

СРАВНЕНИЕ

ГОСТ 30732-2020 Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой. Технические условия

и

ГОСТ 30732-2006 Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой. Технические условия

ГОСТ 30732-2020 Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой. Технические условия введен в действие с 01.01.2021 взамен ГОСТ 30732-2006 Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой. Технические условия.

Краткая инструкция по отображению информации в Сравнении:

Сравнение представлено в виде таблицы, где:

- в левом столбце таблицы расположен полный текст ГОСТ 30732-2020 Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой. Технические условия;
- в правом столбце таблицы расположен текст ГОСТ 30732-2006 Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой. Технические условия в соответствии со структурой ГОСТ 30732-2020.

Для выявления различий в сравниваемых текстах введена цветовая градация:

- **черным** цветом отмечены неизменные фрагменты текста, а также фрагменты текста, в которых не произошло значимых изменений (например, перенумерация пунктов);
- **зеленым цветом** - измененные (переработанные) фрагменты текста;
- **синим цветом** - включенные фрагменты текста для левого столбца таблицы; исключенные фрагменты текста для правого столбца таблицы.

Примечание изготовителя базы данных.

ГОСТ 30732-2020 Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой. Технические условия (введен в действие с 01.01.2021)

МКС 91.120.10

ГОСТ 30732-2006 Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой. Технические условия

МКС 91.120.10
ОКП 49 3700

Предисловие >>>>>

Цели, основные принципы и **общие правила проведения** работ по межгосударственной стандартизации установлены **ГОСТ 1.0-92** "Межгосударственная система стандартизации. Основные положения" и **ГОСТ 1.2** "Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, нормативных документов в строительстве. Основные правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены"

Предисловие >>>>>

Цели, основные принципы и **основной порядок** работ по межгосударственной стандартизации установлены **ГОСТ 1.0-92** "Межгосударственная система стандартизации. Основные положения" и **МСН 1.01-01-96*** "Система межгосударственных стандартов. Основные правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены"

* Документ не был принят на территории Российской Федерации. До 01.10.2003 действовал СНИП 10-01-94. - Примечание изготовителя базы данных.

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН **Некоммерческой организацией** Ассоциацией производителей и потребителей трубопроводов с индустриальной полимерной изоляцией (**НО АППТИПИ**)

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Ассоциацией производителей и потребителей трубопроводов с индустриальной полимерной изоляцией

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 "Строительство"

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом ТК 465 "Строительство"

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 марта 2020 г. N 128-П)

3 ПРИНЯТ Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС)

За принятие проголосовали:

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации	Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Сокращенное наименование органа государственного управления строительством
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения	Армения	AM	Министерство градостроительства
Киргизия	KG	Кыргызстандарт	Казахстан	KZ	Казстройкомитет
Россия	RU	Росстандарт	Молдова	MD	Агентство строительства и развития территорий
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт	Россия	RU	Росстрой
Узбекистан	UZ	Узстандарт	Таджикистан	TJ	Госстрой
			Узбекистан	UZ	Госархитектстрой

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 августа 2020 г. N 492-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 30732-2020 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2021 г.

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 июня 2007 г. N 138-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 30732-2006 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2008 г.

5 В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения следующих европейских стандартов:

- EN 253:2015* "Трубы централизованного магистрального теплоснабжения. Предварительно изолированные системы трубопроводов для подземных сетей горячего водоснабжения. Трубопроводы стальные в сборе с полиуретановой теплоизоляцией и наружной трубой из полиэтилена" ("District rating pipes - Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks - Pipe assembly of steel service pipe, polyurethane thermal insulation and outer casting of polyethylene", NEQ);

* Доступ к международным и зарубежным документам, упомянутым в тексте, можно получить, обратившись в Службу поддержки пользователей. - Примечание изготовителя базы данных.

- EN 448:2016 "Участки трубопроводов для горячего водоснабжения. Системы предварительно изолированных трубопроводов в сборе для подземных систем горячего водоснабжения. Фитинги в сборе для стальных труб с полиуретановой теплоизоляцией и наружным полиэтиленовым кожухом" ("District heating pipes - Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks - Fitting assemblies of steel service pipes, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene", NEQ)

6 ВЗАМЕН ГОСТ 30732-2006

5 ВЗАМЕН ГОСТ 30732-2001

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории вышеуказанных государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта публикуется в указателе "Национальные стандарты".

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге "Межгосударственные стандарты"

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе "Национальные стандарты", а текст изменений - в информационных указателях "Национальные стандарты". В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе "Национальные стандарты"

Введение >>>>>

Целью разработки настоящего стандарта является пересмотр межгосударственного стандарта ГОСТ 30732-2001 "Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке. Технические условия".

Стандарт на трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитным покрытием разработан с учетом следующих европейских стандартов, разработанных Европейским комитетом по стандартизации (CEN):

ЕН 253-2003 Трубы централизованного теплоснабжения. Предварительно изолированные системы сборных труб для подземных сетей горячей воды. Трубы, состоящие из стальных труб, полиуретановой теплоизоляции и внешней оболочки из полиэтилена;

ЕН 448-2003 Трубы централизованного теплоснабжения. Сборная арматура из стальных разводящих труб с пенополиуретановой теплоизоляцией и наружной оболочкой из полиэтилена.

1 Область применения >>>>>

Настоящий стандарт распространяется на стальные трубы и фитинги с тепловой изоляцией из пенополиуретана (ППУ) в защитной оболочке: в полиэтиленовой (ПЭ) оболочке, предназначенные для подземной прокладки тепловых сетей (бесканально или в непроходных и полупроходных каналах), или в стальной оцинкованной (ОЦ) оболочке - в проходных каналах или туннелях, а также для надземной прокладки (далее - изолированные трубы и фитинги), работающие со следующими расчетными параметрами теплоносителя (перегретая вода): рабочим давлением согласно проекта и температурой не более 150 °С в пределах графика качественно-количественного регулирования отпуска тепла 150 °С-70 °С в соответствии с приложением А.

1 Область применения >>>>>

Настоящий стандарт распространяется на стальные и фасонные изделия с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке или стальным защитным покрытием (далее - изолированные трубы и изделия), предназначенные для подземной прокладки тепловых сетей (в полиэтиленовой оболочке - бесканальным способом, со стальной защитной оболочкой - в проходных каналах и туннелях) и надземной прокладки тепловых сетей (для труб со стальным защитным покрытием) со следующими расчетными параметрами теплоносителя: рабочим давлением не более 1,6 МПа и температурой не более 140 °С (допускается повышение температуры не более 150 °С в пределах графика качественно-количественного регулирования отпуска тепла 150 °С - 70 °С).

По согласованию с проектной организацией допускается применение изолированных труб в полиэтиленовой оболочке в непроходных каналах.

Допускается также применение изолированных труб для трубопроводов, транспортирующих другие вещества (нефть, газ и пр.).

2 Нормативные ссылки >>>>>

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 9.402 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию

2 Нормативные ссылки >>>>>

В настоящем стандарте используют ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.402-2004 Единая система защиты от коррозии в строительстве. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности
ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.008 Система стандартов безопасности труда. Производство покрытий металлических и неметаллических неорганических. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.008-75 Система стандартов безопасности труда. Производство покрытий металлических и неметаллических неорганических. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.016 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности
ГОСТ 12.3.016-87 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности

ГОСТ 12.3.038* Система стандартов безопасности труда. Строительство. Работы по тепловой изоляции оборудования и трубопроводов. Требования безопасности
ГОСТ 12.3.038-85 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Работы по тепловой изоляции оборудования и трубопроводов. Требования безопасности*

* Утратил силу в Российской Федерации. Действуют СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство".

* На территории Российской Федерации действует СНиП 12-04-2002, здесь и далее по тексту. - Примечание изготовителя базы данных.

ГОСТ 12.4.021 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования
ГОСТ 12.4.021-75 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 15.309 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 17.2.3.02 Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями
ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями

ГОСТ 166 (ИСО 3599-76) Штангенциркули. Технические условия
ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 380 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 409(ISO 845:2006) Пластмассы ячеистые и резины губчатые. Метод определения кажущейся плотности
ГОСТ 409-77 Пластмассы ячеистые и резины губчатые. Метод определения кажущейся плотности

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 1050Metalлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия

ГОСТ 5520 Прокат листовой из углеродистой, низколегированной и легированной стали для котлов и сосудов, работающих под давлением. Технические условия

ГОСТ 7076 Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме
ГОСТ 7076-99 Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме

ГОСТ 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 8433-81 Вещества вспомогательные ОП-7 и ОП-10. Технические условия

ГОСТ 8731 Трубы стальные бесшовные горячедетформированные. Технические требования

ГОСТ 8733 Трубы стальные бесшовные
холоднодеформированные и теплодеформированные.
Технические требования

ГОСТ 9544 Арматура трубопроводная. Нормы
герметичности затворов

ГОСТ 10692 Трубы стальные, чугунные и соединительные
детали к ним. Приемка, маркировка, упаковка,
транспортирование и хранение

ГОСТ 10705 Трубы стальные электросварные.
Технические условия

ГОСТ 10706 Трубы стальные электросварные
прямошовные. Технические требования

ГОСТ 9544-93 Арматура трубопроводная **запорная**. Нормы
герметичности затворов

ГОСТ 11262-80 Пластмассы. Метод испытания на
растяжение

ГОСТ 11645-73 Пластмассы. Метод определения
показателя текучести расплава термопластов

ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) Степени защиты,
обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 14918 Сталь тонколистовая оцинкованная с
непрерывных линий. Технические условия

ГОСТ 14918-78 Сталь тонколистовая оцинкованная с
непрерывных линий. Технические условия

ГОСТ 16037 Соединения сварные стальных
трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и
размеры

ГОСТ 16338-85 Полиэтилен низкого давления. Технические
условия

ГОСТ 17177 Материалы и изделия строительные
теплоизоляционные. Методы испытаний

ГОСТ 17177-94 Материалы и изделия строительные
теплоизоляционные. Методы испытаний

ГОСТ 17375(ISO 3419-81) Детали трубопроводов
бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной
стали. Отводы крутоизогнутые типа 3D ($R \approx 1,5 DN$). Конструкция

ГОСТ 17375-2001 Детали трубопроводов бесшовные
приварные из углеродистой и низколегированной стали.
Отводы крутоизогнутые типа 3D ($R \approx 1,5DN$). Конструкция

ГОСТ 17376(ISO 3419-81) Детали трубопроводов
бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной
стали. Тройники. Конструкция

ГОСТ 17376-2001 Детали трубопроводов бесшовные
приварные из углеродистой и низколегированной стали.
Тройники. Конструкция

ГОСТ 17378(ISO 3419-81) Детали трубопроводов
бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной
стали. Переходы. Конструкция

ГОСТ 17378-2001 Детали трубопроводов бесшовные
приварные из углеродистой и низколегированной стали.
Переходы. Конструкция

ГОСТ 17380(ISO 3419-81) Детали трубопроводов
бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной
стали. Общие технические условия

ГОСТ 17380-2001 Детали трубопроводов бесшовные
приварные из углеродистой и низколегированной стали. Общие
технические условия

ГОСТ 18321 Статистический контроль качества. Методы
случайного отбора выборки штучной продукции

ГОСТ 18321-73 Статистический контроль качества.
Методы случайного отбора выборки штучной продукции

ГОСТ 18599 Трубы напорные из полиэтилена. Технические
условия

ГОСТ 18599-2001 Трубы напорные из полиэтилена.
Технические условия

ГОСТ 19281 Прокат повышенной прочности. Общие
технические условия

ГОСТ 20295 Трубы стальные сварные для магистральных
газонефтепроводов. Технические условия

ГОСТ 23206(ISO 844:2014) Пластмассы ячеистые жесткие.
Метод испытания на сжатие

ГОСТ 23206-78 Пластмассы ячеистые жесткие. Метод
испытания на сжатие

ГОСТ 24157-80 Трубы из пластмасс. Метод определения
стойкости при постоянном внутреннем давлении

ГОСТ 24297 Верификация закупленной продукции.
Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 26996-86 Полипропилен и сополимеры пропилена.
Технические условия

ГОСТ 27078-86 Трубы из термопластов. Методы
определения изменения длины труб после нагрева

ГОСТ 30244 Материалы строительные. Методы испытаний
на горючесть

ГОСТ 30244-94 Материалы строительные. Методы
испытаний на горючесть

ГОСТ 30256 Материалы и изделия строительные. Метод
определения теплопроводности цилиндрическим зондом

ГОСТ 30256-94 Материалы и изделия строительные. Метод
определения теплопроводности цилиндрическим зондом

ГОСТ 30732 Трубы и фасонные изделия стальные с
тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой

ГОСТ 30753 (ИСО 3419-81) Детали трубопроводов
бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной
стали. Отводы крутоизогнутые типа 2D (RDN). Конструкция

ГОСТ 32025 (ЕН ИСО 8497) Тепловая изоляция. Метод
определения характеристик теплопереноса в цилиндрах
заводского изготовления при стационарном тепловом режиме

ГОСТ 32935 Компенсаторы сильфонные металлические
для тепловых сетей. Общие технические условия

ГОСТ ISO 12162 Материалы термопластичные для
напорных труб и соединительных деталей. Классификация,
обозначение и коэффициент запаса прочности

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (www.easc.by) или по указателям национальных стандартов, издаваемых в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории государства по соответствующему указателю стандартов и классификаторов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения >>>>>

3.1 В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **тепловая сеть:** Совокупность устройств, предназначенных для передачи и распределения теплоносителя и тепловой энергии.

3 Термины и определения >>>>>

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3 . 1 **тепловая сеть:** Совокупность устройств, предназначенных для передачи и распределения теплоносителя и тепловой энергии.

3.1.2 фасонное изделие (фитинг): Сборочная единица трубопровода, предназначенная для изменения направления, слияния или деления, расширения или сужения потока рабочей среды, для прекращения подачи теплоносителя, слива сетевой воды и выпуска воздуха, компенсации возникающих напряжений и ограничения перемещений трубопровода, герметичной изоляции сварных стыков, а также для функционирования системы оперативного дистанционного контроля.

3.1.3 система оперативного дистанционного контроля; СОДК: Система, предназначенная для обеспечения безопасной эксплуатации трубопровода, контроля состояния теплоизоляционного слоя ППУ предварительно изолированных трубопроводов и обнаружения участков с повышенной влажностью изоляции.

3.1.4 бесканальная прокладка: Прокладка трубопроводов непосредственно в грунте.

3.1.5 прочность на сдвиг в осевом и тангенциальном направлениях: Способность изолированной трубы выдерживать нагрузку сдвига, действующую между тепловой изоляцией из ППУ с защитной оболочкой и стальной трубой в осевом или тангенциальном направлениях.

3.1.6 термическое старение: Процесс изменения физико-механических характеристик изделия (изолированного трубопровода в ППУ изоляции) в результате длительной работы под воздействием высоких температур.

3.1.7 ускоренное термическое старение: Моделирование работы трубопровода в ППУ изоляции с защитной оболочкой под воздействием высоких температур для определения долговечности теплоизоляционного слоя и срока службы изделия.

Примечание - См. приложение Б.

3.1.8 защитная оболочка: Элемент изделия, выполненный из полиэтилена (ПЭ) или оцинкованной стали (ОЦ), обеспечивающий защиту изолирующего слоя от внешних воздействий в процессе монтажа и эксплуатации.

3.1.9 средний наружный диаметр ПЭ оболочки: Измеренный наружный периметр оболочки, деленный на π , округленный в большую сторону до 0,1 мм (согласно ГОСТ ИСО 161-1).

3.2 В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

ППУ - пенополиуретан;

ОЦ - оцинкованный;

ПЭ - полиэтилен, полиэтиленовый;

СОДК - система оперативного дистанционного контроля.

3.2 фасонная часть (деталь): Деталь или сборочная единица трубопровода или трубной системы, обеспечивающая изменение направления, слияние или деление, расширение или сужение потока рабочей среды.

3.3 система оперативного дистанционного контроля (СОДК): Система, предназначенная для контроля состояния теплоизоляционного слоя пенополиуретана (ППУ) предварительно изолированных трубопроводов и обнаружения участков с повышенной влажностью изоляции.

3.4 бесканальная прокладка: Прокладка трубопроводов непосредственно в грунте.

3.5 прочность на сдвиг в осевом и тангенциальном направлениях: Способность изолированной трубы выдерживать нагрузку сдвига, действующую между тепловой изоляцией из пенополиуретана с полиэтиленовой оболочкой и стальной трубой в осевом или тангенциальном направлениях.

4 Основные параметры и размеры >>>>>

4.1 Расчетный термический срок службы изолированных труб и фитингов (за исключением запорной, регулирующей арматуры) при действии тепловых нагрузок, без учета окислительных процессов и механических нагрузок должен составлять не менее 30 лет.

4 Основные параметры и размеры >>>>>

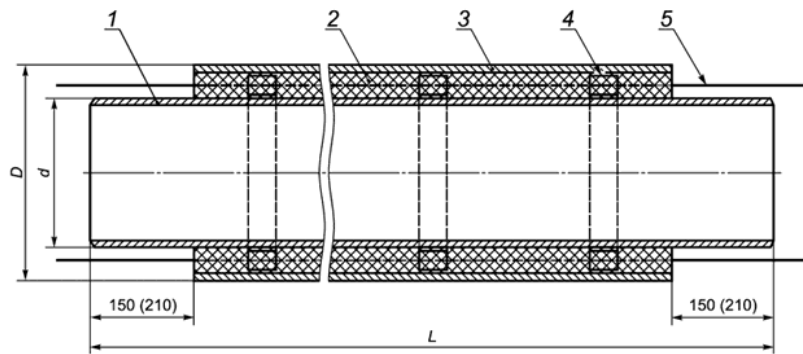
4.1 Расчетные параметры теплоносителя в системах теплоснабжения должны быть: рабочее давление - не более 1,6 МПа и температура не более 140 °С (допускается повышение температуры до 150 °С в пределах графика качественного регулирования отпуска тепла 150 °С - 70 °С (см. приложение А).

4.2 Конструкция изолированной трубы должна соответствовать рисунку 1.

4.3 Наружный диаметр стальных труб d должен быть от 32 до 1420 мм. Длина стальных труб L для диаметров не более 219 мм должна быть от 8,0 до 12,2 м включительно, диаметром 273 мм и выше - от 10,0 до 12,2 м включительно. По согласованию с заказчиком допускается применение труб нестандартной длины.

4.4 Изолированные трубы и фитинги с защитной оболочкой могут быть с изоляцией двух типов: тип 1 - стандартный, тип 2 - усиленный.

Рисунок 1 - Конструкция трубы с ППУ изоляцией



1 - стальная труба; 2 - ППУ изоляция; 3 - защитная оболочка; 4 - центрирующая опора; 5 - проводники-индикаторы СОДК (показаны условно)

Примечание - Рекомендации по применению труб и фитингов типов 1 и 2 в зависимости от климатических районов строительства тепловых сетей приведены в приложении В.

4.5 Размеры изолированных труб с ПЭ оболочкой должны соответствовать таблице 1. Размеры труб со стальной ОЦ оболочкой должны соответствовать таблице 2. Толщина стенки стальной трубы определяется проектом. По согласованию допускается также применение труб других диаметров.

Таблица 1 - Размеры труб в ПЭ оболочке
Таблицу см. по ссылке

4.6 Для прокладки изолированных труб в футлярах по согласованию между изготовителем и заказчиком трубы изготавливаются с кольцевыми бандажами, предотвращающими повреждение ПЭ оболочки при тепловых перемещениях труб, изготовленными по технической документации предприятия-изготовителя.

Бандажи должны быть изготовлены из ПЭ оболочек диаметра, следующего за диаметром оболочек прокладываемых труб, в виде двухслойных колец. Допускается изготовление бандажей из термоусаживаемых муфт. Ширина первого кольца должна быть 400 ± 10 мм, ширина второго кольца должна быть 300 ± 10 мм. Конструкции бандажей и способ крепления бандажей к оболочке должны исключать смещение бандажей при прокладывании трубы в футляре. Расстояние от торцов изоляции до колец должно быть 1000 ± 50 мм, расстояние между бандажами должно быть не более 2000 мм.

4.7 Толщина теплоизоляционного слоя, диаметр и толщина стальной ОЦ оболочки, приведенные в таблице 2, являются справочными и могут быть уточнены расчетом по нормативным документам*, действующим на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт, в зависимости от требований заказчика и технико-экономического обоснования.

* В Российской Федерации расчет проводят по СП 61.13330.2012 "СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов" и СП 41-103-2000 "Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов".

Таблица 2 - Размеры труб в стальной ОЦ оболочке
Таблицу см. по ссылке

4.8 Длина неизолированных концов стальных труб и фитингов должна быть 150₋₂₀ мм для стальных труб диаметром до 219 мм включительно и 210₋₂₀ мм - для труб диаметром свыше 219 мм.

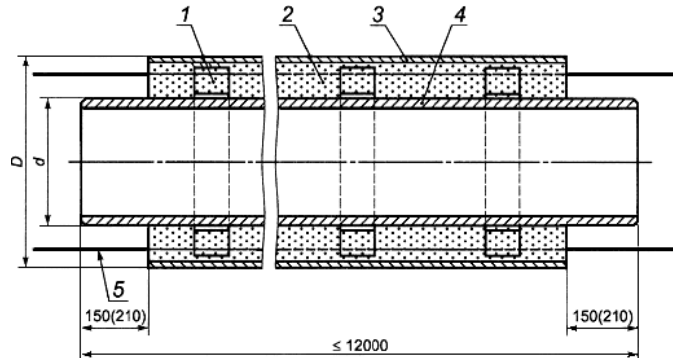
4.9 В качестве защитной оболочки теплоизоляции труб следует применять ПЭ оболочки и стальные ОЦ оболочки с завальцованным герметичным швом (наружным или внутренним).

4.2 Конструкция трубы должна соответствовать рисунку 1.

4.3 Наружный диаметр стальных труб d должен быть от 32 до 1420 мм. Длина стальных труб L для диаметров не более 219 мм должна быть от 8 до 12 м, диаметром 273 мм и выше - от 10 до 12 м.

4.4 Трубы и фасонные изделия с полиэтиленовой оболочкой могут быть двух типов: тип 1 - стандартный, тип 2 - усиленный (см. приложение Б).

Рисунок 1 - Конструкция трубы с изоляцией из ППУ



1 - центрирующая опора; 2 - изоляция из ППУ; 3 - труба-оболочка; 4 - стальная труба; 5 - проводники-индикаторы системы оперативного дистанционного контроля (показаны условно)

4.5 Размеры изолированных труб с полиэтиленовой оболочкой приведены в таблице 1, для труб со стальной оболочкой - в таблице 2.

Таблица 1 - Размеры труб в полиэтиленовой оболочке
Таблицу см. по ссылке

4.6 Для прокладки изолированных труб в футлярах допускается применять трубы с бандажами, изготовленные по чертежам предприятия-изготовителя, согласованным с проектной организацией.

4.7 Толщина теплоизоляционного слоя, диаметр и толщина оболочки, приведенные в таблице 2, являются справочными и могут быть уточнены расчетом по [1] и [2] в зависимости от конкретных условий проектирования и технико-экономического обоснования.

Таблица 2 - Размеры труб в стальной оболочке
Таблицу см. по ссылке

4.8 Длина неизолированных концов стальных труб должна быть 150 мм для труб диаметром оболочки до 315 мм включительно и 210₋₂₀ мм - для труб диаметром 400 мм и более.

4.9 В качестве защитной оболочки теплоизоляции труб должны применяться полиэтиленовые трубы-оболочки и оболочка из тонколистовой оцинкованной стали с завальцованным герметичным швом (наружным или внутренним).

4.10 По согласованию с заказчиком толщина оцинкованной тонколистовой оболочки может быть увеличена по сравнению с представленной в таблице 2.

4.10 Для увеличения долговечности ОЦ оболочки допускается нанесение на ее наружную поверхность дополнительного покрытия (лакокрасочного, полимерного и пр.), которое может периодически возобновляться в период эксплуатации.

4.11 Для увеличения долговечности оболочки из оцинкованной стали допускается нанесение на ее наружную поверхность дополнительного покрытия (лакокрасочного, полимерного и пр.), которое может периодически возобновляться в период эксплуатации.

4.11 Длина защитных оболочек должна быть равна длине теплоизоляционного слоя. На торцах теплоизоляционного слоя допускаются углубления от технологической оснастки величиной до 50 мм.

4.12 Длина полиэтиленовых и спиральновитых оболочек из тонколистовой оцинкованной стали должна равняться длине теплоизоляционного слоя с возможным допуском плюс 50 мм с каждой стороны изделия в соответствии с технологией изготовления.

4.12 Размеры и предельные отклонения ПЭ оболочек должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 3. Предельное отклонение среднего наружного диаметра изолированных труб не должно превышать значения, указанного в таблице 1.

4.13 Размеры и предельные отклонения полиэтиленовых труб-оболочек должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 3.

Для сохранения теплоизолирующих свойств ППУ изоляции допускается применение ПЭ оболочки с барьерным слоем, снижающим диффузию вспенивающего агента из ППУ в окружающую среду, а также газов из окружающей среды (в т.ч. кислорода) в ячейки ППУ. ПЭ оболочки с барьерным слоем выпускаются по технической документации предприятия-изготовителя.

Таблица 3 - Размеры ПЭ оболочек
Таблицу см. по ссылке

Таблица 3 - Размеры полиэтиленовых труб-оболочек
Таблицу см. по ссылке

4.13 Отклонение осевых линий стальной трубы и защитных оболочек в любой точке по всей длине не должно превышать значений, приведенных в таблице 4.

4.14 Отклонение осевых линий стальной трубы и оболочек не должно превышать значений, приведенных в таблице 4.

Таблица 4 - Отклонение осевых линий стальной трубы и защитной оболочки
Таблицу см. по ссылке

Таблица 4 - Отклонение осевых линий стальной трубы и оболочки
Таблицу см. по ссылке

4.14 Ориентировочная масса 1 м изолированной трубы приведена в приложении Г.

4.19 Расчетная масса одного метра изолированной трубы приведена в приложении Г.

4.15 Отклонение осевых линий стальной трубы и защитной оболочки на торцах изоляции фитингов должно соответствовать таблице 4. На сгибах отводов допускаются отклонения осевых линий, превышающие указанные в таблице 4, при этом толщина изоляции отвода, измеренная в любой ее точке, должна быть не менее 50% номинальной толщины изоляции, но не менее 15 мм.

4.15 На сгибах отводов допускаются отклонения осевых линий, превышающие указанные в таблице 4, при этом толщина изоляции отвода, измеренная в любой ее точке, должна быть не менее 15 мм.

4.16 Размеры фитингов (кроме диаметров стальной трубы и защитных оболочек) являются рекомендуемыми и определяются проектом. Диаметр и толщина присоединительных патрубков фитинга должны быть равны диаметру и толщине трубы. Диаметр защитной оболочки фитинга в местах соединения с линейной частью трубопровода должен быть равен диаметру защитной оболочки линейной части трубопровода.

4.16 Размеры фасонных изделий (кроме диаметров стальной трубы и оболочек) являются рекомендуемыми и определяются проектом. Диаметры стальной трубы и оболочки должны быть равны диаметрам прямой трубы.

Допускается изготавливать фитинги, в т.ч. неподвижные и скользящие опоры, по нормативным документам и технической документации проектной организации и предприятия-изготовителя, согласованным в установленном порядке.

Допускается изготавливать фасонные изделия, в том числе неподвижные и скользящие опоры, по нормативно-техническим документам проектной организации и предприятия-изготовителя, согласованным в установленном порядке.

Требования к материалу и толщине стальных патрубков должны соответствовать требованиям спецификации проекта.

Требования к материалу и толщине стальных патрубков должны соответствовать требованиям к материалу и толщине основного изделия.

4.17 Типы, конструкции, размеры и условные обозначения изолированных фитингов должны соответствовать приложению Д.

4.17 Толщина теплоизоляции прямых участков фасонных изделий должна быть равна толщине теплоизоляции труб.

4.18 Рекомендуемые типы, конструкции и размеры изолированных фасонных изделий - по приложению В.

4.18 В качестве запорной арматуры должны применяться шаровые краны или поворотные затворы с присоединительными концами под приварку.

4.20 В качестве запорной арматуры могут применяться шаровые краны или поворотные затворы с присоединительными концами под приварку.

4.19 Выбор марки и конструкции шарового крана (поворотного затвора) определяется проектом или предприятием - изготовителем изоляции согласно заявленным в проекте характеристикам. Длина штока запорной арматуры должна соответствовать спецификации проекта. Конструкция удлинения штока запорной арматуры для применения при бесканальной прокладке должна быть согласована с предприятием - изготовителем запорной арматуры и обеспечивать работоспособность в течение гарантийного срока службы запорной арматуры.

4.20 Запорная арматура должна выдерживать испытательное давление и максимальные расчетные осевые напряжения, их герметичность должна быть не ниже класса А по ГОСТ 9544.

4.21 Запорная арматура должна выдерживать испытательное давление и максимальные расчетные осевые напряжения, их герметичность должна быть не ниже класса А по ГОСТ 9544.

4.21 Шток шарового крана (поворотного затвора) должен быть герметично изолирован ППУ в защитной оболочке (ПЭ или ОЦ) до рабочего элемента управления под Т-образный ключ или редуктор. Для изоляции верхней части штока используют термоусаживаемую заглушку с клеевым слоем; допускается применение стальных заглушек с гидроизоляцией термоусаживаемыми и мастичными клеевыми материалами.

4.22 Для теплогидроизоляции стыков стальных труб в ППУ изоляции между собой и фитингами следует применять комплекты для изоляции стыков, отвечающие следующим требованиям:

- материалы комплектов для изоляции стыков должны соответствовать требованиям раздела 5 и технической документации предприятия-изготовителя;

- конструкции стыковых соединений для изолированных труб и фитингов должны быть герметичными при избыточном давлении воздуха внутри стыкового пространства 0,05 МПа в течение 5 мин. Герметичность подтверждается отсутствием падения давления и отсутствием видимых мест утечек воздуха при обмыливании швов;

- срок службы стыков должен соответствовать сроку службы трубопроводов и фитингов (не менее 30 лет).

ППУ теплоизоляционного слоя стыка должен соответствовать требованиям 5.1.4.1 по показателям "плотность среднего слоя ППУ", "прочность при сжатии 10%-ной деформации", а также требованиям 5.1.4.3 в части размеров пустот. Заливка стыка должна выполняться в соответствии с технологической инструкцией, согласованной или разработанной изготовителем комплектов по изоляции стыков.

Контроль герметичности стыка должен выполняться в соответствии с технологической инструкцией/картой контроля, согласованной или разработанной изготовителем комплектов по изоляции стыков.

Конструкция стыковых соединений должна выдерживать не менее 1000 циклов испытаний в соответствии с нормативным документом*, действующим на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

* В Российской Федерации требования к испытаниям стыковых соединений - по пункту 4.56 и приложению Д СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке".

Для теплогидроизоляции стыковых соединений диаметром ПЭ оболочки до 450 мм включительно допускается применение термоусаживаемых муфт с гидроизоляцией мастичными (клеевыми) материалами, для труб диаметром ПЭ оболочки 450 мм и более рекомендуется применять только сварные муфты.

Монтаж стыковых соединений должен выполняться в соответствии с инструкцией предприятия - изготовителя комплектов для изоляции стыков.

4.23 Трубопроводы тепловых сетей бесканальной прокладки могут быть укомплектованы стартовыми сильфонными компенсаторами или осевыми сильфонными компенсационными устройствами, соответствующими требованиям ГОСТ 32935.

Теплоизоляцию стартовых сильфонных компенсаторов выполняют при монтаже трубопроводов, осевых сильфонных компенсационных устройств на предприятии-изготовителе.

Конструкция стартового сильфонного компенсатора должна позволять его гидроизоляцию одной термоусаживаемой или электросварной ПЭ муфтой после монтажа компенсатора в трубопровод.

Детали и сварные швы стартовых сильфонных компенсаторов должны быть прочными при действии нагрузок от распорного усилия, создаваемого сильфоном, и нагрузок от температурных деформаций трубопровода после запуска компенсатора и заварки его концов.

Конструкция осевого сильфонного компенсационного устройства должна обеспечивать его герметичность относительно внешней среды и исключать возможность попадания влаги в теплоизоляцию и на провода СОДК в течение всего срока эксплуатации трубопровода.

4.24 Изолированные трубы и фитинги должны быть оснащены проводниками-индикаторами СОДК.

4.25 Для обеспечения расчетной компенсации трубопроводов в ППУ изоляции при бесканальной прокладке следует применять компенсационные маты. Характеристики компенсационных матов должны соответствовать приложению Е.

4.26 Для обеспечения перемещения трубопроводов в ППУ изоляции при прокладке их в каналах, коллекторах и надземно применяют опорные конструкции (скользящие и направляющие опоры) в соответствии с приложением Д.

4.27 Для подключения соединительных кабелей к проводникам-индикаторам СОДК следует применять элементы трубопровода с кабельным выводом (Д.10, Д.11 приложения Д), а также металлические заглушки изоляции с кабельным выводом (Д.9 приложения Д). Конструкция кабельных выводов по Д.9-Д.11 приложения Д должна обеспечивать их герметичность.

4.22 Для теплогидроизоляции стыков стальных труб между собой и с фасонными изделиями должны применяться стыковые соединения, отвечающие следующим требованиям:

- пенополиуретан и материалы оболочек стыков должны соответствовать требованиям раздела 5 настоящего стандарта. Заливку пенополиуретана в пространство стыка рекомендуется производить с помощью пенопакетов, заливочных машин и другими способами, обеспечивающими качественное перемешивание компонентов ППУ;

- конструкции оболочек стыков и их соединений с оболочками труб должны быть герметичными при давлении внутри стыкового пространства 0,05 МПа в течение 5 мин;

- долговечность стыков должна соответствовать долговечности трубопроводов и фасонных изделий (не менее 30 лет).

4.23 Трубопроводы тепловых сетей бесканальной прокладки могут комплектоваться стартовыми или осевыми сильфонными компенсаторами.

Теплоизоляция стартовых сильфонных компенсаторов выполняется при монтаже трубопроводов, осевых сильфонных компенсаторов - на предприятии-изготовителе.

Конструкция осевого сильфонного компенсатора должна обеспечивать его герметичность, исключая попадание влаги в теплоизоляцию и на провода системы оперативного дистанционного контроля (СОДК),

4.24 Изолированные трубы и изделия должны быть оснащены проводниками СОДК.

4.28 Условное обозначение изолированной трубы должно состоять из наименования изделия (труба), наружного диаметра и толщины стенки трубы в миллиметрах, типа изоляции для трубы с защитной оболочкой (1 или 2), сокращенного диаметра и толщины стенки трубы в миллиметрах, типа изоляции для наименования материала трубы - марки стали и обозначение стандарта (технических условий) на стальную трубу, сокращенного наименования материала изоляционной конструкции (ППУ-ПЭ, ОЦ) и обозначения настоящего стандарта.

Пример условного обозначения изолированной стальной трубы наружным диаметром 159 мм, толщиной стенки 4,5 мм, изготовленной из стали марки 20 по ГОСТ 20295, с тепловой изоляцией из пенополиуретана типа 1(2) в полиэтиленовой оболочке по ГОСТ 30732:

Труба 159×4,5 - 20 ГОСТ 20295-ППУ1(2) - ПЭ ГОСТ 30732-2020

То же для трубы в оцинкованной оболочке:

Труба 159×4,5 - 20 ГОСТ 20295-ППУ1(2) - ОЦ ГОСТ 30732-2020

То же для трубы, усиленной бандажами (Б):

Труба 159×4,5 - 20 ГОСТ 20295-ППУ1(2) - ПЭ-Б ГОСТ 30732-2020

Примеры условного обозначения изолированных фитингов приведены в приложении Д.

5 Технические требования >>>>>

5.1 Характеристики >>>>>

5.1.1 Стальные трубы и фитинги

5.1.1.1 Перед нанесением тепловой изоляции поверхность стальных труб и фитингов должна быть высушена и очищена от масла, жира, ржавчины, окалины, пыли и подвергнута абразивно-струйной или дробеметной обработке. Перед очисткой наружная поверхность стальных труб должна соответствовать в части показателей загрязненности требованиям нормативного документа*, действующего на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт, и не иметь следов питтинговой коррозии. После очистки поверхность должна соответствовать степени очистки, указанной в нормативном документе**, действующем на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт, или степени 2 по ГОСТ 9.402. Допускается использование фасонных штампованных деталей без дополнительной механической очистки поверхности. Запыленность поверхности после очистки должна быть не более степени 3 (см. [1]).

* В Российской Федерации должна соответствовать показателям загрязненности А, В и С ГОСТ Р ИСО 8501-1-2014 "Подготовка стальной поверхности перед нанесением лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 1. Степень окисления и степени подготовки непокрытой стальной поверхности и стальной поверхности после полного удаления прежних покрытий".

** В Российской Федерации - не ниже Sa 2 1/2 по ГОСТ Р ИСО 8501-1-2014 "Подготовка стальной поверхности перед нанесением лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 1. Степень окисления и степени подготовки непокрытой стальной поверхности и стальной поверхности после полного удаления прежних покрытий".

4.25 Условное обозначение изолированной трубы должно состоять из сокращенного наименования материала трубы сталь - Ст, наружного диаметра и толщины стенки трубы в миллиметрах, типа изоляции для трубы с полиэтиленовой оболочкой (1 или 2), сокращенного наименования материала изоляционной конструкции (пенополиуретан - ППУ), защитной оболочки (полиэтиленовая оболочка - ПЭ, оцинкованная оболочка - ОЦ) и номера настоящего стандарта.

Пример условного обозначения стальной трубы наружным диаметром 57 мм, толщиной стенки 3 мм с изоляцией типа 1 в полиэтиленовой оболочке:

Труба Ст 57×3-1-ППУ-ПЭ ГОСТ 30732-2006

То же, в оцинкованной оболочке

Труба Ст 57×3-ППУ-ОЦ ГОСТ 30732-2006

То же, трубы, усиленной бандажами (Б)

Труба Ст 57×3-ППУ-ПЭ-Б ГОСТ 30732-2006

5 Технические требования >>>>>

5.1 Характеристики >>>>>

Стальные трубы и фасонные изделия

5.1.1 Поверхность стальных труб и фасонных деталей должна быть высушена и очищена от масла, жира, ржавчины, окалины, пыли до степени очистки 3 в соответствии с ГОСТ 9.402. Допускается нанесение на трубы и фасонные изделия специальных антикоррозионных покрытий по [3], не нарушающих работы системы ОДК, а также использование фасонных штампованных деталей без дополнительной очистки поверхности.

Трубы и фитинги, предназначенные для установки в системах теплоснабжения, не требуют нанесения специальных защитных покрытий. В случае нанесения защитного покрытия чувствительность СОДК не должна снижаться (см. Ж.3.2 приложения Ж).

5.1.2 Допускается изготавливать нестандартные стальные фасонные изделия и детали по нормативным документам.

5.1.1.2 Сварные швы на трубах и фитингах, выполненные на предприятии - изготовителе изолированных изделий, должны соответствовать требованиям ГОСТ 16037 и нормативных документов*, действующих на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

5.1.3 Сварные швы на трубах и фасонных изделиях должны соответствовать требованиям [4].

* В Российской Федерации действует РД 153-34.1-003-01-2002* "Сварка, термообработка и контроль трубных систем, котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования".

** Вероятно, ошибка оригинала. Следует читать: РД 153-34.1-003-01-2001. - Примечание изготовителя базы данных.

5.1.2 Полиэтиленовые оболочки

5.1.2.1 Характеристики ПЭ оболочек должны соответствовать указанным в таблице 5.

Таблица 5 - Характеристики ПЭ оболочек
Таблицу см. по ссылке

5.1.2.2 Сварку ПЭ оболочек, выполненную на предприятии - изготовителе изолированных изделий, испытания и приемку следует проводить согласно нормативным документам**, действующим на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

** В Российской Федерации - согласно ВСН 440-83 "Инструкция по монтажу технологических трубопроводов из пластмассовых труб", разделы 5-7.

5.1.3 Стальные ОЦ оболочки

5.1.3.1 В качестве покровного материала изолированных труб, предназначенных для надземной прокладки, следует применять стальную ОЦ оболочку с герметично закрытым замковым соединением.

Поверхность стальной ОЦ оболочки должна быть чистой, без следов коррозии и окисления. На поверхности оболочки допускаются отдельные вмятины глубиной не более 10% номинальной толщины теплоизоляционного слоя, не повреждающие замковых соединений.

5.1.3.2 На поверхности стальной ОЦ оболочки допускаются следы от формующего инструмента и царапины, не приводящие к разрушению цинкового покрытия до основного металла.

5.1.3.3 Допускаются наплывы без растрескивания цинкового покрытия, местная шероховатость цинкового покрытия, неравномерности узора кристаллизации и консервационных покрытий.

5.1.3.4 Торцы стальной ОЦ оболочки должны быть без заусенцев.

Полиэтиленовые трубы-оболочки

5.1.4 Характеристики труб-оболочек должны соответствовать указанным в таблице 5.

Таблица 5 - Характеристики полиэтиленовых (ПЭ) труб-оболочек
Таблицу см. по ссылке

5.1.5 Сварные швы должны быть герметичными.

Стальные оболочки

5.1.3.5 При протечках ППУ через шов стальных **ОЦ** оболочек **фитингов** допускается их герметизация.

При протечках пенополиуретана через шов стальных оболочек допускается их герметизация.

5.1.4 Тепловая изоляция труб и **фитингов**

Тепловая изоляция труб и **фасонных изделий**

5.1.4.1 Характеристики тепловой изоляции и **изолированных** труб и **фитингов** должны соответствовать таблице 6.

5.1.6 Характеристики тепловой изоляции труб и **фасонных изделий** и **конструкции в целом** должны соответствовать таблице 6.

Таблица 6 - Характеристики ППУ и **изолированных изделий**
Таблицу см. по ссылке

Таблица 6 - Характеристики ППУ и **конструкции**
Таблицу см. по ссылке

5.1.4.2 Торцы тепловой изоляции труб и **фитингов** могут иметь **консервационное** гидроизоляционное покрытие.

5.1.7 Торцы тепловой изоляции труб и **фасонных изделий** могут иметь гидроизоляционное покрытие.

5.1.4.3 **Структура** ППУ в разрезе **должна быть** однородной, замкнутой, мелкоячеистой. **Средний размер ячеек ППУ в радиальном направлении не должен превышать 0,5 мм. Допускаются** пустоты (каверны) размером **не более 1/3** толщины теплоизоляционного слоя.

5.1.8 Пенополиуретан в разрезе **должен иметь** однородную замкнутую мелкоячеистую **структуру**. Пустоты (каверны) размером **более 1/3** толщины теплоизоляционного слоя **не допускаются**.

5.1.4.4 Под **защитную оболочку** тепловой изоляции труб и **фитингов** **наружным** диаметром **стальной трубы** до 426 мм включительно должны быть установлены два **проводника** из неизолированной мягкой **электротехнической** меди сечением 1,5 мм² для оперативного контроля за состоянием ППУ изоляции и оболочки. Проводники должны быть расположены параллельно оси трубы в плоскости одного сечения, проходя через центрирующие опоры или другие устройства на расстоянии (20±2) мм от поверхности трубы, и иметь необходимое предварительное натяжение. При верхнем положении продольного шва стальной трубы проводники должны находиться в положениях, соответствующих 3 и 9 ч с **допуском ±1 ч**.

5.1.9 Под **покровный слой** тепловой изоляции труб диаметром до 426 мм включительно должны устанавливаться два **проводника-индикатора** из неизолированной мягкой меди **марки ММ** сечением 1,5 мм² для оперативного контроля за состоянием пенополиуретановой изоляции и оболочки. Проводники должны располагаться параллельно оси трубы в плоскости одного сечения, проходя через центрирующие опоры или другие устройства на расстоянии (20±2) мм от поверхности трубы и иметь необходимое предварительное натяжение. При верхнем положении продольного шва стальной трубы проводники должны находиться в положениях, соответствующих 3 и 9 ч.

Под **защитную оболочку** труб и **фитингов** диаметром **более 426 мм** должны быть установлены три проводника-индикатора в положениях, соответствующих 3, 9 и 12 ч с **допуском ±1 ч**, относительно продольного сварного шва стальной трубы при его положении на 12 ч. На двухшовных трубах проводники-индикаторы должны быть расположены на 3, 9 и 12 ч с **допуском ±1 ч** при расположении продольных швов на 3 и 9 ч.

Под покровный слой трубы диаметром **530 мм и более** должны устанавливаться три проводника-индикатора в положениях, соответствующих 3, 9 и 12 ч. **Продольный шов** стальной трубы должен располагаться в положении (12±2) ч.

Для повышения оперативности обнаружения увлажнения изоляции для изолированных труб и фитингов наружным диаметром стальной трубы 820 мм и более рекомендуется устанавливать не менее четырех проводников-индикаторов, установленных в положениях на 3, 6, 9 и 12 ч с **допуском ±1 ч**.

Длина проводников-индикаторов, выходящих из ППУ изоляции, должна составлять:

- для диаметров до 219 мм включительно - не менее 170 мм;

- для труб диаметром 273 мм и более - не менее 230 мм.

5.1.4.5 Электрическое сопротивление между стальной трубой и соединенными проводниками-индикаторами, стальной **ОЦ** оболочкой и соединенными проводниками-индикаторами должно быть не менее 100 МОм при испытательном напряжении не менее 500 В.

5.1.10 Электрическое сопротивление между стальной трубой и соединенными проводниками-индикаторами, стальной оболочкой и соединенными проводниками-индикаторами должно быть не менее 100 МОм при испытательном напряжении не менее 500 В.

5.1.4.6 На защитной оболочке изолированных труб и фитингов допускаются отдельные поверхностные деформации (вмятины) кроме торцов изоляции глубиной:

- для ПЭ оболочек - до 15% номинальной толщины теплоизоляционного слоя;

- для ОЦ оболочек - до 10% толщины теплоизоляционного слоя без повреждения замкового соединения.

Общая площадь вмятин не должна превышать 1% площади защитной оболочки.

Допускаются отдельные царапины на ПЭ оболочке: на ПЭ оболочках толщиной до 10 мм включительно глубина царапин не должна превышать 10% толщины оболочки, на ПЭ оболочках толщиной более 10 мм глубина царапин не должна превышать 1 мм.

5.2 Требования к сырью, материалам и покупным изделиям >>>>>

5.2.1 Для изготовления изолированных труб и фитингов следует применять новые (не бывшие в употреблении) стальные трубы согласно 4.3 с толщиной стенки, указанной в проекте, соответствующие требованиям нормативных документов, утвержденных в установленном порядке.

Стальные трубы и фитинги должны сопровождаться документом, подтверждающим соответствие требованиям безопасности к проектированию и изготовлению оборудования*, работающего под избыточным давлением или должны быть изготовлены по нормативной документации, включенной в перечень стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований [2].

* Документом, подтверждающим соответствие, является сертификат или декларация о соответствии требованиям [2].

Допускается применение труб по стандартам или техническим условиям согласно разрешению органа исполнительной власти в области промышленной безопасности*, действующего на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт. Нормируемые характеристики применяемых материалов должны быть не хуже приведенных в приложении И.

* В Российской Федерации - по разрешению Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор).

5.2.2 Стальные крутоизогнутые бесшовные отводы и другие детали (тройники, переходы и др.) должны соответствовать требованиям ГОСТ 17375, ГОСТ 17376, ГОСТ 17378, ГОСТ 17380 и ГОСТ 30753.

Стальные сварные (штампосварные) отводы должны быть изготовлены по технической документации, разработанной проектными институтами и профильными организациями и согласованной в установленном порядке.

Не допускается применение отводов, тройников, переходов, неподвижных опор, патрубков компенсаторов из спиральношовных труб.

5.2 Требования к сырью, материалам и покупным изделиям >>>>>

5.2.1 Для строительства тепловых сетей должны применяться новые стальные трубы длиной не более 12 м, диаметром от 32 до 1420 мм, толщиной стенки, указанной в проекте, и разрешенные к применению в соответствии с [5], а также соответствующие требованиям нормативных документов, утвержденных в установленном порядке. При температуре теплоносителя менее 115 °С или диаметре труб менее 76 мм допускается применение труб в соответствии с проектом, согласованным в установленном порядке.

5.2.2 Стальные отводы, тройники, переходы и другие фасонные изделия должны соответствовать требованиям [5], ГОСТ 17375, ГОСТ 17376, ГОСТ 17378 и ГОСТ 17380.

Изготовление отводов, тройников, переходов, неподвижных опор, патрубков компенсаторов из спирально-шовных труб не допускается.

5.2.3 Для изготовления ПЭ оболочек следует применять композиции полиэтилена трубных марок не ниже ПЭ 80, классифицированных по ГОСТ ISO 12162. Композиции должны быть светостабилизированы на уровне 2,0%-2,5% сажи на стадии производства полиэтилена. Допускается изготавливать оболочки из композиций полиэтилена с использованием вторичного гранулированного полиэтилена ПЭ 80 или ПЭ 100 (не более 10%), полученного из труб собственного производства. Для изготовления муфт используется исключительно первичный полиэтилен типа ПЭ 80 или ПЭ 100, классифицированных по ГОСТ ISO 12162.

5.2.4 При изготовлении фитингов сварку ПЭ оболочек следует проводить из материала одного типа.

5.2.5 Для обеспечения прочностных характеристик конструкции в соответствии с таблицей 6 рекомендуется проводить активацию внутренней поверхности ПЭ оболочки для улучшения характеристик адгезии к ППУ.

5.2.6 В качестве материала стальной ОЦ оболочки следует применять листовой или рулонный холоднокатанный прокат из низкоуглеродистой стали, оцинкованный в агрегатах непрерывного горячего цинкования, следующих видов:

- предназначенный для холодного профилирования, нормальной или глубокой вытяжки, с нормальной или уменьшенной разнотолщиной, с узором кристаллизации или без него, с цинковым покрытием не ниже класса 1 по ГОСТ 14918**.

** В Российской Федерации также допускается применять оцинкованную сталь с покрытием класса не ниже 275 по ГОСТ Р 52246-2016 "Прокат листовой горячеоцинкованный. Технические условия".

5.2.7 Для теплоизоляционного слоя следует использовать жесткие ППУ, соответствующие требованиям разделов 1 и 5 настоящего стандарта.

5.2.8 Центраторы должны быть изготовлены из полиэтилена, полипропилена или пенополиуретана. Допускается изготовление комбинированных опор со стягивающими поясами из металлической или полимерной ленты.

Центрирующие опоры должны иметь отверстия для проводников СОДК, обеспечивающие заданное расстояние до стальной трубы (см. 5.1.4.4).

5.2.9 При прокладке проводников СОДК в фитингах следует применять электроизоляционные перфорированные трубки с рабочей температурой не ниже 150°C.

5.2.10 Изоляционные и вспомогательные материалы, применяемые при прокладке проводников СОДК в трубах и фитингах, не должны выделять коррозионно-активных веществ и снижать функциональность СОДК при эксплуатации.

5.2.11 Входной контроль сырья, материалов, покупных изделий проводят в соответствии с ГОСТ 24297 и инструкциями (технологическими картами) по входному контролю, утвержденными в установленном порядке.

5.2.3 Для изготовления полиэтиленовых труб-оболочек должны применяться композиции полиэтилена трубных марок не ниже ПЭ-80 по ГОСТ 18599, черного цвета (светостабилизированные 2%-2,5% сажи).

5.2.4 Трубы-оболочки из полиэтилена должны иметь маркировку с указанием типа материала и показателя текучести расплава (190 °C/5,0 кг) по ГОСТ 11645. При изготовлении фасонных частей сварка труб-оболочек должна производиться из одного типа материала в пределах одной или соседних групп по показателю текучести расплава. При этом разность показателей текучести расплава не должна превышать 0,5 г/10 мин.

5.2.5 В качестве покровного слоя используются тонколистовая сталь с оцинкованным покрытием I класса по ГОСТ 14918.

5.2.6 Для теплоизоляционного слоя должны использоваться жесткие ППУ, соответствующие требованиям разделов 1 и 5 настоящего стандарта.

5.2.7 Центрирующие опоры должны быть изготовлены из литевых марок полипропилена по ГОСТ 26996, полиэтилена низкого давления по ГОСТ 16338 или других полимерных материалов. Допускается изготовление комбинированных опор с опорной частью из полипропилена или полиэтилена и стягивающих поясов из металлической или полимерной ленты.

5.2.12 Требования к комплектам по изоляции стыков

5.2.12.1 В комплекты для изоляции стыков трубопроводов в ПЭ оболочке должны входить:

- термоусаживающаяся муфта;
- для электросварных стыков: комплект нагревательных элементов;
- для мастичных стыков: комплект адгезивных материалов и комплект термоусаживающихся манжет с замковыми пластинами, если их наличие предусмотрено конструкцией стыка.

5.2.12.2 Термоусаживающаяся муфта должна быть изготовлена:

- из ПЭ оболочки, изготовленной из материала, соответствующего 5.2.3;
- из радиационно-сшитого полиэтилена в соответствии с техническими условиями завода-изготовителя.

5.2.12.3 В комплекты по изоляции стыков трубопроводов в ОЦ оболочке должны входить:

- кожух из оцинкованной стали, соответствующей 5.2.6;
- комплект адгезивных материалов;
- комплект метизов для закрепления кожуха.

5.2.12.4 В комплекты для изоляции трубопроводов должны входить:

- компоненты пенополиуретана, обеспечивающие получение теплоизоляционного слоя в соответствии с требованиями 4.22;
- детали и материалы для монтажа системы ОДК;
- технологические приспособления для монтажа и заливки стыка, а также иные материалы, детали и приспособления, предусмотренные инструкцией по монтажу стыка;
- инструкция по монтажу стыка;
- документы о качестве материалов.

5.2.12.5 Компоненты ППУ должны поставляться в виде готового к употреблению комплекта материалов, расфасованных в соответствии с нормами расхода (пенопакеты) согласно технологической документации поставщика. Допускается поставка компонентов ППУ в канистрах, бочках или IBC-контейнерах при условии комплектации таблицей с нормами расхода материалов на сортамент, соответствующий заказу.

5.2.12.6 Заливку ППУ в пространство стыка следует производить с помощью пенопакетов, заливочных машин и другими способами, обеспечивающими качественное перемешивание и дозировку компонентов ППУ.

5.3.1 Изолированные трубы и фитинги должны иметь четкую и читаемую маркировку.

5.3.2 Маркировка может быть выполнена на поверхности изделий, в т.ч. на этикетке или ярлыке.

5.3.3 Маркировку стальных труб и фитингов проводят согласно ГОСТ 10692 или стандартам предприятия - изготовителя стальных труб.

5.3.4 Маркировка ПЭ оболочки должна содержать следующую информацию:

- торговая марка или наименование предприятия-изготовителя;
- тип полиэтилена;
- наружный диаметр и толщина оболочки;
- дата изготовления.

5.3.5 Маркировку ПЭ оболочки наносят на поверхность оболочки на расстоянии не менее 300 мм от торца изоляции несмываемой водой контрастной краской с помощью трафарета вручную или принтером с интервалом не более 1 м. Допускается наносить маркировку на бирку (этикетку), прикрепленную к оболочке.

5.3.6 Маркировка изолированных труб должна содержать следующую информацию:

- условное обозначение изделия (труба);
- торговая марка или наименование предприятия-изготовителя;
- марка стали и обозначение стандарта на стальную трубу;
- наружный диаметр и толщина стенки стальной трубы;
- тип изоляции - 1 или 2;
- ПЭ или ОЦ защитная оболочка, ее наружный диаметр и толщина стенки;
- обозначение настоящего стандарта;
- номер партии;
- дата изготовления.

5.3.7 Маркировка изолированных фитингов должна содержать следующую информацию:

- наименование или условное обозначение изделия;
- торговая марка или наименование предприятия-изготовителя;
- наружный диаметр и толщина стенки стальной трубы (основной и ответвления);
- марка стали и обозначение стандарта на трубу (основную и ответвления);
- тип изоляции - 1 или 2;

5.3.2 Маркировку наносят на поверхность оболочки на расстоянии не менее 200 мм от торца изоляции несмываемой водой контрастной краской с помощью трафарета вручную или штампом. Допускается наносить маркировку на бирку (этикетку), прикрепленную к стальной трубе или оболочке).

5.3.1 Изолированные трубы и изделия должны иметь маркировку, содержащую:

- условное обозначение изделия;
- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- номер партии;
- дату изготовления.

- для запорной арматуры - условный проход шарового крана;
- ПЭ или ОЦ защитная оболочка, ее наружный диаметр и толщина стенки;
- угол для отвода;
- обозначение настоящего стандарта;
- номер партии;
- дата производства.

5.3.8 Маркировка муфт

5.3.8.1 Термоусаживаемые муфты, применяемые для изоляции стыков, должны иметь маркировку.

5.3.8.2 Маркировка муфт должна содержать следующую информацию:

- торговая марка или наименование предприятия-изготовителя;
- тип полиэтилена;
- наружный диаметр ПЭ оболочки, для которой предназначена муфта;
- обозначение технических условий на муфты;
- дата изготовления муфты.

5.3.8.3 Маркировка муфт должна быть нанесена на наружную поверхность по центру муфты.

5.3.9 Маркировка защитных оболочек, труб, фитингов, термоусаживаемых муфт может содержать дополнительную информацию о массе, применяемых материалах, производственном персонале (бригаде, смене) и иные данные, необходимые для обеспечения учета и прослеживаемости продукции. Маркировка может содержать разделительные символы и графическую информацию (логотипы, штрих-код).

5.3.10 Способ нанесения и материалы, применяемые для маркировки защитных оболочек, труб, фитингов и термоусаживаемых муфт, должны обеспечивать сохранность маркировки в период транспортирования, хранения и монтажа.

6 Требования безопасности >>>>>

6.1 При изготовлении изолированных труб и фитингов необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в технических условиях на применяемые материалы.

6.2 Основные требования безопасности технологических процессов, хранение и транспортирование химических веществ должны соответствовать ГОСТ 12.3.008.

6.3 Помещения, где проводят работы по получению теплоизоляции из ППУ, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021.

6 Требования безопасности >>>>>

6.1 При изготовлении изолированных труб и фасонных изделий необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в технических условиях на применяемые материалы.

6.2 Основные требования безопасности технологических процессов, хранению и транспортированию химических веществ должны соответствовать ГОСТ 12.3.008.

6.3 Помещения, где проводятся работы по получению теплоизоляции из ППУ, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021.

6.4 При выполнении работ с изолированными трубами и фитингами необходимо соблюдать требования безопасности по ГОСТ 12.3.016 и ГОСТ 12.3.038*.

* Утратил силу в Российской Федерации. Действуют СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство" и СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке".

6.5 Контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны - в соответствии с ГОСТ 12.1.005.

6.6 Теплоизоляция из ППУ в защитной оболочке при нормальных условиях эксплуатации не выделяет в окружающую среду токсичных веществ и не оказывает вредного воздействия на организм человека при непосредственном контакте с ней; применение теплоизоляции не требует специальных мер предосторожности. Класс опасности - 4-й по ГОСТ 12.1.007.

6.7 Категория взрывоопасности производства - по нормативному документу**, действующему на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

** В Российской Федерации принимают категорию взрывоопасности производства ВЗ по НПБ 105-03 "Определение категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности".

Материалы теплоизоляции относят к группам ГЗ и Г4*** по ГОСТ 30244.

*** Соответствуют группам горючести ГЗ и Г4 ГОСТ Р 57270-2016 "Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть".

Конструкция труб в ОЦ оболочке относится к группе НРП (не распространяющих пламя).

6.8 К работе по нанесению теплоизоляции из ППУ, производству стальных ОЦ оболочек допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, инструктаж и обучение по технике безопасности по утвержденной программе с последующими периодическими проверками знаний и имеющие доступ к самостоятельной работе.

6.9 Работы по производству теплоизоляции из ППУ (подготовка компонентов, подготовка труб и заливка композиции и др.) **следует** проводить в специальной одежде с применением средств индивидуальной защиты (костюм из хлопчатобумажной ткани, защитные очки, респиратор).

6.10 На участке по заливке ППУ должны **быть предусмотрены** средства для нейтрализации применяемых веществ, которые указаны предприятием - изготовителем систем компонентов в сопроводительной документации на сырье (паспорт безопасности) или технических условиях.

6.11 Не допускается воздействие открытого пламени или искр на тепловую изоляцию по длине трубы и в торцевых сечениях.

6.4 При выполнении работ с изолированными трубами необходимо соблюдать требования безопасности по ГОСТ 12.3.016, ГОСТ 12.3.038, [6] и [7].

6.5 Контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны - в соответствии с ГОСТ 12.1.005.

6.6 Теплоизоляция из ППУ в защитной оболочке при нормальных условиях эксплуатации не выделяет в окружающую среду токсичных веществ и не оказывает вредного воздействия на организм человека при непосредственном контакте с ней; применение теплоизоляции не требует специальных мер предосторожности. Класс опасности - 4 по ГОСТ 12.1.007.

6.7 Категория взрывоопасности производства - ВЗ по [8].

Материалы теплоизоляции относят к группе ГЗ и Г4 - по ГОСТ 30244.

6.8 К работе по нанесению теплоизоляции из ППУ, производству оцинкованных оболочек допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, инструктаж и обучение по технике безопасности по утвержденной программе с последующими периодическими проверками знаний и имеющие доступ к самостоятельной работе.

6.9 Работы по производству теплоизоляции из ППУ (подготовка компонентов, подготовка труб и заливка композиции и др.) **должны** проводиться в спецодежде с применением индивидуальных средств защиты (костюм из хлопчатобумажной ткани, защитные очки, респиратор).

6.10 На участке по заливке пенополиуретана должны **находиться** средства для нейтрализации применяемых веществ (5-10%-ный раствор аммиака, 5%-ный раствор соляной кислоты), а также аптечка первой помощи с медикаментами (1,3%-ный раствор поваренной соли, 5%-ный раствор борной кислоты, 2%-ный раствор питьевой соды, йод, бинт, вата, резиновый жгут).

6.11 Воздействие открытого пламени или искр на тепловую изоляцию по длине трубы и в торцевых сечениях не допускается.

6.12 Температура воспламенения ППУ - от **325°С** до **345°С**. При горении из ППУ выделяются высокотоксичные продукты. В случае возгорания пламя необходимо тушить в изолирующем противогазе. Тушение допускается проводить любыми средствами пожаротушения.

6.12 Температура воспламенения пенополиуретана - от **550** °С до **600** °С. При горении из пенополиуретана выделяются высокотоксичные продукты. В случае возгорания пламя необходимо тушить в изолирующем противогазе. Тушение допускается производить любыми средствами пожаротушения.

7 Охрана окружающей среды >>>>>

7.1 Для охраны атмосферного воздуха должен быть организован контроль за соблюдением предельно допустимых выбросов компонентов ППУ по ГОСТ 17.2.3.02.

7.2 Промышленные отходы при производстве теплоизоляции из ППУ подлежат утилизации в соответствии с санитарными правилами и нормами*, действующими на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт, и по согласованию с органом исполнительной власти в сфере природопользования** государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

* В Российской Федерации - в соответствии с СанПиН 2.1.7.1322-03 "Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления".

** В Российской Федерации - Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор).

8 Правила приемки >>>>>

8.1 Изолированные трубы и фитинги должны быть приняты отделом технического контроля или подразделениями предприятия-изготовителя, выполняющими аналогичные функции.

8.2 Трубы и фитинги принимают партиями. Партией считают число труб или фитингов, изготовленных за 24 ч, или не более 100 шт., одного типоразмера из сырья одной марки на одной технологической линии.

8.3 Каждую партию труб и фитингов сопровождают документом качества, который должен содержать:

- наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;
- условное обозначение изделия;
- номер партии и дату изготовления;
- результаты испытаний или подтверждение о соответствии качества продукции требованиям настоящего стандарта;
- отметку отдела технического контроля.

8.4 Для проверки соответствия изолированных труб и фитингов требованиям настоящего стандарта проводят приемосдаточные и периодические испытания в соответствии с таблицей 7.

7 Охрана окружающей среды >>>>>

7.1 Для охраны атмосферного воздуха должен быть организован контроль за соблюдением предельно допустимых выбросов компонентов ППУ по ГОСТ 17.2.3.02.

7.2 Промышленные отходы при производстве теплоизоляции из ППУ подлежат утилизации в соответствии с санитарно-эпидемиологическими нормами [9]. Неутилизированные компоненты для производства теплоизоляции из ППУ (полиол и полиизоцианат) подлежат вывозу и захоронению по согласованию с органами санитарно-эпидемиологического надзора.

7.3 Допускается отходы ППУ утилизировать на общих свалках.

8 Правила приемки >>>>>

8.1 Изолированные трубы и фасонные изделия должны быть приняты отделом технического контроля или подразделениями предприятия-изготовителя, выполняющими аналогичные функции.

8.2 Трубы и фасонные изделия принимают партиями. Партией считают число труб или фасонных изделий, изготовленных за 24 ч или не более 100 шт. труб или фасонных изделий из сырья одной марки и партии на одной технологической линии, сопровождаемых одним документом о качестве.

8.3 Каждую партию труб и фасонных изделий сопровождают документом качества, который должен содержать:

- наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;
- условное обозначение изделия;
- номер партии и дату изготовления;
- результаты испытаний или подтверждение о соответствии качества продукции требованиям настоящего стандарта;
- отметку отдела технического контроля.

8.4 Для проверки соответствия изолированных труб и фасонных изделий требованиям настоящего стандарта проводят приемосдаточные и периодические испытания в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7 - Приемо-сдаточные и периодические испытания, проводимые для проверки соответствия изолированных труб и фитингов требованиям настоящего стандарта

Таблицу см. по ссылке

8.5 Для проведения испытаний изолированные трубы и фитинги отбирают из партии методом случайного отбора по ГОСТ 18321 или равномерно в течение всего процесса производства.

8.6 При соответствии продукции требованиям настоящего стандарта партию считают принятой. При получении неудовлетворительных результатов приемо-сдаточных испытаний хотя бы по одному показателю проводят повторную проверку по этому показателю на удвоенном числе изделий, отобранных из той же партии. В случае неудовлетворительных результатов повторной проверки допускается осуществлять приемку изделий из партии поштучно.

8.7 При изготовлении первой промышленной партии в целях оценки готовности предприятия к выпуску продукции проводят квалификационные испытания по всем показателям, предусмотренным настоящим стандартом.

8.8 При изменении конструкции или технологии изготовления изолированных труб и фитингов, а также применении сырьевых материалов, ранее не применявшихся в производстве, следует проводить типовые испытания в соответствии с ГОСТ 15.309 по специально разработанной программе с учетом требований таблицы 7.

При смене сырьевых материалов для изготовления ПЭ оболочки проводят испытания по показателям таблицы 5, при смене сырьевых материалов для изготовления ППУ изоляции - по показателям таблиц 6 и 7.

8.9 Конструкция теплогидроизолированного осевого сильфонного компенсационного устройства, применяемого при бесканальной прокладке трубопроводов, должна пройти квалификационные испытания на подтверждение назначенной наработки и вероятности безопасной работы в условиях, имитирующих затопление его грунтовыми водами согласно ГОСТ 32935.

8.10 Герметичность узла гидроизоляции осевого сильфонного компенсационного устройства следует проверять при приемо-сдаточных испытаниях.

9 Методы испытаний >>>>>

9.1 Испытания образцов изолированных труб и фитингов следует проводить не ранее чем через 24 ч после изготовления.

9.2 Качество поверхности и маркировку проверяют визуально без применения увеличительных приборов.

Таблица 7 - Приемосдаточные и периодические испытания, проводимые для проверки соответствия изолированных труб и фасонных изделий требованиям настоящего стандарта

Таблицу см. по ссылке

8.5 Для проведения испытаний изолированные трубы и фасонные изделия отбирают из партии методом случайной отбора* по ГОСТ 18321 или равномерно в течение всего процесса производства.

* Текст соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

8.6 При соответствии продукции требованиям настоящего стандарта партию считают принятой. При получении неудовлетворительных результатов приемосдаточных испытаний хотя бы по одному показателю проводят повторную проверку по этому показателю на удвоенном числе образцов, отобранных из той же партии. В случае неудовлетворительных результатов повторной проверки партия изделий приемке не подлежит.

8.7 При изготовлении первой промышленной партии с целью оценки готовности предприятия к выпуску продукции проводят квалификационные испытания по всем показателям, предусмотренным настоящим стандартом.

8.8 При изменении конструкции или технологии изготовления труб и изделий, а также сырьевых материалов, проводят типовые испытания по всем показателям, предусмотренным настоящим стандартом.

9 Методы испытаний >>>>>

9.1 Входной контроль сырья, материалов, покупных изделий проводят на основании сопроводительных документов.

9.2 Испытания образцов изолированных труб и фасонных изделий следует проводить не ранее чем через 24 ч после изготовления.

9.3 Качество поверхности и маркировку проверяют визуально без применения увеличительных приборов сравнением контролируемого изделия с образцом-эталоном, утвержденным в установленном порядке.

9.3 Контроль геометрических размеров: длину неизолированных концов труб и фитингов, длину и толщину оболочки, длину трубы, отклонение осевых линий - выполняют штангенциркулем по ГОСТ 166, линейкой по ГОСТ 427, рулеткой по ГОСТ 7502. Допускается применять другой измерительный инструмент, обеспечивающий соответствующую точность измерения.

9.4 Диаметр изолированной трубы D , мм, рассчитывают по формуле

$$D = \frac{P}{\pi} - 2\Delta\beta - 0,2, \quad (1)$$

где P - длина окружности трубы с изоляцией, мм;

$\Delta\beta$ - толщина ленты рулетки, мм;

0,2 - погрешность при измерении периметра при совмещении делений рулетки, мм. Диаметр контролируют в трех сечениях трубы, равномерно расположенных по ее длине, на расстоянии не менее 500 мм от торца изоляции. Длину окружности изолированной трубы измеряют по наружной поверхности оболочки. Прямые участки фитингов контролируются аналогично изолированной трубе.

9.5 Толщину стенки ПЭ оболочки измеряют согласно нормативным документам*, применяемым на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 3126-2007 "Трубопроводы из пластмасс. Пластмассовые элементы трубопровода. Определение размеров".

9.6 Длину защитной оболочки и стальной трубы измеряют с точностью 5 мм по наружной поверхности труб вдоль их оси. Длину неизолированного конца трубы определяют, как среднее арифметическое значение четырех измерений расстояния от края стальной трубы до торца ППУ изоляции в точках, равномерно распределенных по окружности трубы.

9.7 Отклонение осевой линии стальной трубы от оси защитной оболочки Δ , мм, определяют измерением расстояний от наружной поверхности оболочки до поверхности стальной трубы в торцевых сечениях и вычисляют по формуле

$$\Delta = \sqrt{(\Delta_x^2 + \Delta_y^2)}, \quad (2)$$

$$\text{где } \Delta_x = \frac{(t_9 - t_3)}{2};$$

$$\Delta_y = \frac{(t_{12} - t_6)}{2};$$

t_{12} , t_6 , t_9 , t_3 - расстояние от верхнего края защитной оболочки до поверхности стальной трубы, измеренное в положениях 12, 6, 9, 3 часов соответственно.

На трубах в ПЭ оболочке измерения проводят дополнительно в неторцевом сечении, расположенном в средней части трубы.

9.8 Герметичность замковых соединений стальной ОЦ оболочки труб, сварных швов ПЭ оболочки фитингов и соединений стальной ОЦ оболочки фитингов после заполнения ППУ проверяют визуально без применения увеличительных приборов по всей длине.

9.4 Контроль геометрических размеров: наружный диаметр, длину неизолированных концов труб и фасонных элементов, длину и толщину оболочки, длину трубы измеряют штангенциркулем по ГОСТ 166, линейкой по ГОСТ 427, рулеткой по ГОСТ 7502. Допускается применять другие измерительные инструменты, обеспечивающие соответствующую точность измерения.

9.5 Измеряют длину окружности изолированной трубы по наружной поверхности в трех местах оболочки на расстоянии не менее 500 мм от торца изоляции и наружный диаметр изолированной трубы D , мм, рассчитывают по формуле

$$D = \frac{P}{\pi} - 2\Delta\beta - 0,2, \quad (1)$$

где P - длина окружности трубы с изоляцией, мм;

$\Delta\beta$ - толщина ленты рулетки, мм;

0,2 - погрешность при измерении периметра при совмещении делений рулетки, мм.

9.6 Толщину стенки трубы-оболочки измеряют в четырех точках, равномерно распределенных по окружности торца.

9.7 Длину трубы-оболочки, стальной трубы и неизолированных концов трубы измеряют с точностью до 5 мм по наружной поверхности труб вдоль их оси.

9.8 Отклонение осевой линии стальной трубы от оси оболочки Δ , мм, определяют измерением расстояний от наружной поверхности трубы-оболочки до поверхности стальной трубы в положениях 12; 6; 9; 3 ч и вычисляют по формуле

$$\Delta = \sqrt{(\Delta_x^2 + \Delta_y^2)}, \quad (2)$$

$$\text{где } \Delta_x = \frac{(t_9 - t_3)}{2};$$

$$\Delta_y = \frac{(t_{12} - t_6)}{2};$$

t_{12} , t_6 , t_9 , t_3 - расстояние от верхнего края трубы-оболочки до поверхности стальной трубы, измеренной в положениях 12; 6; 9; 3 ч соответственно.

Измерения проводят не менее чем в трех точках по длине трубы-оболочки.

9.9 Герметичность сварных швов трубы-оболочки после заполнения ППУ проверяют визуально без применения увеличительных приборов по всей длине.

9.9 Плотность **среднего** слоя ППУ определяют по ГОСТ 17177 или ГОСТ 409, прочность на сжатие при 10%-ной деформации в радиальном направлении - по ГОСТ 17177 или ГОСТ 23206 на образцах, размеры которых указаны ниже.

С обеих сторон **изолированного изделия** на расстоянии не менее 0,5 м от концов изоляции **трубы** и не менее 0,1 м **для фитинга** вырезают фрагменты теплоизоляционного слоя с защитной оболочкой.

Допускается отбирать образцы теплоизоляции для испытаний с торцов труб и фитингов. В случае несоответствия показателей требованиям настоящего стандарта должны быть проведены повторные испытания на образцах, отобранных на расстоянии 0,5 м от концов изоляции.

Образцы для испытаний вырезают из фрагментов теплоизоляционного слоя так, чтобы их высота совпадала с радиальным направлением к оси трубы. **Прилежащие к трубе и оболочке слои ППУ должны быть удалены на толщину 3-5 мм.**

Образцы должны иметь форму прямоугольного параллелепипеда размерами $30 \times 30 \times L$ мм или цилиндра диаметром 30 мм **(для стальных труб диаметрами 45-114 мм допускается выборка образцов диаметром 22 мм с торца изоляции)** и длиной L , где L - максимально достижимая длина в радиальном направлении, но не более 50 мм.

Число образцов для испытаний должно быть не менее трех, вырезанных **равномерно по длине окружности с каждого конца изолированной трубы или фитинга.** За результат испытаний принимают среднее арифметическое значение всех измерений.

9.10 Теплопроводность ППУ определяют по ГОСТ 7076, ГОСТ 30256, ГОСТ 32025 или **приложению К.** В случае невозможности изготовления образцов требуемых размеров по ГОСТ 7076 или ГОСТ 30256 из теплоизоляции трубы или фитинга допускается их изготовление **путем заливки компонентов ППУ в форму, при условии получения образцов с плотностью согласно требованиям таблицы 6.**

Перед проведением испытаний по определению теплопроводности образец ППУ кондиционируют при температуре $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ и влажности $(55 \pm 10)\%$ в течение не более 2 ч после вырезки образца, после чего образец немедленно помещают в прибор для проведения измерений.

За результат испытания принимают среднее арифметическое значение теплопроводности всех испытанных образцов.

9.11 Перед проведением испытаний образцы полиэтилена кондиционируют при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ в течение 4 ч по нормативным документам*, применяемым на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

* В Российской Федерации - по ГОСТ Р 50838-2009 (ИСО 4437:2007) "Трубы из полиэтилена для газопроводов. Технические условия" (8.3).

9.12 Теплоизоляционный слой ППУ труб и фитингов в местах отбора контрольных образцов должен быть восстановлен с последующей герметизацией (в случае отбора проб с нарушением целостности трубы-оболочки). Герметизация ПЭ оболочек должна осуществляться приваркой накладок с соблюдением требований 5.2.4 либо с использованием термоусаживаемых материалов (муфт) с применением герметизирующих материалов.

Герметизация стальных ОЦ оболочек осуществляется путем установки накладок из оцинкованного стального листа, из которого изготовлена оболочка, с применением герметизирующих материалов.

9.10 Плотность ППУ определяют по ГОСТ 17177 или ГОСТ 409; прочность на сжатие при 10%-ной деформации в радиальном направлении - по ГОСТ 17177 или ГОСТ 23206 на образцах, размеры которых указаны ниже.

С обеих сторон **трубы** на расстоянии не менее 0,5 м от концов изоляции и не менее 0,1 м - **фасонного изделия** вырезают фрагменты теплоизоляционного слоя с защитной оболочкой.

Образцы для испытаний вырезают из фрагментов теплоизоляционного слоя так, чтобы их высота совпадала с радиальным направлением к оси трубы **(на расстоянии 3-5 мм от поверхности стальной трубы и оболочки).**

Образцы должны иметь форму прямоугольного параллелепипеда размером $30 \times 30 \times l$ мм или цилиндра диаметром 30 мм и длиной l , где l - максимально достижимая длина в радиальном направлении, но не более 50 мм.

Число образцов должно быть не менее трех, вырезанных **из каждой трубы и фасонного изделия.**

Допускается восстановление теплоизолированных труб и изделий в местах отбора контрольных образцов с сохранением всех свойств ППУ и оболочки.

9.11 Теплопроводность ППУ определяют по ГОСТ 7076 или ГОСТ 30256. **При невозможности вырезания** образцов требуемых размеров из теплоизоляции трубы или **фасонного изделия** допускается их изготовление **в форме** при условии получения образцов плотностью, **равной плотности ППУ на трубе или изделии.** Определение теплопроводности допускается проводить методом "трубы" (см. приложение Д).

9.12 Перед проведением испытаний образцы ППУ кондиционируют при **комнатной** температуре в течение времени, **указанного в технических условиях на конкретную композицию.** Образцы полиэтилена кондиционируют при комнатной температуре в течение 2 ч.

Восстановление оболочки в местах отбора контрольных образцов, проведенное предприятием-изготовителем, не снижает качество предварительно изолированной трубы и не может являться препятствием для приемки.

9.13 Образцы ППУ должны иметь равномерную мелкоячеистую структуру. Наличие трещин, пустот, посторонних примесей и т.п. не допускается.

9.13 Водопоглощение ППУ определяют следующим образом.

9.14 Водопоглощение ППУ определяют следующим образом.

Изготавливают образцы для испытаний с размерами, соответствующими 9.9. Массу образца ППУ m_0 определяют с точностью до 0,01 г, объем образца V_0 - с точностью до 0,1 см³ на пяти образцах. Образец выдерживают в течение 90 мин в кипящей дистиллированной воде, а затем в воде с температурой 20 °С в течение 60 мин. По истечении указанного времени с образца фильтровальной бумагой или мягкой тканью удаляют капли воды и определяют массу m_1 с точностью до 0,01 г. Водопоглощение ППУ W , %, определяют по формуле

$$W = \frac{(m_1 - m_0)}{V_0 \rho} \cdot 100, \quad (3)$$

где m_1 - масса образца после выдерживания в кипящей воде, г;

m_0 - первоначальная масса образца, г;

V_0 - объем образца, см³;

ρ - плотность воды, г/см³.

За результат измерений принимают среднее арифметическое значение водопоглощения всех образцов.

9.14 Относительное удлинение при разрыве ПЭ оболочки определяют по ГОСТ 18599 со следующими дополнениями.

Толщина образца-лопатки должна быть равна толщине стенки ПЭ оболочки. Вырубают из отрезков оболочек пять образцов-лопаток так, чтобы ось образца-лопатки была параллельна образующей трубы. Испытания проводят при скорости перемещения захватов разрывной машины 50 мм/мин.

9.15 Изменение длины ПЭ оболочки после нагрева до 110 °С и выдержки в течение 2 ч определяют по ГОСТ 27078. Количество образцов для испытаний - 3 шт.

9.16 Прочность на сдвиг в осевом направлении при температуре (23±2) °С определяют на образце изолированной стальной трубы диаметром 57 мм (108 мм), отрезанном под прямым углом к оси трубы, длина которого составляет не менее 200 мм (см. рисунок 2). К образцу прикладывают осевую нагрузку со скоростью 5 мм/мин ±10%, фиксируют осевую нагрузку при разрушении и рассчитывают прочность сдвига.

За результат принимают среднее арифметическое значение трех измерений.

Прочность в осевом направлении $\tau_{акс}$, МПа, рассчитывают по формуле

$$\tau_{акс} = F_{акс} / (Ld\pi), \quad (4)$$

где $F_{акс}$ - осевая нагрузка, Н;

L - длина образца, мм;

Образец для испытаний изготавливают по 9.10. Массу образца ППУ m_0 определяют с точностью до 0,01 г, объем образца V_0 - с точностью до 0,1 см³ на пяти образцах следующим образом. Образец выдерживают в течение 90 мин в кипящей дистиллированной воде, а затем в воде с температурой 20 °С в течение 60 мин. После истечения указанного времени с образца фильтровальной бумагой или мягкой тканью удаляют капли воды и определяют массу m_1 с точностью до 0,01 г. Водопоглощение ППУ W , %, определяют по формуле

$$W = \frac{(m_1 - m_0)}{V_0 \rho} \cdot 100, \quad (3)$$

m_1 - масса образца после выдерживания в кипящей воде, г;

m_0 - первоначальная масса образца, г;

V_0 - объем образца, см³.

где ρ - плотность воды, г/см³;

За результат измерений принимают среднеарифметическое значение водопоглощения трех образцов.

9.15 Относительное удлинение при разрыве полиэтиленовой трубы-оболочки определяют по ГОСТ 18599 со следующими дополнениями.

Толщина образца-лопатки должна быть равна толщине стенки трубы-оболочки. Образцы-лопатки вырубают из отрезков труб-оболочек так, чтобы ось образца-лопатки была параллельна образующей трубы. Испытания проводят при скорости перемещения захватов разрывной машины 50 мм/мин.

9.16 Изменение длины полиэтиленовой трубы-оболочки после нагрева при 110 °С и выдержки в течение 1 ч определяют по ГОСТ 27078 и ГОСТ 18599.

9.17 Прочность на сдвиг в осевом направлении определяют при температуре (23±2) °С на образце, отрезанном под прямым углом к оси стальной трубы, длина которого составляет 2,5% толщины изоляции, но не менее 200 мм (см. рисунок 2). К образцу прикладывают осевую нагрузку со скоростью 5 мм/мин ±10%, фиксируют осевую нагрузку при разрушении и рассчитывают прочность сдвига. За результат принимают среднеарифметическое значение трех измерений.

Прочность в осевом направлении $\tau_{акс}$, МПа, рассчитывают по формуле

$$\tau_{акс} = F_{акс} / (Ld\pi), \quad (4)$$

где $F_{акс}$ - осевая нагрузка, Н;

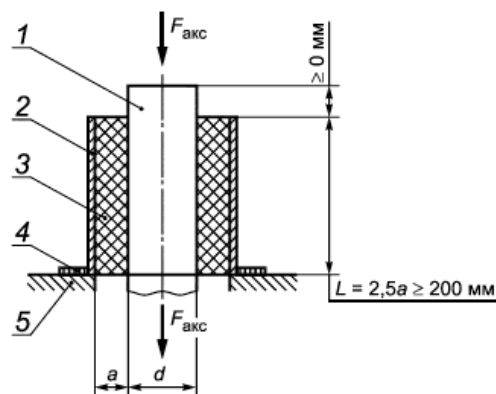
L - длина образца, мм;

d - наружный диаметр **стальной** трубы, мм.

d - наружный диаметр трубы, мм.

Значение показателя прочности на сдвиг в осевом направлении устанавливается и при расчете приводится к площади поверхности стальной трубы. Расчет прочности по формуле (4) выполняется независимо от места разрушения образца.

Рисунок 2 - Схема определения прочности изоляции на сдвиг в осевом направлении



1 - стальная труба; 2 - **защитная оболочка**; 3 - ППУ изоляция; 4 - направляющее кольцо; 5 - плита основания машины для испытания; а - толщина изоляции; $F_{акс}$ - **прилагаемая нагрузка (внизу - альтернативный способ приложения нагрузки)**; d - см. экспликацию к формуле (4)

9.17 Прочность на сдвиг в осевом направлении при температуре $(150 \pm 2)^\circ\text{C}$ определяют на образце изолированной стальной трубы диаметром 57 мм (108 мм) по 9.16. Количество образцов для испытаний не менее 3 шт. **Стальную трубу образца нагревают до $(150 \pm 2)^\circ\text{C}$ и выдерживают при этой температуре в течение 30 мин, после чего проводят испытания согласно методике 9.16.**

9.18 Прочность на сдвиг в тангенциальном направлении при температуре $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ определяют на отдельно изготовленном образце или фрагменте изолированной трубы, из которой выделяют поперечными разрезами до стальной трубы слой тепловой изоляции длиной не менее 100 мм (см. рисунок 3). **Испытания проводят на образцах стальной трубы диаметром 57 мм (108 мм). Количество образцов для испытаний не менее 3 шт.**

К **защитной** оболочке трубы прилагают тангенциальную нагрузку с помощью двух рычагов длиной 1000 мм **от осевой линии трубы**, расположенных соосно и горизонтально с двух сторон оболочки. Скорость приложения нагрузки к концам рычагов должна быть 25 мм/мин.

Прочность на сдвиг в тангенциальном направлении $\tau_{тан}$, МПа, рассчитывают по формуле

$$\tau_{тан} = \frac{2lF_{тан}}{\pi d^2 L}, \quad (5)$$

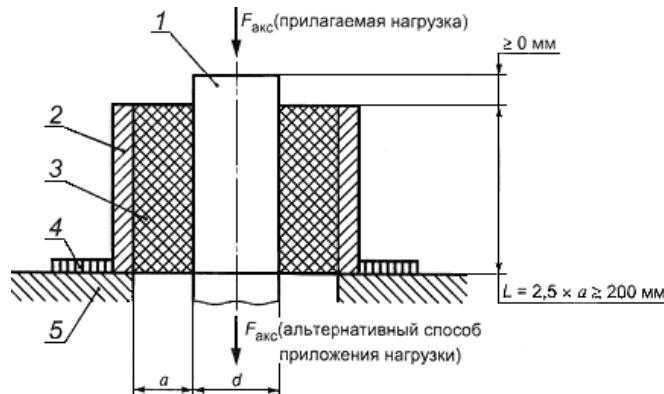
где l - длина рычага, мм;

$F_{тан}$ - тангенциальная нагрузка, Н;

d - наружный диаметр **стальной** трубы, мм;

L - длина образца, мм.

Рисунок 2 - Схема определения прочности изоляции на сдвиг в осевом направлении



1 - стальная труба; 2 - **труба-оболочка из полиэтилена**; 3 - изоляция из ППУ; 4 - направляющее кольцо; 5 - плита основания машины для испытания; а - толщина изоляции

9.18 Прочность на сдвиг в осевом направлении при температуре $(140 \pm 2)^\circ\text{C}$ определяют по 9.17 при **нагреве стальной трубы в течение 30 мин до 140°C и выдержке ее при этой температуре в течение 30 мин.**

9.19 Прочность на сдвиг в тангенциальном направлении при температуре $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ определяют на отдельно изготовленном образце или на фрагменте изолированной трубы, из которой выделяют поперечными разрезами до стальной трубы слой тепловой изоляции длиной, **равной 0,75 диаметра стальной трубы, но не менее 100 мм** (см. рисунок 3).

К **полиэтиленовой** оболочке трубы прилагают тангенциальную нагрузку с помощью двух рычагов длиной 1000 мм, расположенных соосно горизонтально с двух сторон оболочки. Скорость приложения нагрузки к концам рычагов должна быть 25 мм/мин.

Прочность на сдвиг в тангенциальном направлении $\tau_{тан}$, МПа, рассчитывают по формуле

$$\tau_{тан} = \frac{2lF_{тан}}{\pi d^2 L}, \quad (5)$$

l - длина рычага, мм.

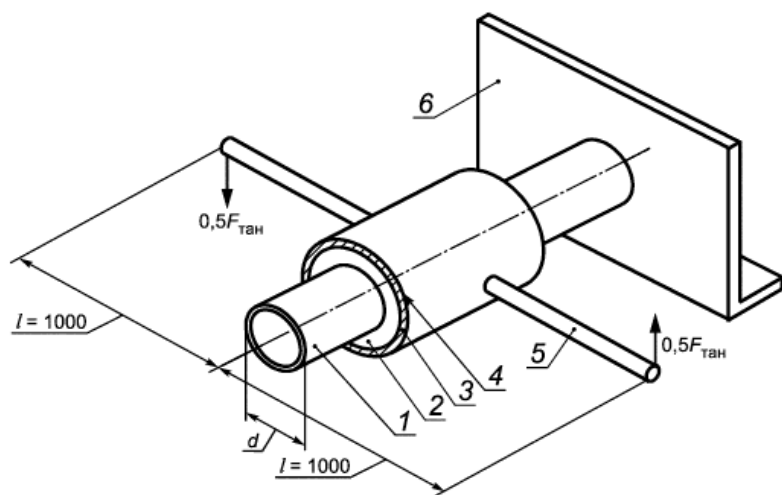
где $F_{тан}$ - тангенциальная нагрузка, Н;

d - наружный диаметр трубы, мм;

L - длина образца, мм;

Значение показателя прочности на сдвиг в тангенциальном направлении устанавливается и при расчете приводится к площади поверхности стальной трубы. Расчет прочности по формуле (5) выполняется независимо от места разрушения образца.

Рисунок 3 - Схема определения прочности изоляции на сдвиг в тангенциальном направлении



1 - стальная труба; 2 - ППУ изоляция; 3 - защитная оболочка; 4 - хомут; 5 - рычаг; 6 - неподвижная опора; d , $F_{\text{тан}}$, L - см. экспликацию к формуле (5)

9.19 Прочность на сдвиг в осевом или тангенциальном направлении после старения определяют на образцах изолированных труб, подвергшихся ускоренному старению. Образец изолированной стальной трубы диаметром 57 мм (108 мм) и длиной не менее 3 м должен быть состарен путем поддержания температуры стальной трубы, равной $(180 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ в течение 1700 ч или $(170 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ в течение 4150 ч, при температуре среды, окружающей образец изолированной трубы, равной $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$. При этом торцы образцов должны быть герметизированы для предотвращения проникновения воздуха в изолирующий слой. Количество образцов для испытаний не менее 3 шт.

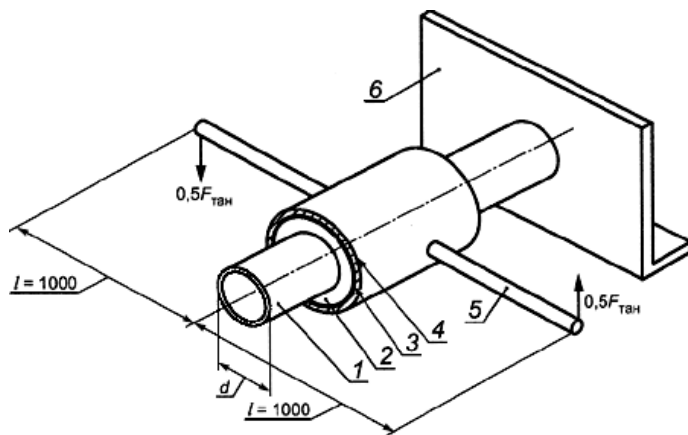
После старения образец охлаждают до температуры испытания $(23 \pm 2) [(150 \pm 2)^\circ\text{C} - \text{только для испытания на сдвиг в осевом направлении}]$, отрезают от каждого конца по 1 м, чтобы удалить материал теплоизоляции, подвергшийся окислению, и проводят испытания в соответствии с 9.16-9.18.

9.20 Значение радиальной ползучести тепловой изоляции труб (см. рисунок 4) определяют на трех образцах стальной трубы диаметром 57 мм, наружным диаметром защитной оболочки 125 мм и длиной теплоизоляции 250 мм на выделенном поперечными разрезами фрагменте тепловой изоляции длиной 100 мм.

Свободные от тепловой изоляции концы стальных труб должны опираться на скользящие опоры в соответствии с рисунком 4.

Образцы нагревают и выдерживают при температуре $(150 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение 7 сут, после чего к фрагменту изоляции прикладывают вертикальную нагрузку $F = (1,5 \pm 0,01)$ кН (см. рисунок 4).

Рисунок 3 - Схема определения прочности изоляции на сдвиг в тангенциальном направлении



1 - стальная труба; 2 - изоляция из ППУ; 3 - труба-оболочка из полиэтилена; 4 - хомут; 5 - рычаг; 6 - неподвижная опора

9.20 Прочность на сдвиг в тангенциальном направлении при температуре $(140 \pm 2)^\circ\text{C}$ определяют в соответствии с 9.19 на образцах изолированных труб длиной 3 м не менее чем на трех выделенных участках тепловой изоляции, расположенных на расстоянии не менее 1 м от торцов тепловой изоляции. По трубе пропускают теплоноситель с температурой 170°C в течение 1450 ч, затем температуру теплоносителя снижают до 140°C и после выдержки в течение 1 сут определяют значение прочности по 9.19.

9.21 Значение радиальной ползучести тепловой изоляции труб (см. рисунок 4) определяют на трех образцах диаметром стальной трубы 57 мм, наружным диаметром полиэтиленовой оболочки 125 мм и длиной теплоизоляции 250 мм на выделенном поперечными разрезами фрагменте тепловой изоляции длиной 100 мм.

Свободные от тепловой изоляции концы стальных труб должны опираться на скользящие опоры в соответствии с рисунком 4.

По образцам пропускают теплоноситель с температурой $(140 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение 7 сут, после чего к фрагменту изоляции прилагают вертикальную нагрузку $(1,5 \pm 0,01)$ кН (см. рисунок 4).

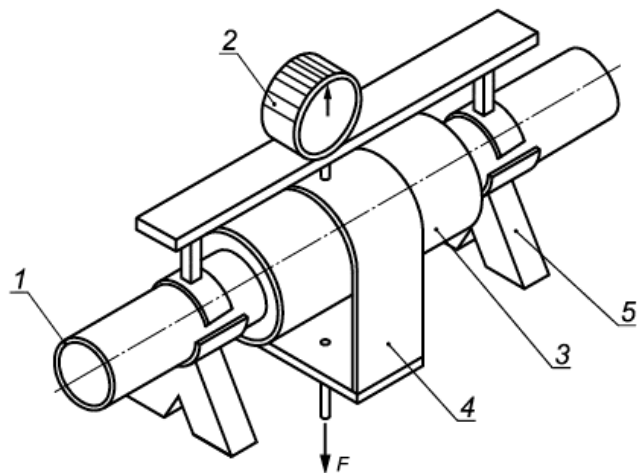
Радиальную ползучесть тепловой изоляции измеряют в верхней части середины фрагмента как смещение поверхности защитной оболочки через 1000 ч воздействия нагрузки относительно исходного значения (до приложения нагрузки). Измерения проводят индикатором часового типа с точностью до 0,05 мм.

Радиальную ползучесть тепловой изоляции определяют как среднее арифметическое значение результатов испытаний трех образцов.

9.21 Для определения среднего размера ячеек на поверхности поперечного среза образца ППУ в радиальном направлении откладывают отрезок, равный (10 ± 1) мм, не содержащий пустот (каверн). Центр отрезка с точностью до 2 мм должен совпадать с условной средней линией теплоизоляции трубы. Размером ячеек является частное от деления длины отрезка (10 мм) на число ячеек, расположенных на данном отрезке. За результат испытаний принимают среднее значение трех измерений на произвольно выбранных образцах.

9.22 Электрическое сопротивление изоляции и сигнальных проводников изолированных труб и фитингов определяют тестером изоляции (мегаомметром) с испытательным напряжением не менее 500 В.

Рисунок 4 - Схема определения радиальной ползучести изоляции



Радиальную ползучесть тепловой изоляции измеряют в верхней части середины фрагмента до начала нагрузки (исходное значение) и в период воздействия нагрузки через 100 и 1000 ч.

Измерения проводят индикатором часового типа с точностью до 0,05 мм.

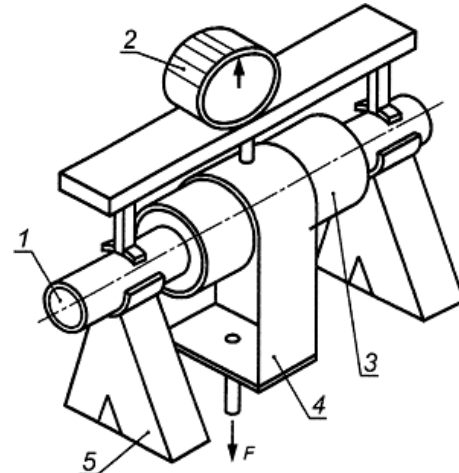
Радиальную ползучесть тепловой изоляции определяют как среднеарифметическое значение результатов испытаний трех образцов.

9.22 Стойкость полиэтиленовой оболочки к внутреннему давлению при температуре 80 °С определяют для труб диаметром до 159 мм на образцах трубы-оболочки по ГОСТ 24157.

Определение стойкости полиэтиленовой оболочки к разрушению при постоянной нагрузке растяжения при температуре 80 °С проводят на образцах-лопатках по ГОСТ 11262 или ГОСТ 18599, вырезанных в продольном направлении в одном поперечном сечении. Число образцов должно быть не менее шести. Испытание проводят при постоянной нагрузке растяжения $\pm 1\%$, создающей напряжение в стенке образца 4,0 МПа при температуре (80 ± 1) °С в 2%-ном водном растворе поверхностно-активного вещества (ПАВ). Для предотвращения выпадения ПАВ в осадок и для обеспечения однородности среды в течение всего времени испытания раствор должен перемешиваться. Время проведения испытаний должно фиксироваться с точностью ± 1 ч. Полиэтиленовая труба-оболочка считается выдержавшей испытание, если по истечении 2000 ч нагружения не разрушился ни один из образцов.

9.23 Электрическое сопротивление сигнальных проводников изолированных труб и фасонных изделий определяют мегаомметром с испытательным напряжением не менее 500 В.

Рисунок 4 - Схема определения радиальной ползучести изоляции



1 - стальная труба; 2 - индикатор; 3 - **защитная оболочка** и ППУ изоляция;
4 - приспособление для приложения нагрузки; 5 - опора; **F** - нагрузка

1 - стальная труба; 2 - индикатор; 3 - **труба-оболочка из полиэтилена** и изоляция из ППУ;
4 - приспособление для приложения нагрузки; 5 - опора

9.23 Теплопроводность ППУ после старения определяют по ГОСТ 32025 или приложению К на образцах изолированных труб, подвергшихся искусственному старению. Образец изолированной стальной трубы диаметром 57 мм (108 мм) и длиной не менее 3 м должен быть состарен путем поддержания температуры стальной трубы $(90 \pm 1)^\circ\text{C}$ в течение 150 сут, при температуре среды, окружающей образец изолированной трубы, равной $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$. При этом торцы образцов должны быть герметизированы для предотвращения проникновения воздуха в изолирующий слой. Количество образцов не менее 3 шт.

10 Транспортирование и хранение >>>>>

10.1 Изолированные трубы и **фитинги** перевозят автомобильным, железнодорожным и водным транспортом в соответствии с правилами перевозки грузов, обеспечивающими сохранность изоляции и исключающими возникновение продольного прогиба.

10.2 Погрузочно-разгрузочные работы осуществляют в интервале температур, указанных для проведения строительно-монтажных работ, но не ниже:

- минус **15°C** - для труб с ПЭ **оболочкой**;

- минус 50°C - для труб с **ОЦ** оболочкой.

10.3 Для погрузки и разгрузки изолированных труб и **фитинги** следует применять специальные траверсы и мягкие полотенца шириной 50-200 мм. Не допускается использовать цепи, канаты и другие грузозахватные устройства, вызывающие повреждение изоляции.

Для изолированных труб диаметром более 108 мм допускается использование торцевых захватов со специальными траверсами.

10.4 Строго запрещаются сбрасывание, скатывание, соударение труб и **фитингов** и волочение по земле.

10.5 Транспортные средства должны быть оборудованы для перевозки изолированных труб и **фитингов**. Укладку изолированных труб и фитингов в транспортные средства необходимо проводить ровными рядами на инвентарные щиты и прокладки, не допуская перехлестов и повреждений. В качестве амортизатора между трубами в целях исключения повреждения покрытия допускается использовать поролон, резину и т.п.

Раскатывание нижнего ряда труб при транспортировании не допускается.

10.6 Изолированные трубы **следует** хранить на ровных горизонтальных площадках, очищенных от камней и других посторонних предметов, которые могут привести к повреждению **защитной** оболочки.

10 Транспортирование и хранение >>>>>

10.1 Изолированные трубы и **фасонные изделия** перевозят автомобильным, железнодорожным и водным транспортом в соответствии с правилами перевозки грузов, обеспечивающими сохранность изоляции и исключающими возникновение продольного прогиба.

10.2 Погрузочно-разгрузочные работы осуществляют в интервале температур, указанных для проведения строительно-монтажных работ, но не ниже:

- минус **18°C** - для труб с полиэтиленовой **трубой-оболочкой**;

- минус 50°C - для труб со **стальной защитной** оболочкой.

По согласованию с заказчиком при применении специальных марок полиэтиленовых оболочек и при обеспечении сохранности изолированных труб и фасонных изделий допускается работа при более низких температурах.

10.3 Для погрузки и разгрузки изолированных труб и **фасонных изделий** следует применять специальные траверсы и мягкие полотенца шириной 50-200 мм. Не допускается использовать цепи, канаты и другие грузозахватные устройства, вызывающие повреждение изоляции.

Для изолированных труб диаметром более 108 мм допускается использование торцевых захватов со специальными траверсами.

10.4 Строго запрещается сбрасывание, скатывание, соударение труб и **фасонных изделий** и волочение по земле.

10.5 Транспортные средства должны быть оборудованы для перевозки изолированных труб и **фасонных изделий**. Укладку изолированных труб и фасонных изделий в транспортные средства необходимо производить ровными рядами на инвентарные щиты и прокладки, не допуская перехлестов и повреждений. В качестве амортизатора между трубами с целью исключения повреждения покрытия допускается использовать поролон, резину и т.п.

Раскатывание нижнего ряда труб при транспортировании не допускается.

10.6 Изолированные трубы и **фасонные изделия** должны храниться на ровных горизонтальных площадках, очищенных от камней и других посторонних предметов, которые могут привести к повреждению **полиэтиленовой** оболочки.

10.7 Складирование изолированных труб проводят штабелями высотой: не более 2 м для труб с диаметром оболочки до 630 мм включительно, не более трех рядов - для труб диаметром оболочки **свыше 630 мм, но менее 900 мм** и не более двух рядов - для труб диаметром оболочки 900 мм и **более**. Для предотвращения раскатывания труб в штабелях должны быть установлены боковые опоры.

10.8 **Фитинги** хранят рассортированными по видам и диаметрам **на стеллажах и ложементах** в специально оборудованных для них местах.

10.9 Изолированные трубы и **фитинги** при хранении более двух недель на открытом воздухе должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей (**находиться** в тени, под навесом или **быть покрытыми** рулонными материалами). Торцы стальных труб могут быть защищены от проникновения влаги и посторонних включений.

10.10 На строительных площадках изолированные трубы следует укладывать на **мешки с песком или** песчаные подушки шириной не более 1,2 м и высотой не менее 300 мм, **уложенные** перпендикулярно к длине труб, под концы и середину трубы. Для предупреждения попадания воды в теплоизоляционный слой с торцов трубы крайние песчаные подушки располагают на расстоянии около 1 м от концов ее оболочки.

10.11 Не допускаются складирование, хранение и монтаж труб и **фитингов** в местах, подверженных затоплению водой. Положение **фитингов** при хранении должно исключать скопление атмосферных осадков на торцах изоляции. **Хранение элементов с кабельным выводом должно исключать попадание влаги внутрь теплоизоляции по кабелю.**

10.12 Комплекты материалов для изоляции стыков, в т.ч. муфты в заводской защитной оболочке, установленные в вертикальном положении, следует хранить в сухом, защищенном от солнца и осадков месте при температуре, рекомендованной предприятием-изготовителем.

11 Гарантии предприятия-изготовителя >>>>>

11.1 **Предприятие-изготовитель** должно гарантировать соответствие изолированных труб и **фитингов** требованиям настоящего стандарта.

11.2 Гарантийный срок **на изолированные трубы и фитинги:**

- **на хранение** - два года со дня изготовления;

- на эксплуатацию - **десять** лет со дня отгрузки, включая хранение, при условии соблюдения потребителем правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации **согласно настоящему стандарту и нормативным документам***, действующим на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

10.7 Складирование изолированных труб производят штабелями высотой не более 2 м для труб с диаметром оболочки до 630 мм включительно, не более трех рядов - для труб диаметром оболочки **710-800 мм** и не более двух рядов - для труб диаметром оболочки 900 мм и **выше**. Для предотвращения раскатывания труб в штабелях должны быть установлены боковые опоры. **Допускается укладка труб меньшего диаметра на трубы большего диаметра.**

10.8 **Фасонные изделия** хранят рассортированными по видам и диаметрам в специально оборудованных для них местах.

10.9 Изолированные трубы и **фасонные изделия** при хранении более двух недель на открытом воздухе должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей (в тени, под навесом или **покрыты** рулонными материалами). Торцы стальных труб могут быть защищены от проникновения влаги и посторонних включений.

10.10 На строительных площадках изолированные трубы следует укладывать на песчаные подушки шириной не более 1,2 м и высотой не менее 300 мм, **отсыпанные** перпендикулярно к длине труб, под концы и середину трубы. Для предупреждения попадания воды в теплоизоляционный слой с торцов трубы крайние песчаные подушки располагают на расстоянии около 1 м от концов ее оболочки.

10.11 Складирование, хранение и монтаж труб и **фасонных изделий** в местах, подверженных затоплению водой, не допускается. Положение **фасонных изделий** при хранении должно исключать скопление атмосферных осадков на торцах изоляции.

11 Гарантии предприятия-изготовителя >>>>>

11.1 **Изготовитель** должен гарантировать соответствие изолированных труб и **фасонных изделий** требованиям настоящего стандарта.

11.2 Гарантийный срок **хранения изолированных труб и фасонных изделий** - два года со дня изготовления. **Гарантийный срок** эксплуатации - **пять** лет со дня отгрузки, включая хранение, при условии соблюдения потребителем правил транспортирования, хранения и монтажа.

* В Российской Федерации - согласно СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке" и Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением" (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 марта 2014 г. N 116, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 19 мая 2014 г., регистрационный N 32326).

Приложение А(справочное). Температурные режимы эксплуатации тепловых сетей >>>>>

Срок службы трубопровода тепловой сети из изолированных труб зависит от температурного режима работы сети, который определяется температурным графиком регулирования температуры теплоносителя и продолжительностью ее действия. Знание температурного режима позволяет оценить расчетный срок службы изолированных труб и изделий при действии тепловых нагрузок.

В связи с тем, что подавляющее большинство магистральных тепловых сетей работают по проектному графику 150°С-70°С, максимальное значение температуры должно быть принято для этого графика. Для оценки температурного режима работы тепловой сети и времени действия температур могут быть использованы фактические данные о времени воздействия температуры теплоносителя и/или климатические данные о продолжительности периодов стояния температур наружного воздуха различных градаций для данной местности, полученных по запросам из различных источников*, уполномоченных на предоставление информации такого рода органами исполнительной власти государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

* В Российской Федерации - Федеральное государственное бюджетное учреждение "Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук" (НИИСФ РААСН), Федеральное государственное бюджетное учреждение "Главная геофизическая обсерватория им.А.И.Воейкова" (ФГБУ "ГГО") или территориальные управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет).

Учитывая разнообразие климата различных регионов государств - участников Соглашения, принявших настоящий стандарт, и температурных режимов соответственно, в настоящем стандарте установлен расчетный модельный температурный режим работы тепловой сети (таблица А.1) в течение 30 лет в наиболее суровом климатическом районе** с учетом нагрузки на горячее водоснабжение в течение всего года (излом графика при 70°С). В случае если температурный режим работы конкретной тепловой сети отличается от представленных в таблице А.1, может быть рассчитан новый режим с учетом температурного графика этой сети и продолжительности стояния температур наружного воздуха.

** В Российской Федерации - климатический район I по СП 131.13330.2012 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология".

Приложение А(справочное). Зависимость температуры теплоносителя и длительности температурного режима от температуры воздуха различных климатических зон >>>>>

А.1 При задании температурного режима тепловых сетей необходимо воспроизвести максимальные значения температуры теплоносителя, возможные условия эксплуатации тепловых сетей в соответствии с температурным графиком теплоносителя. Поскольку в настоящее время подавляющее большинство тепловых сетей работает по графику 150 °С - 70 °С, то максимальное значение температуры должно быть принято для этого типа графика. Продолжительность испытаний при максимальной температуре должна соответствовать продолжительности стояния расчетной температуры для отопления и может быть принята по длительности поддержания максимальной температуры воды для: средней полосы Европейской части страны - по таблице А.1, Юга - по таблице А.2, Сибири - по таблице А.3, Дальнего Востока - по таблице А.4.

Таблица А.1 - Расчетный модельный температурный режим
работы тепловой сети
Таблицу см. по ссылке

Таблица А.1 - Зависимость температуры теплоносителя и
длительности температурного режима от температуры воздуха -
Европейская часть
Таблицу см. по ссылке

Таблица А.2 - Зависимость температуры теплоносителя и
длительности температурного режима от температуры воздуха -
Юг
Таблицу см. по ссылке

Таблица А.3 - Зависимость температуры теплоносителя и
длительности температурного режима от температуры воздуха -
Сибирь
Таблицу см. по ссылке

Таблица А.4 - Зависимость температуры теплоносителя и
длительности температурного режима от температуры воздуха -
Дальний Восток
Таблицу см. по ссылке

А.2 При приведенных температурных режимах срок службы
изолированных труб и фасонных изделий должен быть не
менее 30 лет.

Приложение Б (справочное). Взаимосвязь между расчетным сроком службы и условиями испытания на ускоренное старение >>>>>

Б.1 В целях оценки долговечности материала теплоизоляционного слоя и срока службы
конструкции изолированной трубы, без учета механических нагрузок, на заданный
температурный режим проводят испытания на ускоренное старение при различных
температурах с последующим определением прочности на сдвиг в осевом или
тангенциальном направлении.

Б.2 Долговечность материала теплоизоляции может быть описана уравнением
Аррениуса (Б.1) как функция прогнозируемого срока службы от обратной постоянно
действующей температуры. Результаты испытаний ускоренного старения при повышенных
температурах могут быть экстраполированы на нормальные рабочие температуры тепловой
сети для расчета теоретического значения минимального срока службы конструкции
изолированной трубы. Экстраполяция результатов испытаний существенно зависит от
кажущейся энергии активации процесса старения (деструкции) материала теплоизоляции,
которая принята в настоящем стандарте равной 150 кДж/(моль·К).

$$\tau = A \cdot e^{\frac{E_a}{RT}}, \quad (\text{Б.1})$$

где τ - долговечность материала теплоизоляции, г;

A - предэкспоненциальный множитель;

E_a - кажущаяся энергия активации процесса деструкции, кДж/моль;

R - универсальная газовая постоянная, Дж/моль;

T - температура, °К.

Б.3 Срок службы изолированной трубы при переменном температурном режиме, характерном для работы большинства тепловых сетей на территории государств - участников Соглашения, принявших настоящий стандарт, может быть рассчитан по методу накопленных повреждений (правило Майнера), в общем виде описываемому выражением

$$\tau = \left(\frac{\alpha_1}{\tau_1} + \frac{\alpha_2}{\tau_2} + \dots + \frac{\alpha_n}{\tau_n} \right)^{-1}, \quad (Б.2)$$

где τ - долговечность (срок службы) материала теплоизоляции, г;

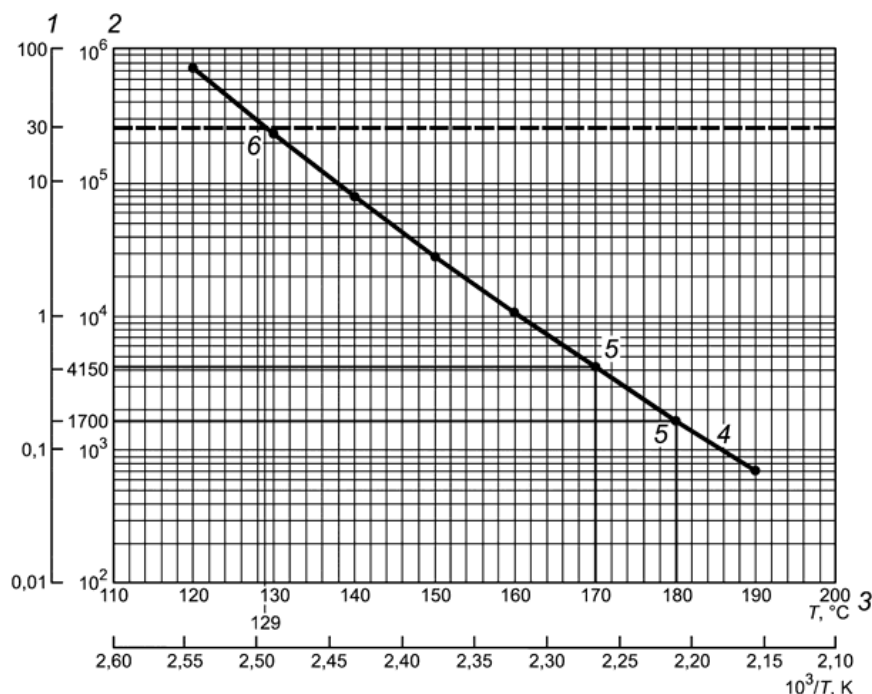
$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_n$ - Доля времени действия температур T_1, T_2, T_n от общего времени работы конструкции;

τ_1, τ_2, τ_n - долговечность конструкции при постоянном действии температур теплоносителя T_1, T_2, T_n .

Б.4 Методом последовательных приближений можно определить значения коэффициента А в уравнении (Б.1) для заданного переменного температурного режима эксплуатации сети и расчетного минимального срока службы. Затем, используя полученное значение А, строят эталонную зависимость Аррениуса в графическом виде и определяют время испытания на ускоренное старение для заданной температуры, необходимое для подтверждения расчетного срока службы.

На рисунке Б.1 приведена эталонная кривая долговечности конструкции изолированной трубы для модельного температурного режима эксплуатации по таблице А.1, на которой отмечены условия для ускоренного старения. В случае положительных результатов испытаний на прочность при осевом или тангенциальном сдвиге после ускоренного старения в соответствии с 9.19 может быть подтвержден расчетный срок службы конкретной конструкции изолированных труб и изделий в течение 30 лет при эксплуатации в тепловых сетях, работающих по переменному температурному графику 150°C-70°C.

Рисунок Б.1



1 - ожидаемый срок службы, лет; 2 - ожидаемый срок службы, ч; 3 - непрерывные рабочие температуры; 4 - долговечность материала изоляции; 5 - условия ускоренных испытаний; 6 - условия эксплуатации при постоянной температуре

Приложение В (рекомендуемое). Определение толщины пенополиуретановой теплоизоляции стальных труб при бесканальной прокладке тепловых сетей в различных климатических зонах >>>>>

Приложение Б (рекомендуемое). Определение толщины пенополиуретановой теплоизоляции стальных труб при бесканальной прокладке тепловых сетей в различных климатических зонах >>>>>

Б.1 Пример расчета толщины тепловой изоляции труб при бесканальной прокладке тепловых сетей приведен для климатических зон, указанных в приложении А. Для других климатических зон расчет проводят аналогично с применением местных расчетных характеристик.

В.1 Толщину ППУ изоляции стальных труб для бесканальной прокладки тепловых сетей в различных климатических зонах рассчитывают по нормативным документам*, действующим на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт, с использованием нормированной плотности теплового потока.

* В Российской Федерации - по СП 61.13330.2012 "СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов".

В.2 В качестве расчетных значений плотности теплового потока через поверхность изоляции трубопроводов бесканальной прокладки принимают данные, приведенные в нормативных документах*, действующих на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

* В Российской Федерации - по СП 61.13330.2012 "СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов".

В.3 За расчетные температуры воды в подающем и обратном трубопроводах принимают средние температуры за год (см. таблицу В.1).

Таблица В.1 - Средние расчетные температурные режимы
Таблицу см. по ссылке

В.4 Расчетная температура окружающей среды при расчетах по нормированной плотности теплового потока должна соответствовать нормативным документам** на тепловую изоляцию трубопроводов, действующим на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

** В Российской Федерации - по пункту 6.1.5 СП 61.13330.2012 "СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов".

В.5 Среднегодовые температуры наружного воздуха в зависимости от района строительства принимают по нормативным документам***, действующим на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

*** В Российской Федерации - по СП 131.13330.2012 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология".

В.6 Значения теплопроводности грунта и теплопроводности ППУ изоляции принимают по нормативным документам*4, действующим на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

*4 В Российской Федерации - по СП 61.13330.2012 "СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов", таблицы В.6 и Б.1 соответственно.

Б.2 Толщину ППУ изоляции стальных труб для бесканальной прокладки тепловых сетей рассчитывают по [1] с использованием нормированной плотности теплового потока.

Б.3 В качестве расчетных значений плотности теплового потока через поверхность изоляции трубопроводов бесканальной прокладки приняты данные, приведенные в [1].

Б.4 В соответствии с рекомендациями [1] за расчетные температуры воды в подающем и обратном трубопроводах принимают средние температуры за год (см. таблицу Б.1).

Таблица Б.1 - Средние расчетные температурные режимы
Таблицу см. по ссылке

Б.5 В качестве расчетной температуры окружающей среды принимают среднюю температуру наружного воздуха за год, так как при определении толщины ППУ значение заглубления верха теплоизоляционной конструкции трубопроводов принимают равной 0,7 м и менее (по действующим нормативным документам на тепловую изоляцию трубопроводов).

Б.6 Среднегодовые температуры наружного воздуха в зависимости от района строительства - по [10].

Б.7 За преобладающий вид грунта принимают суглинок со средним влагосодержанием 0,27 кг/кг. На основании этих данных в качестве значения расчетной теплопроводности грунта принимают 1,86 Вт/м·°С, а в качестве значения расчетной теплопроводности пенополиуретановой изоляции в оболочке из полиэтилена - 0,033 Вт/м·°С.

Б.8 Расчетные значения толщины теплоизоляции ППУ для различных районов строительства представлены в таблице Б.2.

Таблица Б.2 - Расчетные значения толщины теплоизоляции ППУ для различных районов
Таблицу см. по ссылке

В.7 На основании этих данных, с учетом размеров ПЭ **оболочек** определяют толщину ППУ изоляции промышленных конструкций теплопроводов для бесканальной прокладки тепловых сетей.

Б.9 На основании этих данных, с учетом размеров полиэтиленовых **труб-оболочек** определяют толщину пенополиуретановой изоляции промышленных конструкций теплопроводов для бесканальной прокладки тепловых сетей.

В.8 Рекомендации по применению изолированных труб типов 1 (стандартный) и 2 (усиленный) в зависимости от климатических районов строительства тепловых сетей

Б.10 Рекомендации по применению изолированных труб типов 1 (стандартный) и 2 (усиленный) в зависимости от климатических районов строительства тепловых сетей приведены в таблице Б.3.

Таблица Б.3 - Рекомендации по применению изолированных труб
Таблицу см. по ссылке

В.8.1 Трубопроводы и фитинги всех типоразмеров (диаметров) с изоляцией типа 1 (стандартный) рекомендовано применять в следующих климатических зонах:

- Европейский район - Центр, Юг;
- Западная Сибирь - Юг;
- Восточная Сибирь - Юг;
- Приморье;
- Северный Кавказ;
- Крым.

В.8.2 Трубопроводы и фитинги всех типоразмеров с изоляцией типа 2 (усиленный) рекомендовано применять в следующих климатических зонах:

- Европейский район - Север;
- Урал;
- Западная Сибирь - Центр, Север;
- Восточная Сибирь - Центр, Север;
- Дальний Восток.

В.8.3 Стальные трубы диаметров 1020, 1220 и 1420 мм могут быть применены на севере Европейской части, в Западной и Восточной Сибири и на Дальнем Востоке при условии использования защитной оболочки нестандартного наружного диаметра.

В.8.4 Окончательный выбор типа изоляции (тип 1 или 2) остается за проектной организацией с учетом климатических особенностей района проектирования и технико-экономического обоснования, в т.ч. стоимости топливно-энергетических ресурсов.

Приложение Г (справочное). Ориентировочная масса 1 м изолированной трубы >>>>>

Ориентировочная масса 1 м изолированной трубы приведена в таблице Г.1.

Приложение Г (справочное). Расчетная масса одного метра изолированной трубы >>>>>

Таблица Г.1
Таблицу см. по ссылке

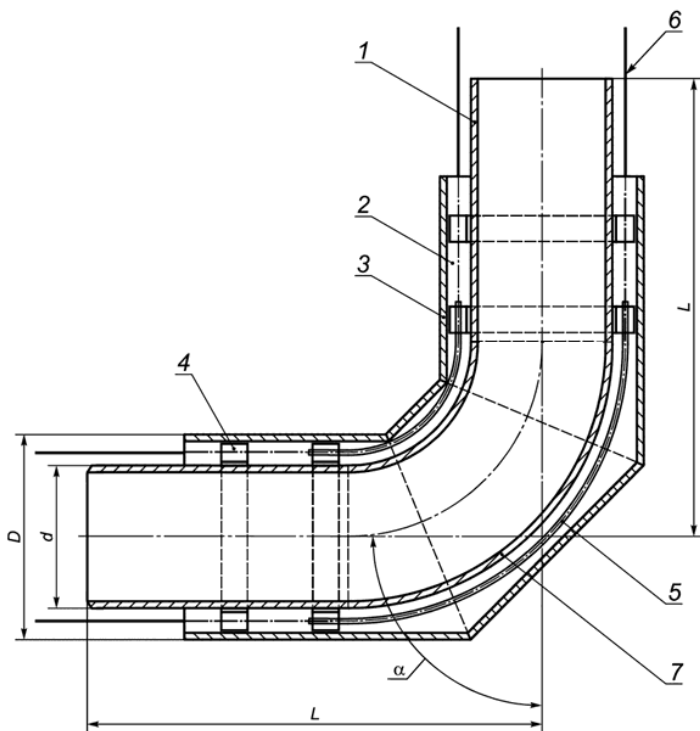
Таблица Г.1 - Расчетная масса одного метра
изолированной трубы
Таблицу см. по ссылке

Приложение Д (рекомендуемое). Сортамент фитингов >>>>>

Д.1 Отвод

Д.1.1 Конструкция и размеры отвода должны соответствовать рисунку Д.1 и таблице Д.1.

Рисунок Д.1 - Отвод



1 - стальной патрубок; 2 - ППУ изоляция; 3 - защитная оболочка; 4 - центрирующая опора; 5 - электроизоляционная перфорированная трубка; 6 - проводник-индикатор СОДК (показан условно); 7 - стальной отвод; D - наружный диаметр защитной оболочки; d - наружный диаметр стальной трубы; L - длина плеча отвода; α - угол отвода

Таблица Д.1 - Отвод
Таблицу см. по ссылке

Д.1.2 Пример условного обозначения отвода 90° диаметром 159 мм, толщиной стенки 5 мм, из стали марки 20 по ГОСТ 20295, с тепловой изоляцией типа 1, в ПЭ оболочке по ГОСТ 30732:

- в ПЭ оболочке:

Отвод 159×5-90°-20 ГОСТ 20295-ППУ1-ПЭ ГОСТ 30732-2020

- в ОЦ оболочке:

Отвод 159×5-90°-20 ГОСТ 20295-ППУ1-ОЦ ГОСТ 30732-2020

Д.2 Переход

Д.2.1 Конструкция и размеры перехода должны соответствовать рисунку Д.2 и таблице Д.2.

Д.2.2 Пример условного обозначения стального перехода диаметром 219-159 мм, толщиной стенки 8-4,5 мм, из стали марки 20 по ГОСТ 20295, с изоляцией типа 1 (2), в ПЭ (ОЦ) оболочке по ГОСТ 30732:

Переход 219×8-159×4,5-20 ГОСТ 20295-ППУ1(2)-ПЭ (ОЦ) ГОСТ 30732-2020

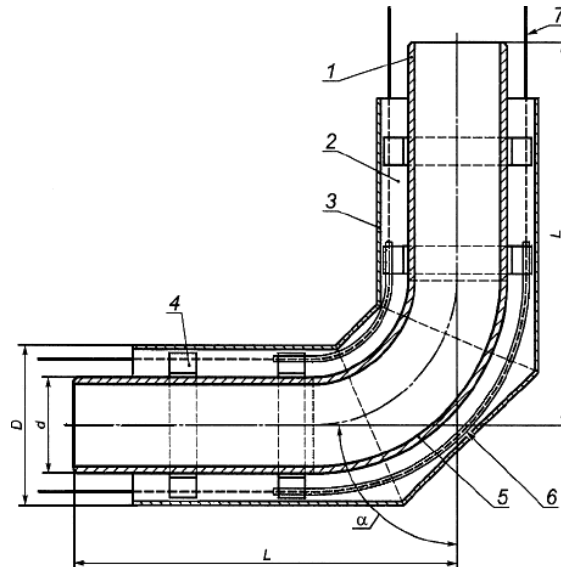
Рисунок Д.2 - Переход

Приложение В (рекомендуемое). Сортамент фасонных изделий >>>>>

В.1 Отвод

В.1.1 Конструкция и размеры отвода должны соответствовать рисунку В.1 и таблице В.1.

Рисунок В.1 - Отвод



1 - стальная труба; 2 - изоляция из ППУ; 3 - оболочка; 4 - центрирующая опора; 5 - стальная труба; 6 - электроизоляционная трубка (для труб со стальной оболочкой); 7 - проводник-индикатор системы ОДК (показан условно)

Таблица В.1 - Отвод
Таблицу см. по ссылке

В.1.2 Пример условного обозначения отвода 90° диаметром 57 мм, толщиной стенки 3 мм с тепловой изоляцией типа 1:

Отвод Ст 57×3-90°-1-ППУ-ПЭ(ОЦ) ГОСТ 30732-2006

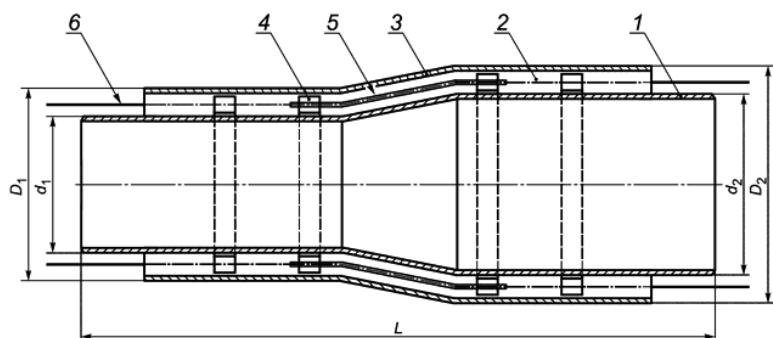
В.2 Переход

В.2.1 Конструкция и размеры перехода должны соответствовать рисунку В.2 и таблице В.2.

В.2.2 Пример условного обозначения стального перехода диаметром 89-76 мм с изоляцией типа 2:

Переход Ст 89-76-2-ППУ-ПЭ(ОЦ) ГОСТ 30732-2006

Рисунок В.2 - Переход



1 - стальная труба; 2 - ППУ изоляция; 3 - защитная оболочка; 4 - центрирующая опора; 5 - электроизоляционная перфорированная трубка; 6 - проводник-индикатор ОДК (показан условно); D_1 - меньший наружный диаметр защитной оболочки перехода; D_2 - больший наружный диаметр защитной оболочки перехода; d_1 - меньший наружный диаметр стальной трубы перехода; d_2 - больший наружный диаметр стальной трубы перехода; L - длина перехода

Таблица Д.2 - Переход
Таблицу см. по ссылке

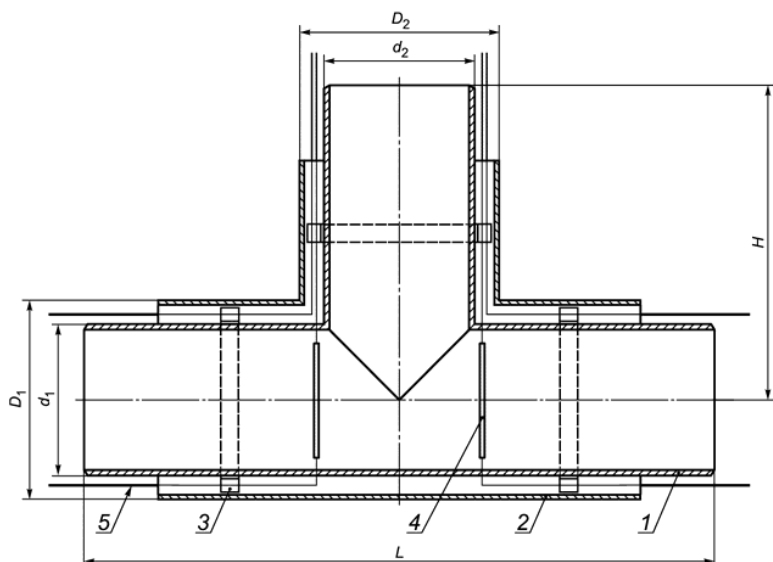
Д.3 Тройник

Д.3.1 Конструкция и размеры тройника должны соответствовать рисунку Д.3 и таблице Д.3.

Пример условного обозначения тройника диаметром 219-159 мм, толщиной стенки 8-4,5 мм соответственно, изготовленного из стали марки 20 по ГОСТ 20295, с изоляцией типа 1, в полиэтиленовой оболочке по ГОСТ 30732:

Тройник 219×8/159×4,5-20 ГОСТ 20295-ППУ1-ГЭ ГОСТ 30732-2020

Рисунок Д.3 - Тройник



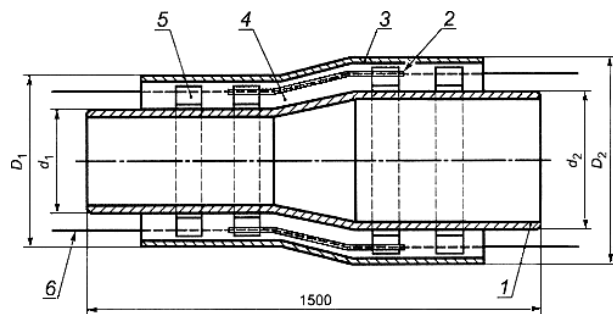
1 - стальной тройник; 2 - ППУ изоляция; 3 - центрирующая опора; 4 - электроизоляционная перфорированная трубка; 5 - проводник-индикатор ОДК; D_1 - наружный диаметр защитной оболочки основания; D_2 - наружный диаметр защитной оболочки ответвления; d_1 - наружный диаметр стальной трубы основания; d_2 - наружный диаметр стальной трубы ответвления; H - длина ответвления; L - длина тройника

Таблица Д.3 - Тройник
Таблицу см. по ссылке

Д.4 Тройниковое ответвление

Д.4.1 Конструкция и размеры тройникового ответвления должны соответствовать рисунку Д.4 и таблицам Д.4 и Д.5.

Рисунок Д.4 - Тройниковое ответвление



1 - стальная труба; 2 - электроизоляционная трубка (для труб со стальной оболочкой); 3 - оболочка; 4 - изоляция из ППУ; 5 - центрирующая опора; 6 - проводник-индикатор системы ОДК (показан условно)

Таблица В.2 - Переход
Таблицу см. по ссылке

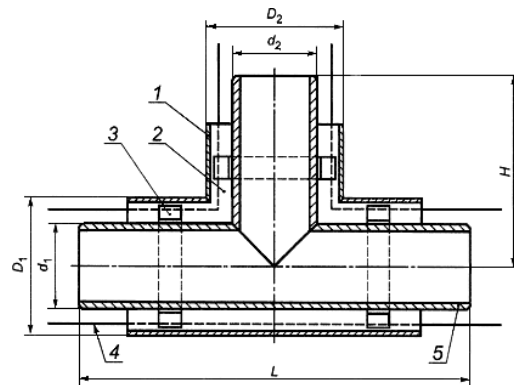
В.3 Тройник

В.3.1 Конструкция и размеры тройника должны соответствовать рисунку В.3 и таблице В.3.

Пример условного обозначения тройника диаметром 57-57 мм с изоляцией типа 1:

Тройник Ст 57-57-1-ППУ-ГЭ(ОД) ГОСТ 30732-2006

Рисунок В.3 - Тройник



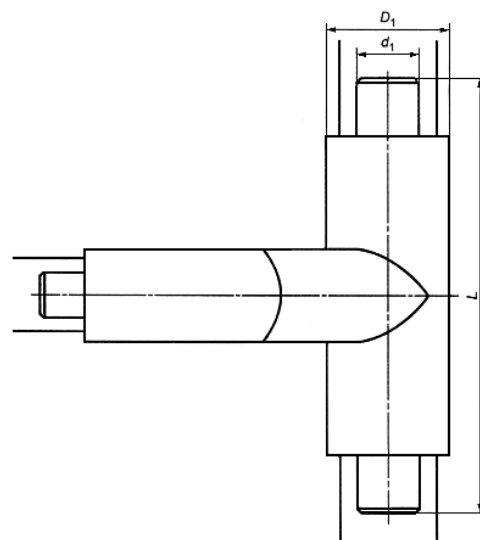
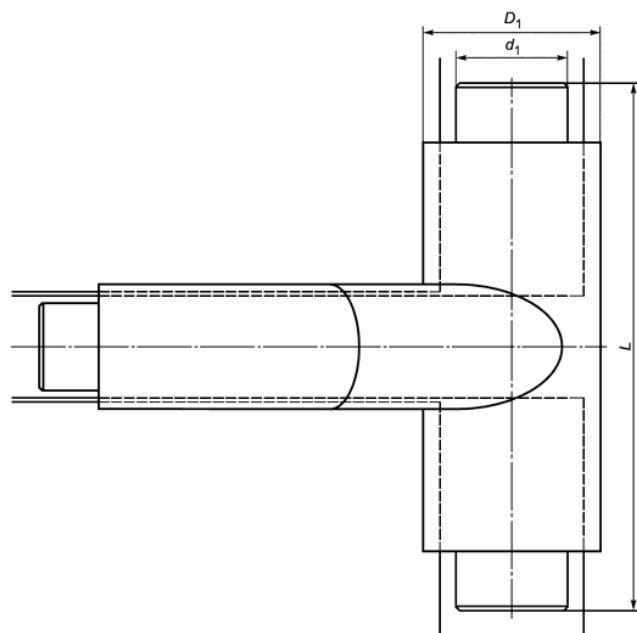
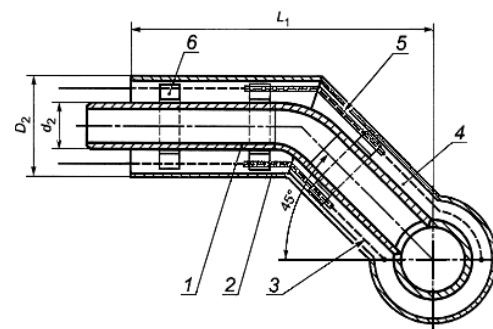
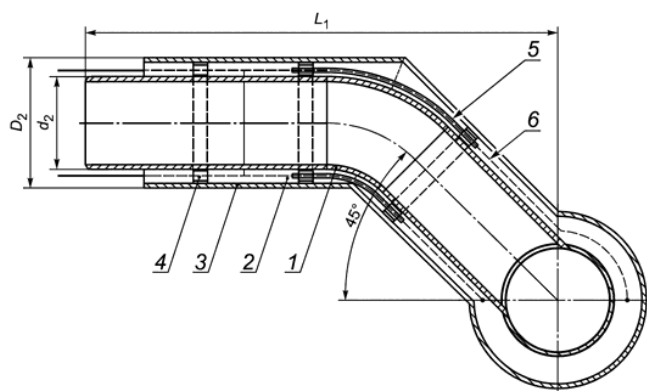
1 - оболочка; 2 - изоляция из пенополиуретана; 3 - центрирующая опора; 4 - проводник-индикатор системы ОДК; 5 - стальная труба

Таблица В.3 - Тройник
Таблицу см. по ссылке

В.4 Тройниковое ответвление

В.4.1 Конструкция и размеры тройникового ответвления должны соответствовать рисунку В.4 и таблицам В.4 и В.5.

Рисунок В.4 - Тройниковое ответвление



1 - стальное тройниковое ответвление; 2 - ППУ изоляция; 3 - защитная оболочка; 4 - центрирующая опора; 5 - электроизоляционная перфорированная трубка; 6 - проводник-индикатор ССДК; D_1 - наружный диаметр защитной оболочки основания; D_2 - наружный диаметр защитной оболочки ответвления; d_1 - наружный диаметр стальной трубы основания; d_2 - наружный диаметр стальной трубы ответвления; L - длина основания тройникового ответвления; L_1 - длина тройникового ответвления

1 - стальной отвод; 2 - оболочка; 3 - проводник-индикатор системы ОДК; 4 - изоляция из пенополиуретана; 5 - электроизоляционная трубка (для труб со стальной оболочкой); 6 - центрирующая опора

Д.4.2 Пример условного обозначения тройникового ответвления диаметром 426-219 мм, толщиной стенки 8-6 мм соответственно, изготовленного из стали марки 20 по ГОСТ 20295, с изоляцией типа 1, в полиэтиленовой (оцинкованной) оболочке по ГОСТ 30732 ПЭ:

Тройниковое ответвление
426×8/219×6-20 ГОСТ 20295-ППУ-1-ПЭ (ОЦ) ГОСТ 30732-2020

Таблица Д.4 - Тройниковое ответвление
Таблицу см. по ссылке

Таблица Д.5 - Значения ΔL для тройников, тройниковых ответвлений и параллельных тройников
Таблицу см. по ссылке

Д.5 Параллельный тройник

Д.5.1 Конструкция и размеры параллельного тройника должны соответствовать рисунку Д.5 и таблице Д.6.

Рисунок Д.5 - Параллельный тройник

В.4.2 Пример условного обозначения тройникового ответвления диаметром 426-219 мм с изоляцией типа 1:

Тройниковое ответвление Ст 426-219-1-ППУ-ПЭ(ОЦ) ГОСТ 30732-2006

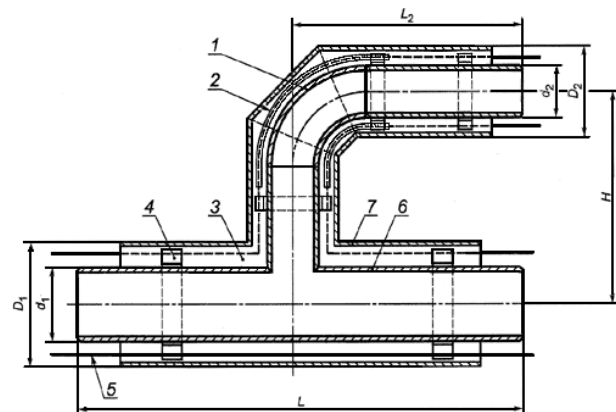
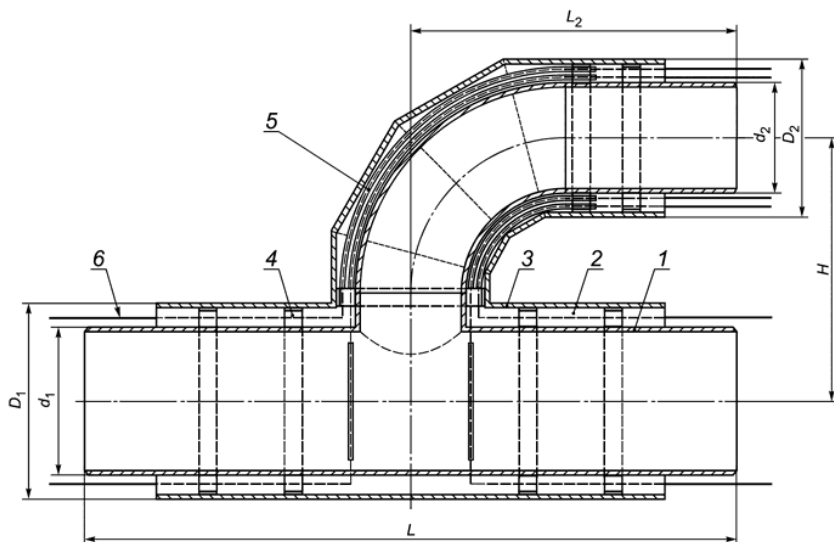
Таблица В.4 - Тройниковое ответвление
Таблицу см. по ссылке

Таблица В.5 - Значение ΔL для тройников, тройниковых ответвлений и параллельных тройников
Таблицу см. по ссылке

В.5 Параллельный тройник

В.5.1 Конструкция и размеры параллельного тройника должны соответствовать рисунку В.5 и таблице В.6.

Рисунок В.5 - Параллельный тройник



1 - параллельный стальной тройник; 2 - ППУ изоляция; 3 - защитная оболочка; 4 - центрирующая опора; 5 - электроизоляционная перфорированная трубка; 6 - проводник-индикатор ОДК (показан условно); D_1 - наружный диаметр защитной оболочки основания; D_2 - наружный диаметр защитной оболочки; d_1 - наружный диаметр стальной трубы основания; d_2 - наружный диаметр стальной трубы ответвления; H - высота ответвления; L - длина основания тройника; L_2 - длина ответвления

1 - стальной отвод; 2 - электроизоляционная трубка (для труб со стальной оболочкой); 3 - изоляция из ППУ; 4 - центрирующая опора; 5 - проводник-индикатор системы ОДК; 6 - стальная труба; 7 - оболочка

Д.5.2 Пример условного обозначения параллельного тройника диаметром 426-219 мм, толщиной стенки 8-6 мм соответственно, изготовленного из стали марки 20 по ГОСТ 20295, с изоляцией типа 2, в полиэтиленовой (оцинкованной) оболочке по ГОСТ 30732:

Тройник параллельный

426×8/219×6-20 ГОСТ 20295-ППУ2-ГЭ (ОЦ) ГОСТ 30732-2020

Таблица Д.6 - Параллельный тройник
Таблицу см. по ссылке

Д.6 Тройник с шаровым краном воздушника

Д.6.1 Конструкция и размеры тройника с шаровым краном воздушника должны соответствовать рисунку Д.6 и таблице Д.7.

Рисунок Д.6 - Тройник с шаровым краном воздушника

В.5.2 Пример условного обозначения параллельного тройника диаметром 426-219 мм с изоляцией типа 2:

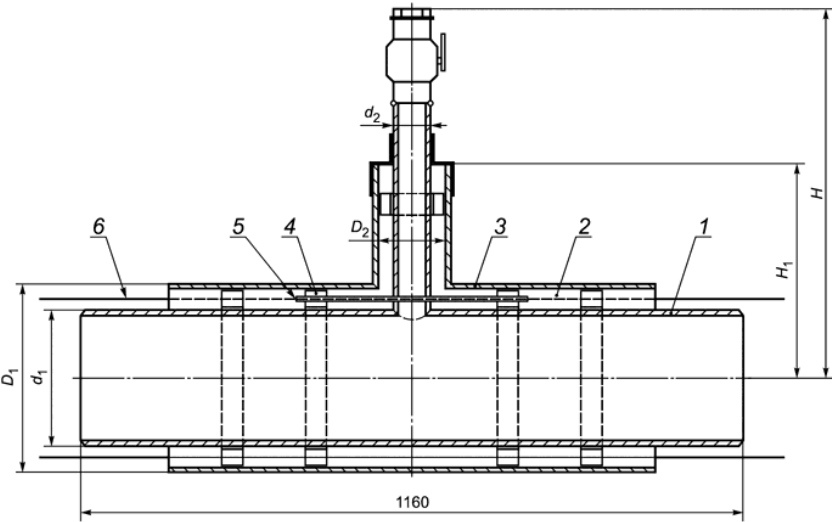
Тройник параллельный Ом426-219-2-ППУ-ГЭ(ОЦ) ГОСТ 30732-2006

Таблица В.6 - Параллельный тройник
Таблицу см. по ссылке

В.6 Тройник с шаровым краном воздушника

В.6.1 Конструкция и размеры тройника с шаровым краном воздушника должны соответствовать рисунку В.6 и таблице В.7.

Рисунок В.6 - Тройник с шаровым краном воздушника



1 - стальная труба; 2 - ППУ изоляция; 3 - защитная оболочка; 4 - центрирующая опора; 5 - электроизоляционная перфорированная трубка (для труб со стальной оболочкой); 6 - проводник-индикатор СОДК; D_1 - наружный диаметр защитной оболочки основания; D_2 - наружный диаметр защитной оболочки ответвления; d_1 - наружный диаметр стальной трубы основания; d_2 - наружный диаметр стальной трубы ответвления; H - высота тройникового ответвления с шаровым краном; H_1 - высота изоляции ответвления

Таблица Д.7 - Тройник с шаровым краном воздушника
Таблицу см. по ссылке

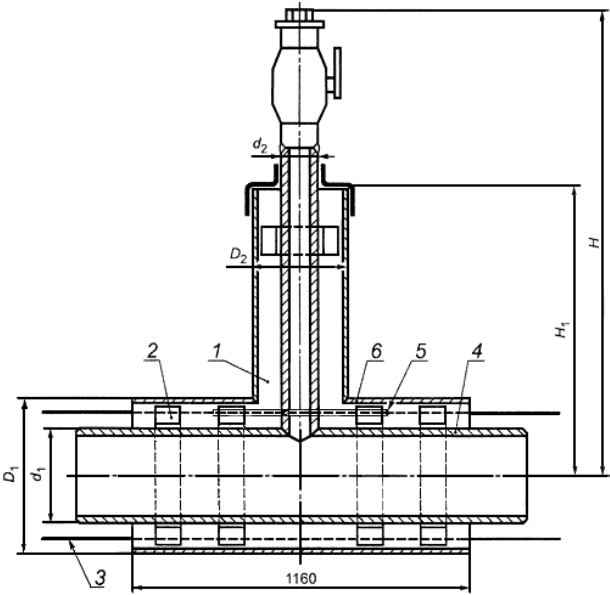
Д.6.2 Пример условного обозначения тройника с шаровым краном воздушника диаметром 159-32 мм, толщиной стенки 4,5-3 мм, из стали 20 по ГОСТ 8731 гр В, с изоляцией типа 1, в ПЭ (ОЦ) оболочке по ГОСТ 30732:

Тройник с шаровым краном воздушника
159×4,5/32×3-20 ГОСТ 8731 грВ-ППУ1-ПЭ (ОЦ) ГОСТ 30732-2020

Д.7 Z-образный элемент

Д.7.1 Конструкция и размеры Z-образного элемента должны соответствовать рисунку Д.7 и таблице Д.8.

Рисунок Д.7 - Z-образный элемент



1 - изоляция из ППУ; 2 - центрирующая опора; 3 - проводник-индикатор СОДК; 4 - стальная труба; 5 - электроизоляционная трубка (для труб со стальной оболочкой); 6 - оболочка

Таблица В.7 - Тройник с шаровым краном воздушника
Таблицу см. по ссылке

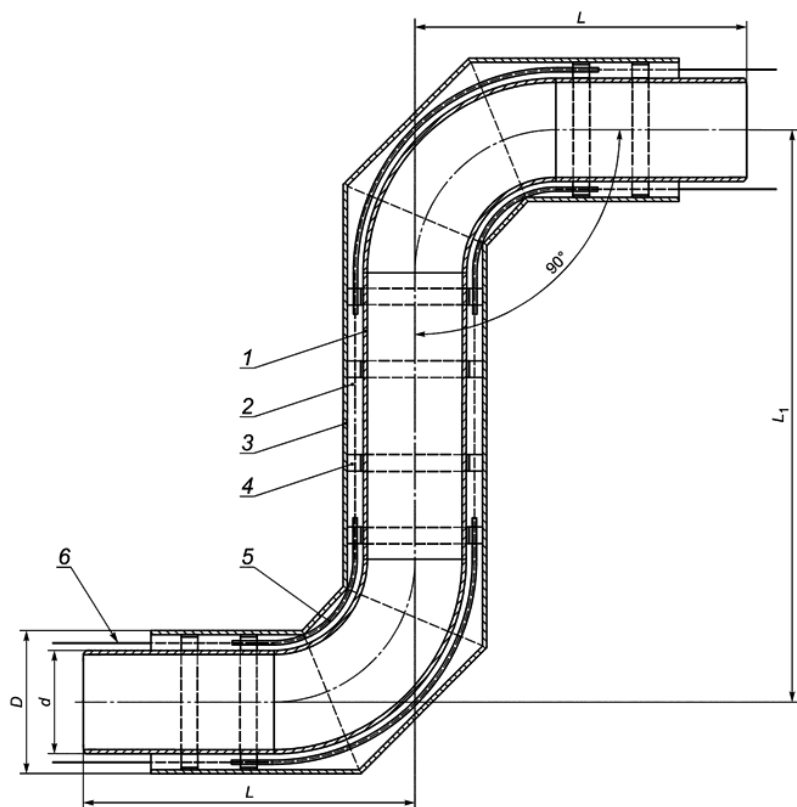
В.6.2 Пример условного обозначения тройника с шаровым краном воздушника диаметром 159-32 мм с изоляцией типа 1:

Тройник с шаровым краном воздушника Ст 159-32-1-ППУ-ПЭ(ОЦ) ГОСТ 30732-2006

В.7 Z-образный элемент

В.7.1 Конструкция и размеры Z-образного элемента должны соответствовать рисунку В.7 и таблице В.8.

Рисунок В.7 - Z-образный элемент



1 - стальная труба; 2 - ППУ изоляция; 3 - защитная оболочка; 4 - центрирующая опора; 5 - электроизоляционная перфорированная трубка; 6 - проводник ССДК; D - наружный диаметр защитной оболочки; d - наружный диаметр стальной трубы; L - длина плеча Z-образного элемента; L₁ - расстояние между осями Z-образного элемента

Таблица Д.8 - Z-образный элемент
Таблицу см. по ссылке

Д.7.2 Пример условного обозначения Z-образного элемента диаметром 159 мм, толщиной стенки 4,5 мм, из стали марки 20 по ГОСТ 20295, с изоляцией типа 1, в ГЭ (ОЦ) оболочке по ГОСТ 30732:

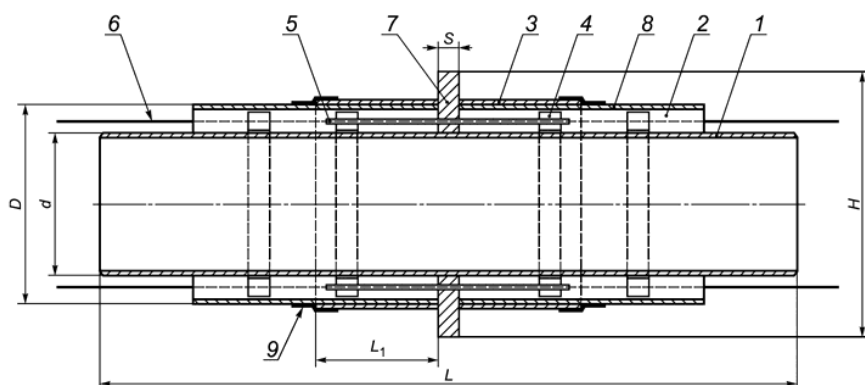
Z-образный элемент 159×4,5-20 ГОСТ 20295-ППУ1-ГЭ (ОЦ) ГОСТ 30732-2020

Д.8 Неподвижная опора

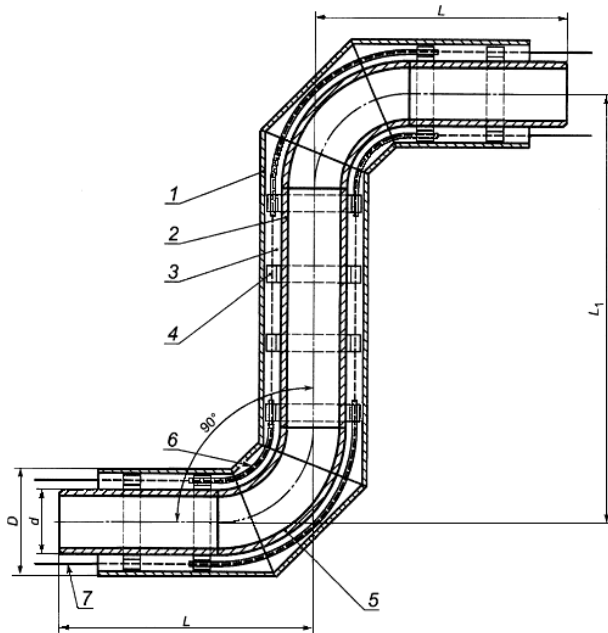
Д.8.1 Конструкция и размеры неподвижной опоры должны соответствовать рисунку Д.8 и таблицам Д.9 и Д.10. Наружная поверхность стальных элементов опоры (поз.3 и 7) должна иметь защитное покрытие.

а - элемент неподвижной опоры (вариант А)

Рисунок Д.8 - Неподвижная опора (варианты А и Б). Лист 1



б - стандартный элемент неподвижной опоры (вариант Б)



1 - оболочка; 2 - стальная труба; 3 - изоляция из ППУ; 4 - центрирующая опора; 5 - стальной отвод; 6 - электроизоляционная трубка (для труб со стальной оболочкой); 7 - проводник-индикатор ССДК

Таблица В.8 - Z-образный элемент
Таблицу см. по ссылке

В.7.2 Пример условного обозначения Z-образного элемента диаметром 108 мм с изоляцией типа 1:

Z-образный элемент Ст 108-1-ППУ-ГЭ(ОЦ) ГОСТ 30732-2006

В.8 Неподвижная опора

В.8.1 Конструкция и размеры неподвижной опоры должны соответствовать рисунку В.8 и таблице В.9. При этом для стальной оболочки L = 2000 мм; для ГЭ-оболочки L: 2500 - для D_н ≤ 219 мм; 3000 - для D_н 273÷600 мм; 3500 - для D_н 720÷1020 мм.

Рисунок В.8 - Неподвижная опора

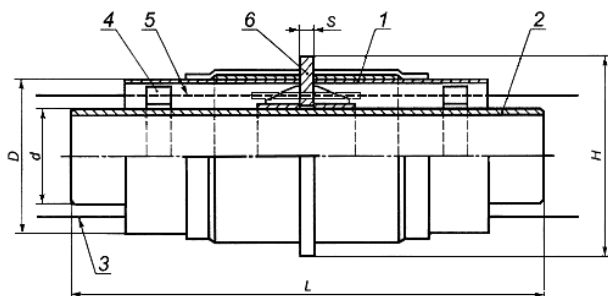
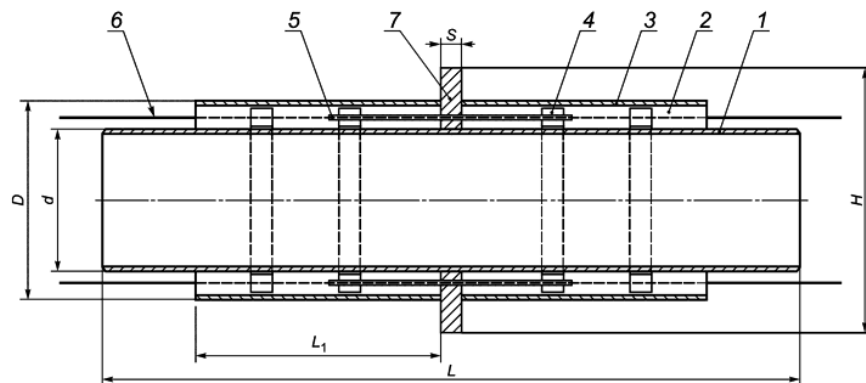


Рисунок Д.8 - Лист 2



1 - стальная труба; 2 - ППУ изоляция; 3 - стальная обечайка (стакан); 4 - центрирующая опора; 5 - электроизоляционная перфорированная трубка; 6 - проводник-индикатор ООДК; 7 - стальной щит неподвижной опоры; 8 - защитная оболочка; 9 - термоусаживаемая лента или термоусаживаемая муфта; D - наружный диаметр защитной оболочки; d - наружный диаметр стальной трубы; H - высота (ширина) стального щита; L - длина неподвижной опоры; L₁ - длина стального стакана; S - толщина стального щита

Ширину бетонного щита неподвижной опоры принимают со следующим обязательным условием: длина стального стакана для каждого диаметра неподвижной опоры выполняется из расчета 1/2 толщины бетонного щита плюс расстояние, необходимое для гидроизоляции стакана (стальной обечайки). Нагрузки на неподвижную опору и конструкция неподвижной опоры выбираются по альбомам типовых проектов*, применяемым на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

* В Российской Федерации нагрузки принимают по альбомам типовых проектов МИП-ПС-326-03 (D 150-1000 мм) и НТС 62-91 (D 108-1420 мм). Также в Российской Федерации допускается применение неподвижных опор по альбому серии 3.903 кл.14, выпуск 1-1 "Ленгипроинжпроект".

Таблица Д.9 - Неподвижные опоры
Таблицу см. по ссылке

Таблица Д.10 - Неподвижные опоры (стандартные)
Таблицу см. по ссылке

Д.8.2 Пример условного обозначения неподвижной опоры для трубы наружным диаметром 219 мм, толщиной стенки 6 мм, высотой щита 460 мм и толщиной щита 24 мм, изготовленной из стали марки 20 по ГОСТ 20295 с тепловой изоляцией из пенополиуретана типа 1, в полиэтиленовой оболочке по ГОСТ 30732:

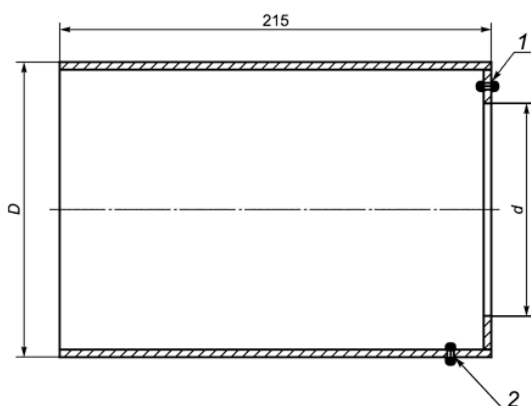
Неподвижная опора

219×6-460×24 вар.А (вар.Б, серия 3.903)-20 ГОСТ 20295-ППУ/1-ПЭ ГОСТ 30732-2020

Д.9 Металлическая заглушка изоляции

Д.9.1 Конструкция и размеры металлической заглушки изоляции должны соответствовать рисунку Д.9. Наружная поверхность заглушки должна иметь защитное покрытие.

Рисунок Д.9 - Металлическая заглушка изоляции



1 - ПЭ-оболочка; 2 - стальная труба; 3 - проводник-индикатор ООДК; 4 - центрирующая опора; 5 - изоляция из ППУ; 6 - неподвижная опора

Таблица В.9 - Неподвижная опора
Таблицу см. по ссылке

В.8.2 Пример условного обозначения неподвижной опоры для трубы диаметром 76 мм, высотой 275 мм и толщиной 15 мм с изоляцией типа 1:

Неподвижная опора Ст 76-275×15-1-ППУ-ПЭ(ОЦ) ГОСТ 30372-2006

В.9 Металлическая заглушка изоляции

В.9.1 Конструкция и размеры металлической заглушки изоляции должны соответствовать рисунку В.9.

Рисунок В.9 - Металлическая заглушка изоляции



1 - герметизатор кабельного вывода; 2 - заливочное отверстие; D - наружный диаметр заглушки; d - диаметр монтажного отверстия заглушки (под сварку)

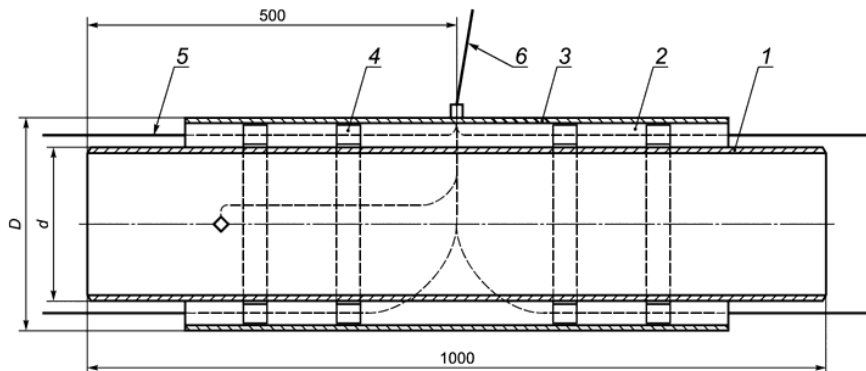
Д.9.2 Пример условного обозначения заглушки для стальной трубы наружным диаметром 108 мм с тепловой изоляцией из пенополиуретана типа 1, в полиэтиленовой (оцинкованной) оболочке по ГОСТ 30732:

Заглушка Ст 108-ПТУ1-ГЭ (ОЦ) ГОСТ 30732-2020

Д.10 Элемент трубопровода с кабелем вывода

Д.10.1 Конструкция и размеры элемента трубопровода с кабелем вывода должны соответствовать рисунку Д.10.

Рисунок Д.10 - Промежуточный элемент трубопровода с кабелем вывода



1 - стальная труба; 2 - ПТУ изоляция; 3 - защитная оболочка; 4 - центрирующая опора; 5 - проводник-индикатор СОДК; 6 - кабельный вывод; D - наружный диаметр защитной оболочки; d - наружный диаметр стальной трубы

Д.10.2 Пример условного обозначения элемента трубопровода с кабелем вывода для стальной трубы наружным диаметром 159 мм, толщиной стенки 4,5 мм, изготовленной из стали марки 20 по ГОСТ 20295, с тепловой изоляцией из пенополиуретана типа 1 (2), в полиэтиленовой (оцинкованной) оболочке по ГОСТ 30732:

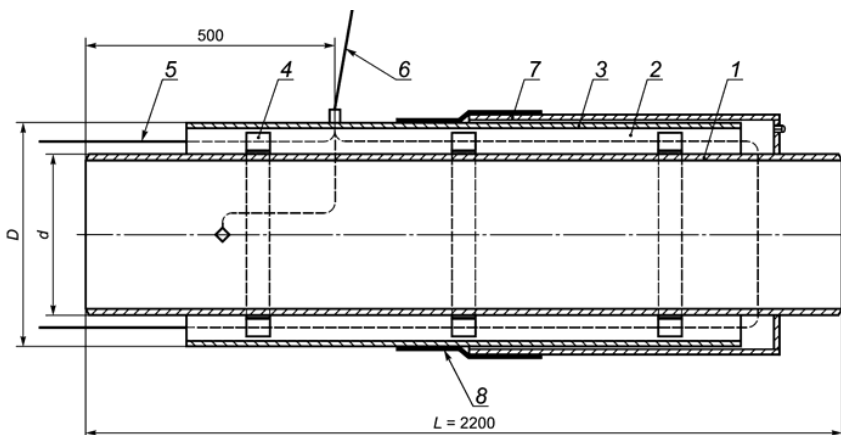
Элемент трубопровода с кабелем вывода
159×4,5-20 ГОСТ 20295-ПТУ1(2)-ГЭ (ОЦ) ГОСТ 30732-2020

Д.11 Концевой элемент трубопровода с кабелем вывода

Д.11.1 Конструкция и размеры концевой элемента трубопровода с кабелем вывода должны соответствовать рисунку Д.11.

Допускается изготавливать концевой элемент с кабелем вывода из торцевой части.

Рисунок Д.11 - Концевой элемент



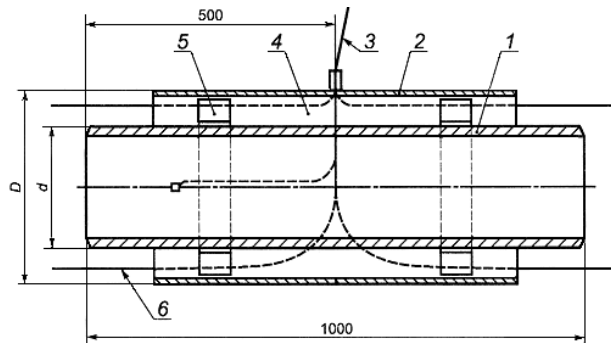
В.9.2 Пример условного обозначения заглушки длиной 650 мм для трубы диаметром 108 мм:

Заглушка 108×650 ГОСТ 30732-2006

В.10 Элемент трубопровода с кабелем вывода

В.10.1 Конструкция и размеры элемента трубопровода с кабелем вывода должны соответствовать рисунку В.10.

Рисунок В.10 - Промежуточный элемент трубопровода с кабелем вывода



1 - стальная труба; 2 - оболочка; 3 - кабельный вывод; 4 - изоляция из ПТУ; 5 - центрирующая опора; 6 - проводник-индикатор СОДК

В.10.2 Пример условного обозначения элемента трубопровода с кабелем вывода диаметром 57 мм с изоляцией типа 1:

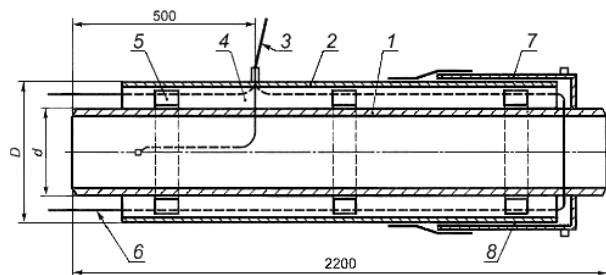
Элемент трубопровода с кабелем вывода Ст 57-1-ПТУ-ГЭ (ОЦ) ГОСТ 30732-2006

В.11 Концевой элемент трубопровода с кабелем вывода

В.11.1 Конструкция и размеры концевой элемента трубопровода с кабелем вывода должны соответствовать рисунку В.11.

Допускается изготавливать концевой элемент с кабелем вывода из торцевой части.

Рисунок В.11 - Концевой элемент трубопровода с кабелем вывода



1 - стальная труба; 2 - ППУ изоляция; 3 - защитная оболочка; 4 - центрирующая опора; 5 - проводник-индикатор СОДК; 6 - кабельный вывод; 7 - металлическая заглушка изоляции; 8 - гидроизоляция металлической заглушки изоляции; D - наружный диаметр защитной оболочки; d - наружный диаметр стальной трубы; L - длина концевой элемента

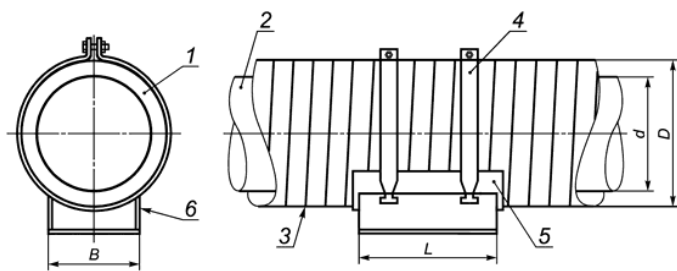
Д.11.2 Пример условного обозначения концевой элемента трубопровода с кабелем вывода диаметром 273 мм, толщиной стенки 7 мм, изготовленной из стали марки 20 по ГОСТ 20295, с тепловой изоляцией из пенополиуретана типа 1 (2) в полиэтиленовой (оцинкованной) оболочке по ГОСТ 30732:

Концевой элемент трубопровода с кабелем вывода
273×7-20 ГОСТ 20295-ППУ1(2)-ГЭ (ОЦ) ГОСТ 30732-2020

Д.12 Скользящая опора

Д.12.1 Конструкция и размеры скользящей опоры должны соответствовать рисунку Д.12 и таблице Д.11.

Рисунок Д.12 - Скользящая опора



1 - ППУ изоляция; 2 - стальная труба; 3 - защитная оболочка; 4 - крепящие хомуты; 5 - резиновая прокладка; 6 - скользящая опора; B - ширина основания скользящей опоры; D - наружный диаметр защитной оболочки; d - наружный диаметр стальной трубы; L - длина скользящей опоры

Таблица Д.11 - Скользящая опора
Таблицу см. по ссылке

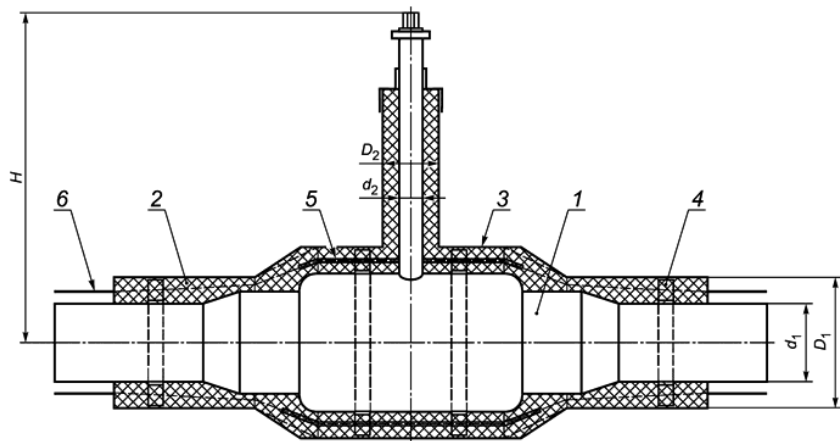
Пример условного обозначения заказной спецификации скользящей опоры для стальной трубы наружным диаметром 426 мм с тепловой изоляцией из пенополиуретана типа 1, в полиэтиленовой (оцинкованной) оболочке по ГОСТ 30732:

Опора скользящая 426-ППУ1-ГЭ (ОЦ) ГОСТ 30732-2020

Д.13 Шаровой кран

Пример условного обозначения заказной спецификации шарового крана для стальной трубы наружным диаметром 273 мм, с тепловой изоляцией типа 1 из пенополиуретана, в полиэтиленовой (оцинкованной) оболочке и высотой крана Н

Рисунок Д.13 - Конструкция изолированного шарового крана



1 - шаровой кран; 2 - ППУ изоляция; 3 - защитная оболочка; 4 - центрирующая опора; 5 - электроизоляционная перфорированная трубка; 6 - проводник-индикатор СОДК (показан условно); D₁ - наружный диаметр защитной оболочки изолированного крана; D₂ - наружный диаметр защитной оболочки штока; d₁ - наружный диаметр стального патрубка крана; d₂ - наружный диаметр штока; Н - высота крана

1 - стальная труба; 2 - оболочка; 3 - кабельный вывод; 4 - изоляция из ППУ; 5 - центрирующая опора; 6 - проводник-индикатор СОДК; 7 - металлическая заглушка изоляции; 8 - герметик (термоусадочное полотно)

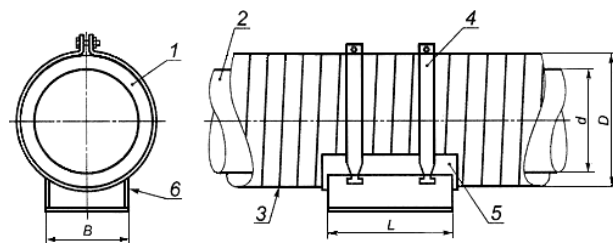
В.11.2 Пример условного обозначения концевой элемента трубопровода с кабелем вывода диаметром 76 мм с изоляцией типа 1:

Концевой элемент трубопровода с кабелем вывода Ст 76-1-ППУ-ГЭ (ОЦ) ГОСТ 30732-2006

В.12 Скользящая опора

В.12.1 Конструкция и размеры скользящей опоры должны соответствовать рисунку В.12 и таблице В.10.

Рисунок В.12 - Скользящая опора



1 - изоляция из ППУ; 2 - стальная труба; 3 - оболочка; 4 - крепящие хомуты; 5 - резиновая прокладка; 6 - скользящая опора

Таблица В.10 - Скользящая опора
Таблицу см. по ссылке

Пример условного обозначения заказной спецификации скользящей опоры для стальной трубы наружным диаметром 426 мм с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке:

Опора скользящая 426-1-ППУ-ГЭ ГОСТ 30732-2006

Е.1 Компенсационные маты (демпфирующие подушки) - один из важнейших элементов системы трубопроводов в ППУ изоляции. Их применение предотвращает разрушение ППУ изоляции и ПЭ оболочки вследствие поперечного давления грунта при изменении температуры теплоносителя.

Е.2 Маты производят из вспененного полиэтилена или полиуретановых пенопластов.

Е.3 Требования к матам

Е.3.1 Общие требования к матам

Маты должны:

- быть эластичными с малой остаточной деформацией;
- быть не подверженными разложению под воздействием различных сред;
- иметь необходимый предел прочности на сжатие по отношению к внешним нагрузкам;
- быть устойчивыми к заиливанию и проникновению песка;
- иметь минимальное водопоглощение (1%-2%).

Е.3.2 Особые требования

Минимальное напряжение восстановления:

- при 10%-ной деформации - минимум 10 кПа;
- при 50%-ной деформации - 50 кПа для мягких матов, 100 кПа для матов средней жесткости, 150 кПа для жестких матов.

Допускаются две схемы установки матов (см. таблицу Е.1 и рисунок Е.1):

- полукольцевая (боковая) схема - с перекрытием синтетической оболочкой внахлест и фиксацией клейкой лентой (допустимая толщина 120 мм);
- круговая (полная) - с перекрытием стыка синтетической оболочкой и фиксацией клейкой лентой (допустимая толщина 100 мм).

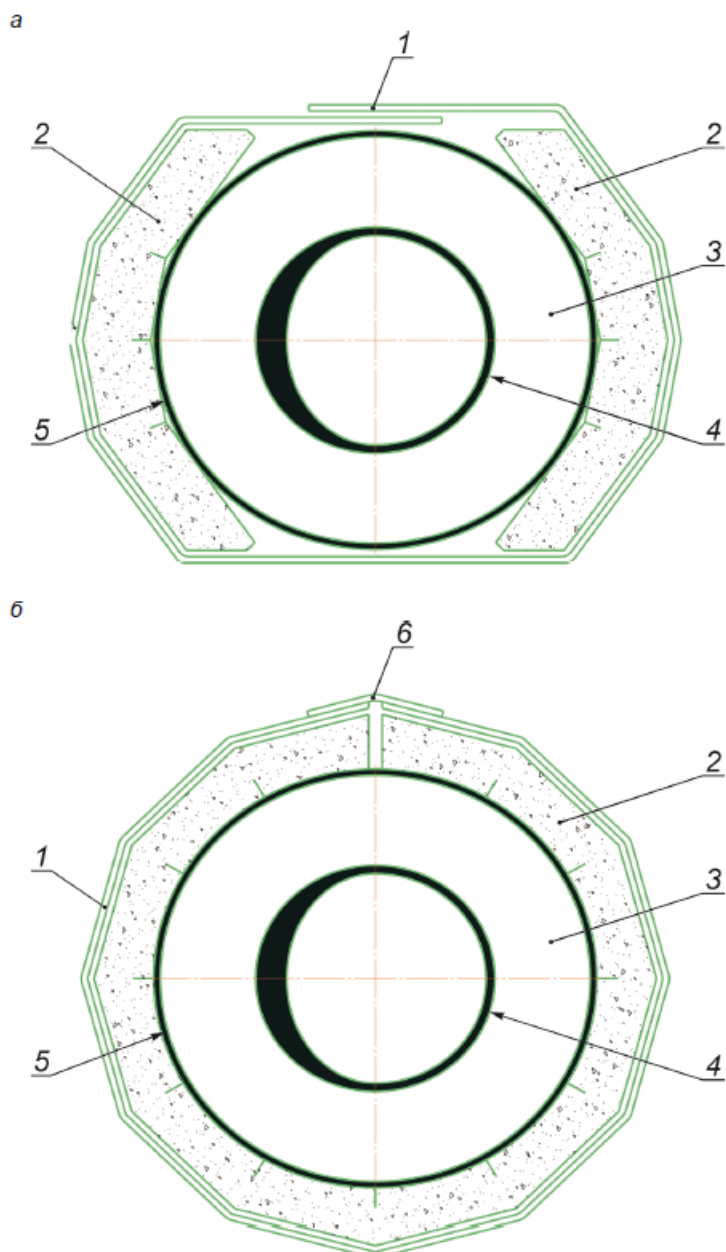
Допустимая температура ПЭ оболочки:

- долговременная - 50°C;
- кратковременная и локальная - 60°C.

Таблица Е.1 - Компенсационные маты

Таблицу см. по ссылке

Рисунок Е.1 - Полукольцевая (а) и круговая (б) рекомендуемые схемы установки демпфирующих подушек



1 - оболочка из синтетического материала; 2 - компенсационный мат; 3 - ППУ изоляция; 4 - стальная труба; 5 - ПЭ оболочка; 6 - фиксирующая клейкая лента

Приложение Ж (обязательное). Система оперативно-дистанционного контроля трубопроводов с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке или стальном защитном покрытии.
 Проектирование, монтаж, приемка, эксплуатация >>>>>

Ж.1 Состав, требования к проектированию, монтажу, приемке и эксплуатации СОДК трубопроводов с ППУ изоляцией регламентируются нормативными документами*, действующими на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

* В Российской Федерации действует СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке".

Ж.2 Термины и определения

В настоящем приложении применены следующие термины с соответствующими определениями:

Ж.2.1 сигнальная линия: Основной или транзитный сигнальный проводник СОДК трубопровода между начальной и конечной точками контроля.

Ж.2.2 сигнальный контур: Два сигнальных проводника СОДК трубопровода между начальной и конечной точками контроля, объединенные в общую электрическую цепь.

Ж.2.3 точка контроля: Предусмотренное проектом и обустроенное место доступа к СОДК.

Ж.2.4 концевая точка контроля: Обустроенное место доступа к СОДК через концевой элемент трубопровода с кабелем вывода.

Ж.2.5 промежуточная точка контроля: Обустроенное место доступа к СОДК через промежуточный элемент трубопровода с кабелем вывода.

Ж.2.6 система диспетчеризации: Система сбора данных с разноудаленных объектов на единый диспетчерский пункт.

Ж.3 Состав и технические требования

Ж.3.1 В состав СОДК входят следующие элементы:

- сигнальные проводники в теплоизоляционном слое трубопроводов, проходящие по всей длине теплопроводов и являющиеся датчиками СОДК;

- кабели, предназначенные для соединения сигнальных проводников, расположенных в ППУ изоляции трубопровода, с терминалами, находящимися в точках контроля;

- терминалы (монтажные коробки с кабельными вводами, клеммной колодкой и разъемами), предназначенные для подключения приборов контроля и соединения сигнальных проводников (кабеля) в точках контроля;

- детекторы повреждений (стационарный и переносной) для определения состояния изоляции трубопровода и целостности сигнальных проводников;

- локатор повреждений (импульсный рефлектометр) для поиска мест увлажнения изоляции трубопровода и мест повреждений сигнальных проводников;

- тестер изоляции (высоковольтный мегаомметр с функцией измерения сопротивления проводников);

- наземные и настенные коверы, предназначенные для установки в них терминалов и защиты элементов СОДК от воздействия окружающей среды и несанкционированного доступа.

Ж.3.2 Технические параметры применяемых детекторов в соответствии с нормативными документами**, действующими на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт, должны быть унифицированными:

**** В Российской Федерации унификация технических параметров детекторов - в соответствии с пунктом 4.57 СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке".**

- пороговое значение сопротивления изоляции $R_{из}$ для срабатывания сигнала "Намокание" должно принимать значение не более 5 кОм;

- пороговое значение сопротивления сигнальных проводников $R_{пр}$ для срабатывания сигнала "Обрыв" должно принимать значение менее 200 Ом $\pm 5\%$;

- точность измерения сопротивления изоляции и преобразования измеренных значений в унифицированные аналоговые и цифровые сигналы в диапазоне от 1 кОм до 1 МОм должна быть не ниже 10%;

- в целях повышения достоверности измерений и исключения влияния электрохимических процессов при увлажнении изоляции трубопровода в измерительном контуре следует формировать измерительный сигнал переменного тока.

Ж.3.3 В стационарных детекторах должна быть реализована электрическая развязка по каналам, что обеспечивает отсутствие их взаимного влияния.

Ж.3.4 В целях повышения информативности контроля за состоянием трубопровода рекомендуется применять многоуровневые аналоговые и цифровые детекторы повреждений. Наличие в детекторе нескольких уровней индикации сопротивления изоляции позволяет контролировать скорость намокания изоляции, которая характеризует опасность дефекта.

Ж.3.5 Переносные детекторы с автономным питанием позволяют проводить только периодический контроль. Для повышения оперативности выявления повреждений рекомендуется использовать стационарные детекторы, обеспечивающие непрерывный контроль состояния СОДК.

Ж.3.6 Локатор, применяемый для определения мест повреждений трубопровода, должен*:

*** В Российской Федерации характеристики локатора - по пункту 6.43 СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке".**

- обеспечивать возможность определения вида и мест дефектов с погрешностью не более 1% измеряемой длины сигнального проводника;

- обеспечивать дальность (диапазон) измерений - не менее 300 м с возможностью просмотра участков 25, 50 и 100 м;

- иметь внутреннюю память для регистрации результатов измерений с объемом, который позволяет записывать и хранить не менее 20 рефлектограмм;

- обеспечивать функцию обмена информацией с персональным компьютером (допускается использовать рефлектметр с портативным печатающим устройством).

Ж.3.7 Для повышения оперативности выявления дефектов и снижения эксплуатационных расходов рекомендуется использовать системы диспетчеризации показаний детекторов СОДК.

Ж.3.8 Проверка состояния изоляции элементов трубопровода и участков трубопровода должна осуществляться тестером изоляции (высоковольтным мегаомметром) с контрольным напряжением 500 В. Нормативное сопротивление изоляции одного элемента должно составлять не менее 100 МОм. Оценка работоспособности СОДК осуществляется с помощью тестера изоляции при контрольном напряжении 250 В путем проведения измерений фактических значений сопротивления изоляции и сопротивления сигнальных проводников и дальнейшего их сравнения со значениями, рассчитанными по нормативам.

Ж.3.9 По согласованию с заказчиком допускается применение иных СОДК, монтаж, приемка и эксплуатация которых должны осуществляться по соответствующей технической документации изготовителя.

Ж.3.10 Конструкция ковера должна отвечать требованиям соответствующих пунктов нормативных документов**, действующих на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

**** В Российской Федерации требования к конструкции ковера - по пунктам 4.72 и 4.73 СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке".**

Ж.4 Проектирование СОДК

Ж.4.1 Обязательной составной частью проекта теплосети из предварительно изолированных труб является проект на СОДК.

Ж.4.2 Проект на СОДК разрабатывают на основании технического задания эксплуатирующей организации, проекта на прокладку трубопроводов, а также руководств предприятий - изготовителей оборудования для систем контроля.

Ж.4.3 Проект на СОДК должен содержать:

- пояснительную записку;
- графическую схему СОДК;
- схемы электрических соединений.

Ж.4.4 В пояснительной записке должны быть обоснован выбор терминалов и приборов контроля детекторов повреждений, обоснованы и определены места расположения точек контроля и их оснащение, а также выполнен расчет расходных материалов.

Ж.4.5 Пояснительная записка должна содержать таблицу характерных точек, таблицу точек контроля, таблицу маркировки кабелей.

Ж.4.6 Графическая схема СОДК должна содержать следующие данные:

- графическое изображение расположения и соединения сигнальных проводников трубопровода;
- обозначение мест расположения строительных и монтажных конструкций, относящихся к проектируемому трубопроводу [домов, центральных тепловых пунктов (ЦТП), камер и т.п.];
- характерные точки трубопровода, соответствующие плану трассы;
- точки контроля;
- таблица условных обозначений всех используемых элементов СОДК.

Ж.4.7 Характерными точками являются: углы поворотов трубопровода, ответвления теплотрассы, неподвижные опоры, запорная арматура, компенсаторы, переходы диаметров, окончания трубопровода.

Ж.4.8 На схеме электрических соединений должны быть отображены:

- порядок подключения соединительных кабелей к терминалам (коммутация проводников внутри терминала);
- порядок подключения кабелей к сигнальным проводникам трубопровода;
- маркировка разъемов терминалов, отображающая направления измерений по каждому разъему.

Порядок соединения проводников кабеля внутри терминала должен быть указан в паспорте на подключаемый терминал и служить основой для составления электрической схемы.

Ж.4.9 Выбор типа терминалов проводят на основе требований технического задания, соответствующих пунктов нормативных документов*, действующих на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт, а также рекомендаций, приведенных в таблице Ж.1.

* В Российской Федерации - согласно пунктам 4.69-4.71 СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке".

Ж.4.10 По итогам разработки проекта должна быть составлена спецификация на комплектующие системы контроля и расходные материалы с указанием точек установки.

Ж.4.11 Проектирование СОДК следует проводить в соответствии с нормативными документами**, действующими на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

**** В Российской Федерации - согласно пунктам 4.59-4.68 СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке".**

Ж.4.12 На границах проектируемого трубопровода, где отсутствует точка контроля, сигнальные проводники должны быть закольцованы в концевом элементе под металлической заглушкой изоляции.

Ж.4.13 Для повышения надежности СОДК рекомендуется устанавливать в промежуточных точках контроля терминалы со степенью защиты IP65 по ГОСТ 14254.

Ж.4.14 Подключение стационарного детектора рекомендуется проводить через терминал, обеспечивающий возможность отключения детектора от сигнальных линий трубопроводов.

При проектировании необходимо предусмотреть вывод трехжильного кабеля из металлических заглушек изоляции при вводе тепловой сети в помещение теплового пункта только при отсутствии угрозы затопления. Во всех остальных случаях необходимо осуществлять вывод кабелей из ПЭ оболочки с использованием пятижильного кабеля.

Исключением являются тепловые сети, имеющие двухконтурную систему контроля. В этом случае приоритетным является вывод пятижильного кабеля из металлической заглушки изоляции.

Ж.5 Монтаж СОДК

Ж.5.1 Монтаж СОДК заключается в соединении сигнальных проводников на стыках трубопровода, подсоединении кабеля к элементам трубопровода с кабелем вывода, установке коверов, подключении терминалов к кабелю, подключении стационарного детектора.

Ж.5.2 Монтаж СОДК следует проводить в соответствии со схемой, разработанной в проекте и согласованной с эксплуатирующей организацией***.

***** В Российской Федерации требования к схеме монтажа - по пункту 6.41 СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке".**

Ж.5.3 Монтаж СОДК должны выполнять специалисты, прошедшие обучение в центрах подготовки производителей оборудования для систем контроля и производителей предварительно изолированных труб.

Ж.5.4 При монтаже элементы трубопроводов необходимо ориентировать таким образом, чтобы основной (маркированный) сигнальный проводник располагался всегда справа, а транзитный - слева относительно направления движения теплоносителя от источника тепла к потребителю.

Ж.5.5 При монтаже трубопроводов элементы трубопроводов необходимо ориентировать таким образом, чтобы проводники были расположены в верхней части стыка, исключая нижнюю четверть.

Ж.5.6 Перед соединением проводников на стыках сваренного трубопровода на каждом стыке необходимо выполнять проверку работоспособности системы контроля прилегающих к стыку участков в соответствии с Ж.3.8.

Ж.5.7 Сигнальные проводники на стыках необходимо соединять исключительно в следующем порядке: основной сигнальный проводник следует соединять с основным, а транзитный - с транзитным. Перехлест проводников на стыке запрещен.

Ж.5.8 Резервные проводники, применяемые в трубопроводах с диаметром 530 мм и более, на стыках трубопровода не соединяют между собой в сигнальную линию и не выводят из-под изоляции трубопровода, так как в работе СОДК они не задействуются.

Ж.5.9 Все боковые ответвления трубопровода должны быть включены в разрыв основного сигнального проводника. Запрещается подключать боковые ответвления к транзитному проводнику. Для монтажа сигнальных проводников на ответвлениях трубопровода рекомендуется применять тройники с универсальной схемой расположения проводников, которая позволяет использовать один типовой тройник для ответвлений как в правую, так и в левую сторону.

Ж.5.10 Соединения сигнальных проводников при изоляции стыков осуществляют в соответствии с нормативными документами*⁴, действующими на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт. Соединенные проводники должны быть зафиксированы в стыках трубопровода с помощью специальных держателей (стоек), закрепленных к стальной трубе с помощью термостойкого скотча.

*⁴ В Российской Федерации - согласно пункту 6.44 СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке".

Ж.5.11 После окончания работ по изолированию стыков по всей длине трубопровода либо по участкам оценивают работоспособность СОДК с помощью тестера изоляции при напряжении 250 В.

Ж.5.12 Соединительные кабели должны быть присоединены к сигнальным проводникам через герметичные кабельные выводы с помощью наборов термоусадочных трубок с внутренним клеевым слоем в соответствии с нормативными документами*, действующими на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

* В Российской Федерации - согласно пунктам 6.46 и 6.47 СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке".

Ж.5.13 В качестве соединительных кабелей в точках контроля и транзитах применяют кабели, указанные в нормативных документах**, действующих на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

**** В Российской Федерации - согласно пункту 6.48 СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке"** применяют кабели марки NYU или NYM (31,5 и 51,5) с сечением токопроводящей жилы 1,5 мм² и цветовой маркировкой жил.

Ж.5.14 Соединение жил кабелей в точках контроля с сигнальными проводниками в изолированной трубе должно осуществляться в соответствии с цветовой маркировкой по нормативному документу^{***}, действующему на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

***** В Российской Федерации - согласно пунктам 6.49 и 6.50 СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке".**

Ж.5.15 Прокладку соединительных кабелей от трубопровода до ковера и внутри зданий осуществляют в соответствии с нормативными документами^{*4}, действующими на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

***4 В Российской Федерации - согласно пунктам 4.74 и 4.75 СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке".**

Ж.5.16 Маркировку соединительных кабелей проводят в соответствии с нормативными документами^{*5}, действующими на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

***5 В Российской Федерации - согласно пункту 6.51 СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке".**

В маркировке указывают следующие данные: номер характерной точки, в которой подключен кабель, номер характерной точки, в сторону которой направлены сигнальные проводники по данному кабелю, и фактическую длину кабеля.

Ж.5.17 Подключение соединительных кабелей к терминалам в точках контроля следует выполнять в соответствии с цветовой маркировкой согласно нормативным документам^{*6}, действующим на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт, и инструкцией по эксплуатации (паспорт прибора).

***6 В Российской Федерации - согласно пункту 6.52 СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке".**

Ж.5.18 Требования к маркировке терминалов - в соответствии с классификацией таблицы Ж.1.

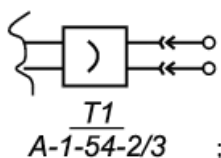
Таблица Ж.1 - Классификация терминалов системы ОДК
Таблицу см. по ссылке

Таблица Ж.2 - Условные графические обозначения элементов СОДК

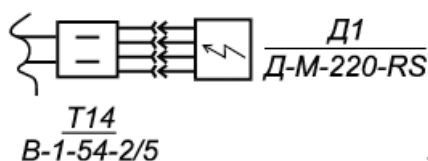
Таблицу см. по ссылке

Примеры условного обозначения на схеме терминала:

- коммутационного концевого измерительного степени защиты IP54 с двумя входами кабелями NYM 5×1,5 работающего в режиме разъединения СОДК в точке контроля на независимые участки



- коммутационного измерительного проходного степени защиты IP54 с двумя входами кабелями NYM 5×1,5 работающего в режиме подключения четырехканального многоуровневого стационарного детектора с питанием 220 В и выходом по интерфейсу RS485



где T1-14 - порядковый номер терминала на схеме;

D1 - порядковый номер детектора на схеме.

Ж.5.19 Коверы СОДК должны быть промаркированы в соответствии с требованиями эксплуатирующей организации. В маркировке указывают номер проекта и номер точки контроля.

Ж.5.20 После монтажа СОДК следует выполнить ее исполнительную схему с учетом требований нормативных документов*, действующих на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт, включая:

* В Российской Федерации - согласно пункту 4.76 СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке".

- графическое изображение расположения и соединения сигнальных проводников трубопровода;

- обозначение мест расположения строительных и монтажных конструкций, относящихся к проектируемому трубопроводу (домов, ЦТП, камер и т.п.);

- фактические места расположения характерных точек;

- таблицу характерных точек с фактическими расстояниями;

- таблицу условных обозначений всех используемых элементов СОДК;

- таблицу маркировки соединительных кабелей или терминалов.

Ж.5.21 По окончании монтажа СОДК должно быть проведено обследование с учетом требований нормативных документов*, действующих на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт, включающее в себя:

* В Российской Федерации - согласно пункту 6.57 СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке".

- измерение сопротивления изоляции по каждому сигнальному проводнику (сопротивление сигнальной линии);

- измерение сопротивления петли сигнальных проводников (сопротивление сигнального контура);

- измерение длины сигнальных проводников и длин соединительных кабелей во всех точках контроля;

- запись рефлектограмм сигнальных проводников.

Измерения сопротивлений изоляции проводят тестером с напряжением 250 В.

Ж.6 Приемка и эксплуатация СОДК

Ж.6.1 Приемка СОДК должна осуществляться комиссией в составе представителей:

- строительной организации;

- организации, проводившей монтаж и наладку СОДК;

- эксплуатирующей организации;

- организации, проводящей контроль состояния ППУ изоляции и СОДК (в случае, если контроль ведется сторонней организацией).

Ж.6.2 При приемке в эксплуатацию СОДК должны быть предоставлены следующие документация и оборудование:

- исполнительная схема системы контроля (если смонтированная схема отличается от проектной, то все изменения должны быть учтены в исполнительной схеме);

- схема стыков (на схеме стыков должно быть указано расстояние в метрах между каждым стыком, а также обозначены характерные точки в соответствии со схемой СОДК);

- план теплотрассы в масштабе 1:2000;

- план теплотрассы в масштабе 1:500 с геодезической привязкой коверов СОДК;

- гарантийное письмо от строительной организации;

- акт работоспособности системы контроля;

- приборы контроля (детекторы повреждений, локаторы и т.п.) с комплектующими изделиями (при наличии) и с технической документацией по их эксплуатации - согласно проекту;

- комплект ключей для ковров.

Ж.6.3 Перечень измерений, проводимых в присутствии приемочной комиссии, должен соответствовать требованиям нормативных документов*, действующих на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

* В Российской Федерации - согласно пункту 6.57 СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке".

Ж.6.4 Нормативное значение сопротивления изоляции $R_{из}$ принимают по нормативным документам**, действующим на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт. Для трубопроводов, длина сигнальных проводников которых отличается от указанной, нормативное значение сопротивления изоляции изменяется обратно пропорционально фактической (измеряемой) длине трубопровода, включая ответвления, и рассчитывается по формуле

$$R_{из} = 300 / L_{тр}, \quad (Ж.1)$$

где $L_{тр}$ - длина измеряемого трубопровода, м.

** В Российской Федерации принимают 1 МОм на 300 м сигнальных проводников трубопровода согласно пункту 6.58 СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке".

Нормативное значение сопротивления проводников $R_{пр}$ рассчитывают по формуле

$$R_{пр} = \rho L_{сигн}, \quad (Ж.2)$$

где ρ - удельное электрическое сопротивление проволоки, Ом ($\rho=0,010-0,017$ Ом для 1 м провода сечением 1,5 мм² при температуре $t=-15^{\circ}\text{C}...+150^{\circ}\text{C}$);

$L_{сигн}$ - длина измеряемой сигнальной линии, м.

Ж.6.5 В случае если фактическое значение сопротивления изоляции $R_{из}$ ниже нормативного, или фактические значения сопротивления проводников $R_{пр}$ превышают нормативные (минимум на 10%-20%), СОДК считается неработоспособной, и требуется устранение причин, приведших к этому. После устранения дефектов осуществляют повторную проверку работоспособности.

Ж.6.6 Для получения достоверных данных о работоспособности СОДК необходимо удостовериться в надежности подключения желто-зеленой жилы "заземление" кабеля к стальной трубе. Для проверки необходимо выполнить следующие действия: провести измерение сопротивления заземления R_3 между проводником "заземление" и грунтом (поочередно для всех трубопроводов). Измеренное сопротивление заземления R_3 не должно превышать 100 Ом.

Ж.6.7 Во время приемки представители приемочной комиссии должны проверить:

- наличие четкой и соответствующей исполнительной схеме СОДК маркировки на соединительных кабелях, терминалах и коверах;

- наличие всех приборов, оборудования и элементов СОДК, указанных в проекте;

- соответствие измеренной длины сигнальной линии каждого трубопровода с длиной трубопровода по исполнительной документации;

- соответствие исполнительной схемы СОДК с фактически построенной теплотрассой.

Все обнаруженные недостатки и отклонения от проекта указываются в акте работоспособности системы контроля. После устранения всех замечаний осуществляют повторную сдачу в эксплуатацию.

Ж.6.8 Контроль состояния трубопроводов при эксплуатации трубопровода должна осуществлять организация, эксплуатирующая трубопровод, либо привлеченная независимая организация.

Ж.6.9 Для оперативного выявления повреждений трубопровода в соответствии с нормативными документами*, действующими на территории государства - участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт, необходимо обеспечить регулярный контроль состояния СОДК (не реже двух раз в месяц) с помощью детектора.

* В Российской Федерации - согласно пункту 6.59 СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке".

Ж.6.10 При контроле трубопровода с помощью многоуровневых детекторов (или тестеров изоляции) в случае снижения уровня сопротивления детектора необходимо повысить частоту обследования объекта для как можно более раннего обнаружения увлажнения и его локализации.

Ж.6.11 При срабатывании СОДК (обрыв или увлажнение) необходимо проверить наличие и правильность подключения заглушек (замыкателей) и перемычек терминалов во всех точках контроля, после чего провести повторные измерения.

Ж.6.12 При подтверждении сигнала о неисправности теплотрассы, находящейся на гарантийном обслуживании строительной организации (организации, осуществляющей монтаж, наладку и сдачу СОДК), эксплуатирующая организация уведомляет о характере неисправности строительную организацию, которая организует работу по определению места неисправности и ремонту.

Ж.6.13 Для более точной локализации места дефекта на трубопроводе, включающем несколько точек контроля, рекомендуется сначала определить дефектный участок, а затем на данном участке провести измерения с помощью локатора с обеих сторон участка.

Ж.6.14 После проведения ремонта повреждений комиссия в составе строительной и эксплуатирующей организаций должна составить акт, в котором указывают перечень выполненных работ, а также данные о параметрах СОДК на обоих трубопроводах теплотрассы после ремонта.

Приложение И (справочное). Материалы, применяемые для изготовления трубопроводов тепловых сетей, работающих под давлением >>>>>

В настоящем приложении приведены данные о материалах, применяемых для изготовления трубопроводов пара и горячей воды, работающих под давлением: для прямошовных труб - в таблице И.1, бесшовных - в таблице И.2.

Таблица И.1 - Прямошовные трубы

Таблицу см. по ссылке

Таблица И.2 - Бесшовные трубы

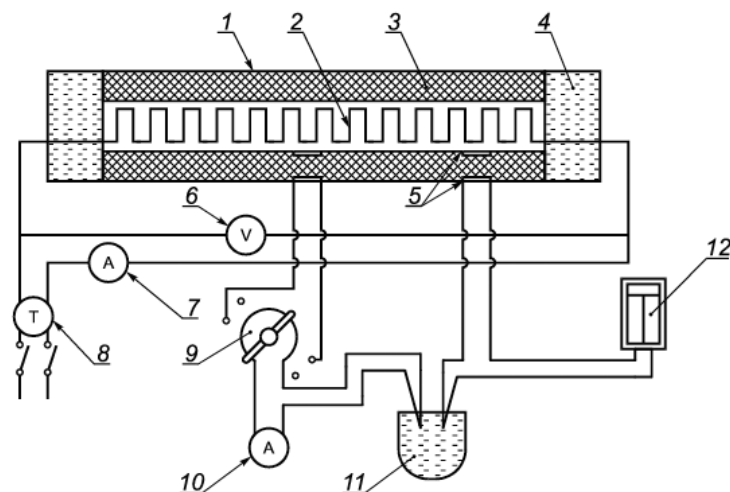
Таблицу см. по ссылке

Приложение К (рекомендуемое). Определение теплопроводности методом трубы >>>>>

К.1 Для определения теплопроводности тепловой изоляции трубы применяют установку (см. рисунок Д.1*), представляющую собой стальную трубу наружным диаметром 100-150 мм длиной не менее 2,0 м. Внутри трубы располагают нагревательный элемент, смонтированный на огнеупорном материале.

* Вероятно ошибка оригинала. Следует читать "рисунок К.1". - Примечание изготовителя базы данных.

Рисунок К.1 - Установка для определения теплопроводности тепловой изоляции трубы



1 - стальная труба; 2 - электронагреватель; 3 - испытуемый материал; 4 - охранный секция; 5 - термодатчики; 6 - вольтметр; 7 - амперметр; 8 - автотрансформатор; 9 - переключатель; 10 - гальванометр; 11 - сосуд со льдом; 12 - самопишущий гальванометр

* Обозначение гальванометра на рисунке К.1 соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

Нагревательный элемент разделяют на три самостоятельные секции по длине трубы. Центральная секция, занимающая 1/3 длины трубы, является рабочей, боковые секции служат для устранения утечек теплоты через торцы.

Трубу устанавливают на подставках на расстоянии 1,5-2 м от пола и стен помещения, в котором проводят испытания.

Температуру трубы и поверхности испытуемого материала измеряют термодатчиками. Путем регулировки электрической мощности, потребляемой охранными секциями, добиваются отсутствия перепада температур между рабочей и охранными секциями. Испытания проводят при установившемся тепловом режиме, при котором температура на поверхности трубы и изоляции постоянна во времени.

Расход электрической энергии рабочим нагревателем допускается определять как ваттметром, так и вольтметром и амперметром.

К.2 Теплопроводность тепловой изоляции λ , Вт/(м·°C), вычисляют по формуле

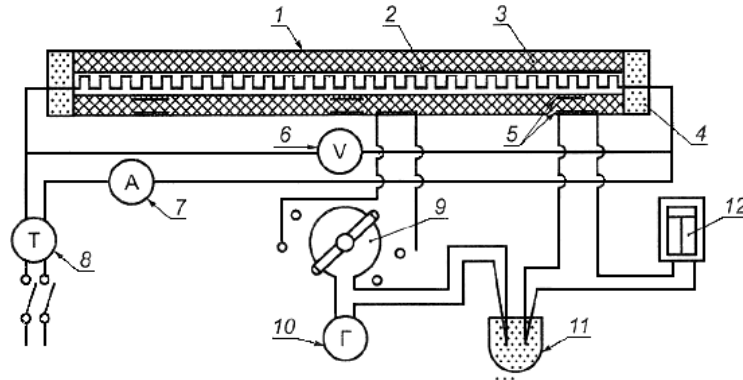
$$\lambda = \frac{Q \ln \frac{D}{d}}{2\pi l(t_1 - t_2)}, \quad (К.1)$$

где Q - тепловой поток, Вт, определяемый по формуле

Приложение Д (рекомендуемое). Определение теплопроводности методом "трубы" >>>>>

Для определения теплопроводности тепловой изоляции трубы применяют установку (см. рисунок Д.1), представляющую собой стальную трубу диаметром $D_n = 100-150$ мм длиной не менее 2,0 м. Внутри трубы располагают нагревательный элемент, смонтированный на огнеупорном материале.

Рисунок Д.1 - Установка для определения теплопроводности тепловой изоляции трубы



1 - стальная труба; 2 - электронагреватель; 3 - испытуемый материал; 4 - охранный секция; 5 - термодатчики; 6 - вольтметр; 7 - амперметр; 8 - автотрансформатор; 9 - переключатель; 10 - гальванометр; 11 - сосуд со льдом; 12 - самопишущий гальванометр

Нагревательный элемент разделяют на три самостоятельные секции по длине трубы. Центральная секция, занимающая 1/3 длины трубы, является рабочей, боковые секции служат для устранения утечек теплоты через торцы.

Трубу устанавливают на подставках на расстоянии 1,5-2 м от пола и стен помещения, в котором проводят испытания.

Температуру трубы и поверхности испытуемого материала измеряют термодатчиками. Путем регулировки электрической мощности, потребляемой охранными секциями, добиваются отсутствия перепада температур между рабочей и охранными секциями. Испытания проводят при установившемся тепловом режиме, при котором температура на поверхности трубы и изоляции постоянна во времени.

Расход электрической энергии рабочим нагревателем допускается определять как ваттметром, так и вольтметром и амперметром.

Теплопроводность тепловой изоляции λ вычисляют по формуле

$$\lambda = \frac{Q \ln \frac{D}{d}}{2\pi l(t_1 - t_2)}, \quad (Д.1)$$

Тепловой поток Q , Вт, определяют по формуле

$Q = I u,$	(К.2)	$Q = I \cdot u,$	(Д.2)
здесь I - среднее измеренное значение силы тока, А;		где I - среднее измеренное значение силы тока, А;	
u - измеренное напряжение рабочего нагревателя, В;		u - измеренное напряжение рабочего нагревателя, В.	
D - наружный диаметр оболочки, м;		D - наружный диаметр трубы-оболочки, м.	
d - наружный диаметр стальной трубы, м;		d - наружный диаметр стальной трубы, м;	
l - длина рабочей секции, м;		l - длина рабочей секции, м;	
t_1 и t_2 - температуры на поверхности трубы и изоляции соответственно, °С.		где t_1 и t_2 - температура на поверхности трубы и изоляции, °С;	

К.3 За результат испытания принимают среднее арифметическое значение параллельных измерений двух образцов изолированной трубы.

Библиография >>>>>

[1]	ISO 8502-3:2017	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Tests for the assessment of surface cleanliness - Part 3: Assessment of dust on steel surfaces prepared for painting (pressure-sensitive tape method)
		[Подготовка стальных поверхностей перед нанесением лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов. Испытания для оценки чистоты поверхности. Часть 3. Оценка запыленности стальных поверхностей, подготовленных к окрашиванию (метод липкой ленты)]
[2]	Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 032/2013	О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением

Библиография >>>>>

[1]	СНиП 41-03-2003	Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов
[2]	СП 41-103-2000	Проектирование тепловой изоляции, оборудования и трубопроводов
[3]	РД 153-34.0-20.518-2003	Типовая инструкция по защите трубопроводов тепловых сетей от наружной коррозии
[4]	РД 153-34.1-003-2001	Сварка, термообработка и контроль трубных систем, котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования (РТМ-1с)
[5]	ПБ 10-573-03-2003*	Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды
* Вероятно, ошибка оригинала. Следует читать ПБ 10-573-03. - Примечание изготовителя базы данных.		
[6]	СНиП 12-04-2002	Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство

[7] СП 41-105-2002	Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке
[8] НПБ 105-2003	Определение категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
[9] СанПиН 3183-84	Порядок накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов*

*

На территории Российской Федерации действует СанПиН 2.1.7.1322-03. - Примечание изготовителя базы данных.

[10] СНиП 23-01-99	Строительная климатология
--------------------	---------------------------

УДК 621.643-034.14:621.3.048-036:006.354

МКС 91.120.10

Ключевые слова: стальные трубы, стальные фасонные изделия, тепловая изоляция, пенополиуретан, полиэтиленовая оболочка, стальная оболочка, тепловые сети, бесканальная прокладка, канальная прокладка, надземная прокладка

УДК 621.643-034.14:621.3.048-036:006.354

МКС 91.120.10 Ж24 ОКП 49 3700

Ключевые слова: стальные трубы, стальные фасонные изделия, тепловая изоляция, пенополиуретан, полиэтиленовая оболочка, стальная оболочка, тепловые сети, бесканальная прокладка, канальная прокладка, надземная прокладка

Справочный материал подготовлен:
Эксперты Консорциума "Кодекс"