	x	x	x
160	90	-	x	x	x	x	x	x	x	x
160	110	-	x	x	x	x	x	x	x	x
160	140	-	-	x	x	x	x	x	x	x
160	160	-	-	x	x	x	x	x	x	x



d_1, d_2, d_3 — номинальные диаметры напорных труб в ТрК

Примечание — В настоящей таблице применены следующие обозначения:
«x» — производятся; «-» — не производятся (могут производиться по спецзаказу).

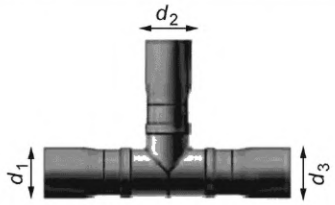
Таблица Б.10 — Размеры хвостовиков муфтовых прямых пресс-тройников из нержавеющей стали для устройства разветвленных трубопроводов

В миллиметрах

d_1	d_2	d_3							
		50	63	75	90	110	125	140	160
50	50	x	-	-	-	-	-	-	-
63	50	x	x	-	-	-	-	-	-
63	63	x	x	-	-	-	-	-	-
63	75	x	x	-	-	-	-	-	-
63	90	x	x	-	-	-	-	-	-
75	50	x	X	x	-	-	-	-	-
75	63	x	x	x	-	-	-	-	-
75	75	x	x	x	-	-	-	-	-
75	90	x	x	x	-	-	-	-	-
90	50	x	x	x	x	-	-	-	-
90	63	x	x	x	x	-	-	-	-
90	75	x	x	x	x	-	-	-	-
90	90	x	x	x	x	-	-	-	-
110	50	x	x	x	x	x	-	-	-
110	63	x	x	x	x	x	-	-	-
110	75	x	x	x	x	x	-	-	-
110	90	x	x	x	x	x	-	-	-
110	110	x	x	x	x	x	-	-	-
125	50	x	x	x	x	x	x	-	-
125	63	x	x	x	x	x	x	-	-
125	75	x	x	x	x	x	x	-	-
125	90	x	x	x	x	x	x	-	-
125	110	x	x	x	x	x	x	-	-
125	125	x	x	x	x	x	x	-	-
140	50	x	x	x	x	x	x	x	-
140	63	x	x	x	x	x	x	x	-
140	75	x	x	x	x	x	x	x	-
140	90	x	x	x	x	x	x	x	-
140	110	x	x	x	x	x	x	x	-
140	140	x	x	x	x	x	x	x	-
160	50	x	x	x	x	x	x	x	x
160	63	x	x	x	x	x	x	x	x
160	75	x	x	x	x	x	x	x	x

Окончание таблицы Б.10

d_1	d_2	d_3							
		50	63	75	90	110	125	140	160
160	90	x	x	x	x	x	x	x	x
160	110	x	x	x	x	x	x	x	x
160	140	x	x	x	x	x	x	x	x
160	160	-	x	x	x	x	x	x	x



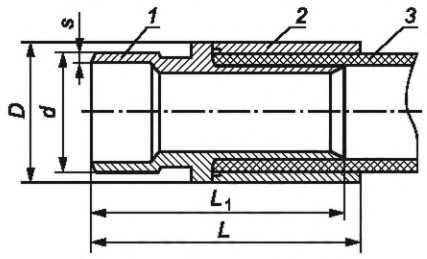
d_1, d_2, d_3 — номинальные диаметры напорных труб в ТрК

Примечание — В настоящей таблице применены следующие обозначения:
«х» — производятся; «-» — не производятся (могут производиться по спецзаказу).

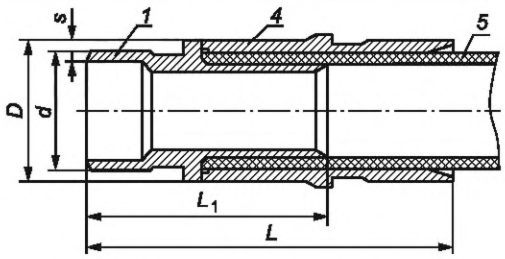
Таблица Б.11 — Размеры пресс-переходов под сварку со стальными трубами для напорных труб ТрК (см. [6])

В миллиметрах

Наименование	D	L_1	L	D	s
Пс20	25	42	49	21,3	2,3
Пс25	30	50	51	26,9	2,3
Пс32	40	60	64	33,7	2,6
Пс40	49	70	73	42,4	2,6
Пс50	60	86	88	48,3	2,6
Пс63	74	91	93	60,3	2,9
Пс75	90	95	99	76,1	2,9
Пс90	108	95	98	88,9	3,2
Пс110	129	100	103	114,3	3,6
Пс125	149	117	212	127	5,5
Пс140	160	125	222	133	6
Пс160	180	125	227	159	6



а) Для исполнений-1, -2, -4



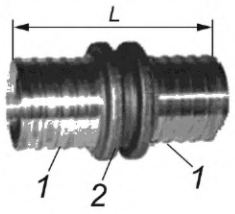
б) Для исполнения-12У

1 — переход; *2*, *4* — надвижные гильзы (короткая и длинная); *3*, *5* — напорные трубы (из PE-X-а и с армированием)

Таблица Б.12 — Размеры двухштуцерных равнопроходных муфт для соединения напорных труб ТрК между собой (см. [6])

В миллиметрах

Наименование	*L*
Мш 25	74
Мш 32	84
Мш 40	92
Мш 50	106
Мш 63	128
Мш 75	135
Мш 90	131,5
Мш 110	131,5
Мш 125	164
Мш 140 и Мш 160	180

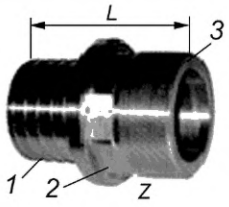


1 — штуцер; *2* — разделительный бурт

Таблица Б.13 — Размеры штуцерных пресс-переходов с наружными резьбами (см. [6])

В миллиметрах

Наименование	*L*	*Z*	Резьба, дюйм
Пр25	60	37	1
Пр32	66	25	1
Пр40	75	41	$1^1/_4$
Пр50	82	42	$1^1/_2$
Пр63	95	45	2
Пр75	102	52	$2^1/_2$
Пр90	101	51	3
Пр110	100	50	4

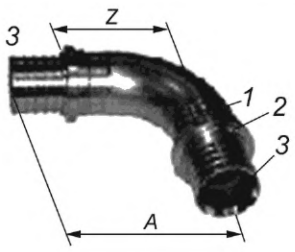


1 — штуцер; *2* — разделительный бурт; *3* — наружная резьба

Таблица Б.14 — Размеры штуцерных отводов 90 ° равнопроходных для соединения напорных труб ТрК между собой (см. [6])

В миллиметрах

Наименование	Значения для труб			
	без армирования		с армированием	
	A	*Z*	*A*	*Z*
Ош 25	80	55	-	-
Ош 32	92	61	-	-
Ош 40	105	71	-	-
Ош 50	130	91	-	-
Ош 63	155	106	155	106
Ош 75	182	132	182	132
Ош 90	202	153	202	153
Ош 110	232	182	232	182
Ош 140	-	-	335	210
Ош 160	-	-	365	240



1 — корпус; *2* — разделительный бурт; *3* — штуцер

Приложение В
(справочное)

Параметры прокладки трубных конструкций, примеры типовых технологических схем монтажа и гидротеплоизоляции

Таблица В.1 — Минимально допустимые радиусы изгиба $R_{мин}$ ТрК при монтаже

Наружный диаметр оболочки D, мм	$R_{мин}$ для ТрК, м			
	исполнение МТИ*	исполнение МТИА**	исполнение МТИ115А**	исполнение Изопэкс
63	0,7/-	-	-	-
75	0,7/-	0,7	-	-
90	0,8/0,8	0,8	-	0,8
100	-/-	0,9	0,9	-
110	0,9/0,9	0,9	0,9	0,9
125	1,0/1,0	1,0	1,0	1
140	-	-	-	1,1
145	-/1,2	1,1	1,1	-
160	-/-	1,2	1,2	1,2
180	-/-	1,3	1,3	1,3
200	-/-	1,4	1,4	-
225	-/-	1,6	1,6	1,6

* Для однотрубных — в числителе, двухтрубных — в знаменателе.
** При двух и четырех нитках ВГТгнт.

Таблица В.2 — Расположение ТрК в непроходных каналах

В миллиметрах

Наружный диаметр оболочки ТрК	Расстояния в свету, не менее, между ТрК и			
	смежной конструкцией	элементом канала		
		стенкой	перекрытием	дном
145	100	70	50	100
160—225	140	80	50	150

Таблица В.3 — Параметры размещения ТрК в траншее с откосами в футлярах

В миллиметрах

Наружный диаметр оболочки ТрК	Значения								
	Футляр		ℓ	A	B	U	E	K	L_{max}
	Диаметр	Толщина стенки							
140	377	6	450	1130	830	250	290	100	1200
175	426	6	500	1220	920	300	350	150	1800
200	426	6	500	1220	920	300	370	150	2200

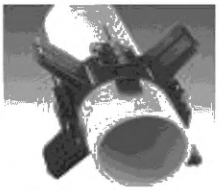
Таблица В.4 — Параметры размещения футляров (для прокладки ТрК) в траншее с креплениями

В миллиметрах

Наружный диаметр оболочки ТрК	Значения									
	Футляр		ℓ	S	W	J	O	Y	K	E
	Диаметр	Толщина стенки								
140	325	6	350	1310	655	250	100	150	117	280
160	377	6	350	1310	655	250	100	150	92	280
180	426	6	400	1410	705	250	100	150	133	280
200	426	6	400	1410	705	300	150	150	97	310
225	473	6	500	1890	935	300	150	150	97	310

Таблица В.5 — Размеры полимерных хомутов для установки на ТрК

Наружный диаметр, оболочки ТрК, мм	Внутренний диаметр хомута, мм		Ширина полухомута, мм	Высота ребра, мм	Болты	
	мин.	макс.			Кол-во	Размер
75	76,1	82,5	100	16; 25; 36; 48; 55; 70; 90; 105	4	М6 × 40
90	88,9	96,0	100	16; 25; 36; 48; 55; 70; 90	4	М6 × 40
110	106,6	120	130	16; 25; 36; 48; 55; 70; 90	4	М6 × 55
125*, 145	130,0	172,0	130	16; 25; 36; 48; 55; 70; 90; 110	4	М6 × 70
160, 180**	160,0	178,0	130	16; 25; 36; 48; 55; 70; 90	4	М6 × 70
200	193,7	210,0	175	16; 25; 36; 48; 55; 70; 90;110	4	М6 × 70
225	221,0	239,0	130	16; 25; 36; 48; 55; 70; 90	4	М6 × 70



а) Хомут в сборе



б) Полухомут

* С использование прокладки толщиной ~ 3,5 мм.
** С использование удлиненных на ~ 5 мм болтов.

Таблица В.6 — Типовая технологическая схема монтажа пресс-фитинга на ТрК

№	Технологический процесс	Операционный контроль
1	Резка (ножом — $D_{об} \leq 110$ мм, ножовкой — $D_{об} \geq 125$ мм) защитной полиэтиленовой оболочки по окружности на расстоянии от торца конструкции, равному удвоенной длине надвижной гильзы	Глубина резки, исключающая повреждение стенки напорной трубы
2	Резка (ножовкой — от торца, ножом — от поперечного надреза) защитной полиэтиленовой оболочки вдоль оси конструкции в одном месте ($D_{об} \leq 140$ мм), в двух местах ($D_{об} \geq 160$ мм)	Глубина резки, исключающая повреждение стенки напорной трубы

Окончание таблицы В.6

№	Технологический процесс	Операционный контроль
3	Отделение надрезанной части защитной полиэтиленовой оболочки с ТрК	Отсутствие повреждений стенки напорной трубы
4	Удаление теплоизоляции с освобожденной от оболочки части ТрК любым способом, полная очистка поверхности напорной трубы от пенополиуретана	Чистота поверхности напорной трубы, на ней не должно оставаться следов пенополиуретана, грязи и масел
5	Выравнивание (резка ножом, ножницами — секатором, роликовым труборезом, ножовкой) торца напорной трубы перпендикулярно к продольной оси и насадка на конструкцию термоусаживаемого концевого предохранителя	Угол резки ~ 90°, концевой предохранитель без дефектов и строго соответствует размеру конструкции
6	Насадка надвижной гильзы (фаской сзади) на напорную трубу	Чистота поверхности напорной трубы, соответствие ее размера размеру гильзы, а также расположение фаски на гильзе фаски
7а, 7б	Подготовка устройства к раздаче торцевой части напорной трубы: подбор гидроцилиндра и закрепление на нем расширительной насадки требуемого размера	Соответствие гидроцилиндра типу ТрК и размера напорной трубы размеру расширительной насадки, а также прочность закрепления
8	Введение расширительной насадки в напорную трубу; приведение в действие перемещения деталей насадки с помощью гидравлического насоса; раздача концевой части напорной трубы	Глубина введения расширительной насадки в напорную трубу и полнота раздачи концевой части трубы
9	Повторение технологического процесса № 8 с поворотом расширительной насадки на 30° вокруг продольной оси ТрК и удаление ее из трубы	Глубина введения расширительной насадки в напорную трубу и полнота раздачи концевой части трубы
10	Введение в расширенную часть напорной трубы втулки пресс-фитинга	Глубина введения втулки в напорную трубу
11	Подготовка тисков для надвижки гильзы на расширенную часть напорной трубы	Соответствие захватов тисков размерам гильзы
12	Надвижка гильзы на расширенной части напорной трубы до упора с буртиком втулки (допускается использование смазки*)	Длина сопряжения без перекосов гильзы с втулкой пресс-фитинга на напорной трубе и смятия ее стенок
13а 13б	Осадка** термоусаживаемого концевого предохранителя на ТрК (феном, газовой горелкой или паяльной лампой)	Плотность усадки термоусаживаемого концевого предохранителя без пузырей, оплавления и пережогов

* Допускается использование технического вазелина, мыльного раствора с добавлением глицерина ~ 40 %; пищевого глицерина или не жидкого пищевого жира — для горячего водоснабжения.

** После завершения гидравлических испытаний соединения.

Таблица В.7 — Типовая технологическая схема монтажа обжимного фитинга на ТрК

№	Технологический процесс	Операционный контроль
1	Резка (ножом — $D_{об} \leq 110$ мм, ножовкой — $D_{об} \geq 125$ мм) защитной полиэтиленовой оболочки по окружности на расстоянии 300 мм от торца конструкции	Глубина резки, исключающая повреждение стенки напорной трубы
2	Резка (ножовкой — от торца, ножом — от поперечного надреза) защитной полиэтиленовой оболочки вдоль оси конструкции в одном месте ($D_{об} \leq 140$ мм), в двух ($D_{об} \geq 160$ мм)	Глубина резки, исключающая повреждение стенки напорной трубы
3	Отделение надрезанной части защитной полиэтиленовой оболочки с ТрК	Отсутствие повреждений стенки напорной трубы

Окончание таблицы В.7

№	Технологический процесс	Операционный контроль
4	Удаление теплоизоляции с освобожденной от оболочки части ТрК любым способом, полная очистка поверхности напорной трубы от пенополиуретана	Чистота поверхности напорной трубы, на ней не должно оставаться следов пенополиуретана, грязи и масел
5	Выравнивание (резка ножом, ножницами — секатором, роликовым труборезом, ножовкой) торца напорной трубы перпендикулярно к продольной оси и насадка на конструкцию термоусаживаемого концевого предохранителя	Угол резки ~ 90°, концевой предохранитель без дефектов и строго соответствует размеру ТрК
6	Сборка фитинга (навинчивание гильзы на втулку)	Соответствие деталей размеру напорной трубы, длине свинчивания гильзы с втулкой
7	Насадка фитинга на напорную трубу — до выхода напорной трубы в его технологическом отверстии	Чистота поверхности напорной трубы, соответствие ее размера размеру фитинга гильзы, а также взаимного их расположения
8	Подготовка обжимного устройства и установка его на ТрК в месте расположения фитинга	Соответствие размеров деталей обжимного устройства размерам фитинга
9	Установка в обжимное устройство обжимных вставок требуемого размера	Соответствие размеров обжимных вставок размерам фитинга и правильность их установки в обжимное устройство
10	Обработка фитинга графитовой смазкой и фиксация прижимной планкой обжимных вставок в обжимном устройстве	Качество смазки и обработки ею поверхности фитинга, прочность фиксации прижимной планкой обжимных вставок в обжимном устройстве
11	Обжатие фитинга на напорной трубе ТрК: включить гидронасос — подвести подвижную плиту, поддерживая фитинг, до фиксации фитинга в упорной вставке — обжать — демонтировать обжимное устройство	Требуемое обжатие фитинга на напорной трубе без перекосов
12	Обезжиривание поверхности фитинга и нанесение на нее защитной краски (прилагается в комплекте); осадка* термоусаживаемого концевого предохранителя на ТрК (феном, газовой горелкой или паяльной лампой)	Ровность слоев краски и плотность усадки концевого предохранителя без пузырей, оплавления и пережогов
* После завершения гидравлических испытаний соединения.		

Таблица В.8 — Минимальная длина подготавливаемого участка напорной трубы

Типоразмер напорной трубы	Минимальная длина подготавливаемого участка напорной трубы, мм	
	до торцевания	после торцевания
32	130	100
40	130	100
50	180	150
63	205	175
75	235	205
90	250	220
110	270	240

Окончание таблицы В.8

Типоразмер напорной трубы	Минимальная длина подготавливаемого участка напорной трубы, мм	
	до торцевания	после торцевания
125	290	260
140	310	280
160	330	300

Таблица В.9 — Типовая технологическая схема гидротеплоизоляции стыков конструкций термоусаживаемыми рукавами на прямых участках ВГТгнт

№	Технологический процесс	Операционный контроль
1	Установка муфты (длиной ~ 40 мм) и пары термоусаживаемых рукавов вместе с упаковочной пленкой (длиной ~ 200 мм) на одну из стыкуемых ТрК (до сборки ТрК между собой) с предварительной очисткой ее и муфты (внутри) от грязи и пыли с последующим обезжириванием	Чистота поверхностей
2	Обработка рабочих поверхностей (длиной 150—200 мм) оболочек на стыкуемых ТрК: обезжиривание растворителем — зачистка наждачной шкуркой средней крупности — обезжиривание растворителем	Равномерность шероховатости поверхностей
3	Разметка расположения муфты на соединенных ТрК: разместить муфту на ТрК — отметить маркером края муфты на оболочках — сдвинуть муфту поочередно с ТрК — замерить расстояния от отметок до краев	Расстояния от отметок до краев оболочек ≥ 20 мм
4	Установка муфты в рабочее положение: удаление упаковочной пленки с поверхности муфты — очистка ее внутренней поверхности — надвижка муфты на смежную ТрК до ранее нанесенной на ее оболочке отметки	Нахлест муфты на оболочки обеих ТрК ≥ 20 мм
5	Установка термоусаживаемого рукава в рабочее положение: разметка расположения рукава на муфте — удаление упаковочной пленки с рукава — перемещение рукава по муфте до нанесенной при разметке на ней отметки	Нахлесты рукава на муфте и на оболочке ~ 100 мм
6	Усаживание термоусаживаемого рукава (газовой горелкой с насадком, паяльной лампой, техническим феном). Выполнение технологического процесса № 5 и 6 на другом конце муфты	Плотность обжатия рукавом муфты и оболочек, отсутствие на его поверхности вздутий, раковин, пузырей и др.
7	Подготовка отверстия для теплоизолирования (пенополиуретан) стыка ТрК: разметка места сверления отверстия в центре муфты — сверление отверстия перьевым сверлом (D=20 мм)	Целостность муфты и чистота кромок отверстия
8	Введение компонентов пенополиуретана в муфту: удалить перемычку в пенопакете — энергично его встряхнуть (~ 20—30 с) — вскрыть пенопакет — залить его содержимое в муфту через отверстие	Соответствие номера пенопакета* типу ТрК
9	Стравливание воздуха из муфты, наполненной смесью пенополиуретана: установка специальной пробки в отверстие — отслеживание появления следов пенополиуретана в процессе пенообразования**	Завершение процесса пенообразования в муфте
10	Удаление специальной пробки из отверстия	Равномерность выступания пенополиуретана из отверстия, отсутствие выступания пенополиуретана в др. местах

Окончание таблицы В.9

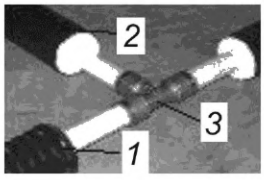
№	Технологический процесс	Операционный контроль
11	Заделка заливного отверстия в теплоизолированной муфте: очистка поверхности от выступившего из отверстия в муфте пенополиуретана — установка в нем конической пробки — ее сварка с муфтой при помощи специального инструмента	Равномерность и прочность сварного шва

* Двухкомпонентную композицию поставляют в пенопакетах с номерами для типов ТрК (№ 4 — 50/100, 63/110 и 75/125; № 7 — 90/145, 110/160, 125/180, 140/200 и 160/225) и инструкцией по использованию.

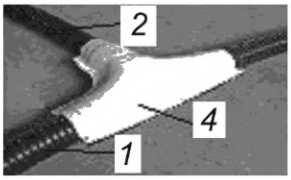
** Продолжительность пенообразования зависит от температуры наружного воздуха, использовать подогрев теплоизолируемых муфт во время процесса категорически запрещается.

Таблица В.10 — Типовая технологическая схема гидротеплоизоляции стыков конструкций полуформами на участке ВГТгнт с ответвлением

№	Технологический процесс	Операционный контроль
1	Подгонка полуформ под соединенные ТрК: резка (ножом, ножовкой и др.) полуформ по линиям, соответствующим размерам защитных оболочек на них	Целостность полуформ и соответствие размерам защитных оболочек соединенных ТрК
2	Подготовка полуформ к установке на соединенных ТрК: нанесение герметика по периметру обрезанных торцов полуформы	Непрерывность и толщина (~5 мм) нанесенной полосы герметика
3	Установка полуформы (без отверстия для заливки пены) под изолируемым стыком с совпадением их середин (полуформа должна находить на оболочки ТрК ~ на 50 мм) и фиксация ее в этом положении	Равномерность зазоров между полуформой и стыком
4	Нанесение герметика на обе боковые полки полуформы	Непрерывность и толщина (~5 мм) нанесенного герметика
5	Установка полуформы (с отверстием для заливки пены) в рабочее положение: нанесение герметика по периметру обрезанных торцов полуформы — наложение верхней полуформы на нижнюю	Совпадение отверстий (под болты) на полуформах
6	Закрепление полуформ в рабочем положении — сборка по всему периметру болтовых соединений на сопряженных вместе полуформах	Легкое выступание герметика из-под полуформ, отсутствие повреждений на них и на оболочках
7	Заполнение пространства между соединенными полуформами компонентами пенополиуретана: открутить пробку (на верхней полуформе) — приготовить смесь (удалить перемычку в пенопакете и потрясти в течение 20—30 сек) — вскрыть пенопакет — залить его содержимое в отверстие	Соответствие номера пакета типу теплоизолируемых ТрК
8	Заделка отверстия герметизирующей пробкой после завершения процесса пенообразования	Целостность полукожухов и соединений, отсутствие выхода через них пены



а) До гидротеплоизоляции



б) После гидротеплоизоляции

1 — прямой участок; *2* — ответвление; *3* — тройник; *4* — кожух

Приложение Г
(справочное)

Параметры проходов трубных конструкций через конструкции камер

Таблица Г.1 — Размеры стеновых уплотнителей для прохода однотрубных ТрК, исполнения МТИ и МТИА, через конструкции камер

В миллиметрах

Тип			D	D_1	
исполнение МТИ	исполнение МТИА	уплотнителя			
25/63, 32/63	-	63	62	106	
40/75	40/75	75	76	120	
50/90	40/90, 50/90	90	91,5	135,5	
-	50/100, 63/100	100	100	144	
63/110	63/110, 75/110	110	111	155	
75/125	75/125, 90/125	125	126	170	
-	90/145, 110/145	145	146	190	
-	110/160, 125/160	160	158	202	
-	125/180, 140/180	180	178	222	
-	140/200,160/200	200	193	237	
-	160/225	225	219	263	

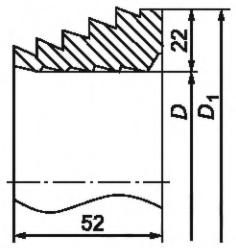


Таблица Г.2 — Размеры, стеновых уплотнителей для прохода двух-, четырехтрубных ТрК, исполнение МТИ, через конструкции камер

В миллиметрах

Двухтрубные ТрК	D	Четырехтрубные ТрК	D
25 + 25/90	91,5	25 + 25+25 + 20/145	146
32 + 32/110	111	32 + 32+32 + 25/145	146
40 + 40/125	126	40 + 40 + 40 + 32/160	158
50 + 50/160	158	-	-

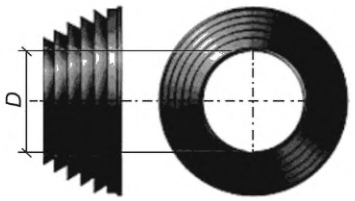


Таблица Г.3 — Размеры стеновых уплотнителей для прохода однотрубных ТрК, исполнение МТИ, через конструкции камер

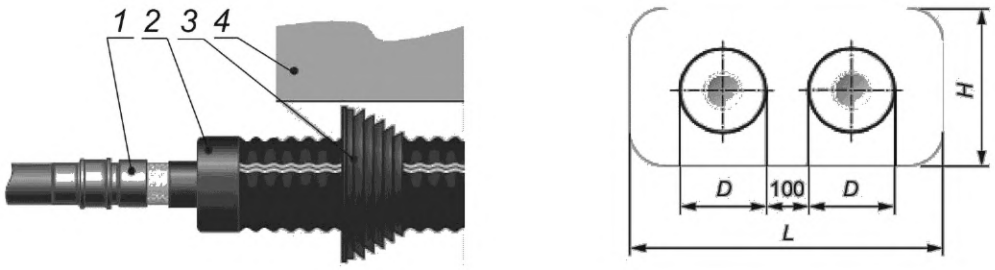
В миллиметрах

Типоразмер конструкций	Значения	
	$D_{ном}$	D
50/100	100	100
63/110	110	111
75/125	125	126
90/145	145	146
110/160	160	158
125/180	180	178
140/200	200	193
160/225	225	219

Таблица Г.4 — Размеры отверстий для узлов прохода однотрубных ТрК, через конструкции камер

В миллиметрах

Типоразмер конструкций		Отверстия	
		L	*H*
40/75		450	250
40/90	50/90	450	250
50/100	63/100	500	250
63/110	75/110	500	300
75/125	90/125	530	300
90/145	110/145	550	350
110/160	125/160	600	350
125/180	140/180	650	350
140/200	160/200	700	400
160/225		730	400
225/315		930	500

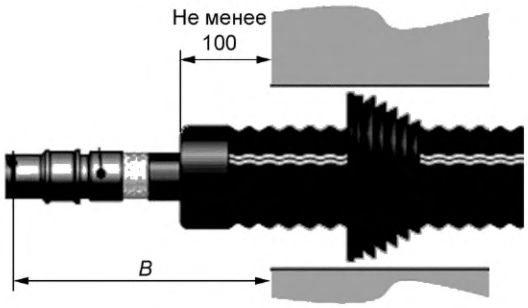


1 — соединительная деталь с приваренным металлическим патрубком; *2* — концевой термоусаживаемый предохранитель; *3* — стеновой уплотнитель; *4* — стена

Таблица Г.5 — Размеры ввода однотрубных ТрК, исполнение МТИ-А, через конструкции камер

В миллиметрах

Типоразмер конструкций		*B*
40/75	40/90	645
50/90	50/100	710
63/100	63/110	725
75/110	75/125	735
90/125	90/145	745
110/145	110/160	755
125/160	125/180	780
140/180	140/200	805
160/200	160/225	810
225/315	-	890



Приложение Д
(справочное)

Вводы трубных конструкций в здания и сооружения

Таблица Д.1 — Расстояния *B* для ТрК, исполнение МТИ (при *A* = 300 мм и *C* = 500 мм) В миллиметрах

Тип		Значения *B*
МТИ	Фитинга	
25/63	ФС 25×2,3-25×2,5	871,5
32/63	ФС 32×2,9-32×2,5	880,5
40/75	ФС 40×3,7-38×3	891,5
50/90	ФС 50×4,6-45×3,5	912,5
63/110	ФС 63×5,7-57×4	919,5
75/125	ФС 75×6,8-76×4	924,5

Таблица Д.2 — Расстояния *B* для ТрК, исполнение МТИА (при *A* = 300 мм и *C* = 500 мм) В миллиметрах

Тип		Значения *B*
МТИА	Фитинга	
40/75, 40/90	ФС 40×3,7-38×3	891,5
50/90, 50/100	ФС 50×3,6-45×3,5 АМТ	1010,0
63/100, 63/110	ФС 63×4,0-57×4 АМТ	1020,0
75/110, 75/125	ФС 75×4,6-76×4 АМТ	1032,5
90/125, 90/145	ФС 90×6,0-89×4 АМТ	1047,5
110/145, 110/160	ФС 110×6,5-108×5 АМТ	1050,0
125/160, 125/180	ФС 125×6,5-133×5 АМТ	1057,0
140/180, 140/200	ФС 140×7,5-133×5 АМТ	1102,0
160/200, 160/225	ФС 160×7,5-159×6 АМТ	1109,5
225/315	ФС 225×10,6-219×7 АМТ	1150,2

Таблица Д.3 — Осевые нагрузки на неподвижные опоры от ВГТгнт В килограмм-силах

Тип конструкции		25	32	40	50	63	75	90	110	125	140	160	225
Значения для	МТИ*	80	130	206	321	510	716	-	-	-	-	-	-
	МТИА**	-	-	248	313	454	633	951	1322	1686	1988	2496	5046

* При давлении 0,6 МПа, температурном перепаде 95 °С, коэффициенте линейного расширения 0,000205 на 1 °С, модуле упругости 1900 кгс/см^2.

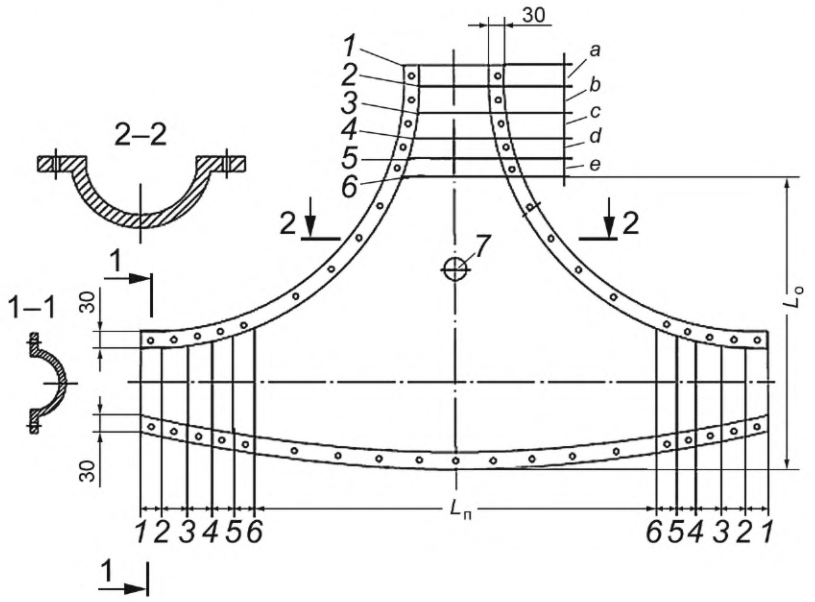
** При давлении 1,0 МПа, температурном перепаде 95 °С, коэффициенте линейного расширения 0,000205 на 1 °С, модуле упругости 1900 кгс/см^2.

Приложение Е
(справочное)

Показатели теплоизолирующих деталей трубных конструкций

Таблица Е.1 — Комплекты полукожухов (полуформ) для гидротеплоизоляции тройников на ВГТгнт

Комплекты	$D_{об}$, мм, по плоскостям резки						Расстояния, мм, между плоскостями (*1—6*) резки				
	1	2	3	4	5	6	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*
1	63	75	90	100	110	-	40	60	65	65	-
2	90	100	110	125	145	160	50	50	50	50	50
3	125	140	160	-	-	-	40	50	-	-	-
4	160	180	200	225	315	-	50	50	50	50	-



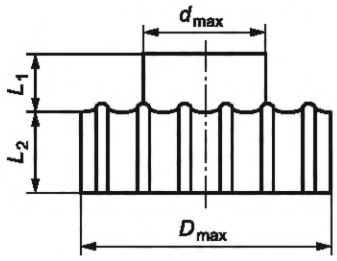
1—6 — плоскости по месту резки для наружных диаметров оболочек; *7* — отверстие для заливки пены; $L_п$, L_o — длины по основному направлению и ответвлению; *a, b, c, d, e* — расстояния между плоскостями резки

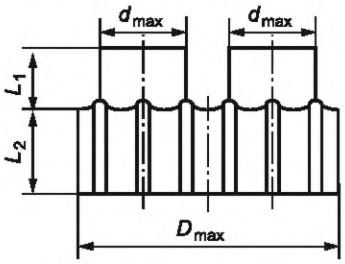
Таблица Е.2 — Размеры муфт в комплектах для гидротеплоизоляции линейных стыков ТрК

Наружные диаметры, мм		Длина муфты, мм
оболочки	муфты	
90	115	500
110	130	500
125	140	500
140	160	700
160	185	700
180	200	700
225	250	700

Таблица Е.3 — Размеры термоусаживающихся заглушек (ТЗИ) В миллиметрах

Тип	d_{max}	D_{max}	L_1	L_2
ТЗИ — 1	70	130	27	40
ТЗИ — 2	120	240	20	36
ТЗИ — 3	180	300	19	104
ТЗИ — двойная	60	160	22	57





Приложение Ж
(рекомендуемое)

Форма акта сдачи-приемки внешних горячих трубопроводов из гибких неметаллических труб

АКТ

СДАЧИ-ПРИЕМКИ ВНЕШНИХ ГОРЯЧИХ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ГИБКИХ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ТРУБ

г. _____ «_____» _____ 20___ г.

_____
(наименование и адрес объекта)

ПРЕДСТАВИТЕЛИ:

Технадзора заказчика _____
(инициалы, фамилии и должности)

Подрядной организации (исполнителя работ) _____

_____
(инициалы, фамилии и должности ответственных должностных лиц)

Эксплуатационной организации _____
(инициалы, фамилии и должности)

провели осмотр и приемку в эксплуатацию внешних трубопроводов горячего водоснабжения из гибких неметаллических труб (ВГТгнт) и установили:

1 Строительство ВГТгнт соответствует ПД, РД.

2 ВГТгнт удовлетворяют требованиям по прочности.

3 ВГТгнт удовлетворяют требованиям по водонепроницаемости.

На основании произведенного осмотра ВГТгнт по всей трассе и сравнения с проектом, выборочной проверки на прочность и водонепроницаемость предъявленные к сдаче-приемке ВГТгнт считать принятыми и допущенными к эксплуатации.

ПРЕДСТАВИТЕЛИ:

Технадзора заказчика _____ (подписи, инициалы, фамилии)

Подрядной организации _____ (подписи, инициалы, фамилии)

Эксплуатационной организации _____ (подписи, инициалы, фамилии)

Библиография

[1]	СТО НОСТРОЙ 2.16.165-2014	Инженерные сети наружные. Монтаж подземных водопроводов и трубопроводов напорной канализации из труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом. Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ
[2]	Р НОСТРОЙ/НОП 2.17.7-2013	Инженерные сети наружные. Канализация и водостоки. Рекомендации по проектированию, монтажу, эксплуатации, ремонту и утилизации трубопроводов из труб из полиолефинов со структурированной стенкой
[3]	Руководящий документ РД 11-05-2007	Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства
[4]	Строительные нормы и правила СНиП 12-04-2002	Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство
[5]	Технические условия ТУ 2248-021-40270293-2005	Трубы «Изопрофлекс» и «Изопрофлекс-А» из сшитого полиэтилена с теплоизоляцией из пенополиуретана
[6]	Технические рекомендации ТР-1.4-12-2003	Технические рекомендации по проектированию и бесканальной прокладке трубопроводов из гибких PE-X-a (ПЭ-С) труб с теплоизоляцией из пенополиуретана в гофрированной полиэтиленовой оболочке. 6-я редакция

УДК 696.43:006.354 ОКС 91.140.60

Ключевые слова: наружные инженерные сети, внешние горячие трубопроводы из гибких неметаллических труб, трубная конструкция, гидротеплоизолирующие детали, фасонные соединительные части, монтаж

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Ю. Митрофанова*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 20.10.2022. Подписано в печать 16.11.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 6,98. Уч.-изд. л. 6,28.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru