

**Руководство
по применению труб
с промышленной изоляцией из ППУ
производства компании «МосФлоулайн»**



Введение

Вашему вниманию предлагается 5-е издание каталога.

В нем нашли отражение новые разработки нашего предприятия и значительно дополнены основные разделы с учетом откликов проектных, монтажных и эксплуатирующих организаций. Мы надеемся, что новое издание поможет Вам в работе с нашей продукцией и позволит реализовать все преимущества прокладки теплосетей с изоляцией из пенополиуретана.

Основание предприятия

Компания «МосФлоулайн» - совместное российско-американское предприятие – создано по решению Правительства г. Москвы в 1994 году.

Современная производственная база, представленная российской стороной, была запроектирована и укомплектована ведущими западноевропейскими фирмами с учетом существовавших на рынке технологий.

Американская сторона, имевшая на период создания 12-летний опыт аналогичного производства, сразу обеспечила полную (системную) поставку продукции клиенту.

Производственные мощности

Технологическое оборудование позволяет выпускать 2400 погонных метров изолированной трубы и 150 изолированных фасонных изделий в сутки. Продукция выпускается двух видов: в полиэтиленовой оболочке для подземной прокладки и в оцинкованной оболочке для надземной прокладки. Для трубопроводов горячего и холодного водоснабжения в качестве рабочей трубы применяются оцинкованные трубы диаметром 32 мм ÷ 219 мм. Для тепловых сетей поставляется продукция диаметром 32 – 1420 мм со всеми фасонными изделиями.

Работа с клиентом

Компания «МосФлоулайн» - одно из крупнейших отечественных предприятий, обеспечивающее полный спектр сервисных услуг от проектирования до сдачи в эксплуатацию и выдачи гарантии на заводские элементы, работу по изоляции стыков и работоспособность системы оперативно-дистанционного контроля.

Соблюдение положений настоящего Руководства, и заключенного Договора является основным условием действия гарантии.

Проектирование

Поступающая от заказчика проектная документация проходит проверку на соответствие стандартам предприятия и доработку ее в случае необходимости. Наши специалисты выполняют монтажную схему теплосети с прочностным расчетом трубопроводов, проект системы ОДК, спецификацию необходимых элементов для 100% комплектации объекта.

Заключение договоров

Проектная спецификация перерабатывается в ценовое предложение и направляется клиенту на рассмотрение. Договор на выполнение заказа заключается после согласования клиентом ценового предложения. В Договоре оговариваются условия поставки трубы под изоляцию (компании «МосФлоулайн» или клиента), условия оплаты, график поставки, типы стыка и работы по их изоляции, наладка и сдача системы ОДК, гарантийные обязательства. К Договору прилагаются стандартные условия поставщика, регламентирующие поставку, транспортировку, хранение, монтаж, изоляцию и работу по СОДК.

Изготовление заказа

Четкое и своевременное исполнение графика поставки продукции является неременным условием производства и подтверждается растущими объемами заказов наших клиентов. В связи со значительными производственными мощностями предприятия средний срок выполнения контракта колеблется в пределах от одной до полутора недель в зависимости от сезонной загрузки. В некоторых случаях при проведении клиентом ремонтных или пусковых работ срок может быть сокращен до 1 ÷ 3 дней.

Работы по изоляции

Стыковые соединения предварительно изолированных трубопроводов являются одними из наиболее ответственных элементов трассы. Надежность этих элементов зависит как от качественных характеристик применяемого материала, так и от соблюдения технологии при выполнении работ по изоляции стыков.

Компания «МосФлоулайн» разработала и успешно применяет электросварные и термоусадочные стыки, значительно превосходящие требования Европейского стандарта. Выполнение работ ведется специально обученными бригадами по графику, утвержденному клиентом.

Кроме стандартных работ по изоляции стыков специалисты выполняют ремонтные работы по изоляции всех элементов непосредственно в полевых условиях. Наличие данных специалистов позволяет монтажным организациям производить врезки ответвлений в смонтированную теплосеть без вырезки отрезка трубы основного диаметра. Соблюдение этого условия крайне важно для преднапряженных систем со стартовыми компенсаторами.

Наладка и сдача системы Оперативно-дистанционного контроля (СОДК)

Данная работа является непременным условием поставки продукции клиенту. Только при наличии системы ОДК можно контролировать работы по изоляции стыков, качество монтажных работ и качество сварки металла и тем самым гарантировать безаварийную работу теплосети.

Работа на начальной стадии проводится бригадами по изоляции стыков, которые с помощью тестера проводят замеры сопротивления изоляции и целостности проводников смонтированного ранее участка и присоединяемого элемента до засыпки теплотрассы.

После засыпки теплотрассы и пуска тепла проводится повторное обследование специалистами системы ОДК.

В случае отсутствия замканий и обрывов продолжается дальнейшая работа: подключение разъемов (терминалов), замер, составление предварительного акта по сдаче. Окончательная сдача эксплуатирующей организации осуществляется клиентом (монтажной организацией) в присутствии наших специалистов. Эксплуатирующей организации передается акт сдачи с распечаткой рефлектограммы импульсного рефлектометра по измеряемой системе ОДК теплосети объекта. Одновременно службой системы ОДК ведется инспекционный контроль за правильностью обращения с продукцией (хранение, монтаж). Зафиксированные актами грубые нарушения при производстве работ являются основанием для снятия гарантий. В последующий гарантийный период при обнаружении пониженного сопротивления или обрыва сигнальных проводников проводится локализация мест и ремонт.

Система менеджмента качества

Компания «МосФлоулайн» является членом Датской Ассоциации теплоснабжения и Немецкой Ассоциации теплоснабжения (AGFW), членом Некоммерческого Патрнерства «Российское теплоснабжение» и членом Российской Ассоциации производителей и потребителей трубопроводов с индустриальной полимерной изоляцией. Предприятие имеет сертификаты соответствия. Технология и оборудование для сварки аттестовано в Ростехнадзоре.

В компании «МосФлоулайн» действует сертифицированная система менеджмента качества с 2001 года.

На сегодняшний день система менеджмента качества применительно к проектированию, разработке, производству, монтажу и обслуживанию теплоизолированных стальных труб, фасонных изделий (отводов, переходов, тройников, неподвижных опор и др.) для надземной, канальной, бесканальной и тоннельной прокладки трубопроводов и нефтепроводов, муфт полиэтиленовых для изоляции стыков трубопроводов соответствует требованиям ГОСТ ISO 9001.

Обучение

Надежно работающая теплосеть является продуктом всех предприятий, задействованных в процессе ее проектирования, строительства и эксплуатации. В числе задач, стоящих перед предприятием-производителем, кроме изложенных ранее, стоит и обучение.

Компания «МосФлоулайн» проводит семинары для работников проектных, строительных и эксплуатирующих организаций.

1. Общие сведения

Настоящее Руководство не отменяет, не изменяет и не противоречит следующей нормативной документации:

- ПБ 10-573-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды»;
- ГОСТ 30732-2006 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой»;
- РД 10-400-01 «Нормы расчета на прочность трубопроводов тепловых сетей»;
- СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»;
- СП 41-105-2002 «Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке»;

В настоящем Руководстве компания «МосФлоулайн» представляет систему теплоизолированных трубопроводов, включающую в себя трубы, элементы трубопроводов, материалы для изоляции стыков, запорную арматуру и систему оперативного дистанционного контроля (систему ОДК).

Согласно ГОСТ 30732-2006 (п. 4.16) допускается изготовление фасонных изделий, в том числе неподвижных и скользящих опор по нормативно-техническим документам предприятия-изготовителя, согласованным в установленном порядке.

1.1. Трубы

Основные технические характеристики стальных труб определяются проектом и должны соответствовать требованиям ПБ 10-573-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды»

1.2. Отводы

Угол отводов определяется как отклонение от осевого направления основной трубы. При изготовлении теплоизолированных отводов применяют, как правило, кругоизогнутые стальные отводы, изготовленные в соответствии с ГОСТ 17375-2001 «Детали трубопроводов стальные бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Отводы кругоизогнутые», или свариваемые из отдельных секторов в соответствии с альбомом «Изделия и детали трубопроводов для тепловых сетей (серия 5.903.13)», утвержденным Минэнерго в 1988 г. Перед теплоизоляцией к кругоизогнутым отводам приваривают удлинительные патрубки. Сварные стыки проходят в заводских условиях компании «МосФлоулайн» 100% контроль неразрушающими методами.

1.3. Тройниковые ответвления и тройники.

При сборке тройниковых ответвлений для повышения прочности конструкции в месте соединения труб приваривают усиливающие накладки, которые устанавливаются по серии 5.903.13 альбома «Изделия и детали трубопроводов для тепловых сетей». Перед теплоизоляцией все сварные швы проходят в заводских условиях 100% контроль неразрушающими методами.

Тройниковые ответвления могут быть изготовлены как перпендикулярно, так и параллельно основной трубе.

1.4. Неподвижные опоры

Элемент неподвижной опоры представляет собой отрезок стальной трубы с приваренной опорной плитой и усиленный ребрами жесткости. Теплоизоляция выполнена таким образом, что элемент поставляется с завода в готовом виде и может быть установлен на трубопровод с последующим обетонированием.

По специальному заказу изготавливаются теплоизолированные бугельные опоры.

1.5. Система ОДК

Система ОДК предназначена для контроля над влажностным состоянием пенополиуретана в предварительно изолированных трубопроводах.

Система ОДК, поставляемая компанией «МосФлоулайн», основана на широко применяемом в европейских странах принципе: непрерывная или периодическая регистрация электропроводимости теплоизоляционного слоя ППУ между неизолированными медными проводами сечением 1.5 мм² и основной металлической трубой. Одновременно ведется регистрация нарушения целостности проводов в системе.

Поставка осуществляется полным комплектом приборов и приспособлений, перечисленных в Разделе 9 «Система ОДК» настоящего Руководства.

© МОСФЛОУЛАЙН, 2014

1.7. Контроль качества

Качество выпускаемой продукции обеспечивается за счет использования высококачественного сырья и полуфабрикатов, квалифицированного и обученного персонала и передовой технологии. Постоянный контроль на всех стадиях производства, обеспечивает отгрузку клиентам только продуктов высокого качества. Процедура проверки охватывает входной контроль поступающего сырья, 100% контроль сварочных швов неразрушающими методами и выборочный контроль качества изоляции, защитной полиэтиленовой оболочки и готовых изделий.

Лаборатория неразрушающего контроля компании «МосФлоулайн» аттестована в соответствии с ПБ 03-372-00.

Все специалисты отдела контроля качества аттестованы на II уровень квалификации в соответствии с ПБ 03-440-02.

Испытательная лаборатория трубопроводных изделий отдела контроля качества компании «МосФлоулайн» аккредитована Органом по аккредитации «Мосстройсертификация» на соответствие требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».

Оснащенность испытательной лаборатории трубопроводных изделий испытательным оборудованием и средствами измерений позволяет выполнять все необходимые испытания продукции в объеме требований ГОСТ 30732-2006.

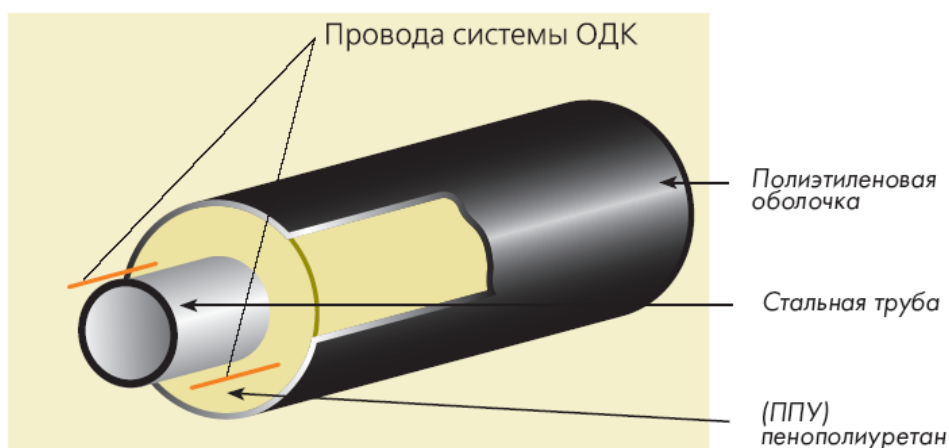
Система контроля качества продукции компании «МосФлоулайн» постоянно совершенствуется на основе регулярной работы с накопленным за многолетнюю практику массивом статистических данных о достижениях в области качества продукции, сведениях о влиянии применяемых материалов на эксплуатационные характеристики продукции, характере и причинах выявляемых несоответствий. Многолетний опыт работы в области контроля и обеспечения качества продукции позволяет внедрять планы технического контроля продукции, направленные не только на формальное соблюдение требований действующих стандартов, но, главным образом, на предупреждение выпуска продукции, не удовлетворяющей установленным требованиям.

Такая организация системы контроля качества позволяет гарантировать соответствие выпускаемой продукции требованиям нормативной документации при условии соблюдения рекомендуемой технологии строительства.

Основной целью политики качества компании «МосФлоулайн» является обеспечение качества продукции и услуг в соответствии с требованиями нормативных документов. Компания «МосФлоулайн» направляет свои усилия на совершенствование своей продукции и улучшение ее качества в соответствии с требованиями и пожеланиями заказчиков.

2. Материалы

Изолированные пенополиуретаном в заводских условиях системы трубопроводов для тепловых сетей представляет собой жесткую конструкцию типа «труба в трубе», состоящую из стальной (рабочей) трубы, изолирующего слоя из жесткого пенополиуретана (ППУ) и внешней защитной оболочки из полиэтилена низкого давления или оцинкованной стали. Труба в сборе представляет собой единую конструкцию благодаря прочной связи между стальной трубой и изолирующим слоем из



ППУ, а также связи между ППУ и материалом внешней оболочки. Эти связи являются основными в обеспечении нормальной работы системы трубопроводов при эксплуатации. Прочная связь между всеми элементами трубы в сборе (сталь, ППУ и ПЭ) достигается в процессе производства за счет предварительной дробеструйной обработки стальной трубы, правильно подобранной характеристики ППУ и обязательной обработки высоковольтным коронным электрическим разрядом внутренней поверхности полиэтиленовой оболочки.

2.1. Трубы

Для строительства тепловых сетей используются стальные трубы, качество которых соответствует требованиям ПБ-10-573-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды»), требованиям СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети», ГОСТ 30732-2006 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке», СП 41-105-2002 «Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке».

В производстве компания «МосФлоулайн» использует только трубы, качество которых подтверждено сертификатом завода-изготовителя.

Применяются только новые трубы, длина которых должна быть:

от 9 до 12 метров для диаметров 57 – 219 мм;
от 10 до 12 метров для диаметров 273-1420 мм.

Качество продукции подтверждается сертификатом и гарантийными обязательствами компании «МосФлоулайн».

По требованию Правил, в сертификатах на трубы должны быть указаны результаты механических и технологических испытаний и дефектоскопии сварного шва.

В случаях поставки неизолированных труб и сварных фасонных изделий заказчиком, заказчик несет ответственность за качество материала и сварных швов поставляемых изделий. Объем сертификатов должен соответствовать ПБ 10-573-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды».

Применяемые металлические трубы и фасонные детали должны иметь стандартные толщины стенок согласно прилагаемой таблице. Окончательный выбор марки стали и толщины стенки определяется расчетом при проектировании.

© МОСФЛОУЛАЙН, 2014

Перечень стальных труб для устройства сетей теплоснабжения

| Условный диаметр, мм | Диаметр наружный, мм | Минимальная толщина Стенки труб*, мм |
|----------------------|----------------------|--------------------------------------|
| 25 | 32 | 3 |
| 32 | 38 | 3 |
| 40 | 45 | 3 |
| 50 | 57 | 3 |
| 65 | 76 | 3 |
| 80 | 89 | 4 |
| 100 | 108 | 4 |
| 125 | 133 | 4 |
| 150 | 159 | 4,5 |
| 200 | 219 | 6 |
| 250 | 273 | 7 |
| 300 | 325 | 7 |
| 350 | 377 | 7 |
| 400 | 426 | 7 |
| 500 | 530 | 7 |
| 600 | 630 | 8 |
| 700 | 720 | 8 |
| 800 | 820 | 9 |
| 900 | 920 | 10 |
| 1000 | 1020 | 11 |
| 1200 | 1220 | 11 |
| 1400 | 1420 | 12 |

* Допускается использование труб с другой толщиной стенки согласно утвержденного проекта

2.2. Внутренний теплоизоляционный слой из ППУ

Для обеспечения минимальных потерь тепла при эксплуатации теплотрасс в качестве теплоизолирующего материала для всех элементов компания «Мосфлоулайн» использует пенополиуретан. Основные свойства пенополиуретана отвечают требованиям Европейского стандарта EN 253, ГОСТ 30732-2006 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой».

Толщина теплоизоляции определена ГУП «НИИМосстрой» с учетом требований по энергосбережению («Заключение по результатам поверочного расчета толщин теплоизоляции из ППУ» от 10.09.98 и соответствует ГОСТ 30732-2006.

Пенополиуретановый теплоизолирующий слой изготавливают на основе двух озононеразрушающих и экологически безопасных химических компонентов: полиола и изоцианата. В результате реакции компонентов образуется однородный материал с закрытыми порами. Этот материал обладает высокими теплоизолирующими свойствами. Основные характеристики физико-механических свойств теплоизоляционного материала приведены в таблице:

Основные характеристики пенополиуретана

| | |
|--|-------|
| Средняя плотность сердцевины, кг/м ³ ; не менее | 60 |
| Объемное водопоглощение при кипячении, %; не более | 10 |
| Прочность при сжатии (при 10% деформации), МПа; не менее | 0,3 |
| Прочность на сдвиг в осевом направлении, МПа; не менее | 0,12 |
| Коэффициент теплопроводности при 50°C, Вт/м°C; не более | 0,033 |
| Расчетная рабочая температура, °C | 140* |
| Пиковая температура, °C | 150 |

* По специальному заказу возможна поставка высокотемпературной ППУ изоляции с расчётной рабочей температурой 157°C.

При теплоизоляции стыков труб в полевых условиях используют те же химические компоненты, что и в заводских условиях.

2.3. Внешняя оболочка

Основная функция внешней оболочки – механическая защита и гидроизоляция.

2.3.1. Полиэтиленовая оболочка

Для бесканальной прокладки трубопроводов в грунте компания «МосФлоулайн» выпускает теплоизолированные трубы с внешней защитной оболочкой, изготовленной из полиэтилена низкого давления. Защитную оболочку экструдировать на заводе в соответствии с требованиями ГОСТ 30732-2006.

Для изготовления оболочек используют полиэтилен трубный высокой плотности и низкого давления марки не ниже ПЭ-80, удовлетворяющий физико-механическим свойствам, приведенным в таблице:

| | |
|--|------|
| Относительное удлинение при разрыве, %; не менее | 350 |
| Изменение длины труб-оболочек после прогрева при 110 °С, %; не более | 3 |
| Стойкость при постоянной нагрузке растяжения 4,0 МПа при температуре 80°С в водном растворе ПАВ, ч; не менее | 2000 |

2.3.2. Оболочка из оцинкованной стали

Для надземной прокладки трубопроводов, а также для их прокладки в проходных и полупроходных каналах, компания «МосФлоулайн» выпускает теплоизолированные трубы с металлической оболочкой, изготовленной из оцинкованной стали. Оболочка изготавливается методом спиральной навивки с герметичным замковым соединением. Для изготовления оболочки применяется оцинкованный прокат с классом цинкового покрытия не ниже класса 1 по ГОСТ 14918 или класса 275 по ГОСТ 16523.

По согласованию с потребителем допускается изготовление оболочек с другим классом цинкового покрытия.

Типовые размеры полиэтиленовых и металлических оболочек приведены в таблице

| Диаметр и толщина стенки трубы, мм | Диаметр и мин. толщина стенки ПЭ оболочки, мм | | Диаметр и толщина стенки металлической оболочки, мм* |
|------------------------------------|---|-----------|--|
| | тип 1 | тип 2 | |
| 32x3 | 125x2,5 | - | 125x0,8 |
| 38x3 | 125x2,5 | - | 125x0,8 |
| 45x3 | 125x2,5 | - | 125x0,8 |
| 57x3 | 125x2,5 | 140x3,0 | 140x0,8 |
| 76x3 | 140x3,0 | 160x3,0 | 160x0,8 |
| 89x4 | 160x3,0 | 180x3,0 | 180x0,8 |
| 108x4 | 180x3,0 | 200x3,2 | 200x0,8 |
| 133x4 | 225x3,5 | 250x3,9 | 225x0,8 |
| 159x4,5 | 250x3,9 | - | 250x0,8 |
| 219x6 | 315x4,9 | - | 315x0,8 |
| 273x7 | 400x5,6 | 450x5,6 | 400x1 |
| 325x7 | 450x5,6 | - | 450x1 |
| 377x7 | 500x6,2 | - | - |
| 426x7 | 560x7,0 | 630x7,9 | 560x1 |
| 530x7 | 710x8,9 | - | 675x1 |
| 630x8 | 800x10 | - | 775x1 |
| 720x8 | 900x11,2 | - | 875x1 |
| 820x9 | 1000x12,4 | 1100x13,8 | 975x1 |
| 920x10 | 1100x13,8 | 1200x14,9 | 1075x1 |
| 1020x11 | 1200x14,9 | - | 1175x1 |
| 1220x11 | 1425x17,3 | - | 1375x1 |
| 1420x12 | 1600x19,6 | - | 1575x1 |

* По согласованию допускается изготовление оболочки с другой толщиной.

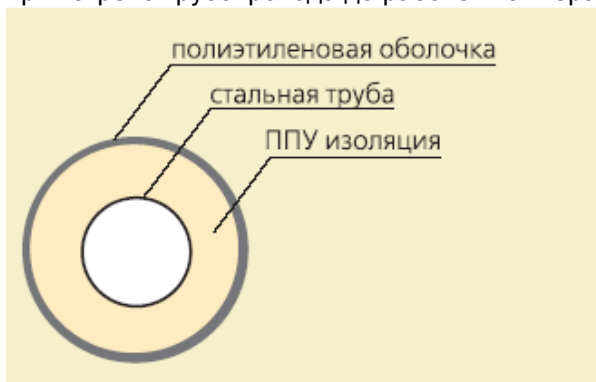
3. Проектирование

3.1. Основные принципы проектирования бесканальной прокладки тепловых сетей с ППУ изоляцией производства компании «МосФлоулайн»

Предварительно изолированные пенополиуретаном трубы представляют собой конструкцию типа «сэндвич», которая состоит из стальной трубы, слоя ППУ изоляции и гидрозащитной полиэтиленовой оболочки.

Технологический процесс производства теплоизолированных труб обеспечивает хорошую адгезию (сцепление) между металлической трубой, пенополиуретановой изоляцией и внешней оболочкой. С этой целью наружная поверхность стальных труб предварительно обрабатывается в дробеструйной установке, а внутренняя поверхность полиэтиленовой оболочки активируется с помощью обработки коронным разрядом. Благодаря адгезионным связям вся конструкция представляет собой единое целое.

При нагреве трубопровода до рабочей температуры свободному расширению



препятствует сила трения между полиэтиленовой оболочкой и грунтом. Так как конструкция представляет собой единое целое, принято считать, что все нагрузки от силы трения воспринимаются стальной трубой. Деформация пенополиуретана и полиэтиленовой оболочки тоже требует усилий, но учитывая, что пластичность этих материалов на порядок выше, чем у стальной трубы, этими усилиями можно пренебречь.

При бесканальной прокладке трубопроводов с применением предизолированных труб, изготовленных по технологии компании «МосФлоулайн», для компенсации их температурных удлинений предусмотрено несколько методов строительства трубопроводов:

Метод естественной компенсации

Температурные удлинения труб в этом методе компенсируются за счет изменений направления трубопроводов, образующих самокомпенсирующиеся участки П-образной, Г-образной или Z-образной формы. В этих случаях между стенкой траншеи и трубопроводом в местах изменения направлений перед обратной засыпкой устанавливают специальные подушки из вспененного полиэтилена, обеспечивающие свободные перемещения труб при их температурных удлинениях.

Преднапряжение при предварительном прогреве

До начала обратной засыпки теплосеть прогревается до температуры предварительного прогрева (порядка 70°C на подающем трубопроводе, на обратном 40°C), а затем засыпается. При этом методе силы трения между наружной оболочкой и грунтом обеспечивают общую устойчивость системы и уменьшаются удлинения трубопровода.

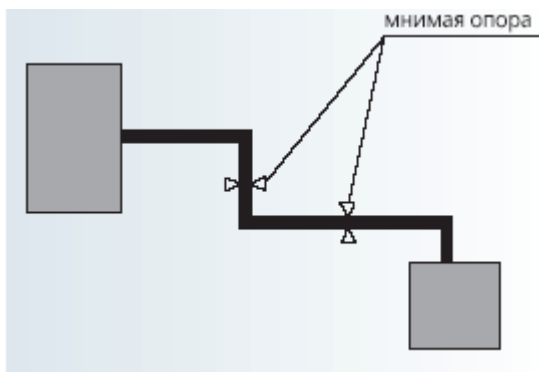
Предварительный прогрев со стартовыми компенсаторами

Удлинения труб при предварительном прогреве в этом случае воспринимаются стартовыми компенсаторами. До начала предварительного прогрева трубы, уложенные в траншею, засыпают грунтом за исключением мест установки стартовых компенсаторов. После предварительного прогрева и срабатывания стартовых компенсаторов производится их заварка, изоляция места установки и окончательная засыпка. Затем вся система прогревается до рабочей температуры.

Дальнейшие перемещения в системе отсутствуют, возникающие напряжения от изменения температуры воспринимаются стальной трубой.

Необходимость установки неподвижных опор при бесканальной прокладке тепловых сетей с ППУ изоляцией производства компании «МосФлоулайн»

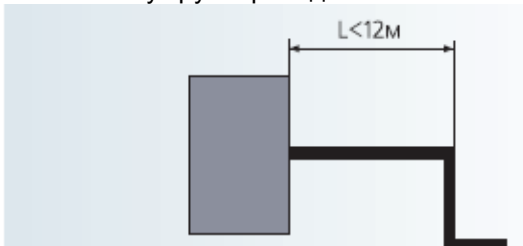
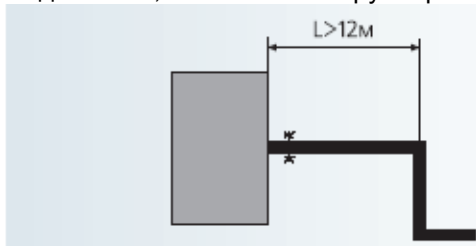
При нагреве трубопровода бесканальной прокладки до рабочей температуры на прямом участке, концы которого заканчиваются компенсаторами, обязательно



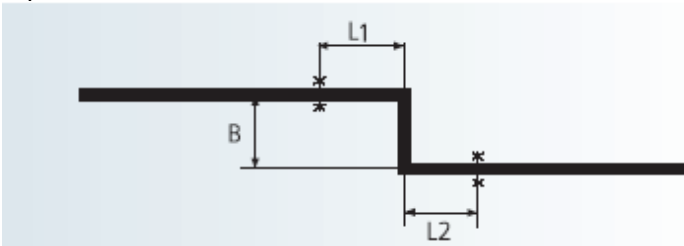
существует точка, которая не имеет перемещений (от которой труба расширяется в разные стороны). Эту точку принято называть мнимой опорой. Для ручного расчета расположение мнимой опоры принимается условно в середине прямого участка. Устанавливать в этом месте неподвижные опоры нет никакой необходимости. Неподвижные опоры при бесканальной прокладке устанавливаются в исключительных случаях при необходимости ограничить перемещения трубопроводов.

Например:

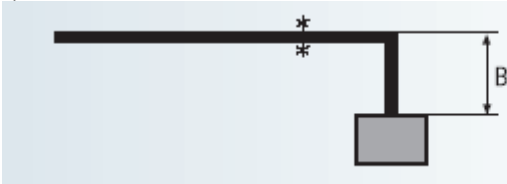
1) На входе в здание, если длина прямого участка более 12 метров, чтобы минимизировать воздействие, оказываемое трубопроводами теплосети на схему трубопроводов в тепловом пункте.



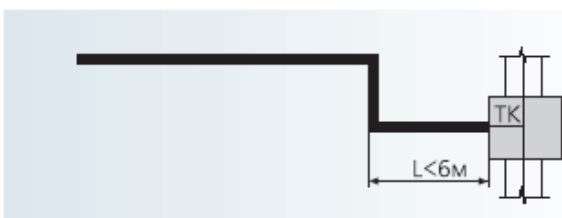
2) Если у Z-образного участка плечо «В» имеет величину недостаточную для восприятия перемещений.



3) Если компенсационное плечо «В» недостаточно для восприятия перемещений.



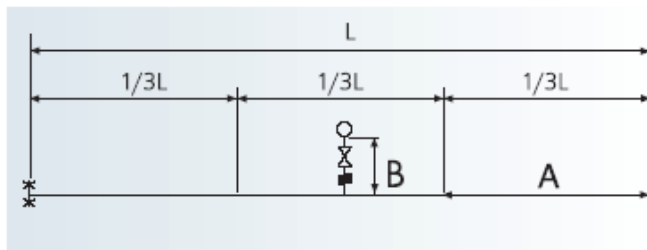
Неподвижные опоры **не следует** устанавливать перед тепловой камерой, если длина прямого участка меньше 6 метров.



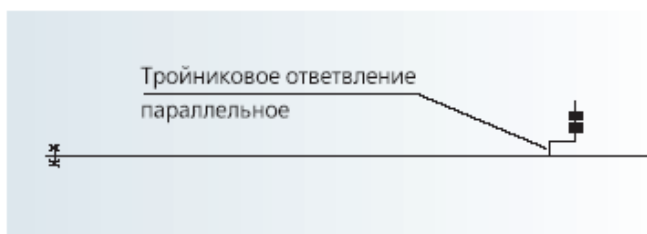
В случае поэтапного пуска тепла в обязательном порядке проводить расчет на прочность с учетом допустимого перемещения в конечных точках.

Ответвления

Не рекомендуется предусматривать ответвления в зоне максимальных перемещений (зона А) длины прямого участка от неподвижной или мнимой опоры. В обязательном порядке рассчитать перемещения в точке ответвления по формуле (3.1.5) и по номограммам найти минимально необходимое плечо «В» для укладки полиэтиленовых подушек.



Не рекомендуется устанавливать ответвления в зоне максимальных перемещений (участок А). В случае установки ответвлений в зонах максимальных перемещений рекомендуется применять тройники параллельные.

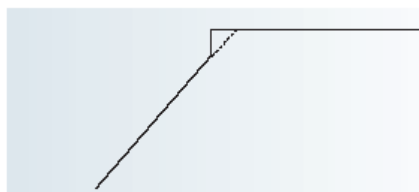
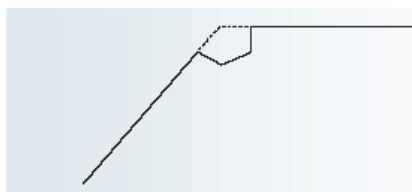


В случаях изменения направления трассы в пределах $80^{\circ}\text{C} - 90^{\circ}\text{C}$ расчеты перемещений и величины плеча компенсатора можно вести по формулам (3.1.4).

Если изменения направления трассы в пределах угла отклонения $45^{\circ}\text{C} - 80^{\circ}\text{C}$ расчеты перемещений можно вести по формулам (3.1.6).

В этих случаях необходимо уменьшать плечи компенсируемых участков. Участки трубопровода с углами поворота трассы, отличными от угла отклонения $80^{\circ}\text{C} - 90^{\circ}\text{C}$, рекомендуется рассчитывать с помощью компьютерных программ (например, «Старт-П»).

Все углы лежащие в пределах $0^{\circ}\text{C} - 45^{\circ}\text{C}$ не являются компенсационными и по возможности на таких углах поворота необходимо предусматривать компенсирующие углы ($45^{\circ}\text{C} - 90^{\circ}\text{C}$).



Расчет температурных удлинений

Температурные удлинения свободно лежащих труб при изменении их температуры определяют по формуле:

$$\Delta L = \alpha \cdot \Delta t \cdot L \quad (3.1.1)$$

где ΔL - удлинение, м;
 α - коэффициент линейного расширения стали, $1/^\circ\text{C}$;
 Δt - изменение температуры, $^\circ\text{C}$;
 L - длина рассматриваемого участка трубопровода, м

При подземной прокладке теплотрасс возникающие в теплоизолированных трубопроводах удлинения частично компенсируются за счет сил трения между оболочкой и грунтом обратной засыпки. Величину сил трения между грунтом и оболочкой определяют по формуле:

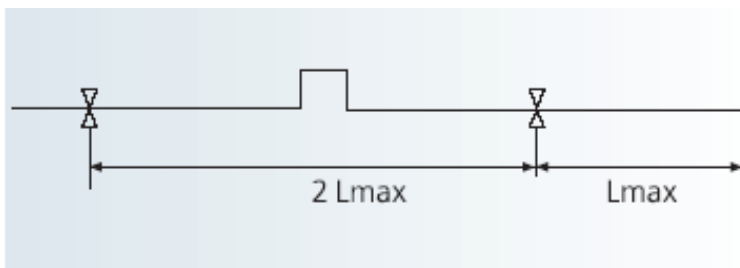
$$F = \pi \cdot D \cdot z \cdot \gamma \cdot \mu \cdot (1 + K_0) / 2 \quad (3.1.2)$$

где F - сила трения на единицу длины трубопровода, Н/м;
 D - диаметр полиэтиленовой оболочки, м;
 z - расстояние от поверхности земли до оси трубопровода, м;
 γ - плотность грунта обратной засыпки, $\text{H}/\text{м}^3$;
 $\mu = 0.4$ - коэффициент трения между грунтом и оболочкой;
 $K_0 = 0.5$ - коэффициент бокового давления грунта

Осевые напряжения в стальной трубе возрастают с удалением от точки расширения. Предельная длина компенсированного участка ограничена допускаемыми осевыми напряжениями в стальной трубе и определяется по формуле:

$$L_{\max} = \sigma_{\text{a пер}} \cdot A / F \quad (3.1.3)$$

где L_{\max} - максимальная длина трубопровода, м;
 $\sigma_{\text{a пер}}$ - допускаемое осевое напряжение, $\text{H}/\text{мм}^2$;
 (для расчетов рекомендуется принимать $\sigma_{\text{a пер}} = 150 \text{ H}/\text{мм}^2$)
 A - площадь поперечного сечения стальной трубы, мм^2



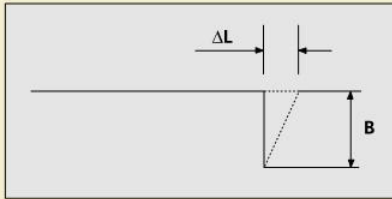
Амортизирующие прокладки

При методе естественной компенсации температурные удлинения трубопровода компенсируют П-образными, Г-образными или Z-образными компенсаторами. Для обеспечения возможности перемещений трубопроводов после их обратной засыпки между трубопроводом и стенкой траншеи устанавливают специальные упругие амортизирующие прокладки, обеспечивающие возможность перемещений трубопровода в осевом направлении. При использовании данного метода обратная засыпка осуществляется до пуска горячей воды. Толщина амортизирующих прокладок определяется в зависимости от расчетного температурного удлинения трубопровода.

Амортизирующие прокладки следует устанавливать вертикально, около полиэтиленовой оболочки, так, чтобы ось трубопровода и средняя линия прокладки располагались на $2/3$ длины подвижной стороны В. Высота прокладок должна превышать диаметр ПЭ оболочки не менее, чем на 100 мм.

Не рекомендуется устанавливать более 3-х слоев амортизирующих прокладок для предотвращения перегрева полиэтиленовой оболочки.

В Г-образном компенсаторе расширение поглощается, как показано на схеме.

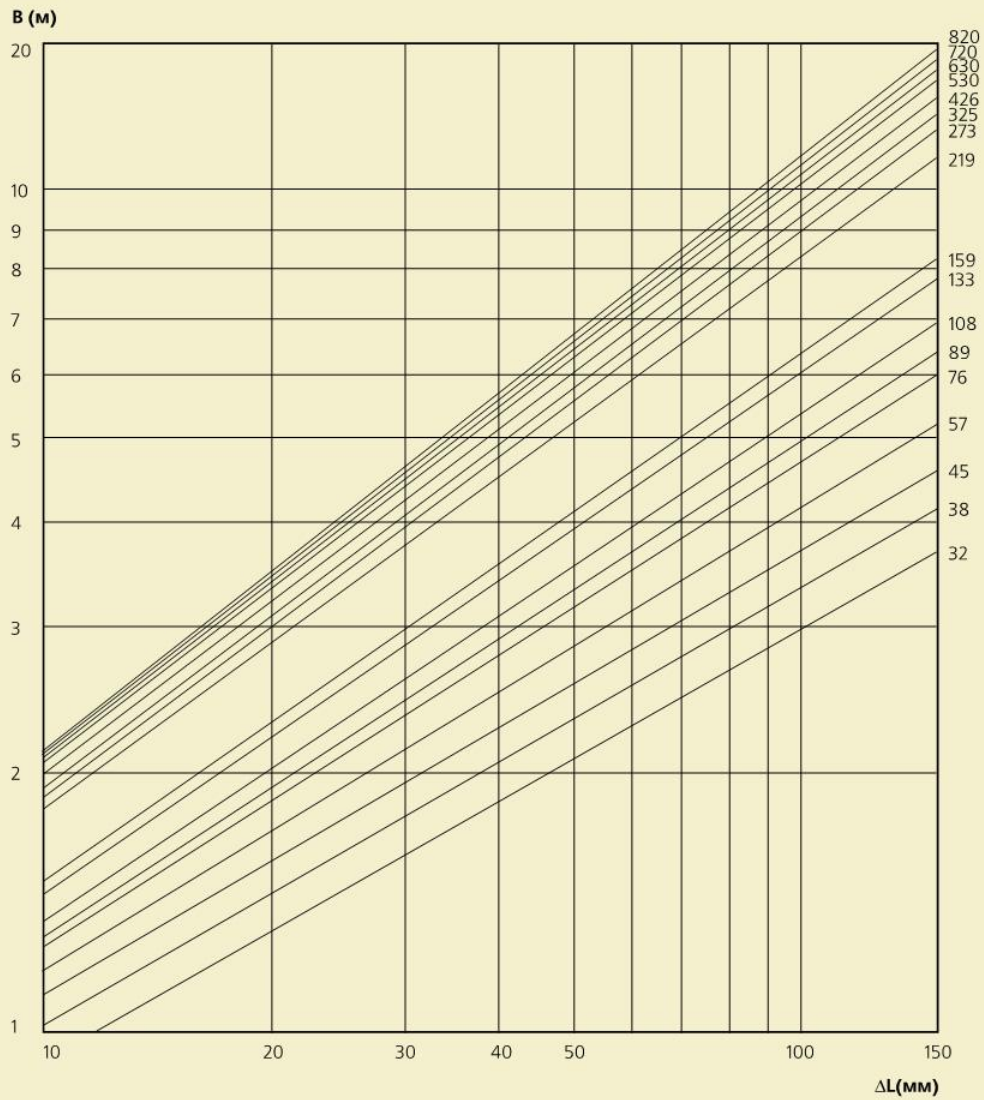


ΔL - расширение, рассчитанное в соответствии с применяемым способом укладки. После определения ΔL можно найти необходимую длину подвижной стороны B .

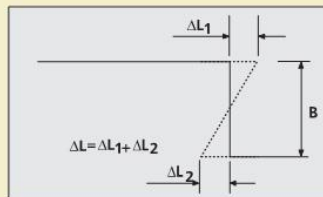
В диаграмме величина B показана как функция расширения ΔL .

Пример

$d = 159\text{мм}$, $\Delta L = 30\text{мм}$, $B = 3,0\text{м}$



В Z-образном компенсаторе расширение поглощается, как показано на схеме, приведенной ниже.

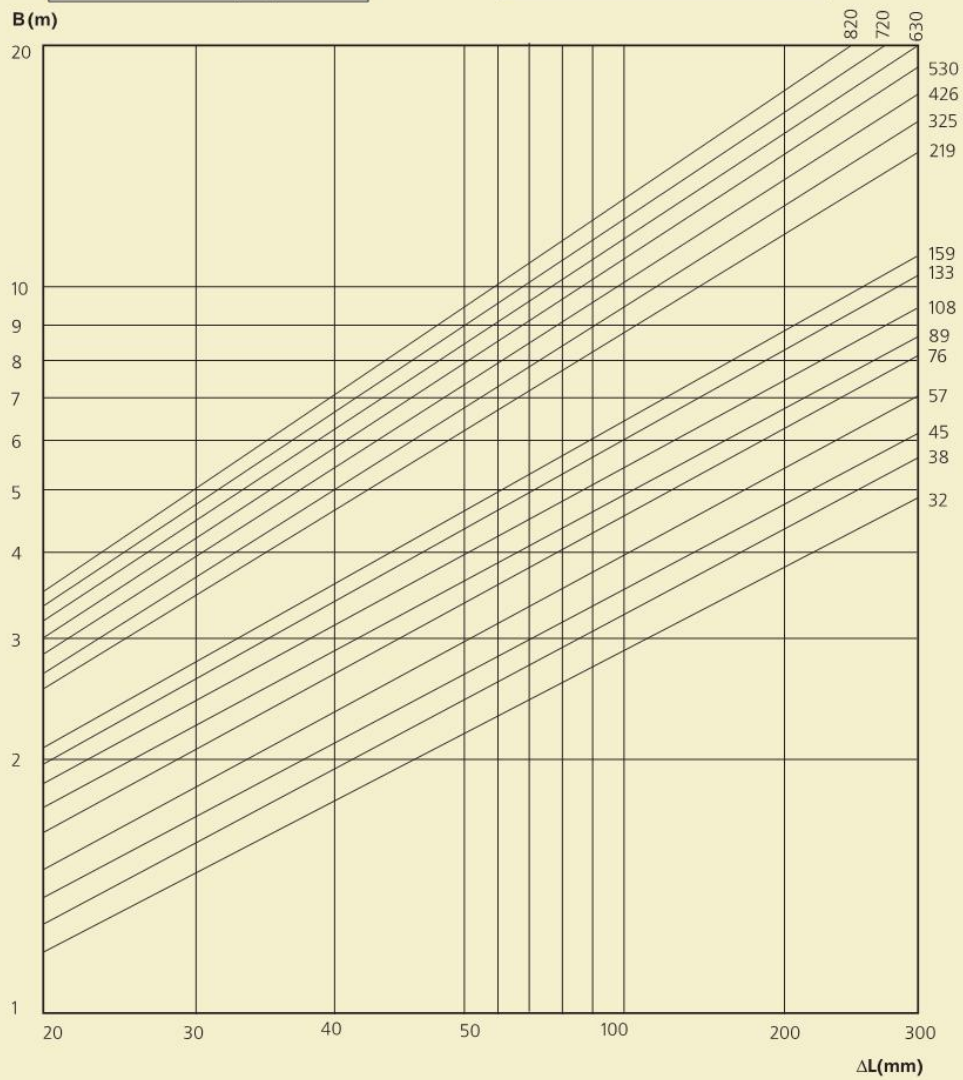


ΔL - расширение, рассчитанное в соответствии с применяемым способом укладки. После определения ΔL можно найти необходимую длину подвижной стороны B .

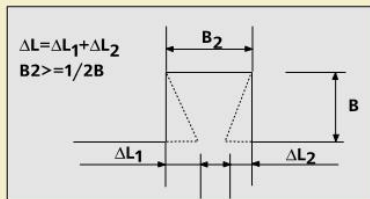
В диаграмме величина B показана как функция расширения ΔL .

Пример

$d = 159\text{mm}$, $\Delta L = 45\text{mm}$, $B = 4\text{m}$



В П-образном компенсаторе расширение поглощается, как показано на схеме.



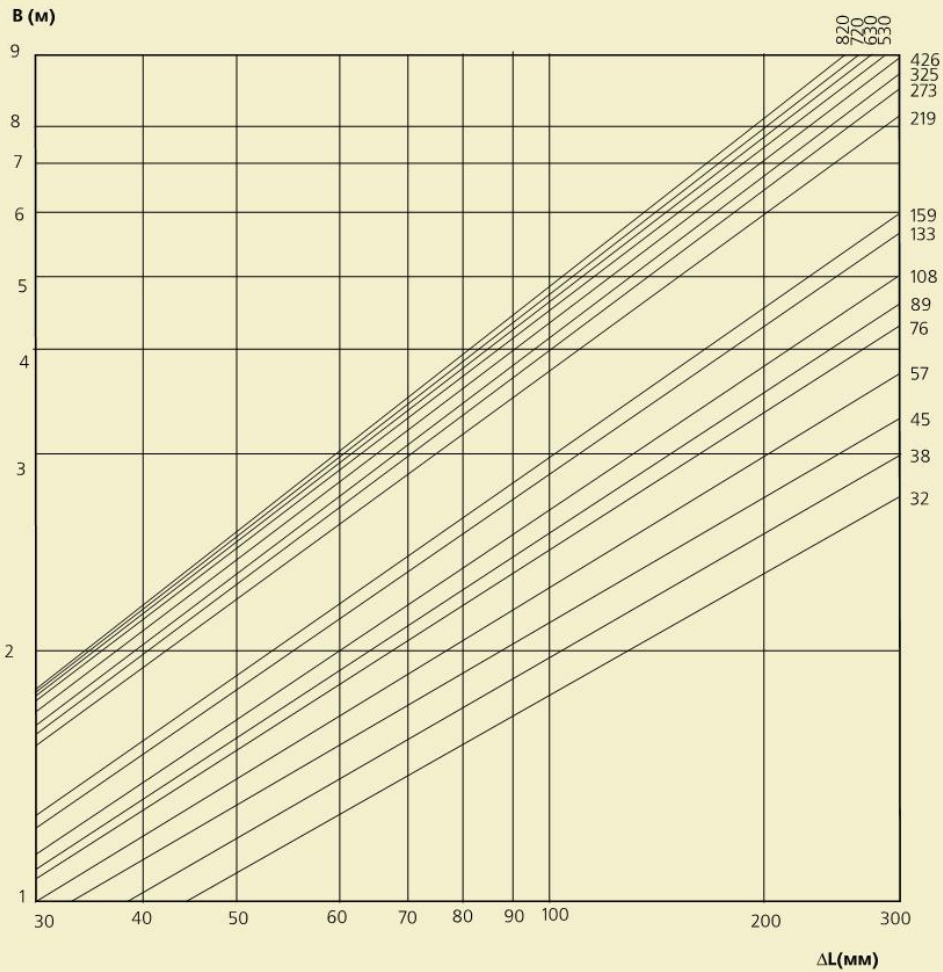
ΔL - расширение, рассчитанное в соответствии с применяемым способом укладки. После определения ΔL можно найти необходимую длину подвижной стороны B .

Количество подушек из пенопалста для обеих сторон зависит соответственно от ΔL_1 и ΔL_2 .

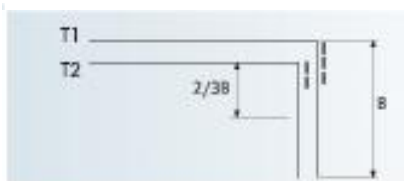
В нижеприведенной диаграмме B показано как функция расширения ΔL .

Пример

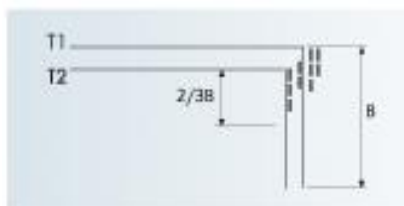
$d = 159\text{mm}$, $\Delta L = 100\text{mm}$, $B = 3,0\text{m}$



Количество амортизирующих прокладок толщиной 45 мм определяют исходя из следующих условий:
При перемещении трубопровода $0 < L < 10$ мм амортизирующие прокладки не применяются.



$10 \text{ мм} \leq L < 35 \text{ мм}$ – один слой амортизирующих прокладок;



$35 \text{ мм} \leq L < 70 \text{ мм}$ – два слоя прокладок;



$70 \text{ мм} \leq L < 105 \text{ мм}$ – три слоя прокладок.

В местах установки концевых заглушек изоляции установить амортизирующие прокладки размерами D оболочки + 200 мм.



Температурное удлинение теплоизолированного трубопровода после его укладки в траншею и обратной засыпки грунтом определяют по формуле:

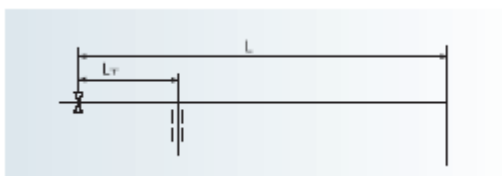
$$\Delta L = \alpha \cdot (t_d - t_i) \cdot L - F \cdot L^2 / (2 \cdot E \cdot A) \quad (3.1.4)$$

где ΔL - температурное удлинение стальной трубы, м;
 $\alpha = 1,2 \times 10^{-5}$ - коэффициент линейного расширения стальной трубы, $^{\circ}\text{C}^{-1}$;
 t_d - расчетная рабочая температура, $^{\circ}\text{C}$;
 t_i - температура во время монтажа, $^{\circ}\text{C}$;
 L - расстояние от опоры до компенсатора, м;
 A - площадь поперечного сечения стальной трубы, мм^2 ;
 $E = 2,1 \cdot 10^5$ - модуль упругости стали, $\text{Н}/\text{мм}^2$;
 F - сила трения между грунтом и оболочкой, $\text{Н}/\text{м}$.

В тех случаях, когда на трубопроводе имеется ответвление, расположенное на значительном расстоянии от неподвижной опоры, для обеспечения его свободных перемещений при колебаниях температуры между трубопроводом ответвления и стенками траншеи должны быть также установлены амортизирующие прокладки.

$$\Delta L_T = \alpha \cdot (t_d - t_1) \cdot L_T - F \cdot (2 \cdot L - L_T) \cdot L_T / (2 \cdot E \cdot A) \quad (3.1.5)$$

где ΔL_T - перемещения Т-образного отвода, м;
 L_T - расстояние от Т-образного отвода до ближайшей неподвижной опоры;
 Остальные обозначения прежние

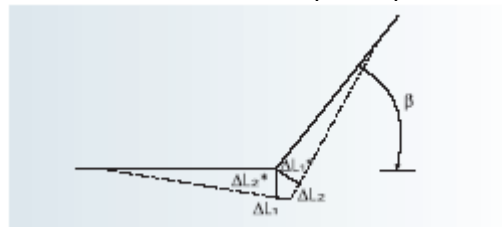


В случаях изменения направления трассы в пределах $45^\circ - 80^\circ$ расширение определяется следующим образом:

$$\Delta L_1^* = \Delta L_2 / \operatorname{tg} \beta + \Delta L_1 / \sin \beta$$

$$\Delta L_2^* = \Delta L_1 / \operatorname{tg} \beta + \Delta L_1 / \sin \beta$$

где ΔL_1 и ΔL_2 - свободное расширение



Основной проверочный расчет трубопроводов на прочность рекомендуется проводить по компьютерной программе «Старт».

Метод преднапряжений при предварительном прогреве

Этот метод используется, если есть возможность удерживать температуру теплоносителя длительное время при открытой траншее.

При использовании этого метода до начала обратной засыпки вся система трубопровода нагревается до температуры предварительного прогрева (формула 3.1.7). При достижении этой температуры осуществляют засыпку траншеи грунтом, после чего трубопровод прогревается до рабочей температуры.

Силы трения между грунтом и оболочкой удерживают всю систему от перемещений, а изменения температурного режима вызывают развитие осевых напряжений в стальной трубе.

Если в дальнейшем температура трубопровода будет ниже температуры предварительного прогрева, в трубопроводе возникнут осевые растягивающие напряжения. Температуру предварительного прогрева следует назначать с таким расчетом, чтобы осевые сжимающие напряжения при рабочей температуре и растягивающие напряжения при охлаждении были одинаковы по абсолютной величине и во всех случаях не превышали допустимых осевых напряжений в трубопроводе.

Осевые напряжения при предварительном прогреве в этом случае могут быть определены по следующей формуле:

$$\sigma_a = E \cdot \alpha \cdot \Delta t \quad (3.1.6)$$

где σ_a - осевое напряжение, Н/мм²;
 Δt - температурное приращение, °С;
Остальные обозначения прежние

Если приращение температуры $\Delta t \leq 130^\circ\text{C}$, температуру предварительного прогрева определяют по формуле:

$$t_{\text{pre}} = (t_i + t_d)/2 \quad (3.1.7)$$

где t_{pre} - температура предварительного прогрева, °С;
 t_i - монтажная температура, °С;
 t_d - расчетная рабочая температура, °С

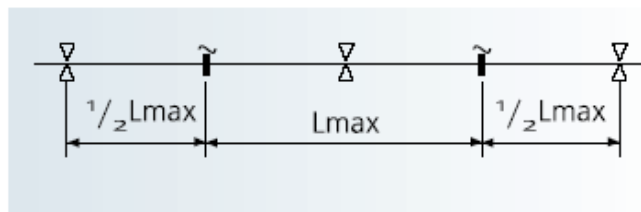
Если предполагается, что в процессе эксплуатации температура трубопровода может быть ниже монтажной температуры, при расчетах необходимо использовать значения температуры в эксплуатационный период.

Метод предварительного прогрева со стартовыми компенсаторами

При этом методе удлинения трубопровода при его предварительном прогреве воспринимаются стартовыми компенсаторами.

Стартовые компенсаторы устанавливают на трубопроводе в соответствии с предусмотренной в проекте монтажной схемой. До начала предварительного прогрева траншею с трубами засыпают грунтом, за исключением участков, на которых установлены стартовые компенсаторы.

Максимальное расстояние между двумя стартовыми компенсаторами не должно превышать величину L_{max} , определенную по формуле 3.1.3, а расстояние от ближайшей неподвижной опоры до стартового компенсатора не должно превышать $0,5 \cdot L_{max}$.



Величину удлинения трубопровода при предварительном прогреве определяют на стадии проектирования по формуле:

$$\Delta L = 0.5 \cdot (t_d - t_i) \cdot L \cdot \alpha, \text{ (м)} \quad (3.1.8)$$

где t_d – максимальная рабочая температура в подающем трубопроводе, °С;
 t_i – температура наружного воздуха, при установке стартового компенсатора, °С;
 L – расстояние между компенсаторами, м;
 α – коэффициент температурного расширения стали, 1/°С

Величина максимального перемещения (хода), на которую рассчитан каждый компенсатор, должна быть указана в паспорте стартового компенсатора.

| | Длина зоны обслуживания L (м) | Температура воздуха в момент монтажа °С | | | | | | | |
|--|------------------------------------|---|----|---|---|----|----|----|----|
| | | -10 | -5 | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| Настройка стартового компенсатора (мм) | | | | | | | | | |

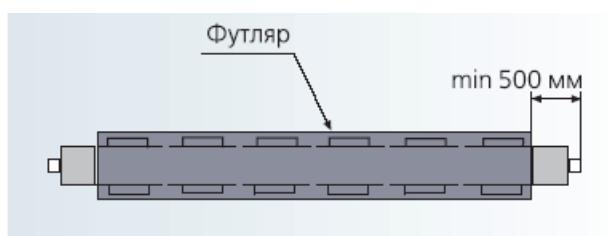
При установке стартовых компенсаторов используют приведенные ниже два метода, обеспечивающие компенсацию удлинения трубопроводов в процессе их предварительного прогрева. См. раздел 14.

Узлы перехода бесканальной прокладки в надземные.

При переходе из бесканальной прокладки в надземную оцинкованная оболочка должна находиться на расстоянии 200 мм над землей.



При применении трубы в усиленной оболочке необходимо закладывать min внутренний диаметр футляра из расчета диаметр кольца усиления $D + 50$ мм. Для возможности проведения работ по изоляции стыков труба должна выходить за пределы футляра не менее чем на 500 мм ($D + 500$ мм – см. трубу в усиленной оболочке).

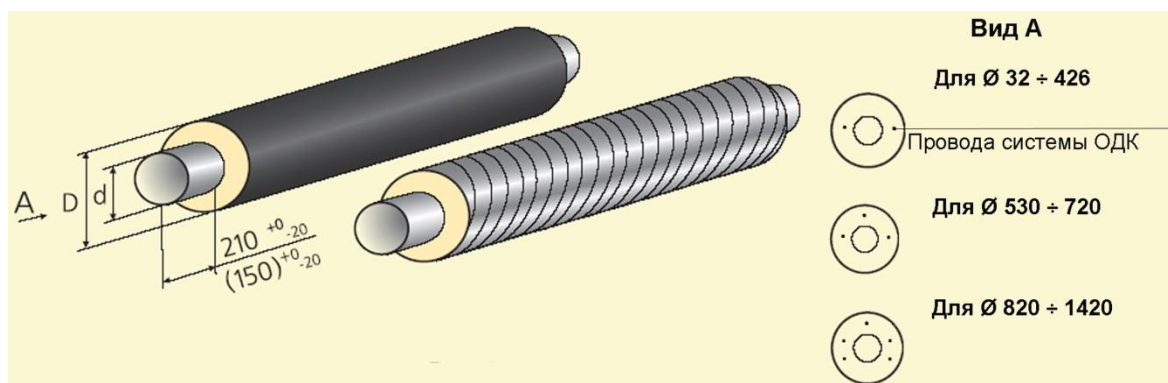


Компания «МосФлоулайн»
Оказывает услуги по проведению расчетов теплотрасс с применением продукции нашего производства.

По всем вопросам обращаться в проектно-технический отдел по телефонам:
(495) 486-6767, 486-6745; факс 486-2715.

4. Элементы предизолированных трубопроводов компании «МосФлоулайн»

Теплоизолированная труба



| d, мм | D x S, мм | | В оболочке из оцинкованной стали | Теоретический вес теплоизоляции без стальной трубы, кг | | |
|-------|---------------------------|-----------|----------------------------------|--|-------|-------|
| | В полиэтиленовой оболочке | | | В оболочке из оцинкованной стали | | |
| | Тип 1 | Тип 2 | | Тип 1 | Тип 2 | |
| 32 | 125x2,5 | - | 125x0,8 | 2,01 | - | 4,58 |
| 38 | 125x2,5 | - | 125x0,8 | 1,99 | - | 4,55 |
| 45 | 125x2,5 | - | 125x0,8 | 1,95 | - | 4,52 |
| 57 | 125x2,5 | 140x3,0 | 140x0,8 | 1,91 | 2,27 | 4,45 |
| 76 | 140x3,0 | 160x3,0 | 160x0,8 | 2,14 | 2,67 | 4,97 |
| 89 | 160x3,0 | 180x3,0 | 180x0,8 | 2,56 | 3,14 | 5,8 |
| 108 | 180x3,0 | 200x3,2 | 200x0,8 | 2,95 | 3,67 | 6,58 |
| 133 | 225x3,5 | 250x3,9 | 225x0,8 | 4,37 | 5,38 | 8,68 |
| 159 | 250x3,9 | - | 250x0,8 | 5,51 | - | 9,76 |
| 219 | 315x4,9 | - | 315x0,8 | 8,61 | - | 12,59 |
| 273 | 400x5,6 | 450x5,6 | 400x1 | 12,83 | 15,10 | 17,29 |
| 325 | 450x5,6 | 500x6,2 | 450x1 | 15,36 | - | 19,50 |
| 377 | 500x6,2 | - | - | 19,05 | - | - |
| 426 | 560x7,0 | 630x7,9 | 560x1 | 22,73 | - | 25,13 |
| 530 | 710x8,9 | - | 675x1 | 36,13 | - | 30,64 |
| 630 | 800x10 | - | 775x1 | 43,28 | - | 35,38 |
| 720 | 900x11,2 | - | 875x1 | 53,48 | - | 41,03 |
| 820 | 1000x12,4 | 1100x13,8 | 975x1 | 64,04 | 75,17 | 45,89 |
| 920 | 1100x13,8 | 1200x14,9 | 1075x1 | 76,67 | 88,99 | 50,74 |
| 1020 | 1200x14,9 | - | 1175x1 | 90,33 | - | 55,60 |
| 1220 | 1425x17,3 | - | 1375x1 | 104,94 | - | 65,59 |
| 1420 | 1600x19,6 | - | 1575x1 | 120,38 | - | 75,35 |

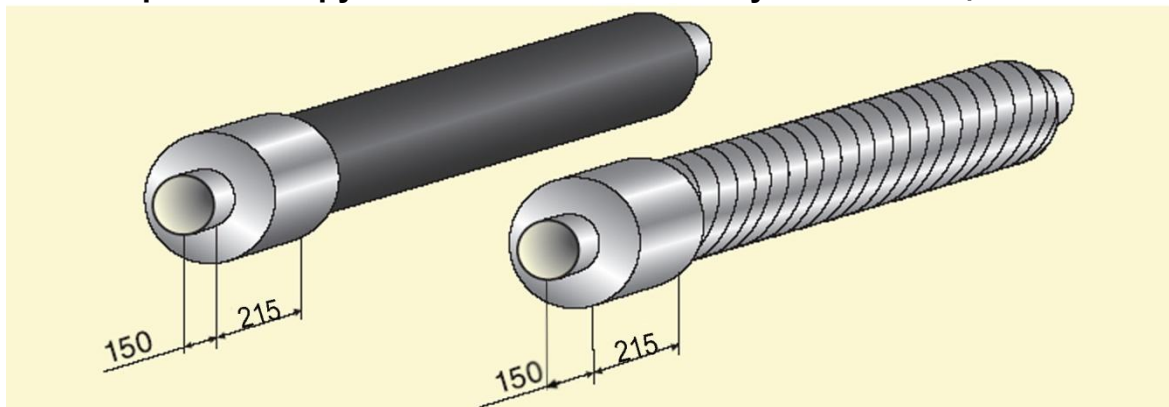
1. **Пример заказной спецификации** трубы стальной наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке: труба Ст 426х7-1-ППУ-ПЭ, ГОСТ 30732.

2. **Пример заказной спецификации** трубы стальной наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в оболочке из оцинкованной стали: труба Ст 426х7-1-ППУ-ОЦ, ГОСТ 30732.

Примечания (во всех таблицах):

1. d – наружный диаметр трубы, D-наружный диаметр оболочки, S-толщина оболочки.
2. Размер неизолированной части трубы: 150₋₂₀ мм – для диаметров до 219 мм включительно, 210₋₂₀ мм – для остальных диаметров.
3. Труба и все последующие элементы до диаметра 219 включительно поставляются как из черной, так и из оцинкованной трубы для горячего и холодного водоснабжения.
4. Длина труб может быть 9 – 12 м (для диаметров до 219 мм включительно), 10 – 12 м (для диаметров 273 мм и более). Толщина стенки стальных труб должна быть не меньше минимальной, приведенной в разделе 2 Материалы. Марка стали стальных труб, применяемых для тепловых сетей, должна соответствовать «Правилам устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», утвержденных Ростехнадзором.
5. Для диаметра до 426 мм включительно устанавливается 2 провода, с 530 мм и более – 3 провода системы ОДК.
6. Допуски по линейным размерам фасонных изделий принимаются для: $d \leq 325 \text{ Н} \pm 5 \text{ мм}$, $L \pm 10 \text{ мм}$; для $d < 325 \text{ Н} \pm 10 \text{ мм}$, $L \pm 15 \text{ мм}$.
7. Трубы и фасонные изделия Ø1220 мм, Ø1420 мм изготавливаются по специальному заказу.
8. Все фасонные изделия могут быть изготовлены с изоляцией типа 2.
9. По специальному заказу допускается изготовление труб и фасонных изделий Ø 820 ÷ 1420 с двумя системами контроля.

***Теплоизолированная труба с металлической заглушкой изоляции**



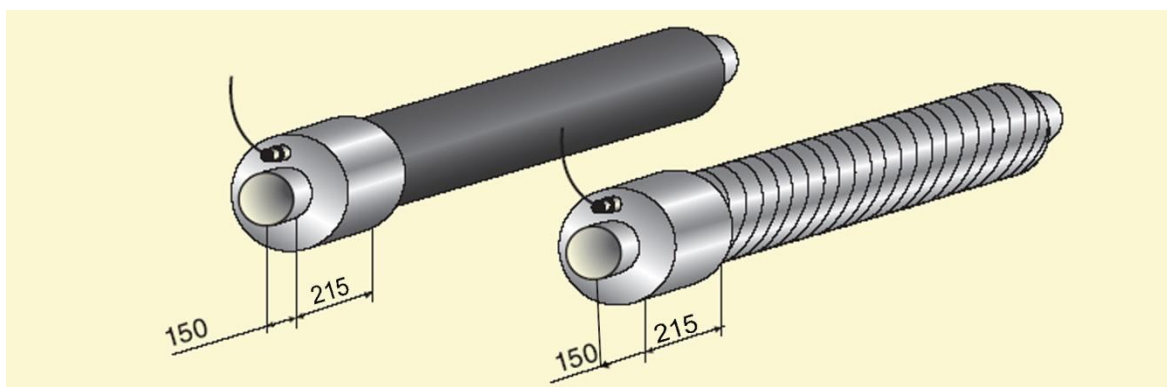
Пример заказной спецификации трубы стальной наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке с металлической заглушкой изоляции длиной 215 мм:
труба с металлической заглушкой изоляции Ст 426х7-1-ППУ-ПЭ-215, ГОСТ 30732.

* По специальному заказу

Примечания:

1. Провода системы ОДК под металлической заглушкой изоляции закольцованы.
2. Габаритные размеры металлических заглушек изоляции см. отдельный раздел.
3. Размер неизолированной части трубы с металлическими заглушками изоляции 150 мм.

Теплоизолированная труба с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода

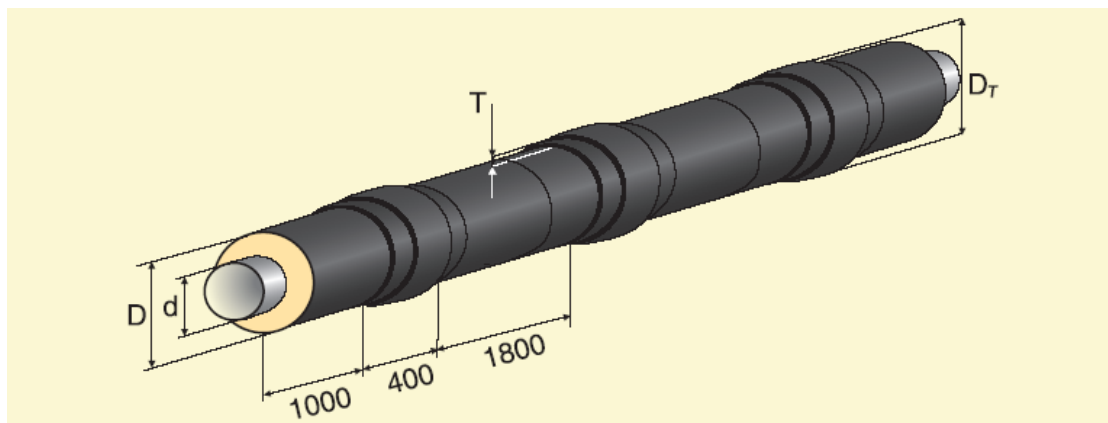


Пример заказной спецификации трубы стальной наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке с металлической заглушкой изоляции длиной 215 мм и кабелем вывода: труба с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода Ст 426x7-1-ППУ-ПЭ-215К. ГОСТ 30732.

Примечания:

1. Для $\varnothing 32 \div 720$ кабель 3-х жильный, длиной 150 мм (комплект удлинения 3-х жильного кабеля вывода заказывается отдельно).
2. Для $\varnothing 820 \div 1420$ кабель 5-и жильный, длиной 150 мм (комплект удлинения 5-и жильного кабеля вывода заказывается отдельно).

Теплоизолированная труба с усиленной бандажами оболочкой



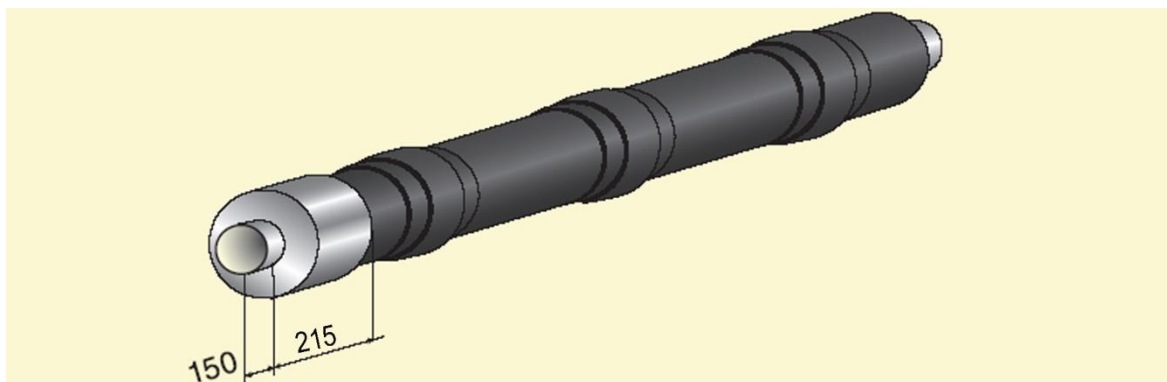
| Труба d, мм | Оболочка полиэтиленовая DxS, мм | | Толщина кольца усиления Т, мм | Диаметр кольца усиления D _т , мм |
|----------------|------------------------------------|-------|----------------------------------|--|
| | Тип 1 | Тип 2 | | |
| 32 | 125 | - | 11,2 | 147,4 |
| 38 | 125 | - | 11,2 | 147,4 |
| 45 | 125 | - | 11,2 | 147,4 |
| 57 | 125 | 140 | 11,2 | 147,4/162,4 |
| 76 | 140 | 160 | 11,2 | 162,4/182,4 |
| 89 | 160 | 180 | 11,2 | 182,4/202,4 |
| 108 | 180 | 200 | 11,2 | 202,4/222,4 |
| 133 | 225 | 250 | 11,2 | 247,4/272,4 |
| 159 | 250 | - | 11,2 | 272,4 |
| 219 | 315 | - | 12,6 | 340,2 |
| 273 | 400 | 450 | 14,0 | 428/478 |
| 325 | 450 | - | 17,6 | 485,2 |
| 377 | 500 | - | 17,6 | 535,2 |
| 426 | 560 | 630 | 22,2 | 604,4/674,4 |
| 530 | 710 | - | 25,0 | 760,0 |
| 630 | 800 | - | 28,0 | 856,0 |
| 720 | 900 | - | 31,2 | 962,4 |
| 820 | 1000 | 1100 | 35,2 | 1070,4/1170,4 |
| 920 | 1100 | 1200 | 39,2 | 1178,4/1278,4 |
| 1020 | 1200 | - | 39,2 | 1278,4 |
| 1220 | 1425 | - | 45 | 1515 |
| 1420 | 1600 | - | 45 | 1690 |

Пример заказной спецификации стальной трубы наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана с усиленной полиэтиленовой оболочкой: труба с усиленной бандажами оболочкой Ст 426x7-1-ППУ-ПЭ-Б. ГОСТ 30732.

Примечания:

1. Труба с усиленной оболочкой изготавливается только в полиэтиленовой оболочке.

Теплоизолированная труба с усиленной оболочкой с металлической заглушкой изоляции

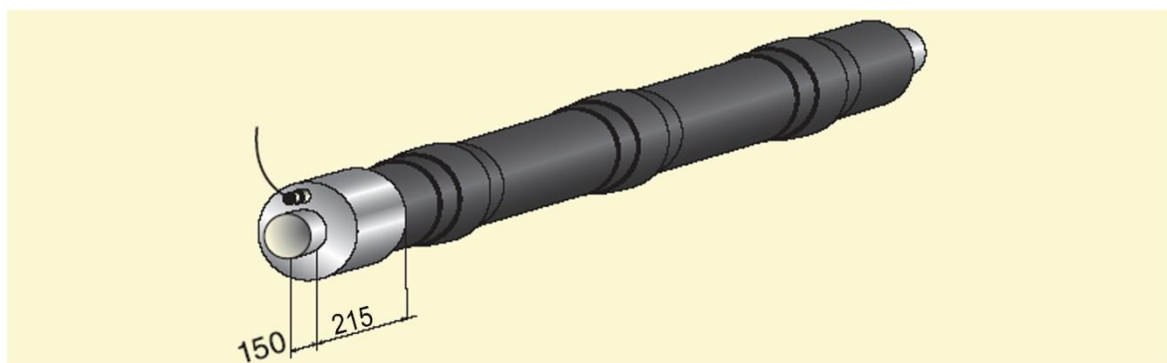


Пример заказной спецификации стальной трубы наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана с усиленной полиэтиленовой оболочкой, с металлической заглушкой изоляции длиной 215 мм: труба с усиленной оболочкой и металлической заглушкой изоляции Ст 426х7-1-ППУ-ПЭ-Б-215. ГОСТ 30732.

Примечания:

1. Труба с усиленной оболочкой изготавливается только в полиэтиленовой оболочке.
2. Провода системы ОДК под металлической заглушкой изоляции закольцованы.

Теплоизолированная труба с усиленной оболочкой с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода

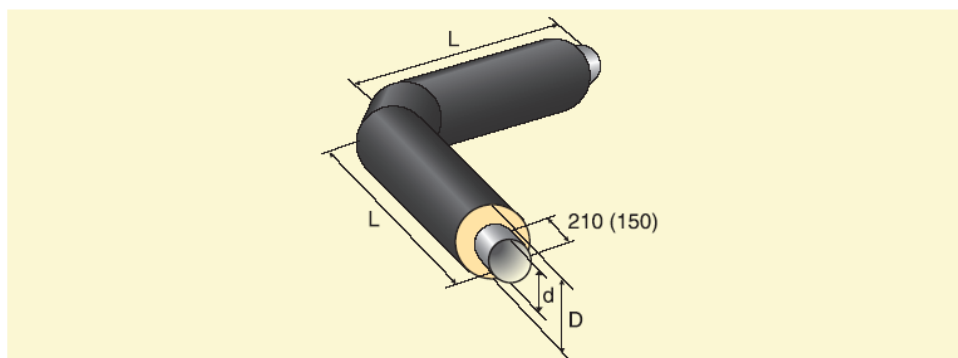


Пример заказной спецификации стальной трубы наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана с усиленной полиэтиленовой оболочкой, с металлической заглушкой изоляции длиной 215 мм и кабелем вывода: труба с усиленной оболочкой и металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода Ст 426х7-1-ППУ-ПЭ-Б-215К. ГОСТ 30732.

Примечания:

1. Труба с усиленной оболочкой изготавливается только в полиэтиленовой оболочке.
2. Для $\varnothing 32 \div 720$ кабель 3-х жильный, длиной 150 мм (комплект удлинителя 3-х жильного кабеля вывода заказывается отдельно).
3. Для $\varnothing 820 \div 1420$ кабель 5-ти жильный, длиной 150 мм (комплект удлинителя 5-ти жильного кабеля вывода заказывается отдельно).

Отвод стандартный в полиэтиленовой оболочке



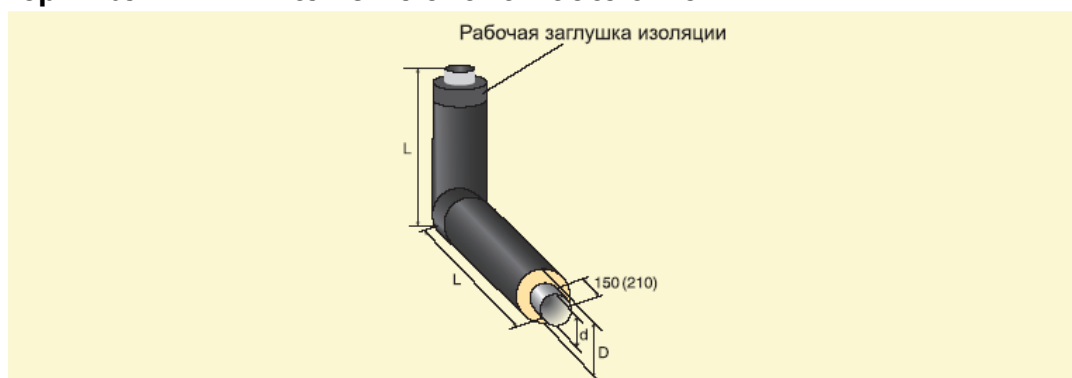
| d, мм | R отвода, мм | D, мм | | L, мм | | | |
|----------|--------------|-------|-------|--------------|-------------|------------|------------|
| | | Тип 1 | Тип 2 | 61÷90° | 46÷60° | 31÷45° | <30° |
| 32 | 96 | 125 | - | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 38 | 114 | 125 | - | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 45 | 60 | 125 | - | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 57 | 75 | 125 | 140 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 76 | 100 | 140 | 160 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 89 | 120 | 160 | 180 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 108 | 150 | 180 | 200 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 133 | 190 | 225 | 250 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 159 | 225 | 250 | - | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 219 | 300 | 315 | - | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 273 | 375 | 400 | 450 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 325 | 450 | 450 | - | 1050 | 860 | 786 | 720 |
| 377 | 525 | 500 | - | 1080 | 875 | 800 | 727 |
| 426 | 600 | 560 | 630 | 1100 | 889 | 807 | 734 |
| 530 | 500 (530*) | 710 | - | 1200 | 946 | 848 | 761 |
| 530 | 750 (800*) | 710 | - | 1420 | 1050 | 848 | 761 |
| 630 | 600 (630*) | 800 | - | 1200 (1280*) | 945 (1014*) | 848 (911*) | 761 (819*) |
| 630 | 900 (950*) | 800 | - | 1550 | 1130 | 980 | 819 |
| 720 | 720* | 900 | - | 1370 | 1066 | 948 | 843 |
| 720 | 1000 (1080*) | 900 | - | 1550 | 1140 | 948 | 843 |
| 820 | 820* | 1000 | 1100 | 1470 | 1073 | 990 | 820 |
| 820 | 1200 (1230*) | 1000 | 1100 | 1680 | 1073 | 990 | 820 |
| 920 | 920* | 1100 | 1200 | 1570 | 1132 | 1032 | 846 |
| 920 | 1380* | 1100 | 1200 | 1810 | 1170 | 1032 | 846 |
| 1020 | 1020* | 1200 | - | 1620 | 1189 | 1022 | 874 |
| 1020 | 1530* | 1200 | - | 1950 | 1230 | 1022 | 874 |
| 1220 | 1220* | 1425 | - | 1820 | 1304 | 1105 | 927 |
| 1220 | 1830* | 1425 | - | 2180 | 1410 | 1105 | 927 |
| 1420 | 1420* | 1600 | - | 2020 | 1420 | 1188 | 980 |
| 1420 | 2130* | 1600 | - | 2480 | 1580 | 1230 | 980 |

Пример заказной спецификации отвода стального наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки отвода 8 мм, патрубков 7 мм, 90°, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке: отвод Ст 426x8 (7)-90°-1-ППУ-ПЭ, ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Отводы с углами не равными 90,60,45 и 30 градусам являются заказными.
 2. Отводы со знаком * - сварные.
 3. По специальному заказу возможно изготовление отвода с измененными плечами L.
- © МОСФЛОУЛАЙН, 2014

Отвод вертикальный в полиэтиленовой оболочке



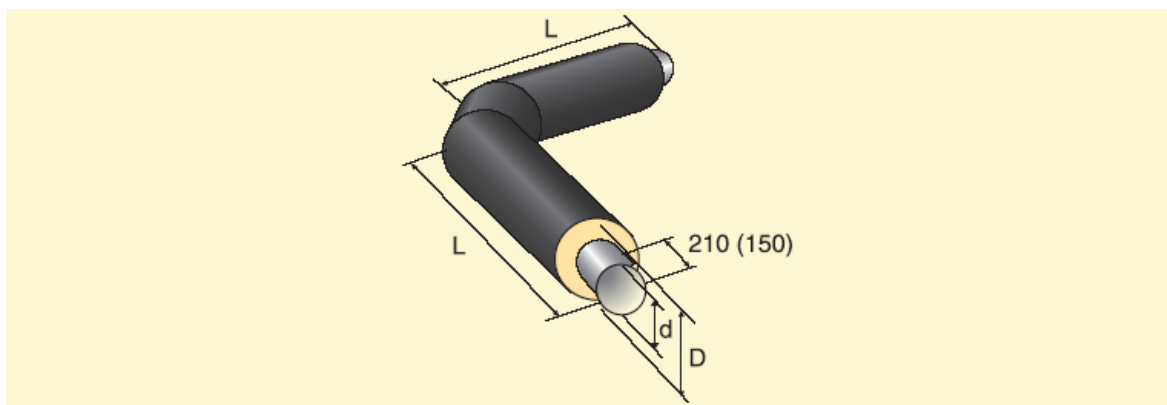
| d, мм | R отвода, мм | D, мм | | L, мм | | | |
|----------|--------------|-------|-------|--------------|-------------|------------|------------|
| | | Тип 1 | Тип 2 | 61÷90° | 46÷60° | 31÷45° | <30° |
| 32 | 96 | 125 | - | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 38 | 114 | 125 | - | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 45 | 60 | 125 | - | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 57 | 75 | 125 | 140 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 76 | 100 | 140 | 160 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 89 | 120 | 160 | 180 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 108 | 150 | 180 | 200 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 133 | 190 | 225 | 250 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 159 | 225 | 250 | - | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 219 | 300 | 315 | - | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 273 | 375 | 400 | 450 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 325 | 450 | 450 | - | 1050 | 860 | 786 | 720 |
| 377 | 525 | 500 | - | 1080 | 875 | 797 | 727 |
| 426 | 600 | 560 | 630 | 1100 | 889 | 807 | 734 |
| 530 | 500 (530*) | 710 | - | 1200 | 946 | 848 | 761 |
| 530 | 750 (800*) | 710 | - | 1420 | 1050 | 848 | 761 |
| 630 | 600 (630*) | 800 | - | 1200 (1280*) | 945 (1014*) | 848 (911*) | 761 (819*) |
| 630 | 900 (950*) | 800 | - | 1550 | 1130 | 980 | 819 |
| 720 | 720* | 900 | - | 1370 | 1066 | 948 | 843 |
| 720 | 1000 (1080*) | 900 | - | 1550 | 1140 | 948 | 843 |
| 820 | 820* | 1000 | 1100 | 1470 | 1073 | 990 | 820 |
| 820 | 1200 (1230*) | 1000 | 1100 | 1680 | 1073 | 990 | 820 |
| 920 | 920* | 1100 | 1200 | 1570 | 1132 | 1032 | 846 |
| 920 | 1380* | 1100 | 1200 | 1810 | 1170 | 1032 | 846 |
| 1020 | 1020* | 1200 | - | 1620 | 1189 | 1022 | 874 |
| 1020 | 1530* | 1200 | - | 1950 | 1230 | 1022 | 874 |
| 1220 | 1220* | 1425 | - | 1820 | 1304 | 1105 | 927 |
| 1220 | 1830* | 1425 | - | 2180 | 1410 | 1105 | 927 |
| 1420 | 1420* | 1600 | - | 2020 | 1420 | 1188 | 980 |
| 1420 | 2130* | 1600 | - | 2480 | 1580 | 1230 | 980 |

Пример заказной спецификации отвода вертикального наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки отвода 8 мм, патрубков 7 мм, 90°, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке: отвод вертикальный Ст 426x8 (7)-90°-1-ППУ-ПЭ. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Отводы с углами 90,60, 45 и 30 градусов являются заказными.
2. Отводы со знаком * - заказные.
3. По специальному заказу возможно изготовление отвода с измененными плечами L.

Отвод укороченный в полиэтиленовой оболочке



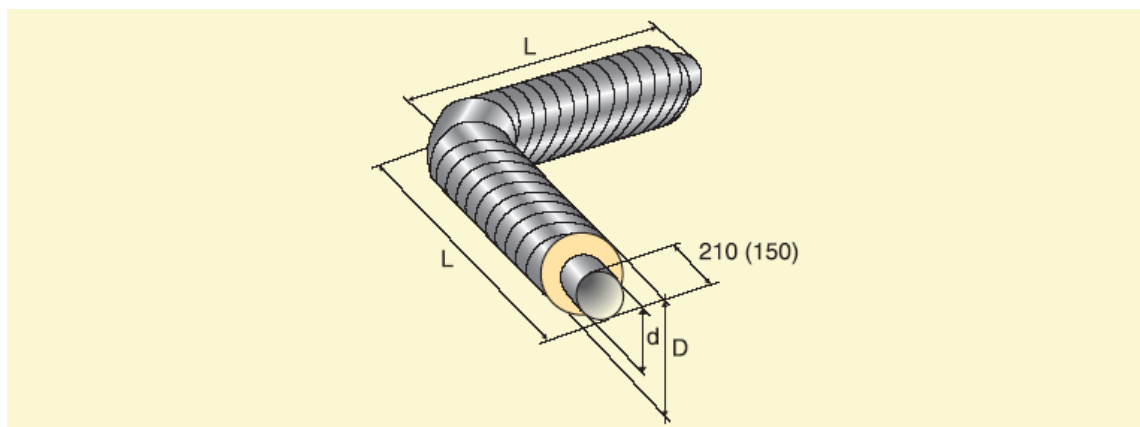
| d, мм | R отвода, мм | D, мм | | Lmin |
|-------|--------------|-------|-------|------|
| | | Тип 1 | Тип 2 | |
| 32 | 96 | 125 | - | 605 |
| 38 | 114 | 125 | - | 605 |
| 45 | 60 | 125 | - | 590 |
| 57 | 75 | 125 | 140 | 605 |
| 76 | 100 | 140 | 160 | 620 |
| 89 | 120 | 160 | 180 | 640 |
| 108 | 150 | 180 | 200 | 655 |
| 133 | 190 | 225 | 250 | 685 |
| 159 | 225 | 250 | - | 710 |
| 219 | 300 | 315 | - | 755 |
| 273 | 375 | 400 | 450 | 895 |
| 325 | 450 | 450 | - | 934 |
| 377 | 525 | 500 | - | 986 |
| 426 | 600 | 560 | 630 | 1070 |
| 530 | 500 (530*) | 710 | - | 900 |
| 530 | 750 (800*) | 710 | - | 1210 |
| 630 | 600 (630*) | 800 | - | 970 |
| 630 | 900 (950*) | 800 | - | 1340 |
| 720 | 720* | 900 | - | 1040 |
| 720 | 1000 (1080*) | 900 | - | 1460 |
| 820 | 820* | 1000 | 1100 | 1125 |
| 820 | 1200 (1230*) | 1000 | 1100 | 1600 |
| 920 | 920* | 1100 | 1200 | 1200 |
| 920 | 1380* | 1100 | 1200 | 1720 |
| 1020 | 1020* | 1200 | - | 1280 |
| 1020 | 1530* | 1200 | - | 1850 |
| 1220 | 1220 | 1425 | - | 1620 |
| 1420 | 1420 | 1600 | - | 1820 |

Пример заказной спецификации отвода укороченного стального наружным диаметром 426 мм с толщиной стенки отвода 8 мм, патрубков 7 мм, 90°, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке: отвод укороченный Ст 426x8 (7)-90°-1-ППУ-ПЭ, ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Отводы с углами не равными 90,60,45 и 30 градусам являются заказными.
2. По специальному заказу возможно изготовление отвода с измененными плечами L.

Отвод стандартный в оболочке из оцинкованной стали



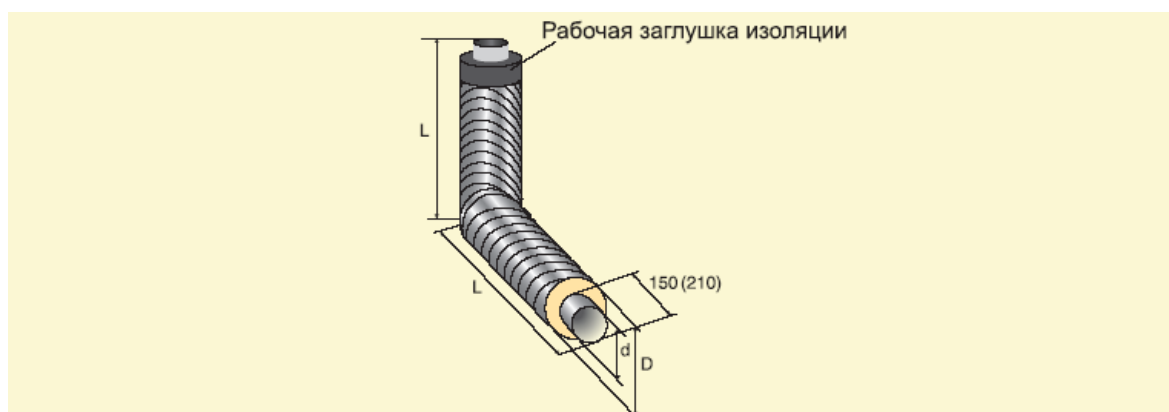
| d, мм | R отвода, мм | D, мм | L, мм | | | |
|-------|--------------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | | 61±90° | 46±60° | 31±45° | <30° |
| 32 | 96 | 125 | 475 | 475 | 475 | 475 |
| 38 | 114 | 125 | 475 | 475 | 475 | 475 |
| 45 | 60 | 125 | 475 | 475 | 475 | 475 |
| 57 | 75 | 140 | 475 | 475 | 475 | 475 |
| 76 | 100 | 160 | 480 | 480 | 480 | 480 |
| 89 | 120 | 180 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| 108 | 150 | 200 | 425 | 425 | 425 | 425 |
| 133 | 190 | 225 | 455 | 455 | 455 | 455 |
| 159 | 225 | 250 | 485 | 485 | 485 | 485 |
| 219 | 300 | 315 | 540 | 540 | 540 | 540 |
| 273 | 375 | 400 | 675 | 510 | 440 | 400 |
| 325 | 450 | 450 | 750 | 550 | 470 | 410 |
| 426 | 600 | 560 | 900 | 630 | 530 | 450 |
| 530 | 500 (530*) | 675 | 800 (880) | 570 (640) | 490 (550) | 420 (490) |
| 530 | 800* | 675 | 1100 | 760 | 630 | 510 |
| 630 | 600 (630*) | 775 | 900 (980) | 630 (700) | 530 (600) | 450 (500) |
| 630 | 950* | 775 | 1250 | 850 | 690 | 550 |
| 720 | 720* | 875 | 1070 | 750 | 630 | 530 |
| 720 | 1080* | 875 | 1380 | 920 | 750 | 590 |
| 820 | 820* | 975 | 1170 | 810 | 670 | 560 |
| 820 | 1230* | 975 | 1530 | 1010 | 810 | 630 |
| 920 | 920* | 1075 | 1270 | 870 | 720 | 580 |
| 920 | 1380* | 1075 | 1680 | 1100 | 870 | 670 |
| 1020 | 1020* | 1175 | 1370 | 920 | 760 | 610 |
| 1020 | 1530* | 1175 | 1830 | 1180 | 930 | 710 |
| 1220 | 1220* | 1375 | 1570 | 1060 | 860 | 680 |
| 1220 | 1830* | 1375 | 2180 | 1410 | 1105 | 680 |
| 1420 | 1420* | 1575 | 1770 | 1170 | 940 | 730 |
| 1420 | 2130 | 1575 | 2430 | 1530 | 1180 | 870 |

Пример заказной спецификации отвода стального наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки отвода 8 мм, патрубков 7 мм, 90°, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в металлической оболочке из оцинкованной стали: отвод Ст 426x8 (7) –90°– 1–ППУ-ОЦ. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Отводы с углами не равными 90,60,45 и 30 градусам являются заказными.
2. Отводы со знаком * - заказные.
3. По специальному заказу возможно изготовление отвода с измененными плечами L.

Отвод вертикальный в оболочке из оцинкованной стали



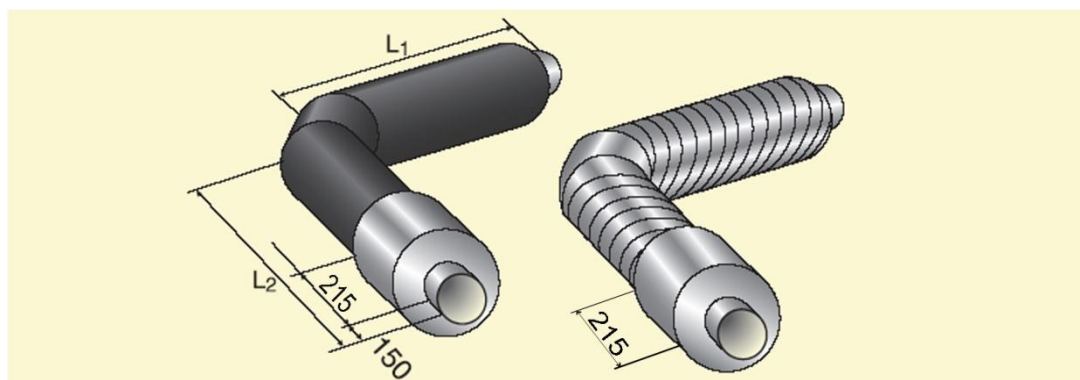
| d, мм | R отвода, мм | D, мм | L, мм | | | |
|-------|--------------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | | 61÷90° | 46÷60° | 31÷45° | <30° |
| 32 | 96 | 125 | 475 | 475 | 475 | 475 |
| 38 | 114 | 125 | 475 | 475 | 475 | 475 |
| 45 | 60 | 125 | 475 | 475 | 475 | 475 |
| 57 | 75 | 140 | 475 | 475 | 475 | 475 |
| 76 | 100 | 160 | 480 | 480 | 480 | 480 |
| 89 | 120 | 180 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| 108 | 150 | 200 | 425 | 425 | 425 | 425 |
| 133 | 190 | 225 | 455 | 455 | 455 | 455 |
| 159 | 225 | 250 | 485 | 485 | 485 | 485 |
| 219 | 300 | 315 | 540 | 540 | 540 | 540 |
| 273 | 375 | 400 | 675 | 510 | 440 | 400 |
| 325 | 450 | 450 | 750 | 550 | 470 | 410 |
| 426 | 600 | 560 | 900 | 630 | 530 | 450 |
| 530 | 500 (530*) | 675 | 800 (880) | 570 (640) | 490 (550) | 420 (490) |
| 530 | 800* | 675 | 1100 | 760 | 630 | 510 |
| 630 | 600 (630*) | 775 | 900 (980) | 630 (700) | 530 (600) | 450 (500) |
| 630 | 950* | 775 | 1250 | 850 | 690 | 550 |
| 720 | 720* | 875 | 1070 | 750 | 630 | 530 |
| 720 | 1080* | 875 | 1380 | 920 | 750 | 590 |
| 820 | 820* | 975 | 1170 | 810 | 670 | 560 |
| 820 | 1230* | 975 | 1530 | 1010 | 810 | 630 |
| 920 | 920* | 1075 | 1270 | 870 | 720 | 580 |
| 920 | 1380* | 1075 | 1680 | 1100 | 870 | 670 |
| 1020 | 1020* | 1175 | 1370 | 920 | 760 | 610 |
| 1020 | 1530* | 1175 | 1830 | 1180 | 930 | 710 |
| 1220 | 1220* | 1375 | 1570 | 1060 | 860 | 680 |
| 1220 | 1830* | 1375 | 2180 | 1410 | 1105 | 680 |
| 1420 | 1420* | 1575 | 1770 | 1170 | 940 | 730 |
| 1420 | 2130 | 1575 | 2430 | 1530 | 1180 | 870 |

Пример заказной спецификации отвода вертикального наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки отвода 8 мм, патрубков 7 мм, 90°, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в оболочке из оцинкованной стали: отвод вертикальный Ст 426x8 (7) –90°– 1–ППУ–ОЦ. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Отводы с углами не равными 90,60,45 и 30 градусам являются заказными.
2. Отводы со знаком * - заказные.
3. По специальному заказу возможно изготовление отвода с измененными плечами L.

Отвод стандартный с металлической заглушкой изоляции



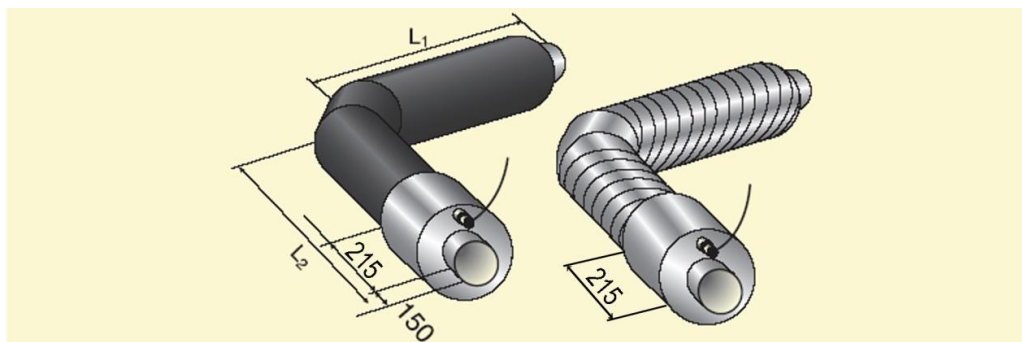
| d, мм | R отвода, мм | D, мм | | | 90° | |
|----------|--------------|-------|-------|---------------------|--------------|--------------|
| | | Тип 1 | Тип 2 | В стальной оболочке | L1 | L2 |
| 32 | 96 | 125 | - | 125 | 1000 | 1200 |
| 38 | 114 | 125 | - | 125 | 1000 | 1200 |
| 45 | 60 | 125 | - | 125 | 1000 | 1200 |
| 57 | 75 | 125 | 140 | 140 | 1000 | 1200 |
| 76 | 100 | 140 | 160 | 160 | 1000 | 1200 |
| 89 | 120 | 160 | 180 | 180 | 1000 | 1200 |
| 108 | 150 | 180 | 200 | 200 | 1000 | 1200 |
| 133 | 190 | 225 | 250 | 225 | 1000 | 1200 |
| 159 | 225 | 250 | - | 250 | 1000 | 1200 |
| 219 | 300 | 315 | - | 315 | 1000 | 1200 |
| 273 | 375 | 400 | 450 | 400 | 1000 | 1200 |
| 325 | 450 | 450 | - | 450 | 1050 | 1250 |
| 377 | 525 | 500 | - | - | 1080 | 1280 |
| 426 | 600 | 560 | 630 | 560 | 1100 | 1300 |
| 530 | 500 (530*) | 710 | - | 675 | 1200 | 1400 |
| 530 | 750 (800*) | 710 | - | 675 | 1420 | 1620 |
| 630 | 600 (630*) | 800 | - | 774 | 1200 (1280*) | 1400 (1480*) |
| 630 | 900(950*) | 800 | - | 774 | 1550 | 1750 |
| 720 | 720* | 900 | - | 875 | 1370 | 1570 |
| 720 | 1000 (1080*) | 900 | - | 875 | 1550 | 1750 |
| 820 | 820* | 1000 | 1100 | 975 | 1470 | 1670 |
| 820 | 1200 (1230*) | 1000 | 1100 | 975 | 1680 | 1880 |
| 920 | 920* | 1100 | 1200 | 1075 | 1570 | 1770 |
| 920 | 1380* | 1100 | 1200 | 1075 | 1810 | 2010 |
| 1020 | 1020* | 1200 | - | 1175 | 1620 | 1820 |
| 1020 | 1530* | 1200 | - | 1175 | 1950 | 2150 |
| 1220 | 1220 | 1425 | - | 1375 | 1820 | 2020 |
| 1420 | 1420 | 1600 | - | 1575 | 2020 | 2220 |

Пример заказной спецификации отвода стального наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки отвода 8 мм, патрубков 7 мм, 90°, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке с металлической заглушкой изоляции длиной 215 мм: отвод с металлической заглушкой изоляции Ст 426x8 (7) –90°– 1–ППУ-ПЭ-215. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Отводы со знаком * - сварные.
2. На отводы устанавливаются металлические заглушки изоляции длиной 215 мм.
3. Отводы с углами не равными 90,60, 45 и 30 градусов являются заказными.
4. Провода системы ОДК под металлической заглушкой изоляции закольцованы.

Отвод стандартный с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода



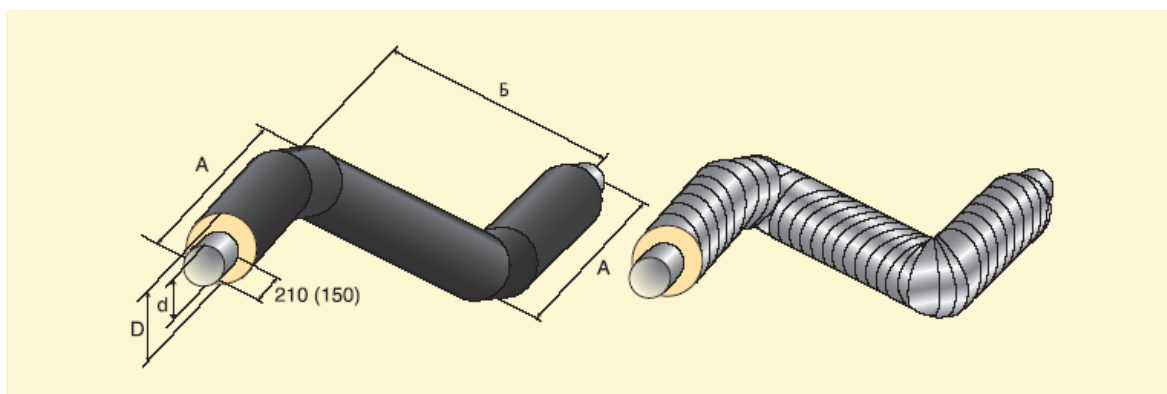
| d, мм | R отвода, мм | D, мм | | | 90° | |
|----------|--------------|-------|-------|---------------------|--------------|--------------|
| | | Тип 1 | Тип 2 | В стальной оболочке | L1 | L2 |
| 38 | 114 | 125 | - | 125 | 1000 | 1200 |
| 45 | 60 | 125 | - | 125 | 1000 | 1200 |
| 57 | 75 | 125 | 140 | 140 | 1000 | 1200 |
| 76 | 100 | 140 | 160 | 160 | 1000 | 1200 |
| 89 | 120 | 160 | 180 | 180 | 1000 | 1200 |
| 108 | 150 | 180 | 200 | 200 | 1000 | 1200 |
| 133 | 190 | 225 | 250 | 225 | 1000 | 1200 |
| 159 | 225 | 250 | - | 250 | 1000 | 1200 |
| 219 | 300 | 315 | - | 315 | 1000 | 1200 |
| 273 | 375 | 400 | 450 | 400 | 1000 | 1200 |
| 325 | 450 | 450 | - | 450 | 1050 | 1250 |
| 377 | 525 | 500 | - | - | 1080 | 1280 |
| 426 | 600 | 560 | - | 560 | 1100 | 1300 |
| 530 | 500 (530*) | 710 | - | 675 | 1200 | 1400 |
| 530 | 750 (800*) | 710 | - | 675 | 1420 | 1620 |
| 630 | 600 (630*) | 800 | - | 775 | 1200 (1280*) | 1400 (1480*) |
| 630 | 900(950*) | 800 | - | 775 | 1550 | 1750 |
| 720 | 720* | 900 | - | 875 | 1370 | 1570 |
| 720 | 1000 (1080*) | 900 | - | 875 | 1550 | 1750 |
| 820 | 820* | 1000 | 1100 | 975 | 1470 | 1670 |
| 820 | 1200 (1230*) | 1000 | 1100 | 975 | 1680 | 1880 |
| 920 | 920* | 1100 | 1200 | 1075 | 1570 | 1770 |
| 920 | 1380* | 1100 | 1200 | 1075 | 1810 | 2010 |
| 1020 | 1020* | 1200 | - | 1175 | 1620 | 1820 |
| 1020 | 1530* | 1200 | - | 1175 | 1950 | 1150 |
| 1220 | 1220 | 1425 | - | 1375 | 1820 | 2020 |
| 1420 | 1420 | 1600 | - | 1575 | 2020 | 2220 |

Пример заказной спецификации отвода стального наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки отвода 8 мм, патрубков 7 мм, 90°, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке с металлической заглушкой изоляции 215 мм и кабелем вывода: отвод с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода Ст 426x8 (7)-90°-1-ППУ-ПЭ-215К. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Отводы со знаком * - сварные.
2. На отводы устанавливаются металлические заглушки изоляции длиной 215 мм.
3. Отводы с углами не равными 90, 60, 45 и 30 градусам являются заказными.
4. Для $\varnothing 32 \div 720$ кабель 3-х жильный, длиной – 150 мм. (Комплект удлинения 3-х жильного кабеля вывода заказывается отдельно).
5. Для $\varnothing 820 \div 1420$ кабель 5-ти жильный, длиной – 150 мм. (Комплект удлинения 5-ти жильного кабеля вывода заказывается отдельно).

Z-образный элемент



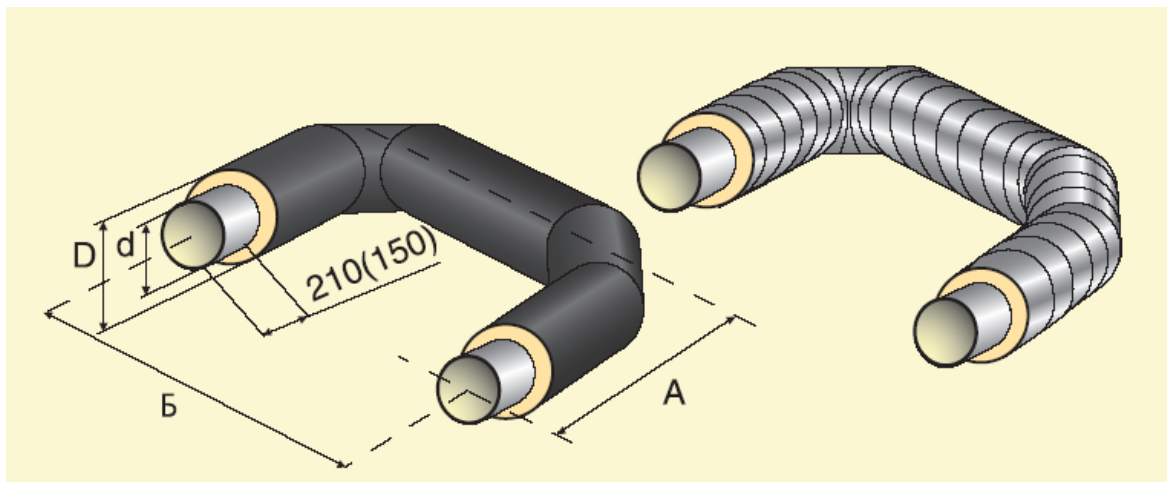
| d, мм | DXS, мм | | В оболочке из оцинкованной стали | 90° | | | |
|-------|---------|-------|----------------------------------|-----------------|------|----------------------|------|
| | Тип 1 | Тип 2 | | Стандартные, мм | | Специальные, min, мм | |
| | | | | А | Б | А | Б |
| 32 | 125 | - | 125 | 1000 | 2000 | 605 | 860 |
| 38 | 125 | - | 125 | 1000 | 2000 | 605 | 860 |
| 45 | 125 | - | 125 | 1000 | 2000 | 590 | 860 |
| 57 | 125 | 140 | 140 | 1000 | 2000 | 605 | 860 |
| 76 | 140 | 160 | 160 | 1000 | 2000 | 620 | 870 |
| 89 | 160 | 180 | 180 | 1000 | 2000 | 640 | 880 |
| 108 | 180 | 200 | 200 | 1000 | 2000 | 655 | 900 |
| 133 | 225 | 250 | 225 | 1000 | 2000 | 685 | 925 |
| 159 | 250 | - | 250 | 1000 | 2000 | 710 | 950 |
| 219 | 315 | - | 315 | 1000 | 2000 | 755 | 1015 |
| 273 | 400 | 450 | 400 | 1000 | 2000 | 910 | 1100 |
| 325 | 450 | - | 450 | 1050 | 2100 | 965 | 1150 |
| 377 | 500 | - | - | 1080 | 2160 | 986 | 1450 |
| 426 | 560 | - | 560 | 1100 | 2200 | 1075 | 1600 |
| 530 | 710 | - | 675 | 1200 | 2400 | 1050 | 1410 |
| 630 | 800 | - | 775 | 1280 | 2560 | 1145 | 1500 |
| 720 | 900 | - | 875 | 1370 | 2740 | 1220 | 1640 |
| 820 | 1000 | 1100 | 975 | 1470 | 2940 | 1295 | 1840 |
| 920 | 1100 | 1200 | 1075 | 1570 | 3140 | 1375 | 2040 |
| 1020 | 1200 | - | 1175 | 1620 | 3240 | 1455 | 2160 |

Пример заказной спецификации Z-образного элемента наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки отвода 8 мм, патрубков 7 мм, 90°, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке: Z-образный элемент Ст 426x8 (7)-90°-1-ППУ-ПЭ. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Z-образный элемент может изготавливаться из двух отводов в различных оболочках.
2. Нестандартный Z-образный элемент может изготавливаться с углами, отличными от 90°, но с сохранением min размеров А и Б.
3. Z-образные элементы для Ø 1220 и Ø 1420 изготавливаются по спецзаказу.

П-образный элемент



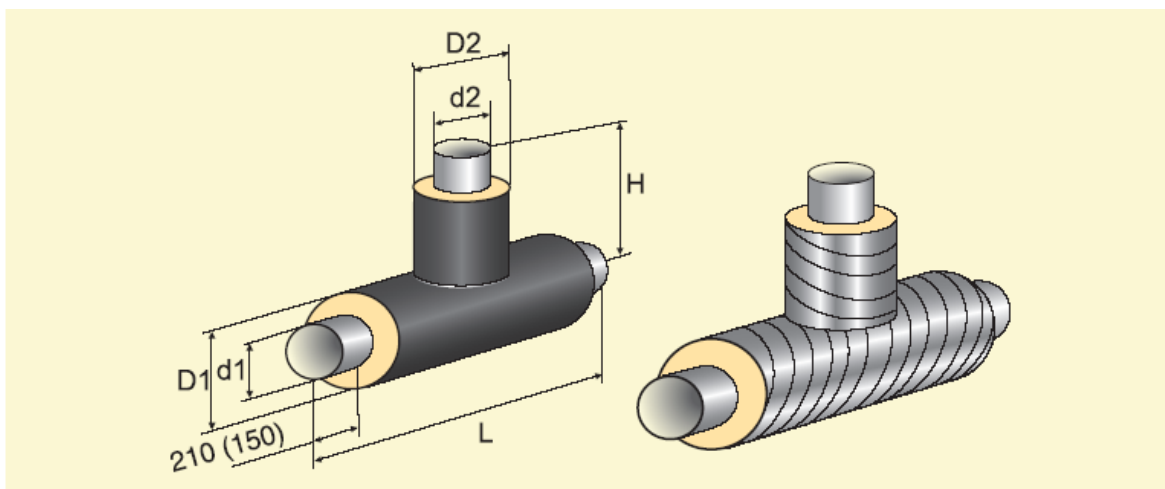
| d, мм | DXS, мм | | | Стандартные, мм | | 90° Специальные, min, мм | | П-образный элемент для перемычек | |
|----------|--|-------|------|-----------------|------|--------------------------------|------|--|------|
| | В оболочке из оцинкованной стали | | | А | Б | А | Б | А | Б |
| | Тип 1 | Тип 2 | | | | | | | |
| 32 | 125 | - | 125 | 1000 | 2000 | 605 | 860 | - | - |
| 38 | 125 | - | 125 | 1000 | 2000 | 605 | 860 | - | - |
| 45 | 125 | - | 125 | 1000 | 2000 | 590 | 860 | - | - |
| 57 | 125 | 140 | 140 | 1000 | 2000 | 605 | 860 | 650 | 565 |
| 76 | 140 | 160 | 160 | 1000 | 2000 | 620 | 870 | - | - |
| 89 | 160 | 180 | 180 | 1000 | 2000 | 640 | 880 | - | - |
| 108 | 180 | 200 | 200 | 1000 | 2000 | 655 | 900 | 655 | 810 |
| 133 | 225 | 250 | 225 | 1000 | 2000 | 685 | 925 | - | - |
| 159 | 250 | - | 250 | 1000 | 2000 | 710 | 950 | 710 | 1150 |
| 219 | 315 | - | 315 | 1000 | 2000 | 755 | 1015 | - | - |
| 273 | 400 | 450 | 400 | 1000 | 2000 | 910 | 1100 | - | - |
| 325 | 450 | - | 450 | 1050 | 2100 | 965 | 1150 | - | - |
| 377 | 500 | - | - | 1080 | 2160 | 986 | 1450 | - | - |
| 426 | 560 | - | 560 | 1100 | 2200 | 1075 | 1600 | - | - |
| 530 | 710 | - | 675 | 1200 | 2400 | 1050 | 1410 | - | - |
| 630 | 800 | - | 775 | 1280 | 2560 | 1145 | 1500 | - | - |
| 720 | 900 | - | 875 | 1370 | 2770 | 1220 | 1640 | - | - |
| 820 | 1000 | 1100 | 975 | 1470 | 2940 | 1295 | 1840 | - | - |
| 920 | 1100 | 1200 | 1075 | 1570 | 3160 | 1375 | 2040 | - | - |
| 1020 | 1200 | - | 1175 | 1620 | 3240 | 1455 | 2160 | - | - |

Пример заказной спецификации П-образного элемента с наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки отвода 8 мм, патрубка 7мм, 90°, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке: П-образный элемент Ст 426x8(7)-90°-1-ППУ-ПЭ, ГОСТ 30732.

Примечание:

П-образные элементы для для Ø 1220 и Ø 1420 изготавливаются по спецзаказу.

Тройник стандартный



| d1 | L | H |
|------|------|------|
| 32 | 1200 | 700 |
| 38 | 1200 | 700 |
| 45 | 1200 | 700 |
| 57 | 1200 | 700 |
| 76 | 1300 | 700 |
| 89 | 1300 | 700 |
| 108 | 1300 | 700 |
| 133 | 1300 | 700 |
| 159 | 1400 | 700 |
| 219 | 1400 | 700 |
| 273 | 1800 | 900 |
| 325 | 1800 | 900 |
| 377 | 1800 | 900 |
| 426 | 1900 | 1000 |
| 530 | 2000 | 1000 |
| 630 | 2000 | 1000 |
| 720 | 2000 | 1000 |
| 820 | 2000 | 1100 |
| 920 | 2100 | 1200 |
| 1020 | 2100 | 1200 |
| 1220 | 2400 | 1300 |
| 1420 | 2700 | 1400 |

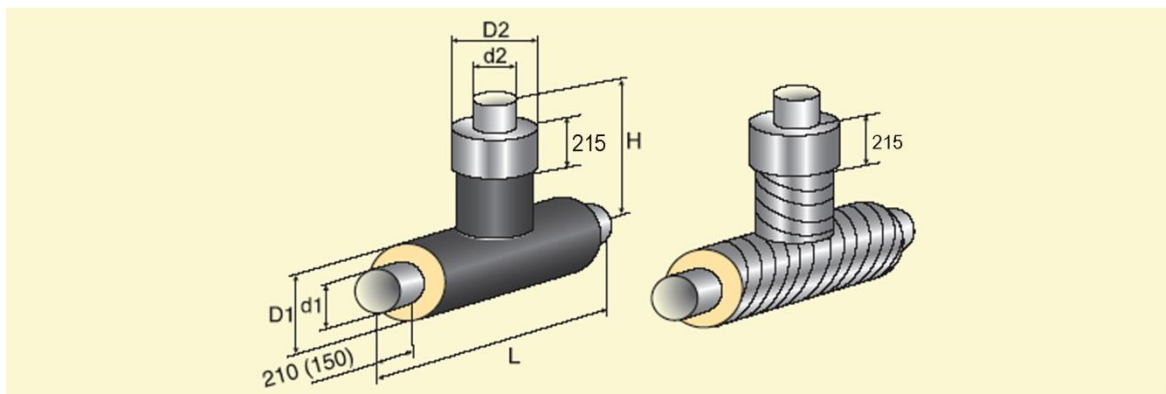
$$d2 \leq d1$$

Пример заказной спецификации тройника с наружным диаметром основной трубы 426 мм, толщиной стенки 7мм и ответвляемой трубы 273 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке:
тройник Ст 426x7/273x7-1-ППУ-ПЭ. ГОСТ 30732.

Примечание:

Возможно уменьшение длины L на строительной площадке при монтаже трубопроводов на величину ΔL (см. табл. к разделу 4) с каждой стороны.

Тройник стандартный с металлической заглушкой изоляции



| d1 | L | H |
|------|------|------|
| 32 | 1200 | 900 |
| 38 | 1200 | 900 |
| 45 | 1200 | 900 |
| 57 | 1200 | 900 |
| 76 | 1300 | 900 |
| 89 | 1300 | 900 |
| 108 | 1300 | 900 |
| 133 | 1300 | 900 |
| 159 | 1400 | 900 |
| 219 | 1400 | 900 |
| 273 | 1800 | 1100 |
| 325 | 1800 | 1100 |
| 377 | 1800 | 1100 |
| 426 | 1900 | 1200 |
| 530 | 2000 | 1200 |
| 630 | 2000 | 1200 |
| 720 | 2000 | 1200 |
| 820 | 2000 | 1200 |
| 920 | 2100 | 1200 |
| 1020 | 2100 | 1300 |
| 1220 | 2400 | 1400 |
| 1420 | 2700 | 1500 |

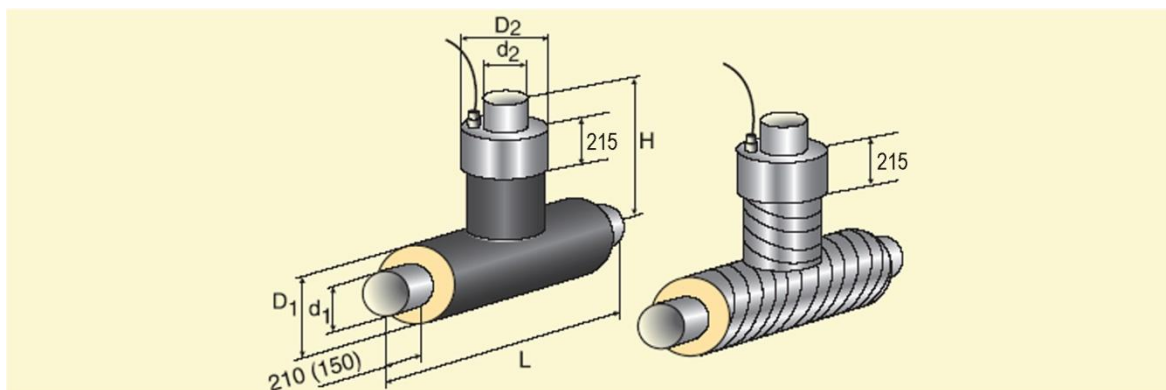
$d2 \leq d1$

Пример заказной спецификации тройника с наружным диаметром основной трубы 426 мм, толщиной стенки 7мм и ответвляемой трубы 273 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке с металлической заглушкой изоляции длиной 215 мм: тройник с металлической заглушкой изоляции Ст 426x7/273x7-1-ППУ-ПЭ-215. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. На тройники устанавливаются металлические заглушки изоляции L=215 мм.
2. Провода системы ОДК под металлической заглушкой изоляции закольцованы.
3. Возможно уменьшение длины L на строительной площадке при монтаже трубопроводов на величину ΔL (см. табл. к разделу 4) с каждой стороны.

Тройник стандартный с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода



| d1 | L | H |
|------|------|------|
| 32 | 1200 | 900 |
| 38 | 1200 | 900 |
| 45 | 1200 | 900 |
| 57 | 1200 | 900 |
| 76 | 1300 | 900 |
| 89 | 1300 | 900 |
| 108 | 1300 | 900 |
| 133 | 1300 | 900 |
| 159 | 1400 | 900 |
| 219 | 1400 | 900 |
| 273 | 1800 | 1100 |
| 325 | 1800 | 1100 |
| 377 | 1800 | 1100 |
| 426 | 1900 | 1200 |
| 530 | 2000 | 1200 |
| 630 | 2000 | 1200 |
| 720 | 2000 | 1200 |
| 820 | 2000 | 1200 |
| 920 | 2100 | 1200 |
| 1020 | 2100 | 1300 |
| 1220 | 2400 | 1400 |
| 1420 | 2700 | 1500 |

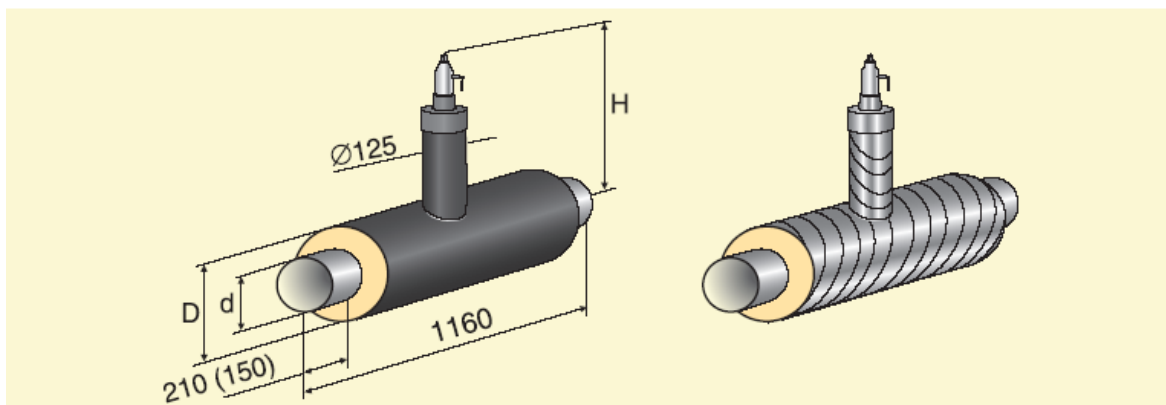
$d2 \leq d1$

Пример заказной спецификации тройника с наружным диаметром основной трубы 426 мм, толщиной стенки 7мм и ответвляемой трубы 273 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке с металлической заглушкой изоляции длиной 215 мм и кабелем вывода: тройник с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода Ст426x7/273x7-1-ППУ-ПЭ-215К. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. На тройники устанавливаются металлические заглушки изоляции L=215 мм.
2. Для $\varnothing 32 \div 720$ кабель 3-х жильный, длиной – 150 мм. (Комплект удлинения 3-х жильного кабеля вывода заказывается отдельно).
3. Для $\varnothing 820 \div 1420$ кабель 5-ти жильный, длиной – 150 мм. (Комплект удлинения 5-ти жильного кабеля вывода заказывается отдельно).
4. Возможно уменьшение длины L на строительной площадке при монтаже трубопроводов на величину ΔL (см. табл. к разделу 4) с каждой стороны.

Тройник с шаровым краном воздушника



| d, мм | Условный диаметр воздушника, мм | H, мм |
|-------|---------------------------------|-------|
| 32 | 25 | 541 |
| 38 | 25 | 544 |
| 45 | 32 | 548 |
| 57 | 32 | 554 |
| 76 | 32 | 560 |
| 89 | 32 | 570 |
| 108 | 32 | 580 |
| 133 | 32 | 590 |
| 159 | 32 | 605 |
| 219 | 32 | 635 |
| 273 | 32 | 665 |
| 325 | 32 | 690 |
| 377 | 32 | 710 |
| 426 | 32 | 740 |
| 530 | 50 | 790 |
| 630 | 50 | 840 |
| 720 | 50 | 870 |
| 820 | 50 | 940 |
| 920 | 50 | 985 |
| 1020 | 50 | 1035 |
| 1220 | 50* | 1145 |
| 1420 | 50* | 1235 |

Пример заказной спецификации тройника с шаровым краном воздушника наружным диаметром основной трубы 426 мм, толщиной стенки 7мм и диаметром шарового крана воздушника 32 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке: тройник с шаровым краном воздушника Ст426х7/32-1-ППУ-ПЭ, ГОСТ 30732.

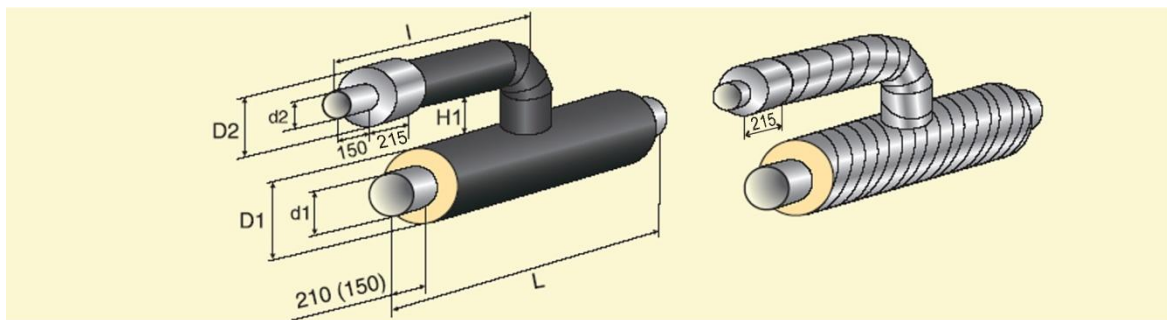
Примечание:

1. В таблице указана стандартная высота H.

2. По специальному заказу тройник с шаровым краном воздушника изготавливается с увеличенной высотой H.

* Возможно применение других диаметров в соответствии с проектом.

Тройник параллельный с металлической заглушкой изоляции



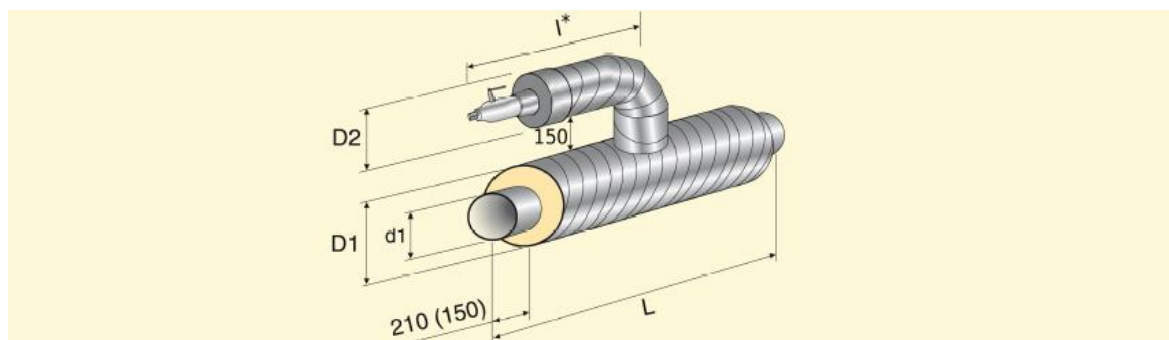
| d 2 | d1 | 32 | 38 | 45 | 57 | 76 | 89 | 108 | 133 | 159 | 219 | 273 | 325 | 377 | 426 | 530 | 630 | 720 | 820 | 920 | 1020 | 1220 | 1420 |
|------|----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | L | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1400 | 1400 | 1800 | 1800 | 1800 | 1900 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2100 | 2100 | 2400 |
| 32 | I | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | | | | | | | | |
| | H1 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | | | | | | | | |
| 38 | I | | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | | | | | | | | |
| | H1 | | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | | | | | | | | |
| 45 | I | | | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | | | | | | | | |
| | H1 | | | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | | | | | | | | |
| 57 | I | | | | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | | | | | | | | |
| | H1 | | | | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | | | | | | | | |
| 76 | I | | | | | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | | | | | | | |
| | H1 | | | | | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | | | | | | | |
| 89 | I | | | | | | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | | | | | | | |
| | H1 | | | | | | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | | | | | | | |
| 108 | I | | | | | | | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | | | | | | |
| | H1 | | | | | | | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | | | | | | |
| 133 | I | | | | | | | | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | | |
| | H1 | | | | | | | | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | | |
| 159 | I | | | | | | | | | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | | |
| | H1 | | | | | | | | | 150 | 150 | 150 | 250 | 250 | 250 | 250 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | | |
| 219 | I | | | | | | | | | | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | |
| | H1 | | | | | | | | | | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | |
| 273 | I | | | | | | | | | | | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | |
| | H1 | | | | | | | | | | | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| 325 | I | | | | | | | | | | | | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | |
| | H1 | | | | | | | | | | | | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| 377 | I | | | | | | | | | | | | | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | |
| | H1 | | | | | | | | | | | | | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| 426 | I | | | | | | | | | | | | | | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | |
| | H1 | | | | | | | | | | | | | | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 |
| 530 | I | | | | | | | | | | | | | | | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | |
| | H1 | | | | | | | | | | | | | | | 450 | 450 | 450 | 450 | 450 | 450 | 450 | 450 |
| 630 | I | | | | | | | | | | | | | | | | 1400 | 1400 | 1200 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 |
| | H1 | | | | | | | | | | | | | | | | 550 | 550 | 550 | 550 | 550 | 550 | 550 |
| 720 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 |
| | H1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
| 820 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 |
| | H1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 |
| 920 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 |
| | H1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 900 | 900 | 900 | 900 |
| 1020 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1500 | 1500 | 1500 |
| | H1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1000 | 1000 | 1000 |
| 1220 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1700 | 1700 |
| | H1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1100 | 1100 |
| 1220 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1900 |
| | H1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1200 |

Пример заказной спецификации тройника параллельного с наружным диаметром основной трубы 426 мм, толщиной стенки 7 мм и ответвляемой трубы 273 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке с металлической заглушкой изоляции длиной 215 мм: тройник параллельный с металлической заглушкой изоляции Ст426х7/273х7-1-ППУ-ПЭ-215, ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Возможно уменьшение длины L на строительной площадке при монтаже трубопроводов на величину ΔL (см. табл. к разделу 4) с каждой стороны.
2. Размеры I и H1 даны для отводов с радиусом: Дн 32÷38 R=3 D, Дн 45÷426 R=1,5 D, Дн 530÷1020 R=1 D. При использовании отводов с другим радиусом эти размеры могут быть увеличены.
3. Расстояние от оси основной трубы до оси трубы ответвления определяют по формуле: $H = DI/2 + D2/2 + H1$.
4. Провода системы ОДК под металлической заглушкой изоляции закольцованы.

Тройник параллельный с шаровым краном воздушника



| d1, мм | D1, мм | D2, мм | Условный диаметр воздушника, мм | L, мм |
|--------|--------|--------|---------------------------------|-------|
| 32 | 125 | 125 | 25 | 1200 |
| 38 | 125 | 125 | 25 | 1200 |
| 45 | 125 | 125 | 25 | 1200 |
| 57 | 140 | 125 | 32 | 1200 |
| 76 | 160 | 125 | 32 | 1300 |
| 89 | 180 | 125 | 32 | 1300 |
| 108 | 200 | 125 | 32 | 1300 |
| 133 | 225 | 125 | 32 | 1300 |
| 159 | 250 | 125 | 32 | 1400 |
| 219 | 315 | 125 | 32 | 1400 |
| 273 | 400 | 125 | 32 | 1800 |
| 325 | 450 | 125 | 32 | 1800 |
| 426 | 560 | 125 | 32 | 1900 |
| 530 | 675 | 160 | 50 | 2000 |
| 630 | 775 | 160 | 50 | 2000 |
| 720 | 875 | 160 | 50 | 2000 |
| 820 | 975 | 160 | 50 | 2000 |
| 920 | 1075 | 160 | 50 | 2100 |
| 1020 | 1175 | 160 | 50 | 2100 |
| 1220 | 1375 | 160 | 50 | 2100 |
| 1420 | 1575 | 160 | 50 | 2100 |

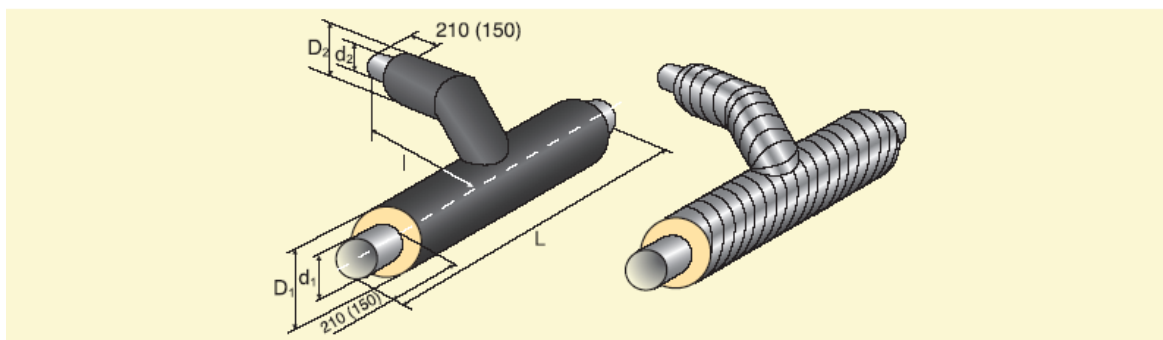
Пример заказной спецификации тройника параллельного с шаровым краном воздушника с наружным диаметром основной трубы 426 мм, толщиной стенки 7 мм и диаметром шарового крана воздушника 32 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в металлической оболочке из оцинкованной стали: тройник параллельный с шаровым краном воздушника Ст 426x7/32-1-ППУ-М.

Примечание:

Размер I* справочный и зависит от марки используемого воздушника. Для воздушников фирмы Broen величина I* составляет:

- для диаметров стальных труб от 32 до 426 – 470 мм,
- для диаметров стальных труб от 530 до 1420 – 413 мм.

Тройниковое ответвление



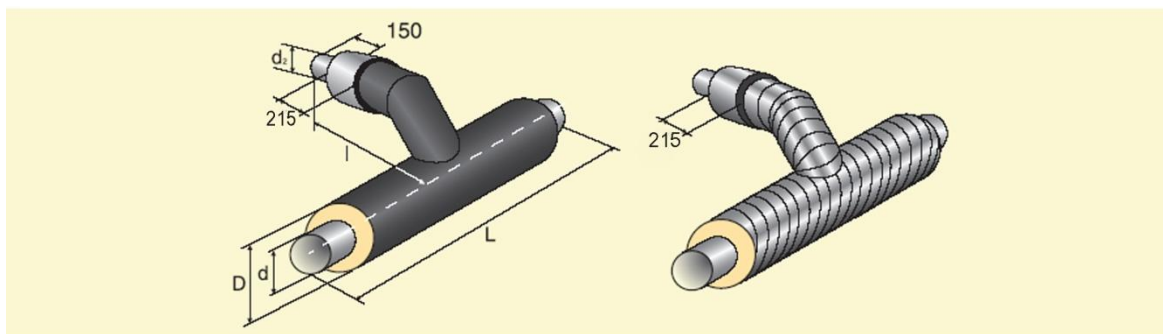
| d1 | 32 | 38 | 45 | 57 | 76 | 89 | 108 | 133 | 159 | 219 | 273 | 325 | 377 | 426 | 530 | 630 | 720 | 820 | 920 | 1020 | 1220 | 1420 | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| L | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1400 | 1400 | 1800 | 1800 | 1800 | 1900 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2100 | 2100 | 2400 | 2700 | |
| d2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | I | 730 | 730 | 730 | 760 | 790 | 810 | 850 | 880 | 980 | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | I | | 730 | 730 | 760 | 790 | 810 | 850 | 880 | 980 | 1100 | | | | | | | | | | | | |
| 45 | I | | | 730 | 760 | 790 | 810 | 850 | 880 | 980 | 1100 | 1170 | | | | | | | | | | | |
| 57 | I | | | | 730 | 760 | 790 | 810 | 850 | 880 | 980 | 1100 | 1170 | 1200 | 1320 | | | | | | | | |
| 76 | I | | | | | 770 | 800 | 820 | 860 | 900 | 990 | 1110 | 1180 | 1200 | 1330 | 1550 | | | | | | | |
| 89 | I | | | | | | 810 | 830 | 870 | 910 | 1000 | 1120 | 1190 | 1200 | 1340 | 1560 | 1680 | | | | | | |
| 108 | I | | | | | | | 850 | 880 | 920 | 1010 | 1130 | 1200 | 1230 | 1360 | 1570 | 1700 | 1840 | | | | | |
| 133 | I | | | | | | | | 900 | 930 | 1030 | 1150 | 1220 | 1230 | 1370 | 1580 | 1710 | 1850 | 1990 | | | | |
| 159 | I | | | | | | | | | 950 | 1040 | 1160 | 1230 | 1250 | 1390 | 1600 | 1730 | 1870 | 2010 | 2140 | | | |
| 219 | I | | | | | | | | | | 1070 | 1190 | 1260 | 1270 | 1420 | 1630 | 1760 | 1900 | 2040 | 2180 | 2290 | | |
| 273 | I | | | | | | | | | | | 1220 | 1290 | 1300 | 1450 | 1660 | 1790 | 1930 | 2070 | 2220 | 2330 | 2630 | |
| 325 | I | | | | | | | | | | | | 1320 | 1350 | 1480 | 1690 | 1820 | 1940 | 2100 | 2260 | 2380 | 2680 | 2980 |
| 377 | I | | | | | | | | | | | | | 1400 | 1510 | 1720 | 1850 | 2000 | 2130 | 2280 | 2400 | 2700 | 3000 |
| 426 | I | | | | | | | | | | | | | | 1540 | 1750 | 1880 | 2020 | 2160 | 2300 | 2420 | 2720 | 3020 |
| 530 | I | | | | | | | | | | | | | | | 1710 | 1840 | 1980 | 2120 | 2340 | 2460 | 2760 | 3060 |
| 630 | I | | | | | | | | | | | | | | | | 1940 | 2080 | 2230 | 2380 | 2510 | 2810 | 3110 |
| 720 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | 2120 | 2260 | 2420 | 2555 | 2855 | 3155 |
| 820 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2310 | 2455 | 2590 | 2890 | 3190 |
| 920 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2490 | 2640 | 2940 | 3240 |
| 1020 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2680 | 2980 | 3280 |
| 1220 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3020 | 3320 |
| 1420 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3370 |

Пример заказной спецификации тройникового ответвления с наружным диаметром основной трубы 426 мм, толщиной стенки 7 мм и ответвляемой трубы 273 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке: тройниковое ответвление Ст426х7/273х7-1-ППУ-ПЭ. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Расстояние от оси основной трубы до оси трубы ответвления определяют по формуле: $H = D/2 + D1/2 + 100$.
2. Возможно уменьшение длины L на строительной площадке при монтаже трубопроводов на величину ΔL (см. табл. к разделу 4) с каждой стороны.

Тройниковое ответвление с металлической заглушкой изоляции



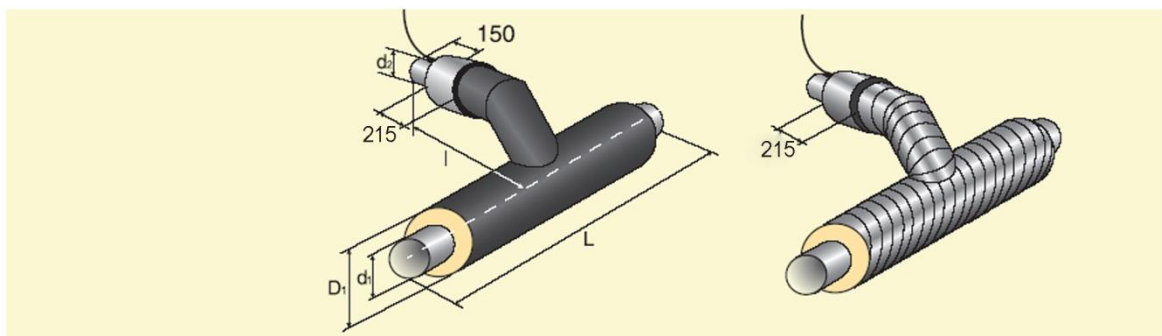
| d1 | 32 | 38 | 45 | 57 | 76 | 89 | 108 | 133 | 159 | 219 | 273 | 325 | 377 | 426 | 530 | 630 | 720 | 820 | 920 | 1020 | 1220 | 1420 | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| L | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1400 | 1400 | 1800 | 1800 | 1800 | 1900 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2100 | 2100 | 2400 | 2700 | | |
| d2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | I | 930 | 930 | 930 | 960 | 990 | 1010 | 1050 | 1080 | 1180 | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | I | | 930 | 930 | 960 | 990 | 1010 | 1050 | 1080 | 1180 | 1300 | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | I | | | 930 | 960 | 990 | 1010 | 1050 | 1080 | 1180 | 1300 | 1370 | | | | | | | | | | | | |
| 57 | I | | | | 960 | 990 | 1010 | 1050 | 1080 | 1180 | 1300 | 1370 | 1400 | 1520 | | | | | | | | | | |
| 76 | I | | | | | 970 | 1000 | 1020 | 1060 | 1100 | 1190 | 1310 | 1380 | 1400 | 1530 | 1750 | | | | | | | | |
| 89 | I | | | | | | 1010 | 1030 | 1070 | 1110 | 1200 | 1320 | 1390 | 1400 | 1540 | 1760 | 1880 | | | | | | | |
| 108 | I | | | | | | | 1050 | 1080 | 1120 | 1210 | 1330 | 1400 | 1430 | 1560 | 1770 | 1900 | 2040 | | | | | | |
| 133 | I | | | | | | | | 1100 | 1130 | 1230 | 1350 | 1420 | 1430 | 1570 | 1780 | 1910 | 2050 | 2190 | | | | | |
| 159 | I | | | | | | | | | 1150 | 1240 | 1360 | 1430 | 1450 | 1590 | 1800 | 1930 | 2070 | 2210 | 2340 | | | | |
| 219 | I | | | | | | | | | | 1270 | 1390 | 1460 | 1470 | 1620 | 1830 | 1960 | 2100 | 2240 | 2380 | 2490 | | | |
| 273 | I | | | | | | | | | | | 1420 | 1490 | 1500 | 1650 | 1860 | 1990 | 2130 | 2270 | 2420 | 2530 | 2830 | | |
| 325 | I | | | | | | | | | | | | 1520 | 1550 | 1680 | 1890 | 2020 | 2140 | 2300 | 2460 | 2580 | 2880 | 3180 | |
| 377 | I | | | | | | | | | | | | | 1600 | 1710 | 1920 | 2050 | 2200 | 2330 | 2480 | 2600 | 2900 | 3200 | |
| 426 | I | | | | | | | | | | | | | | | 1740 | 1950 | 2080 | 2220 | 2360 | 2500 | 2620 | 2920 | 3220 |
| 530 | I | | | | | | | | | | | | | | | | 1910 | 2040 | 2180 | 2320 | 2540 | 2660 | 2960 | 3260 |
| 630 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | 2140 | 2280 | 2430 | 2580 | 2710 | 3010 | 3310 |
| 720 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2320 | 2460 | 2620 | 2755 | 3055 | 3355 |
| 820 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2510 | 2655 | 2790 | 3090 | 3390 |
| 920 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2690 | 2840 | 3140 | 3440 |
| 1020 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2880 | 3180 | 3480 |
| 1220 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3220 | 3520 |
| 1420 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3570 |

Пример заказной спецификации тройникового ответвления с наружным диаметром основной трубы 426 мм, толщиной стенки 7 мм и ответвляемой трубы 273 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке с металлической заглушкой изоляции длиной 215 мм: тройниковое ответвление с металлической заглушкой изоляции Ст426х7/273х7-1-ППУ-ПЭ-215К. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Расстояние от оси основной трубы до оси трубы ответвления определяют по формуле: $H = D/2 + D1/2 + 100$.
2. Провода системы ОДК под металлической заглушкой изоляции закольцованы.
3. Возможно уменьшение длины L на строительной площадке при монтаже трубопроводов на величину ΔL (см. табл. к разделу 4) с каждой стороны.

Тройниковое ответвление с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода



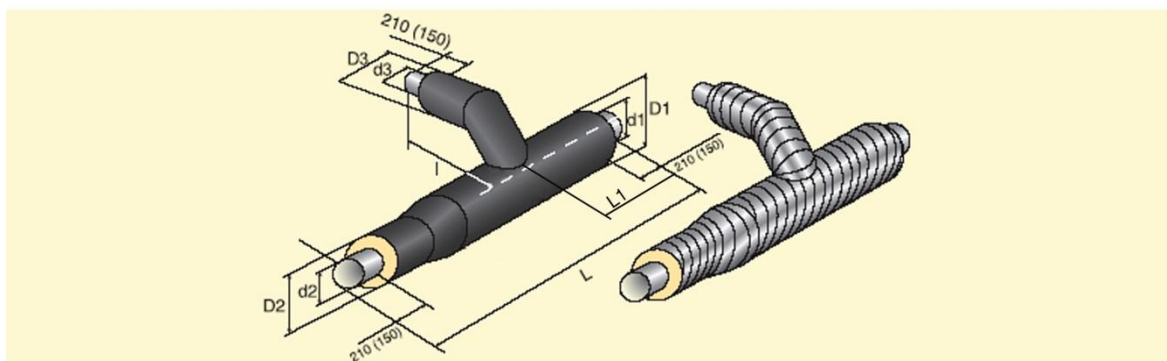
| d1 | 32 | 38 | 45 | 57 | 76 | 89 | 108 | 133 | 159 | 219 | 273 | 325 | 377 | 426 | 530 | 630 | 720 | 820 | 920 | 1020 | 1220 | 1420 | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| L | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1400 | 1400 | 1800 | 1800 | 1800 | 1900 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2100 | 2100 | 2400 | 2700 | | |
| d2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | I | 930 | 930 | 930 | 960 | 990 | 1010 | 1050 | 1080 | 1180 | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | I | | 930 | 930 | 960 | 990 | 1010 | 1050 | 1080 | 1180 | 1300 | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | I | | | 930 | 960 | 990 | 1010 | 1050 | 1080 | 1180 | 1300 | 1370 | | | | | | | | | | | | |
| 57 | I | | | | 960 | 990 | 1010 | 1050 | 1080 | 1180 | 1300 | 1370 | 1400 | 1520 | | | | | | | | | | |
| 76 | I | | | | | 970 | 1000 | 1020 | 1060 | 1100 | 1190 | 1310 | 1380 | 1400 | 1530 | 1750 | | | | | | | | |
| 89 | I | | | | | | 1010 | 1030 | 1070 | 1110 | 1200 | 1320 | 1390 | 1400 | 1540 | 1760 | 1880 | | | | | | | |
| 108 | I | | | | | | | 1050 | 1080 | 1120 | 1210 | 1330 | 1400 | 1430 | 1560 | 1770 | 1900 | 2040 | | | | | | |
| 133 | I | | | | | | | | 1100 | 1130 | 1230 | 1350 | 1420 | 1430 | 1570 | 1780 | 1910 | 2050 | 2190 | | | | | |
| 159 | I | | | | | | | | | 1150 | 1240 | 1360 | 1430 | 1450 | 1590 | 1800 | 1930 | 2070 | 2210 | 2340 | | | | |
| 219 | I | | | | | | | | | | 1270 | 1390 | 1460 | 1470 | 1620 | 1830 | 1960 | 2100 | 2240 | 2380 | 2490 | | | |
| 273 | I | | | | | | | | | | | 1420 | 1490 | 1500 | 1650 | 1860 | 1990 | 2130 | 2270 | 2420 | 2530 | 2830 | | |
| 325 | I | | | | | | | | | | | | 1520 | 1550 | 1680 | 1890 | 2020 | 2140 | 2300 | 2460 | 2580 | 2880 | 3180 | |
| 377 | I | | | | | | | | | | | | | 1600 | 1710 | 1920 | 2050 | 2200 | 2330 | 2480 | 2600 | 2900 | 3200 | |
| 426 | I | | | | | | | | | | | | | | | 1740 | 1950 | 2080 | 2220 | 2360 | 2500 | 2620 | 2920 | 3220 |
| 530 | I | | | | | | | | | | | | | | | | 1910 | 2040 | 2180 | 2320 | 2540 | 2660 | 2960 | 3260 |
| 630 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | 2140 | 2280 | 2430 | 2580 | 2710 | 3010 | 3310 |
| 720 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2320 | 2460 | 2620 | 2755 | 3055 | 3355 |
| 820 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2510 | 2655 | 2790 | 3090 | 3390 |
| 920 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2690 | 2840 | 3140 | 3440 |
| 1020 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2880 | 3180 | 3480 |
| 1220 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3220 | 3520 |
| 1420 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3570 |

Пример заказной спецификации тройникового ответвления с наружным диаметром основной трубы 426 мм, толщиной стенки 7 мм и ответвляемой трубы 273 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке с металлической заглушкой изоляции длиной 215 мм и кабелем вывода: тройниковое ответвление с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода Ст426x7/273x7-1-ППУ-ПЭ-215К. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Расстояние от оси основной трубы до оси трубы ответвления определяют по формуле: $H = D1/2 + D2/2 + H1$.
2. Для $\varnothing 32 \div 720$ кабель 3-х жильный, длиной – 150 мм. (Комплект удлинения 3-х жильного кабеля вывода заказывается отдельно).
3. Для $\varnothing 820 \div 1420$ кабель 5-ти жильный, длиной – 150 мм. (Комплект удлинения 5-ти жильного кабеля вывода заказывается отдельно).
4. Возможно уменьшение длины L на строительной площадке при монтаже трубопроводов на величину ΔL (см. табл. к разделу 4) с каждой стороны.

Тройниковое ответвление с переходом



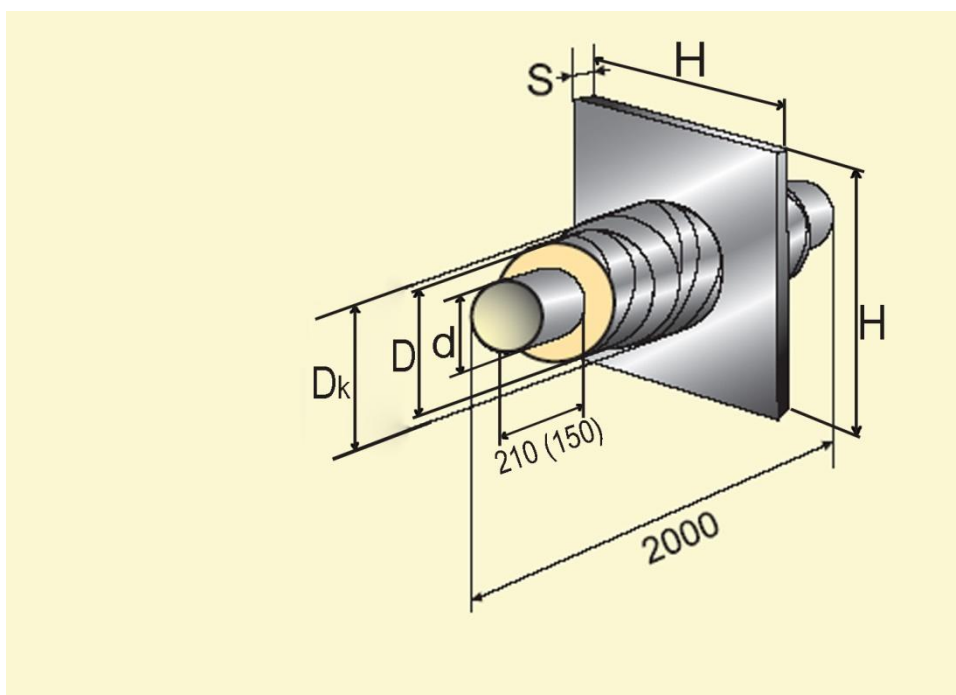
| d1xd2 | d3 | 32 | 38 | 45 | 57 | 76 | 89 | 108 | 133 | 159 | 219 | 273 | 325 | 426 | 530 | 630 | 720 | 820 | 920 | 1020 |
|----------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 38x32 | L | 1410 | 1410 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45x38 | L | 1410 | 1410 | 1410 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 57x45 | L | 1410 | 1410 | 1410 | 1410 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 76x57 | L | 1410 | 1410 | 1410 | 1410 | 1430 | | | | | | | | | | | | | | |
| 89x76 | L | 1410 | 1410 | 1410 | 1410 | 1430 | 1450 | | | | | | | | | | | | | |
| 108x89 | L | 1410 | 1410 | 1410 | 1410 | 1430 | 1450 | 1470 | | | | | | | | | | | | |
| 133x108 | L | 1410 | 1410 | 1410 | 1410 | 1430 | 1450 | 1470 | 1495 | | | | | | | | | | | |
| 159x133 | L | 1490 | 1490 | 1490 | 1510 | 1530 | 1550 | 1570 | 1595 | 1620 | | | | | | | | | | |
| 219x159 | L | 1490 | 1490 | 1490 | 1510 | 1530 | 1550 | 1570 | 1595 | 1620 | 1685 | | | | | | | | | |
| 273x219 | L | | 1530 | 1550 | 1570 | 1590 | 1610 | 1630 | 1655 | 1680 | 1745 | 1830 | | | | | | | | |
| 325x273 | L | | | 1610 | 1630 | 1650 | 1670 | 1690 | 1715 | 1740 | 1805 | 1890 | 1940 | | | | | | | |
| 426x325 | L | | | | 1630 | 1650 | 1670 | 1690 | 1715 | 1740 | 1805 | 1890 | 1940 | 2050 | | | | | | |
| 530x426 | L | | | | | 1700 | 1720 | 1740 | 1765 | 1790 | 1855 | 1940 | 1990 | 2100 | 2250 | | | | | |
| 630x530 | L | | | | | | 1720 | 1740 | 1765 | 1790 | 1855 | 1940 | 1990 | 2100 | 2250 | 2340 | | | | |
| 720x630 | L | | | | | | | 1740 | 1765 | 1790 | 1855 | 1940 | 1990 | 2100 | 2250 | 2340 | 2440 | | | |
| 820x720 | L | | | | | | | | 1765 | 1790 | 1855 | 1940 | 1990 | 2100 | 2250 | 2340 | 2440 | 2540 | | |
| 920x820 | L | | | | | | | | | 1790 | 1855 | 1940 | 1990 | 2100 | 2250 | 2340 | 2440 | 2540 | 2640 | |
| 1020x920 | L | | | | | | | | | | 1855 | 1940 | 1990 | 2100 | 2250 | 2340 | 2440 | 2540 | 2640 | 2640 |

Пример заказной спецификации тройникового ответвления с наружным диаметром основной трубы 426 мм, толщиной стенки 7 мм, с наружным диаметром ответвляемой трубы 273 мм, толщиной стенки 7 мм и переходом на трубу наружным диаметром 325 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке: тройниковое ответвление с переходом Ст426x7/273x7/325x7-1-ППУ-ПЭ. ГОСТ 307-32.

Примечание:

- По специальному заказу изготавливаются тройниковые ответвления с переходом на два диаметра.
- Расстояние L1 рассчитывается по формуле: $L1 = D3/2 + 360 + 210(150)$.

Элемент неподвижной опоры в оболочке из оцинкованной стали



| d, мм | D | Dk | H, мм | P _{max} тонн | S, мм |
|-------|------|------|-------|--------------------------|-------|
| 32 | 125 | 146 | 255 | 3,6 | 16 |
| 38 | 125 | 146 | 255 | 4,2 | 16 |
| 45 | 125 | 146 | 255 | 5,0 | 16 |
| 57 | 140 | 161 | 255 | 7,5 | 16 |
| 76 | 160 | 183 | 275 | 9,5 | 16 |
| 89 | 180 | 196 | 295 | 12,5 | 16 |
| 108 | 200 | 217 | 315 | 19,0 | 16 |
| 133 | 225 | 242 | 340 | 23,5 | 16 |
| 159 | 250 | 271 | 400 | 36,0 | 20 |
| 219 | 315 | 340 | 460 | 50,0 | 24 |
| 273 | 400 | 429 | 550 | 75,0 | 30 |
| 325 | 450 | 480 | 650 | 90,0 | 40 |
| 426 | 560 | 594 | 750 | 120,0 | 40 |
| 530 | 675 | 705 | 900 | 150,0 | 40 |
| 630 | 775 | 805 | 1000 | 205,0 | 50 |
| 720 | 875 | 905 | 1100 | 235,0 | 50 |
| 820 | 975 | 1005 | 1300 | 310,0 | 50 |
| 920 | 1075 | 1105 | 1300 | 430,0 | 60 |
| 1020 | 1175 | 1205 | 1400 | 470,0 | 60 |
| 1220 | 1375 | 1380 | 1600 | 470,0 | 60 |
| 1420 | 1575 | 1580 | * | * | * |

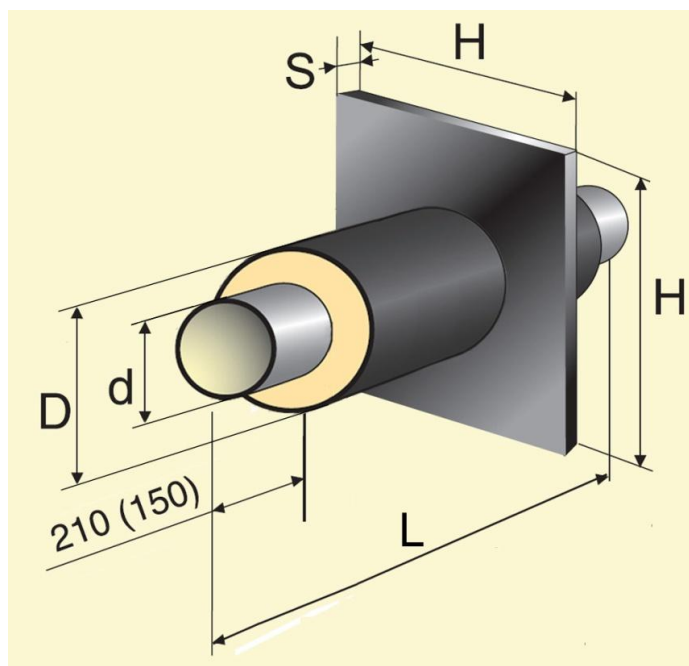
Пример заказной спецификации элемента неподвижной опоры с наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в оболочке из оцинкованной стали: элемент неподвижной опоры Ст426x7-1-ППУ-ОЦ. ГОСТ 30732

Примечание:

1. P_{max} – максимальная нагрузка на элемент опоры.

* Геометрические размеры H, S и нагрузка P_{max} разрабатываются проектной организацией на стадии проектирования.

Стандартный элемент неподвижной опоры



| d, мм | D, Тип 1 | D, Тип 2 | L, мм | H, мм | S, мм | P _{max} тонн |
|-------|----------|----------|-------|-----------|-------|--------------------------|
| 32 | 125 | | 1100 | 225 | 16 | 3,6 |
| 38 | 125 | | 1100 | 230 | 16 | 4,2 |
| 45 | 125 | | 1100 | 240 | 16 | 5,0 |
| 57 | 125 | 140 | 1100 | 255 | 16 | 7,5 |
| 76 | 140 | 160 | 1100 | 275 | 16 | 9,5 |
| 89 | 160 | 180 | 1100 | 295 | 16 | 12,5 |
| 108 | 180 | 200 | 1200 | 315 | 16 | 19,0 |
| 133 | 225 | 250 | 1200 | 340/400 | 16 | 23,5 |
| 159 | 250 | | 1400 | 400 | 20 | 36,0 |
| 219 | 315 | | 1400 | 460 | 24 | 50,0 |
| 273 | 400 | 450 | 1700 | 550/650 | 24 | 50,0 |
| 325 | 450 | | 1700 | 650 | 24 | 50,0 |
| 426 | 560 | | 1700 | 750 | 24 | 50,0 |
| 530 | 710 | | 2100 | 900 | 32 | 100,0 |
| 630 | 800 | | 2100 | 1000 | 32 | 100,0 |
| 720 | 900 | | 2100 | 1100 | 40 | 150,0 |
| 820 | 1000 | 1100 | 2100 | 1300 | 40 | 150,0 |
| 920 | 1100 | 1200 | 2300 | 1300/1400 | 40 | 200,0 |
| 1020 | 1200 | | 2300 | 1400 | 40 | 200,0 |
| 1220 | 1425 | | 2500 | 1600 | 40 | 200,0 |
| 1420 | 1600 | | 2500 | * | * | * |

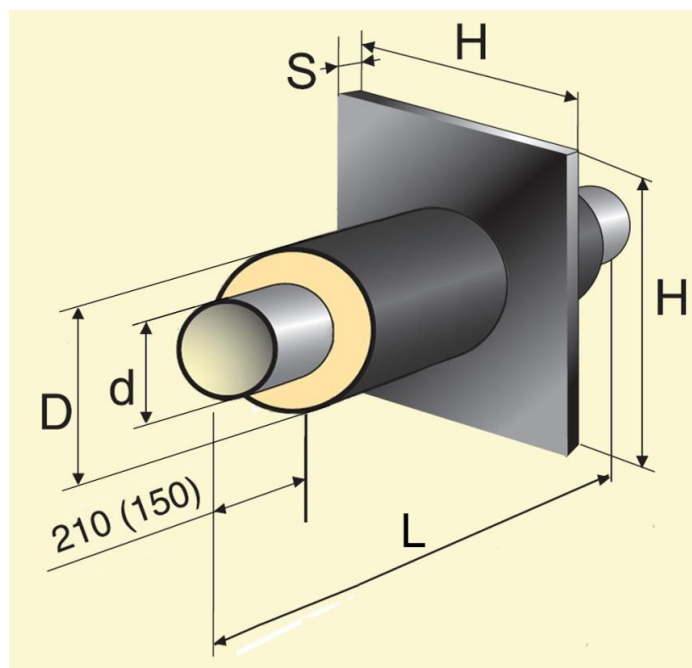
Пример заказной спецификации стандартного элемента неподвижной опоры с наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке: стандартный элемент неподвижной опоры Ст426х7-1-ППУ-ПЭ-С, ГОСТ 30732.

Примечание:

1. P_{max} – максимальная нагрузка на элемент опоры.

* Геометрические размеры H, S и нагрузка P_{max} разрабатываются проектной организацией на стадии проектирования.

Заказной элемент неподвижной опоры



| d, мм | D, Тип 1 | D, Тип 2 | L, мм | H, мм | S, мм | P _{max} ТОНН |
|-------|----------|----------|-------|-----------|-------|--------------------------|
| 273 | 400 | 450 | 2000 | 550/650 | 30 | 75 |
| 325 | 450 | | 2000 | 650 | 40 | 90 |
| 377 | 500 | | 2100 | 750 | 40 | 90 |
| 426 | 560 | | 2100 | 750 | 40 | 120 |
| 530 | 710 | | 2100 | 900 | 40 | 150 |
| 630 | 800 | | 2300 | 1000 | 50 | 205 |
| 720 | 900 | | 2300 | 1100 | 50 | 235 |
| 820 | 1000 | 1100 | 2450 | 1300 | 50 | 310 |
| 920 | 1100 | 1200 | 3000 | 1300/1400 | 60 | 430 |
| 1020 | 1200 | | 3000 | 1400 | 60 | 470 |
| 1220 | 1425 | | 3300 | 1600 | 60 | 470 |
| 1420 | 1600 | | 3300 | * | * | * |

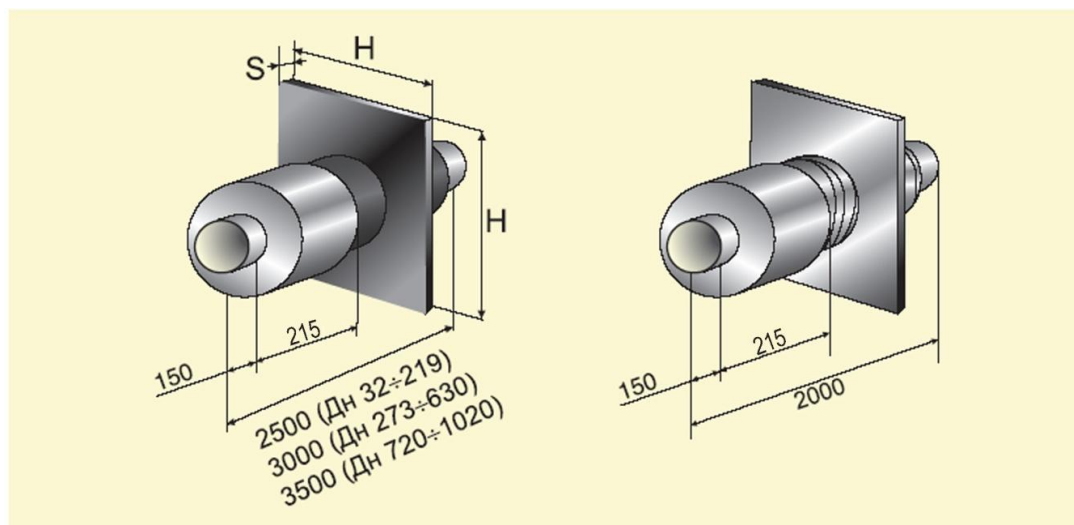
Пример заказной спецификации заказного элемента неподвижной опоры с наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке: заказной элемент неподвижной опоры Ст426х7-1-ППУ-ПЭ-3, ГОСТ 30732.

Примечание:

1. P_{max} – максимальная нагрузка на элемент опоры.

* Геометрические размеры H, S и нагрузка P_{max} разрабатываются проектной организацией на стадии проектирования.

Элемент неподвижной опоры с металлической заглушкой изоляции



В полиэтиленовой оболочке

В металлической оболочке из оцинкованной стали

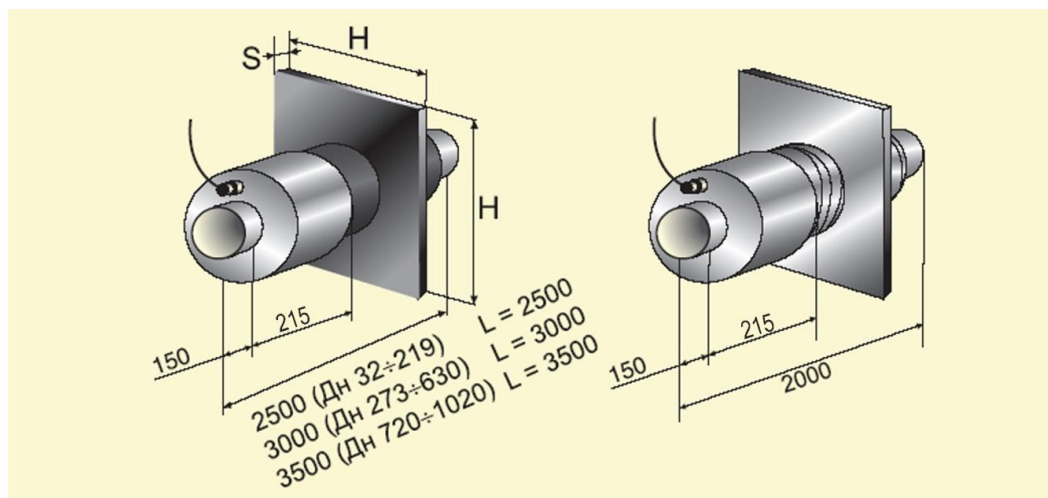
| d, мм | В полиэтиленовой оболочке | | | В металлической оболочке из оцинкованной стали | | | P _{max} тонн | S, мм |
|-------|---------------------------|----------|-----------|--|------|-------|--------------------------|-------|
| | D, Тип 1 | D, Тип 2 | Dk | D, Тип 1 | Dk | H, мм | | |
| 32 | 125 | - | 134 | 125 | 146 | 255 | 3.6 | 16 |
| 38 | 125 | - | 134 | 125 | 146 | 255 | 4.2 | 16 |
| 45 | 125 | - | 134 | 125 | 146 | 255 | 5.0 | 16 |
| 57 | 125 | 140 | 134/149 | 140 | 161 | 255 | 7.5 | 16 |
| 76 | 140 | 160 | 149/169 | 160 | 183 | 275 | 9.5 | 16 |
| 89 | 160 | 180 | 169/193 | 180 | 196 | 295 | 12.5 | 16 |
| 108 | 180 | 200 | 193/213 | 200 | 217 | 315 | 19.0 | 16 |
| 133 | 225 | 250 | 238/265 | 225 | 242 | 340 | 23.5 | 16 |
| 159 | 250 | - | 265 | 250 | 271 | 400 | 36.0 | 20 |
| 219 | 315 | - | 331 | 315 | 340 | 460 | 50.0 | 24 |
| 273 | 400 | 450 | 420/470 | 400 | 429 | 550 | 75.0 | 30 |
| 325 | 450 | - | 470 | 450 | 480 | 650 | 90.0 | 40 |
| 426 | 560 | - | 580 | 560 | 594 | 750 | 120.0 | 40 |
| 530 | 710 | - | 730 | 675 | 705 | 900 | 150.0 | 40 |
| 630 | 800 | - | 820 | 775 | 805 | 1000 | 205.0 | 50 |
| 720 | 900 | - | 922 | 875 | 905 | 1100 | 235.0 | 50 |
| 820 | 1000 | 1100 | 1026/1126 | 975 | 1005 | 1300 | 310.0 | 50 |
| 920 | 1100 | 1200 | 1126/1226 | 1075 | 1105 | 1300 | 430.0 | 60 |
| 1020 | 1200 | - | 1226 | 1175 | 1205 | 1400 | 470.0 | 60 |

Пример заказной спецификации элемента неподвижной опоры с наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке с металлической заглушкой изоляции длиной 215 мм: элемент неподвижной опоры с металлической заглушкой изоляции Ст 426x7-1-ППУ-ПЭ-215, ГОСТ 30732.

Примечание:

1. P_{max} – максимальная нагрузка на элемент опоры.
2. Провода системы ОДК под металлической заглушкой изоляции закольцованы.
3. На элемент неподвижной опоры устанавливаются металлические заглушки изоляции длиной 215 мм.

Элемент неподвижной опоры с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода



В полиэтиленовой оболочке

В металлической оболочке из оцинкованной стали

P_{max}

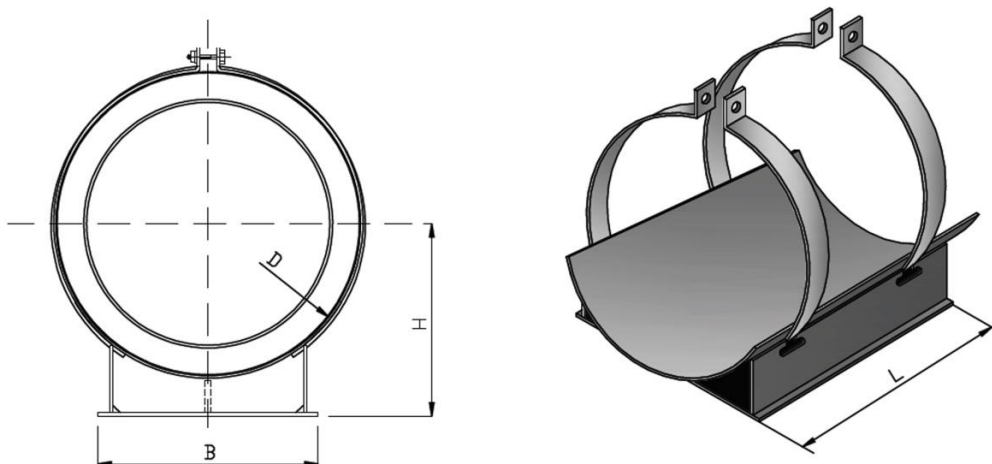
| d, мм | D, Тип 1 | D, Тип 2 | Dk | D, Тип 1 | Dk | H, мм | тонн | S, мм |
|-------|----------|----------|-----------|----------|------|-------|-------|-------|
| 32 | 125 | - | 134 | 125 | 146 | 255 | 3.6 | 16 |
| 38 | 125 | - | 134 | 125 | 146 | 255 | 4.2 | 16 |
| 45 | 125 | - | 134 | 125 | 146 | 255 | 5.0 | 16 |
| 57 | 125 | 140 | 134/149 | 140 | 161 | 255 | 7.5 | 16 |
| 76 | 140 | 160 | 149/169 | 160 | 183 | 275 | 9.5 | 16 |
| 89 | 160 | 180 | 169/193 | 180 | 196 | 295 | 12.5 | 16 |
| 108 | 180 | 200 | 193/213 | 200 | 217 | 315 | 19.0 | 16 |
| 133 | 225 | 250 | 238/265 | 225 | 242 | 340 | 23.5 | 16 |
| 159 | 250 | - | 265 | 250 | 271 | 400 | 36.0 | 20 |
| 219 | 315 | - | 331 | 315 | 340 | 460 | 50.0 | 24 |
| 273 | 400 | 450 | 420/470 | 400 | 429 | 550 | 75.0 | 30 |
| 325 | 450 | - | 470 | 450 | 480 | 650 | 90.0 | 40 |
| 426 | 560 | - | 580 | 560 | 594 | 750 | 120.0 | 40 |
| 530 | 710 | - | 730 | 675 | 705 | 900 | 150.0 | 40 |
| 630 | 800 | - | 820 | 775 | 805 | 1000 | 205.0 | 50 |
| 720 | 900 | - | 922 | 875 | 905 | 1100 | 235.0 | 50 |
| 820 | 1000 | 1100 | 1026/1126 | 975 | 1005 | 1300 | 310.0 | 50 |
| 920 | 1100 | 1200 | 1126/1226 | 1075 | 1105 | 1300 | 430.0 | 60 |
| 1020 | 1200 | - | 1226 | 1175 | 1205 | 1400 | 470.0 | 60 |

Пример заказной спецификации элемента неподвижной опоры с наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке с металлической заглушкой изоляции длиной 215 мм и кабелем вывода: элемент неподвижной опоры с металлической заглушкой изоляции с кабелем вывода Ст426х7-1-ППУ-ПЭ-215К, ГОСТ 30732.

Примечание:

1. P_{max} – максимальная нагрузка на элемент опоры.
2. На элемент неподвижной опоры устанавливаются металлические заглушки изоляции длиной 215 мм.
3. Для $\varnothing 32 \div 720$ кабель 3-х жильный, длиной – 150 мм. (Комплект удлинения 3-х жильного кабеля вывода заказывается отдельно).
4. Для $\varnothing 820 \div 1420$ кабель 5-ти жильный, длиной – 150 мм. (Комплект удлинения 5-ти жильного кабеля вывода заказывается отдельно).

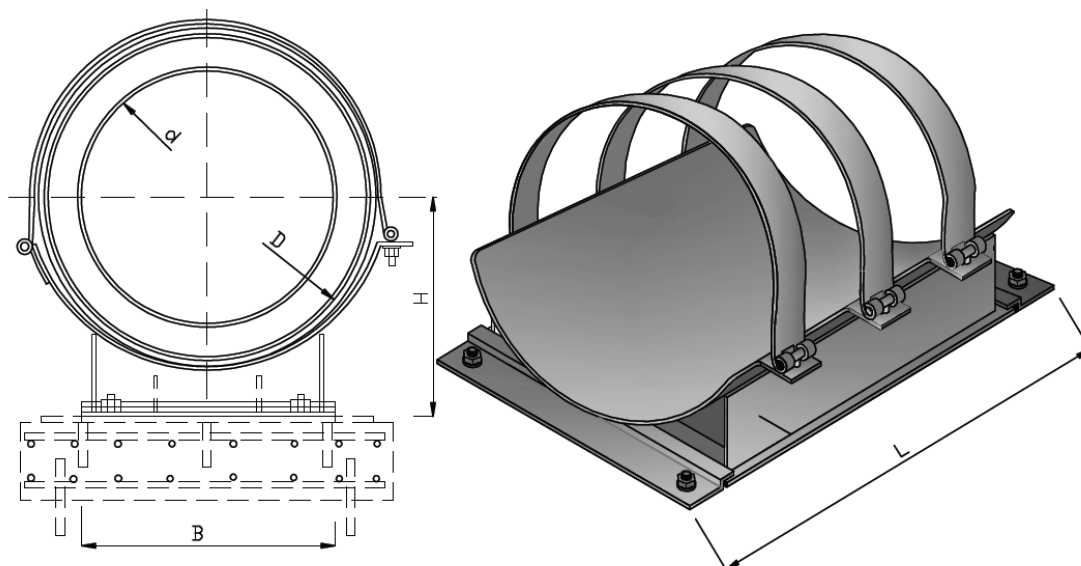
Скользящая опора типа ОПМ



| Обозначение | Размеры, мм | | | |
|-------------|-------------|-----|------|-----|
| | D | B | L | H |
| ОПМ-125 | 125 | 100 | 320 | 173 |
| ОПМ-140 | 140 | 100 | 320 | 180 |
| ОПМ-160 | 160 | 100 | 320 | 190 |
| ОПМ-180 | 180 | 100 | 320 | 200 |
| ОПМ-200 | 200 | 140 | 470 | 210 |
| ОПМ-225 | 225 | 140 | 470 | 223 |
| ОПМ-250 | 250 | 140 | 470 | 235 |
| ОПМ-280 | 280 | 140 | 470 | 250 |
| ОПМ-315 | 315 | 280 | 670 | 274 |
| ОПМ-400 | 400 | 280 | 670 | 316 |
| ОПМ-450 | 450 | 280 | 670 | 341 |
| ОПМ-500 | 500 | 280 | 670 | 366 |
| ОПМ-560 | 560 | 420 | 670 | 396 |
| ОПМ-600 | 600 | 420 | 670 | 416 |
| ОПМ-630 | 630 | 420 | 670 | 431 |
| ОПМ-675 | 675 | 420 | 670 | 454 |
| ОПМ-710 | 710 | 420 | 670 | 471 |
| ОПМ-775 | 775 | 600 | 770 | 508 |
| ОПМ-800 | 800 | 600 | 770 | 520 |
| ОПМ-875 | 875 | 600 | 770 | 558 |
| ОПМ-900 | 900 | 600 | 770 | 570 |
| ОПМ-975 | 975 | 600 | 970 | 608 |
| ОПМ-1000 | 1000 | 600 | 970 | 620 |
| ОПМ-1075 | 1075 | 800 | 970 | 658 |
| ОПМ-1100 | 1100 | 800 | 970 | 670 |
| ОПМ-1175 | 1175 | 800 | 970 | 708 |
| ОПМ-1200 | 1200 | 800 | 970 | 720 |
| ОПМ-1375 | 1375 | 800 | 1220 | 808 |
| ОПМ-1425 | 1425 | 800 | 1220 | 833 |
| ОПМ-1575 | 1575 | 800 | 1470 | 908 |
| ОПМ-1600 | 1600 | 800 | 1470 | 920 |

Пример заказной спецификации опоры скользкой для трубы наружным диаметром 426 мм с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке: опора скользкая 426-1-ППУ-ПЭ-ОПМ. ГОСТ 30732.

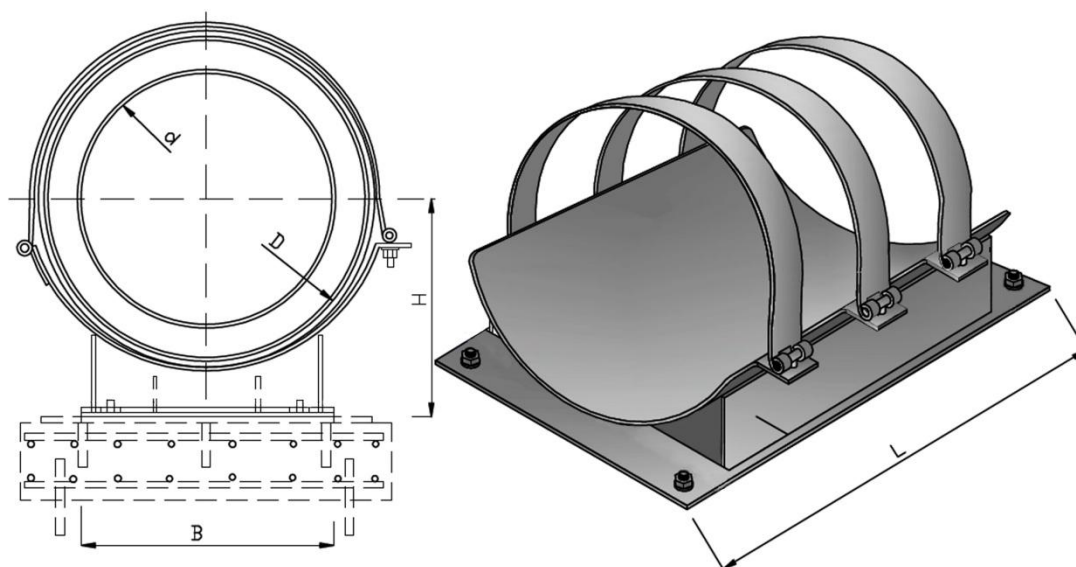
Подвижная опора по чертежам НТС 65-06 вып. 1



| Обозначение | d | D | B | L | H |
|-------------|------|------|------|------|-----|
| ПО - 100 | 108 | 180 | 300 | 700 | 210 |
| ПО - 125 | 133 | 225 | 400 | 700 | 234 |
| ПО - 150 | 159 | 250 | 400 | 700 | 246 |
| ПО - 200 | 219 | 315 | 500 | 700 | 281 |
| ПО - 250 | 273 | 400 | 500 | 700 | 324 |
| ПО - 300 | 325 | 450 | 500 | 700 | 350 |
| ПО - 400 | 426 | 560 | 550 | 1000 | 406 |
| ПО - 500 | 530 | 710 | 550 | 1000 | 472 |
| ПО - 600 | 630 | 800 | 800 | 1000 | 530 |
| ПО - 700 | 720 | 900 | 800 | 1000 | 568 |
| ПО - 800 | 820 | 1000 | 1000 | 1200 | 636 |
| ПО - 900 | 920 | 1100 | 1000 | 1200 | 688 |
| ПО - 1000 | 1020 | 1200 | 1000 | 1200 | 740 |
| ПО - 1200 | 1220 | 1425 | 1100 | 1300 | 865 |
| ПО - 1400 | 1420 | 1600 | 1200 | 1350 | 953 |

Пример заказной спецификации опоры подвижной для трубы наружным диаметром 426 мм с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке: опора скользящая ПО - 400, НТС 65-06 вып. 1.

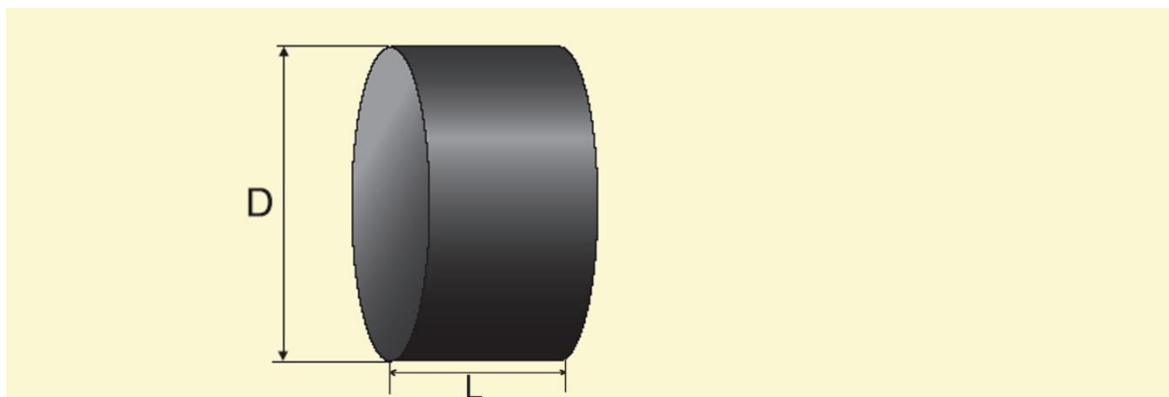
Направляющая опора по чертежам НТС 65-06 вып. 1



| Обозначение по НТС 65-06 Вып.1 | d | D | B | L | H |
|--------------------------------|------|------|------|------|-----|
| ПО - 100 | 108 | 180 | 300 | 700 | 210 |
| ПО - 125 | 133 | 225 | 400 | 700 | 234 |
| ПО - 150 | 159 | 250 | 400 | 700 | 246 |
| ПО - 200 | 219 | 315 | 500 | 700 | 281 |
| ПО - 250 | 273 | 400 | 500 | 700 | 324 |
| ПО - 300 | 325 | 450 | 500 | 700 | 350 |
| ПО - 400 | 426 | 560 | 550 | 1000 | 406 |
| ПО - 500 | 530 | 710 | 550 | 1000 | 472 |
| ПО - 600 | 630 | 800 | 800 | 1000 | 530 |
| ПО - 700 | 720 | 900 | 800 | 1000 | 568 |
| ПО - 800 | 820 | 1000 | 1000 | 1200 | 636 |
| ПО - 900 | 920 | 1100 | 1000 | 1200 | 688 |
| ПО - 1000 | 1020 | 1200 | 1000 | 1200 | 740 |
| ПО - 1200 | 1220 | 1425 | 1100 | 1300 | 865 |
| ПО - 1400 | 1420 | 1600 | 1200 | 1350 | 953 |

Пример заказной спецификации опоры направляющей для трубы наружным диаметром 426 мм с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке: опора направляющая НПО - 400, НТС 65-06 вып. 1.

Концевая заглушка изоляции



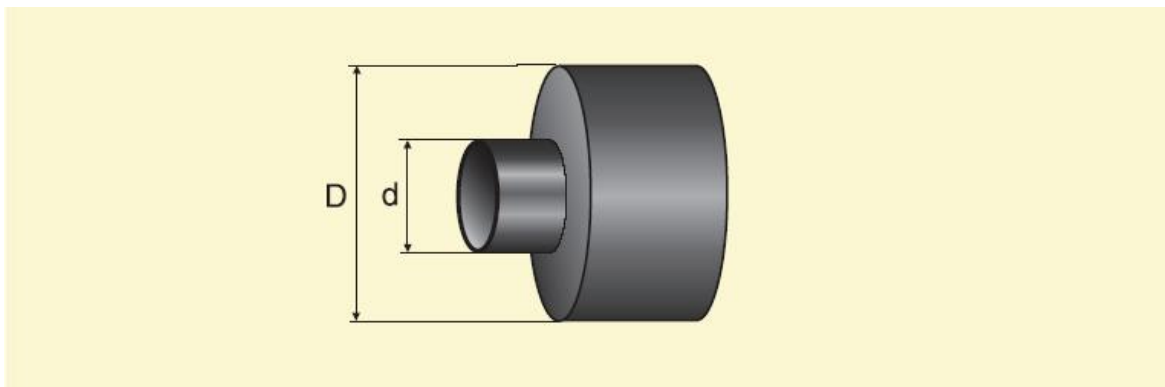
| d, мм | L | D, мм | |
|-------|-----|-------|------|
| | | Тип1 | Тип2 |
| 32 | 260 | 125 | - |
| 38 | 260 | 125 | - |
| 45 | 260 | 125 | - |
| 57 | 260 | 125 | 140 |
| 76 | 260 | 140 | 160 |
| 89 | 260 | 160 | 180 |
| 108 | 260 | 180 | 200 |
| 133 | 260 | 225 | 250 |
| 159 | 260 | 250 | - |
| 219 | 260 | 315 | - |
| 273 | 325 | 400 | 450 |
| 325 | 325 | 450 | - |
| 377 | 325 | 500 | - |
| 426 | 325 | 560 | - |
| 530 | 325 | 710 | - |
| 630 | 325 | 800 | - |
| 720 | 325 | 900 | - |
| 820 | 325 | 1000 | 1100 |
| 920 | 325 | 1100 | 1200 |
| 1020 | 325 | 1200 | - |
| 1220 | 325 | 1425 | - |
| 1420 | 325 | 1600 | - |

Пример заказной спецификации концевой заглушки изоляции для трубы наружным диаметром 426 мм с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке: концевая заглушка изоляции 426-1-ППУ-ПЭ. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Изготавливается только для изделий в полиэтиленовой оболочке.

Рабочая заглушка изоляции



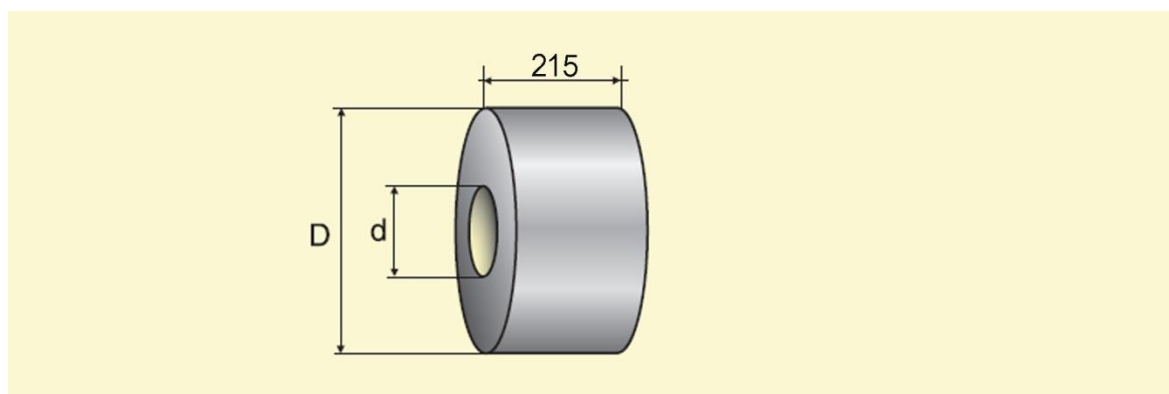
| d, мм | D, мм | |
|-------|-------|------|
| | Тип1 | Тип2 |
| 32 | 125 | - |
| 38 | 125 | - |
| 45 | 125 | - |
| 57 | 125 | 140 |
| 76 | 140 | 160 |
| 89 | 160 | 180 |
| 108 | 180 | 200 |
| 133 | 225 | 250 |
| 159 | 250 | - |
| 219 | 315 | - |
| 273 | 400 | 450 |
| 325 | 450 | - |
| 377 | 500 | - |
| 426 | 560 | - |
| 530 | 710 | - |
| 630 | 800 | - |
| 720 | 900 | - |
| 820 | 1000 | 1100 |
| 920 | 1100 | 1200 |
| 1020 | 1200 | - |
| 1220 | 1425 | - |
| 1420 | 1600 | - |

Пример заказной спецификации рабочей заглушки изоляции для трубы наружным диаметром 426 мм с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке: рабочая заглушка изоляции 426-1-ППУ-ПЭ. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Применяется для защиты торцов пенополиуретановой изоляции в местах установки стартовых компенсаторов и при проведении ремонтных работ.

Металлическая заглушка изоляции



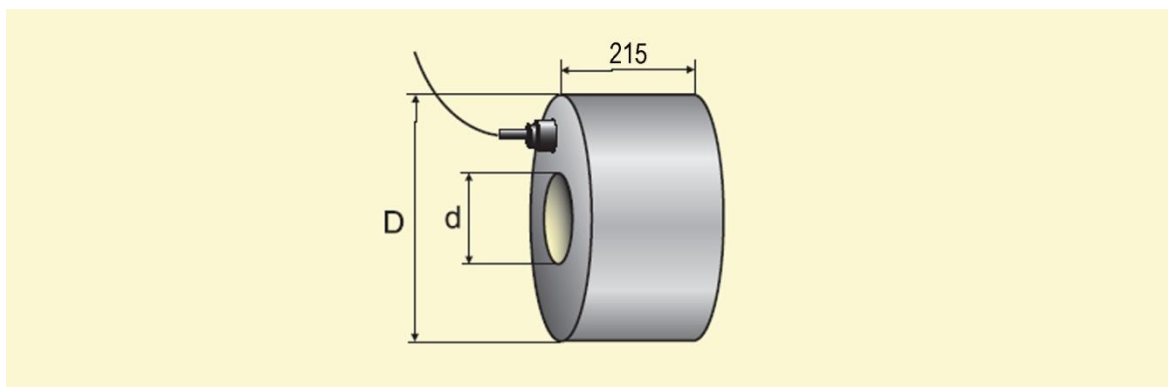
| d, мм | D, мм | | Для металлической оболочки из оцинкованной стали |
|-------|-----------------------------|------|--|
| | Для полиэтиленовой оболочки | | |
| | Тип1 | Тип2 | |
| 32 | 125 | - | 125 |
| 38 | 125 | - | 125 |
| 45 | 125 | - | 125 |
| 57 | 125 | 140 | 140 |
| 76 | 140 | 160 | 160 |
| 89 | 160 | 180 | 180 |
| 108 | 180 | 200 | 200 |
| 133 | 225 | 250 | 225 |
| 159 | 250 | - | 250 |
| 219 | 315 | - | 315 |
| 273 | 400 | 450 | 400 |
| 325 | 450 | - | 450 |
| 377 | 500 | - | - |
| 426 | 560 | - | 560 |
| 530 | 710 | - | 675 |
| 630 | 800 | - | 775 |
| 720 | 900 | - | 875 |
| 820 | 1000 | 1100 | 975 |
| 920 | 1100 | 1200 | 1075 |
| 1020 | 1200 | - | 1175 |
| 1220 | 1425 | - | 1375 |
| 1420 | 1600 | - | 1575 |

Пример заказной спецификации металлической заглушки изоляции длиной 215 мм для трубы наружным диаметром 426 мм с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке: металлическая заглушка изоляции 426-1-ППУ-ПЭ-215. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. По отдельному заказу возможно изготовление разъемной металлической заглушки изоляции.

Металлическая заглушка изоляции с кабелем вывода



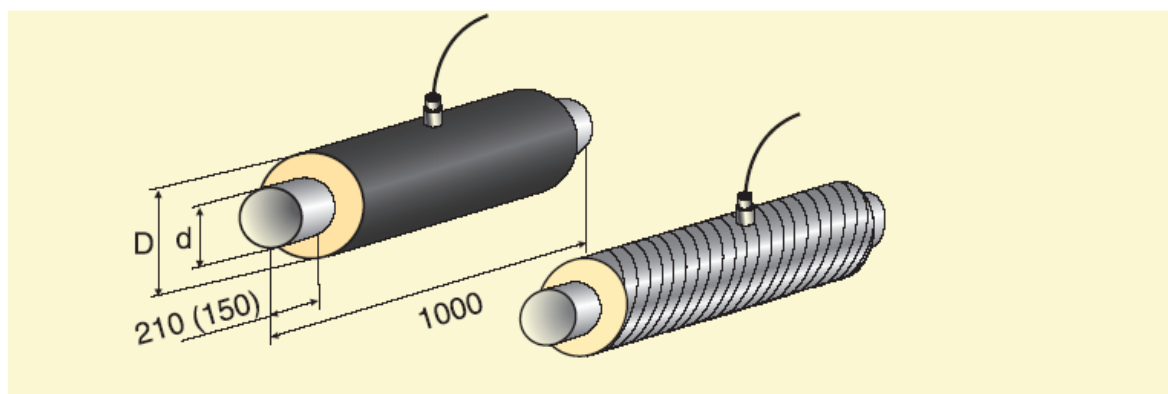
| d, мм | D, мм | | |
|-------|-----------------------------|------|--|
| | Для полиэтиленовой оболочки | | Для металлической оболочки из оцинкованной стали |
| | Тип1 | Тип2 | |
| 32 | 125 | - | 125 |
| 38 | 125 | - | 125 |
| 45 | 125 | - | 125 |
| 57 | 125 | 140 | 140 |
| 76 | 140 | 160 | 160 |
| 89 | 160 | 180 | 180 |
| 108 | 180 | 200 | 200 |
| 133 | 225 | 250 | 225 |
| 159 | 250 | - | 250 |
| 219 | 315 | - | 315 |
| 273 | 400 | 450 | 400 |
| 325 | 450 | - | 450 |
| 377 | 500 | - | - |
| 426 | 560 | - | 560 |
| 530 | 710 | - | 675 |
| 630 | 800 | - | 775 |
| 720 | 900 | - | 875 |
| 820 | 1000 | 1100 | 975 |
| 920 | 1100 | 1200 | 1075 |
| 1020 | 1200 | - | 1175 |
| 1220 | 1425 | - | 1375 |
| 1420 | 1600 | - | 1575 |

Пример заказной спецификации металлической заглушки изоляции с кабелем вывода длиной 215 мм для трубы наружным диаметром 426 мм с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке: металлическая заглушка изоляции с кабелем вывода 426-1-ППУ-ПЭ-215К. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. По отдельному заказу возможно изготовление разъемной металлической заглушки изоляции.
2. Для \varnothing 32 ÷ 720 кабель 3-х жильный, длиной – 150 мм. (Комплект удлинения 3-х жильного кабеля вывода заказывается отдельно).
3. Для \varnothing 820 ÷ 1420 кабель 5-ти жильный, длиной – 150 мм. (Комплект удлинения 5-ти жильного кабеля вывода заказывается отдельно).

Элемент трубопровода с кабелем вывода



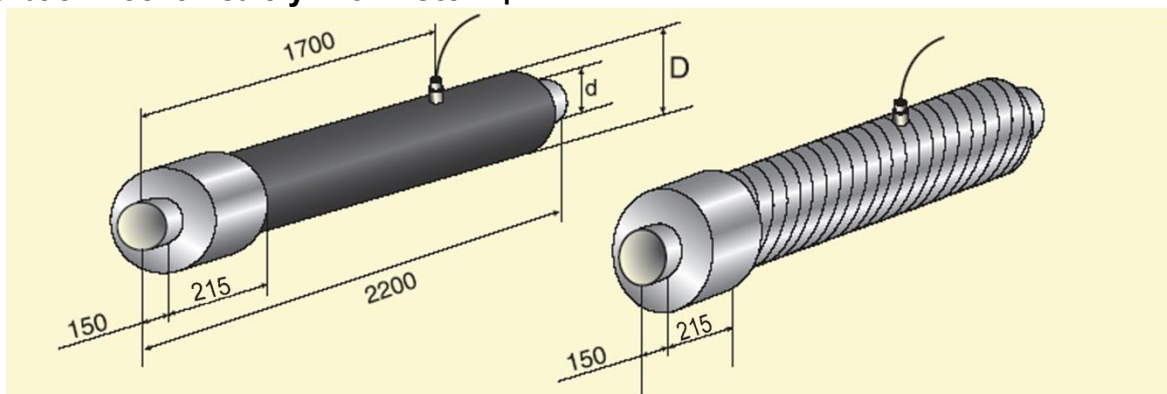
| d, мм | D, мм | | |
|-------|-----------------------------|------|------------------------------------|
| | Для полиэтиленовой оболочки | | Для оболочки из оцинкованной стали |
| | Тип1 | Тип2 | |
| 32 | 125 | - | 125 |
| 38 | 125 | - | 125 |
| 45 | 125 | - | 125 |
| 57 | 125 | 140 | 140 |
| 76 | 140 | 160 | 160 |
| 89 | 160 | 180 | 180 |
| 108 | 180 | 200 | 200 |
| 133 | 225 | 250 | 225 |
| 159 | 250 | - | 250 |
| 219 | 315 | - | 315 |
| 273 | 400 | 450 | 400 |
| 325 | 450 | - | 450 |
| 377 | 500 | - | - |
| 426 | 560 | - | 560 |
| 530 | 710 | - | 675 |
| 630 | 800 | - | 775 |
| 720 | 900 | - | 875 |
| 820 | 1000 | 1100 | 975 |
| 920 | 1100 | 1200 | 1075 |
| 1020 | 1200 | - | 1175 |
| 1220 | 1425 | - | 1375 |
| 1420 | 1600 | - | 1575 |

Пример заказной спецификации элемента трубопровода с кабелем вывода с наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке: элемента трубопровода с кабелем вывода 426x7-1-ППУ-ПЭ. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Кабель 5-и жильный, длиной – 150 мм (комплект удлинения 5-ти жильного кабеля вывода заказывается отдельно).
2. Элементы с диаметром 820 ÷ 1420 изготавливаются с двумя герметизаторами, расположенными в верхней четверти элемента с 5-ти жильным кабелем, длиной 150 мм (комплект удлинения 5-ти жильного кабеля вывода заказывается отдельно).

Концевой элемент трубопровода с кабелем вывода и металлической заглушкой изоляции



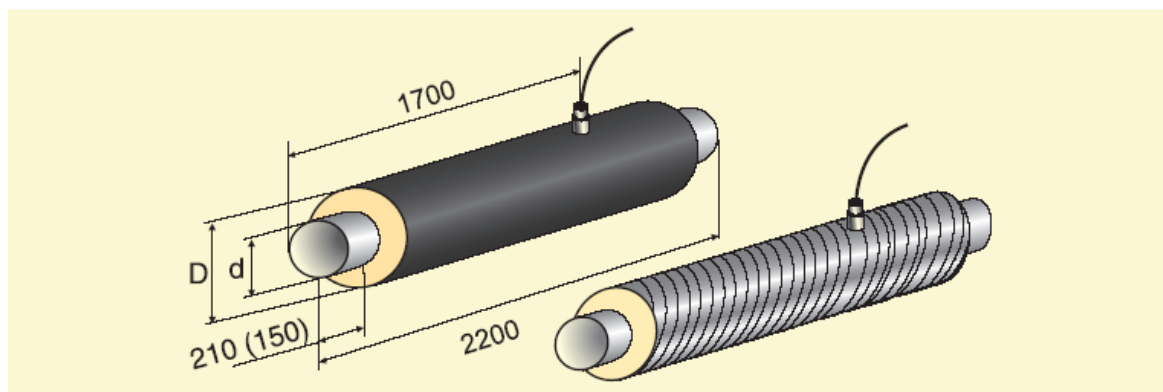
| d, мм | D, мм | | |
|-------|-----------------------------|------|------------------------------------|
| | Для полиэтиленовой оболочки | | Для оболочки из оцинкованной стали |
| | Тип1 | Тип2 | |
| 32 | 125 | - | 125 |
| 38 | 125 | - | 125 |
| 45 | 125 | - | 125 |
| 57 | 125 | 140 | 140 |
| 76 | 140 | 160 | 160 |
| 89 | 160 | 180 | 180 |
| 108 | 180 | 200 | 200 |
| 133 | 225 | 250 | 225 |
| 159 | 250 | - | 250 |
| 219 | 315 | - | 315 |
| 273 | 400 | 450 | 400 |
| 325 | 450 | - | 450 |
| 377 | 500 | - | - |
| 426 | 560 | - | 560 |
| 530 | 710 | - | 675 |
| 630 | 800 | - | 775 |
| 720 | 900 | - | 875 |
| 820 | 1000 | 1100 | 975 |
| 920 | 1100 | 1200 | 1075 |
| 1020 | 1200 | - | 1175 |
| 1220 | 1425 | - | 1375 |
| 1420 | 1600 | - | 1575 |

Пример заказной спецификации концевой элемента трубопровода с 3-х жильным кабелем вывода диаметром 426 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке с металлической заглушкой изоляции длиной 215 мм: концевой элемент трубопровода с 3-х жильным кабелем вывода и металлической заглушкой изоляции Ст426х7-1-ППУ-ПЭ-215-3. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Элементы с диаметрами 32÷720 мм изготавливаются с одним герметизатором с 3-х или 5-ти жильным кабелем длиной 150 мм.
2. Элементы с диаметром 820÷1420 мм изготавливаются с двумя герметизаторами, расположенными в верхней четверти элемента с 5-ти жильным кабелем длиной 150 мм.
3. Комплект удлинения 3-х или 5-ти жильного кабеля вывода заказывается отдельно.

Элемент трубопровода длиной 2.2 м с 5-ти жильным кабелем вывода



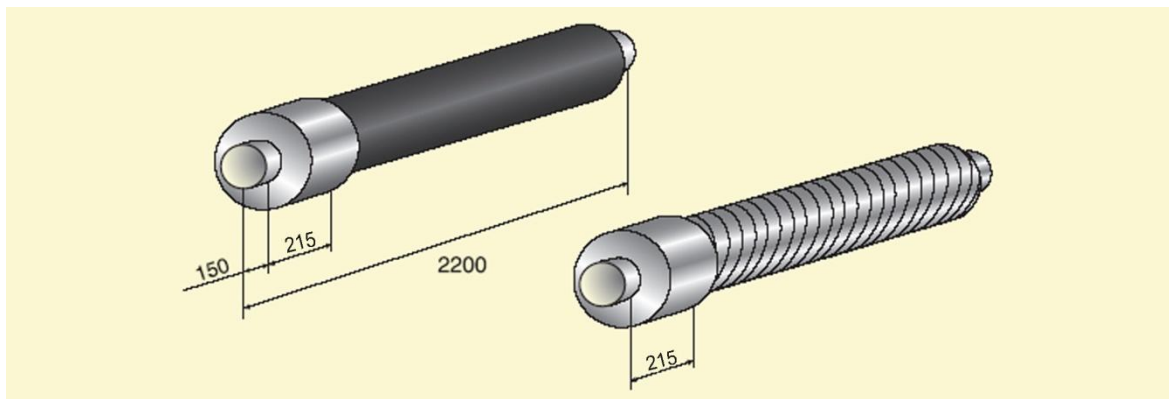
| d, мм | D, мм | | |
|-------|-----------------------------|------|------------------------------------|
| | Для полиэтиленовой оболочки | | Для оболочки из оцинкованной стали |
| | Тип1 | Тип2 | |
| 32 | 125 | - | 125 |
| 38 | 125 | - | 125 |
| 45 | 125 | - | 125 |
| 57 | 125 | 140 | 140 |
| 76 | 140 | 160 | 160 |
| 89 | 160 | 180 | 180 |
| 108 | 180 | 200 | 200 |
| 133 | 225 | 250 | 225 |
| 159 | 250 | - | 250 |
| 219 | 315 | - | 315 |
| 273 | 400 | 450 | 400 |
| 325 | 450 | - | 450 |
| 377 | 500 | - | - |
| 426 | 560 | - | 560 |
| 530 | 710 | - | 675 |
| 630 | 800 | - | 775 |
| 720 | 900 | - | 875 |
| 820 | 1000 | 1100 | 975 |
| 920 | 1100 | 1200 | 1075 |
| 1020 | 1200 | - | 1175 |
| 1220 | 1425 | - | 1375 |
| 1420 | 1600 | - | 1575 |

Пример заказной спецификации элемента трубопровода с наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке с 5-ти жильным кабелем вывода: элемент трубопровода с кабелем вывода Ст426x7-1-ППУ-ПЭ-5. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Элементы с диаметрами 32÷720 мм изготавливаются с одним герметизатором с 5-ти жильным кабелем длиной 150 мм.
2. Элементы с диаметром 820÷1420 мм изготавливаются с двумя герметизаторами, расположенными в верхней четверти элемента с 5-ти жильным кабелем длиной 150 мм.
3. Комплект удлинения 5-ти жильного кабеля вывода заказывается отдельно.

Элемент трубопровода с металлической заглушкой изоляции



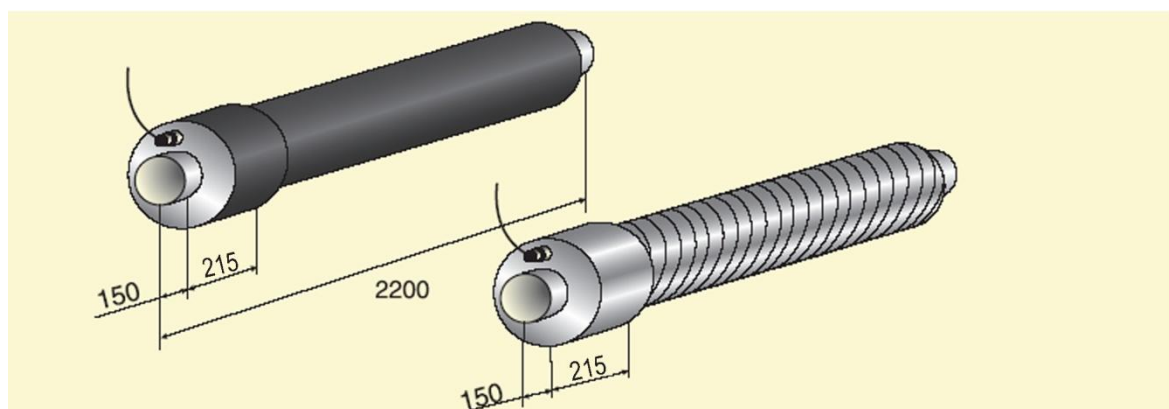
| d, мм | D, мм | | |
|-------|-----------------------------|------|------------------------------------|
| | Для полиэтиленовой оболочки | | Для оболочки из оцинкованной стали |
| | Тип1 | Тип2 | |
| 32 | 125 | - | 125 |
| 38 | 125 | - | 125 |
| 45 | 125 | - | 125 |
| 57 | 125 | 140 | 140 |
| 76 | 140 | 160 | 160 |
| 89 | 160 | 180 | 180 |
| 108 | 180 | 200 | 200 |
| 133 | 225 | 250 | 225 |
| 159 | 250 | - | 250 |
| 219 | 315 | - | 315 |
| 273 | 400 | 450 | 400 |
| 325 | 450 | - | 450 |
| 377 | 500 | - | - |
| 426 | 560 | - | 560 |
| 530 | 710 | - | 675 |
| 630 | 800 | - | 775 |
| 720 | 900 | - | 875 |
| 820 | 1000 | 1100 | 975 |
| 920 | 1100 | 1200 | 1075 |
| 1020 | 1200 | - | 1175 |
| 1220 | 1425 | - | 1375 |
| 1420 | 1600 | - | 1575 |

Пример заказной спецификации элемента трубопровода с наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке с металлической заглушкой изоляции длиной 215 мм: элемент трубопровода с металлической заглушкой изоляции Ст426х7-1-ПП-ПЭ-215. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Провода системы ОДК под металлической заглушкой изоляции закольцованы.

Элемент трубопровода с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода



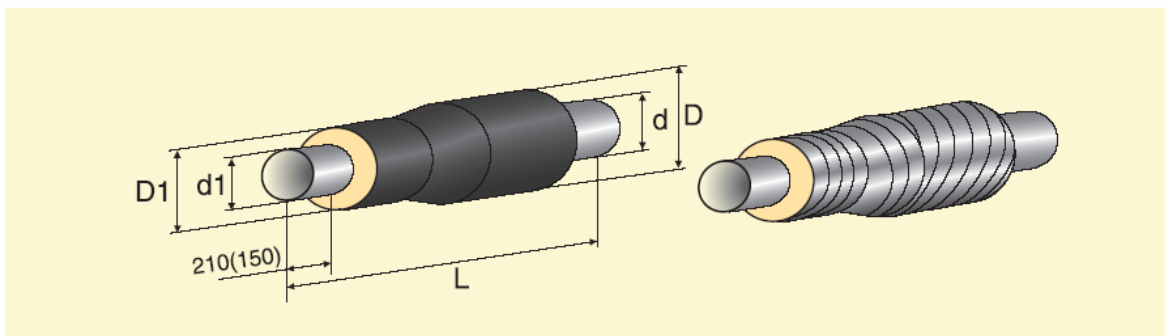
| d, мм | D, мм | | |
|-------|-----------------------------|------|------------------------------------|
| | Для полиэтиленовой оболочки | | Для оболочки из оцинкованной стали |
| | Тип1 | Тип2 | |
| 32 | 125 | - | 125 |
| 38 | 125 | - | 125 |
| 45 | 125 | - | 125 |
| 57 | 125 | 140 | 140 |
| 76 | 140 | 160 | 160 |
| 89 | 160 | 180 | 180 |
| 108 | 180 | 200 | 200 |
| 133 | 225 | 250 | 225 |
| 159 | 250 | - | 250 |
| 219 | 315 | - | 315 |
| 273 | 400 | 450 | 400 |
| 325 | 450 | - | 450 |
| 377 | 500 | - | - |
| 426 | 560 | - | 560 |
| 530 | 710 | - | 675 |
| 630 | 800 | - | 775 |
| 720 | 900 | - | 875 |
| 820 | 1000 | 1100 | 975 |
| 920 | 1100 | 1200 | 1075 |
| 1020 | 1200 | - | 1175 |
| 1220 | 1425 | - | 1375 |
| 1420 | 1600 | - | 1575 |

Пример заказной спецификации элемента трубопровода с наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке с металлической заглушкой изоляции длиной 215 мм и кабелем вывода: элемент трубопровода с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода Ст426х7-1-ПП-ПЭ-215К. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Элементы с диаметрами 32÷720 мм изготавливаются с 3-х жильным кабелем длиной 150 мм.
2. Элементы с диаметром 820÷1420 мм изготавливаются с 5-ти жильным кабелем длиной 150 мм.
3. Комплект удлинения 3-х или 5-ти жильного кабеля вывода заказывается отдельно.

Переход



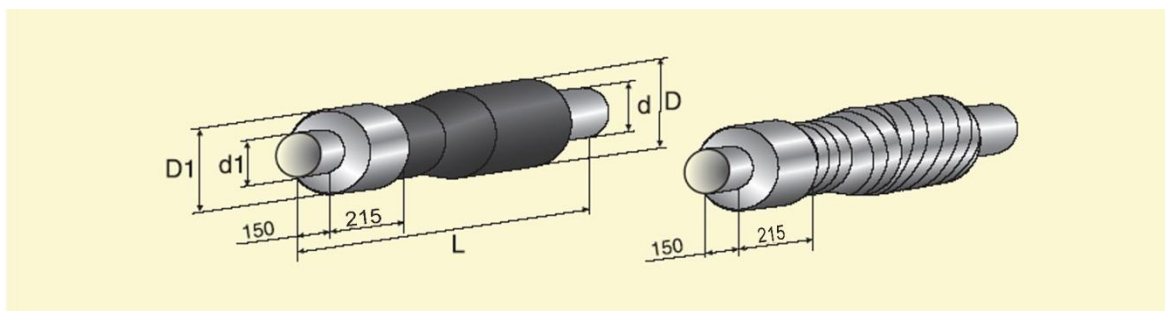
| d1 | 32 | 38 | 45 | 57 | 76 | 89 | 108 | 133 | 159 | 219 | 273 | 325 | 377 | 426 | 530 | 630 | 720 | 820 | 920 | 1020 | 1220 | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| d | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 57 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 76 | | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 89 | | | 1550 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 108 | | | | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 133 | | | | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 159 | | | | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | |
| 219 | | | | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | | |
| 273 | | | | | | | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | |
| 325 | | | | | | | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | |
| 377 | | | | | | | | | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | |
| 426 | | | | | | | | | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | |
| 530 | | | | | | | | | | | 1800 | 1700 | 1500 | 1500 | | | | | | | | |
| 630 | | | | | | | | | | | | 1700 | 1600 | 1500 | 1500 | | | | | | | |
| 720 | | | | | | | | | | | | | 1800 | 1700 | 1500 | 1500 | | | | | | |
| 820 | | | | | | | | | | | | | | 2000 | 1700 | 1500 | 1500 | | | | | |
| 920 | | | | | | | | | | | | | | | 1900 | 1700 | 1500 | 1500 | | | | |
| 1020 | | | | | | | | | | | | | | | | 2200 | 2000 | 1800 | 1600 | 1500 | | |
| 1220 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2500 | 2300 | 2000 | 1800 | 1600 | |
| 1420 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2700 | 2500 | 2300 | 2000 | 1600 |

Пример заказной спецификации перехода с трубы наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки 7 мм на трубу с наружным диаметром 325 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке: переход Ст426x7/325x7-1-ППУ-ПЭ. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Возможно изготовление перехода для присоединения труб российского стандарта к трубам европейского стандарта (длина перехода $L=1500$ мм).

Переход с металлической заглушкой изоляции



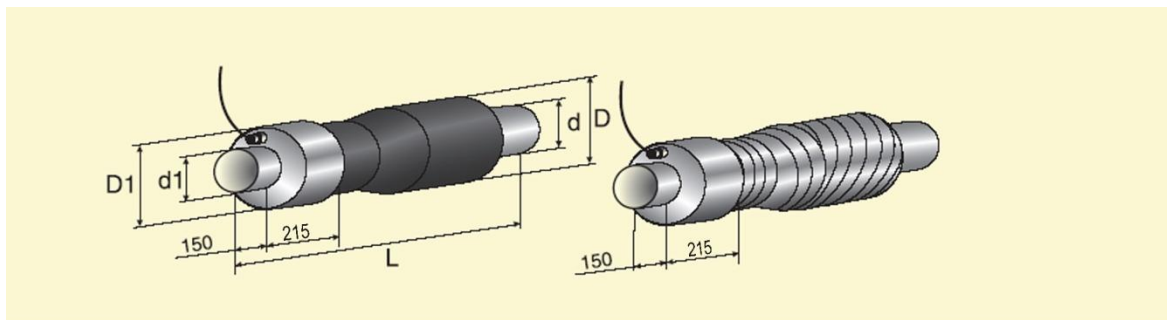
| d1 | 32 | 38 | 45 | 57 | 76 | 89 | 108 | 133 | 159 | 219 | 273 | 325 | 377 | 426 | 530 | 630 | 720 | 820 | 920 | 1020 | 1220 | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| 45 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 57 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 76 | | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 89 | | | 1550 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 108 | | | | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 133 | | | | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 159 | | | | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | |
| 219 | | | | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | | |
| 273 | | | | | | | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | |
| 325 | | | | | | | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | |
| 377 | | | | | | | | | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | |
| 426 | | | | | | | | | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | |
| 530 | | | | | | | | | | | 1800 | | 1500 | 1500 | | | | | | | | |
| 630 | | | | | | | | | | | | 1700 | 1500 | 1500 | | | | | | | | |
| 720 | | | | | | | | | | | | | 1800 | 1700 | 1500 | 1500 | | | | | | |
| 820 | | | | | | | | | | | | | | 2000 | 1700 | 1500 | 1500 | | | | | |
| 920 | | | | | | | | | | | | | | | 1900 | 1700 | 1500 | 1500 | | | | |
| 1020 | | | | | | | | | | | | | | | 2200 | 2000 | 1800 | 1600 | 1500 | | | |
| 1220 | | | | | | | | | | | | | | | | 2500 | 2300 | 2000 | 1800 | 1600 | | |
| 1420 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2700 | 2500 | 2300 | 2000 | 1600 | |

Пример заказной спецификации перехода с трубы наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки 7 мм на трубу с наружным диаметром 325 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке с металлической заглушкой изоляции длиной 215 мм: переход с металлической заглушкой изоляции Ст426x7/325x7-1-ППУ-ПЭ-215. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Провода системы ОДК под металлической заглушкой изоляции закольцованы.

Переход с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода



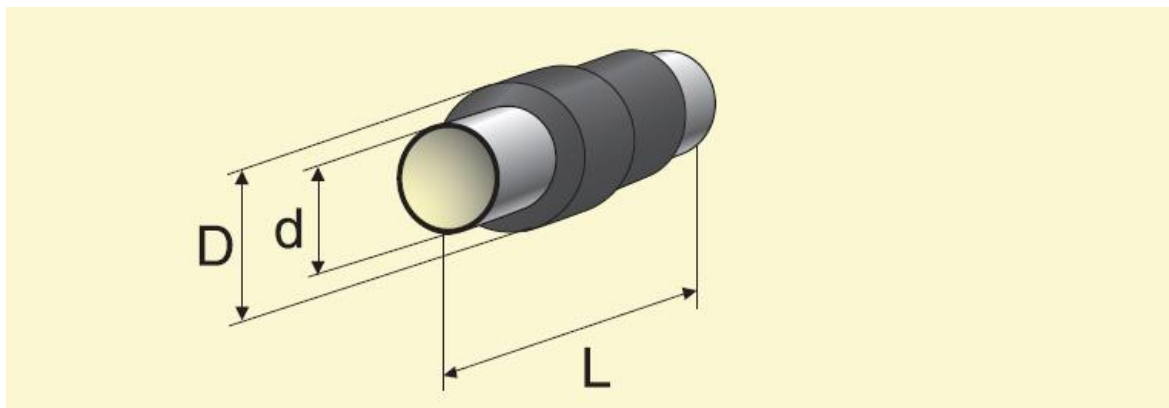
| d1 | 32 | 38 | 45 | 57 | 76 | 89 | 108 | 133 | 159 | 219 | 273 | 325 | 377 | 426 | 530 | 630 | 720 | 820 | 920 | 1020 | 1220 | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 45 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 57 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 76 | | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 89 | | | 1550 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 108 | | | | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 133 | | | | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 159 | | | | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | |
| 219 | | | | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | | |
| 273 | | | | | | | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | | |
| 325 | | | | | | | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | | |
| 377 | | | | | | | | | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | |
| 426 | | | | | | | | | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | |
| 530 | | | | | | | | | | | 1800 | 1700 | 1500 | 1500 | | | | | | | | |
| 630 | | | | | | | | | | | | 1700 | 1500 | 1500 | | | | | | | | |
| 720 | | | | | | | | | | | | | 1800 | 1700 | 1500 | 1500 | | | | | | |
| 820 | | | | | | | | | | | | | | 2000 | 1700 | 1500 | 1500 | | | | | |
| 920 | | | | | | | | | | | | | | | 1900 | 1700 | 1500 | 1500 | | | | |
| 1020 | | | | | | | | | | | | | | | | 2200 | 2000 | 1800 | 1600 | 1500 | | |
| 1220 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2500 | 2300 | 2000 | 1800 | 1600 | |
| 1420 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2700 | 2500 | 2300 | 2000 | 1600 |

Пример заказной спецификации перехода с трубы наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки 7 мм на трубу с наружным диаметром 325 мм, толщиной стенки 7 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке с металлической заглушкой изоляции длиной 215 мм и кабелем вывода: переход с металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода Ст426х7/325х7-1-ППУ-ПЭ-215К. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Элементы с диаметром 32÷720 мм изготавливаются с 3-х жильным кабелем длиной 150 мм.
2. Элементы с диаметром 820÷1420 мм изготавливаются с 5-ти жильным кабелем длиной 150 мм.
3. Комплект удлинения 3-х или 5-ти жильного кабеля вывода заказывается отдельно.

Стартовый компенсатор



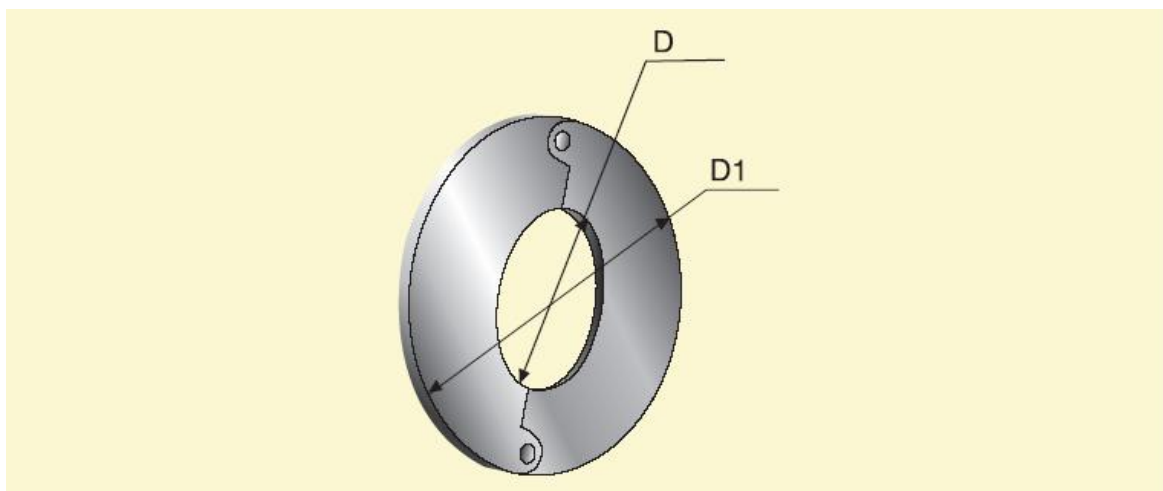
| d, мм | D, мм | Свободный ход компенсатора δ , мм | Жесткость компенсатора кгс/мм | Эффективная площадь, см ² | L, мм |
|-------|-------|--|-------------------------------|--------------------------------------|-------|
| 57 | 86 | 80 | 43,8 | 31 | 350 |
| 76 | 104 | 80 | 42,2 | 49 | 350 |
| 89 | 125 | 80 | 29,0 | 64 | 350 |
| 108 | 144 | 110 | 24,2 | 84 | 400 |
| 133 | 161 | 110 | 21,2 | 123 | 450 |
| 159 | 192 | 110 | 20,8 | 181 | 550 |
| 219 | 255 | 140 | 66,6 | 365 | 550 |
| 273 | 337 | 140 | 44,8 | 649 | 550 |
| 325 | 396 | 140 | 42,8 | 919 | 550 |
| 426 | 492 | 140 | 109,2 | 1452 | 550 |
| 530 | 617 | 170 | 125,9 | 2411 | 650 |
| 630 | 725 | 170 | 127,7 | 3390 | 650 |
| 720 | 822 | 170 | 88,6 | 4377 | 650 |
| 820 | 923 | 170 | 139,4 | 5688 | 650 |
| 920 | 1034 | 170 | 151,3 | 7111 | 650 |
| 1020 | 1084 | 170 | 235,1 | 8725 | 650 |

Пример заказной спецификации стартового компенсатора для трубы наружным диаметром 426 мм: стартовый компенсатор \varnothing 426.

Примечание:

Стартовые компенсаторы изолируются специальным удлиненным стыком.

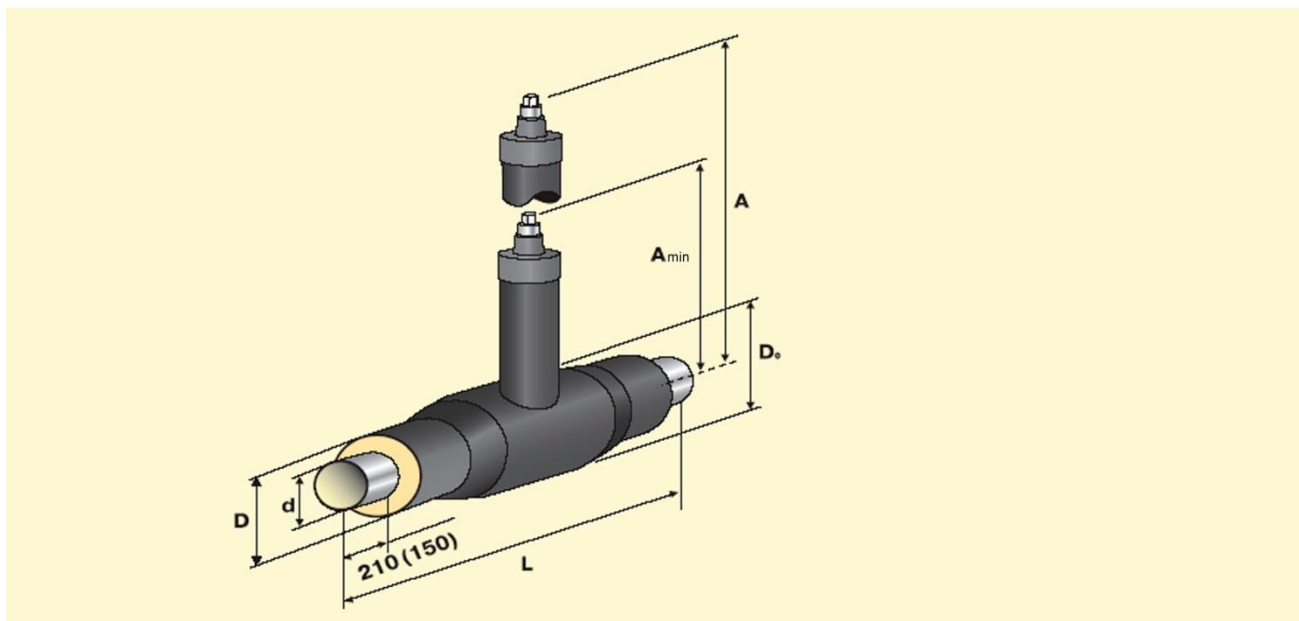
Защитный экран



| d, мм | D, мм | D1, мм |
|-------|-------|--------|
| 32 | 35 | 135 |
| 38 | 41 | 135 |
| 45 | 48 | 135 |
| 57 | 60 | 150 |
| 76 | 79 | 170 |
| 89 | 93 | 190 |
| 108 | 111 | 210 |
| 133 | 137 | 235 |
| 159 | 163 | 260 |
| 219 | 223 | 325 |
| 273 | 277 | 400 |
| 325 | 330 | 460 |
| 426 | 431 | 570 |
| 530 | 535 | 720 |
| 630 | 635 | 810 |
| 720 | 726 | 910 |
| 820 | 826 | 1010 |
| 920 | 926 | 1110 |
| 1020 | 1026 | 1210 |

Пример заказной спецификации защитного экрана для трубы наружным диаметром 426 мм:
защитный экран Ø 426.

Шаровые краны «Балломакс», «Ситал», «Бивал», «LD».



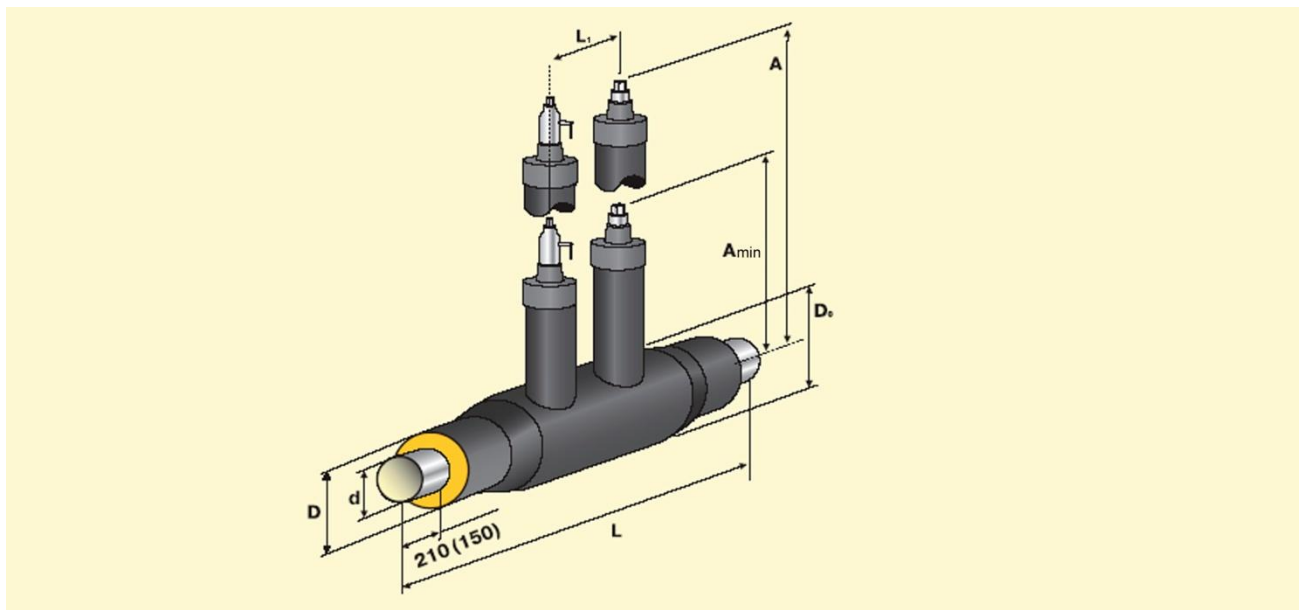
| d, мм | D, мм | | | Do, мм | | | L, мм | A (min под ППУ изоляцию), мм | | | | Управление шаровым краном |
|-------|-------|------|---------------------------|------------------------------|------|---------------------------|-------|------------------------------|-------|-------|------|--|
| | Тип 1 | Тип2 | B стальной оболочке | В полиэтиленовой оболочке | | B стальной оболочке | | Балломакс | Ситал | Бивал | LD | |
| | | | | Тип1 | Тип2 | | | | | | | |
| 32 | 125 | - | 125 | 125 | - | 125 | 1500 | 265 | 392 | 252 | 335 | Т-образный ключ |
| 38 | 125 | - | 125 | 125 | - | 125 | 1500 | 268 | 398 | 252 | 335 | |
| 45 | 125 | - | 125 | 140 | - | 140 | 1500 | 270 | 406 | 259 | 342 | |
| 57 | 125 | 140 | 140 | 160 | 180 | 160 | 1500 | 288 | 412 | 269 | 362 | |
| 76 | 140 | 160 | 160 | 180 | 200 | 180 | 1500 | 301 | 425 | 287 | 372 | |
| 89 | 160 | 180 | 180 | 200 | 225 | 200 | 1500 | 313 | 438 | 297 | 385 | |
| 108 | 180 | 200 | 200 | 225 | 250 | 225 | 1500 | 346 | 452 | 385 | 422 | |
| 133 | 225 | 250 | 225 | 280 | 315 | 280 | 1700 | 353 | 457 | 450 | 440 | |
| 159 | 250 | - | 250 | 315 | - | 315 | 1700 | 395 | 478 | 500 | 482 | |
| 219 | 315 | - | 315 | 400 | - | 400 | 1900 | 805* | 715* | 720* | 598* | Стационар ный редуктор в комплекте, Т-образный ключ |
| 273 | 400 | 450 | 400 | 450 | 560 | 450 | 2100 | 787* | 746* | 860* | 653* | |
| 325 | 450 | - | 450 | 710 | - | 560 | 2200 | 868* | 811* | 960* | 745* | |
| 377 | 500 | - | - | 710 | - | - | 2300 | 868* | - | 1037* | 778* | |
| 426 | 560 | - | 560 | 710 | - | 675 | 2400 | 972* | 902* | 1027* | 823* | |
| 530 | 710 | - | 675 | 1000 | - | 975 | 2800 | 991* | 963* | 1122* | 823* | |
| 630 | 800 | - | 775 | 1200 | - | 1175 | 3000 | 1099* | - | 1250* | - | |
| 720 | 900 | - | 875 | 1330 | - | 1375 | 3200 | 1192* | - | 1360* | - | |
| 820 | 1000 | - | 975 | 1500 | - | 1575 | 3400 | 1433* | - | 1566* | - | |
| 1020 | 1200 | - | - | 1830 | - | - | 3500 | 1670* | - | 2024* | - | |

Пример заказной спецификации шарового крана с наружным диаметром патрубков 273 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке и высотой крана 1,2 м: шаровый кран Ст 273-1-ППУ-ПЭ, A=1,2. ГОСТ 30732.

Примечание:

* Высота шарового крана с установленным редуктором.

Шаровые краны «Балломакс», «Ситал», «Бивал», «LD» с воздушником



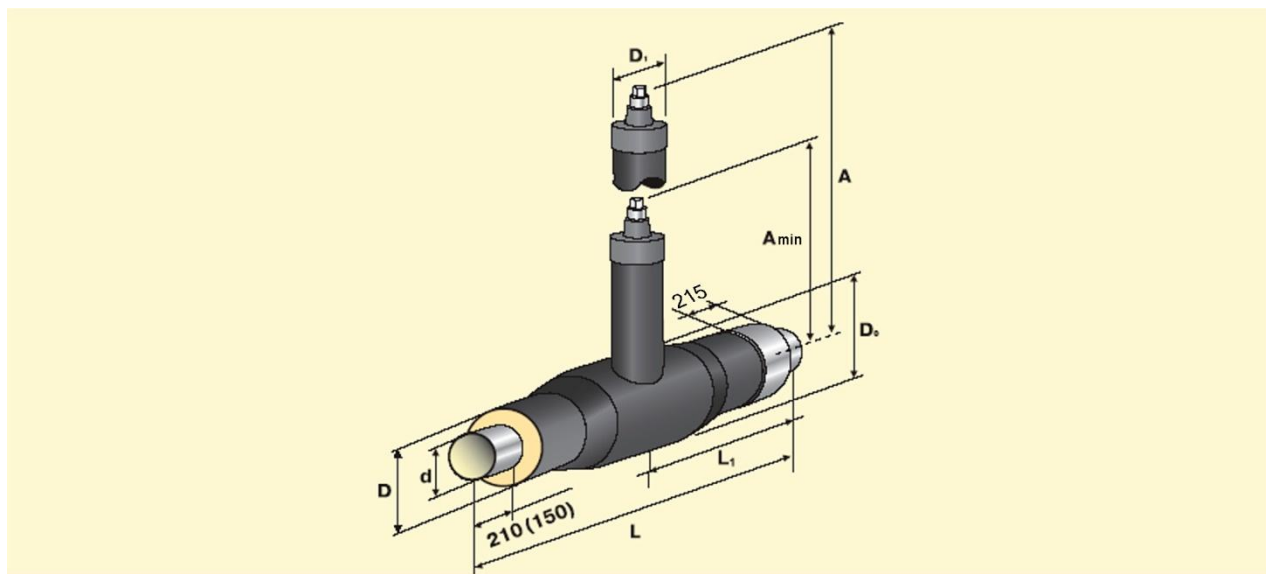
| d, мм | Dy воз Д | D, мм | | Do, мм | | | A (min под ППУ изоляцию), мм | | | | Управление шаровым краном | | | |
|-------|----------------|-------|------|---------------------|-------------------------|-------|------------------------------|-----------|-------|-------|---------------------------|-------|---------------------|--|
| | | Тип 1 | Тип2 | B | | L, мм | L ₁ , мм | Балломакс | Ситал | Бивал | | LD | | |
| | | | | В стальной оболочке | полиэтиленовой оболочке | | | | | | | | В стальной оболочке | |
| 32 | 25 | 125 | - | 125 | 125 | - | 125 | 1900 | 271 | 265 | 392 | 252 | 335 | Т-образный ключ |
| 38 | 25 | 125 | - | 125 | 125 | - | 125 | 1900 | 286 | 268 | 398 | 252 | 335 | |
| 45 | 32 | 125 | - | 125 | 140 | - | 140 | 1900 | 291 | 270 | 406 | 259 | 342 | |
| 57 | 32 | 125 | 140 | 140 | 160 | 180 | 160 | 1900 | 311 | 288 | 412 | 269 | 362 | |
| 76 | 32 | 140 | 160 | 160 | 180 | 200 | 180 | 1900 | 341 | 301 | 425 | 287 | 372 | |
| 89 | 32 | 160 | 180 | 180 | 200 | 225 | 200 | 1900 | 346 | 313 | 438 | 297 | 385 | |
| 108 | 32 | 180 | 200 | 200 | 225 | 250 | 225 | 2000 | 356 | 346 | 452 | 385 | 422 | |
| 133 | 32 | 225 | 250 | 225 | 280 | 315 | 280 | 2100 | 356 | 353 | 457 | 450 | 440 | |
| 159 | 32 | 250 | - | 250 | 315 | - | 315 | 2100 | 356 | 395 | 478 | 500 | 482 | |
| 219 | 32 | 315 | - | 315 | 400 | - | 400 | 2200 | 361 | 805* | 715* | 720* | 598* | |
| 273 | 32 | 400 | 450 | 400 | 450 | 560 | 450 | 2500 | 476 | 787* | 746* | 860* | 653* | Стационарный редуктор в комплекте, Т-образный ключ |
| 325 | 32 | 450 | - | 450 | 560 | - | 560 | 2600 | 516 | 868* | 811* | 960* | 745* | |
| 377 | 32 | 500 | - | - | 710 | - | - | 2700 | 573 | 868* | - | 1037* | 778* | |
| 426 | 32 | 560 | - | 560 | 710 | - | 675 | 2800 | 591 | 972* | 902* | 1027* | 823* | |
| 530 | 50 | 710 | - | 675 | 1000 | - | 875 | 2900 | 655 | 991* | 963* | 1122* | 823* | |
| 630 | 50 | 800 | - | 775 | 1200 | - | 1175 | 3200 | 742 | 1099* | - | 1250* | - | |
| 720 | 50 | 900 | - | 875 | 1330 | - | 1375 | 4000 | 843 | 1192* | - | 1360* | - | |
| 820 | 50 | 1000 | - | 975 | 1500 | - | 1575 | 4000 | 932 | 1433* | - | 1566* | - | |
| 1020 | 50 | 1200 | - | - | 1830 | - | - | 4300 | 1067 | 1670* | - | 2024* | - | |

Пример заказной спецификации шарового крана с воздушником Ду 32 с наружным диаметром патрубков 273 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке и высотой крана 0,7 м: шаровой кран с воздушником Ст 273-1-ППУ-ПЭ, А=0,7. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. * Высота шарового крана с установленным редуктором.

Шаровые краны «Балломакс», «Ситал», «Бивал», «LD» с металлической заглушкой изоляции



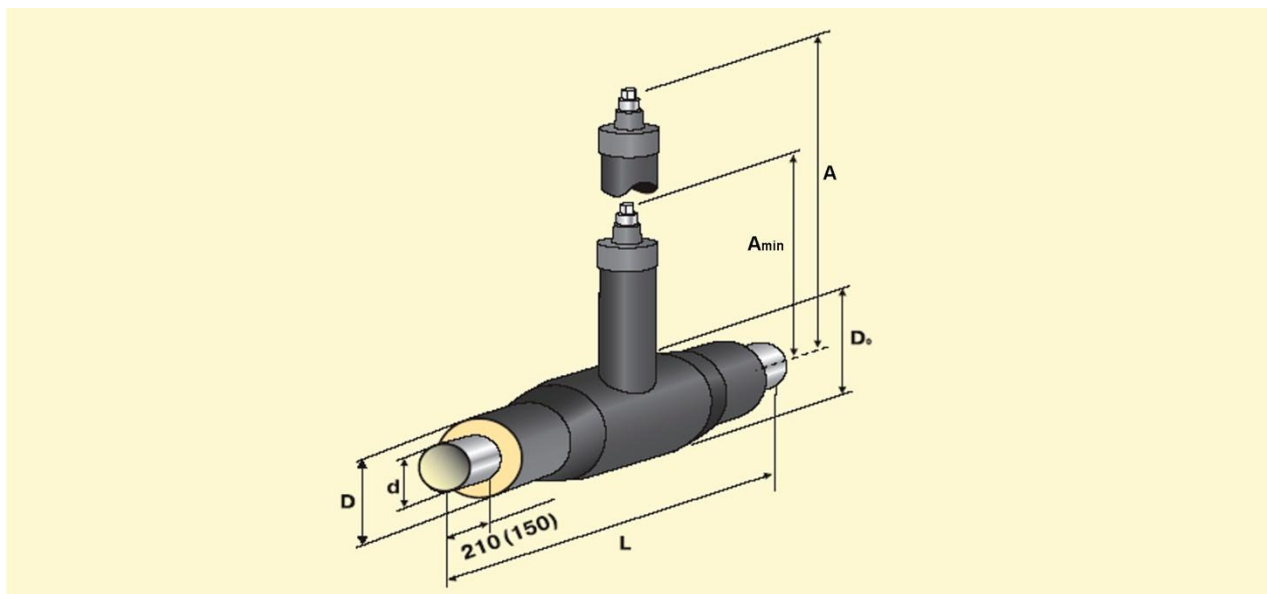
| d, мм | D, мм | | | D ₀ , мм | | | A (min под ППУ изоляцию), мм | | | | Управление шаровым краном | | |
|-------|-------|-------|---------------------|---------------------------|------|---------------------|------------------------------|---------------------|-----------|-------|---------------------------|-------|--|
| | Тип 1 | Тип 2 | В стальной оболочке | В полиэтиленовой оболочке | | В стальной оболочке | L ₁ , мм | L ₁ , мм | Балломакс | Ситал | | Бивал | LD |
| | | | | Тип1 | Тип2 | | | | | | | | |
| 32 | 125 | - | 125 | 125 | - | 125 | 2100 | 1350 | 265 | 392 | 252 | 335 | Т-образный ключ |
| 38 | 125 | - | 125 | 125 | - | 125 | 2100 | 1350 | 268 | 398 | 252 | 335 | |
| 45 | 125 | - | 125 | 140 | - | 140 | 2100 | 1350 | 270 | 406 | 259 | 342 | |
| 57 | 125 | 140 | 140 | 160 | 180 | 160 | 2100 | 1350 | 288 | 412 | 269 | 362 | |
| 76 | 140 | 160 | 160 | 180 | 200 | 180 | 2100 | 1350 | 301 | 425 | 287 | 372 | |
| 89 | 160 | 180 | 180 | 200 | 225 | 200 | 2100 | 1350 | 313 | 438 | 297 | 385 | |
| 108 | 180 | 200 | 200 | 225 | 250 | 225 | 2100 | 1350 | 346 | 452 | 385 | 422 | |
| 133 | 225 | 250 | 225 | 280 | 315 | 280 | 2300 | 1450 | 353 | 457 | 450 | 440 | |
| 159 | 250 | - | 250 | 315 | - | 315 | 2300 | 1450 | 395 | 478 | 500 | 482 | |
| 219 | 315 | - | 315 | 400 | - | 400 | 2500 | 1550 | 805* | 715* | 720* | 598* | |
| 273 | 400 | 450 | 400 | 450 | 560 | 450 | 2700 | 1650 | 787* | 746* | 860* | 653* | Стационарный редуктор в комплекте, Т-образный ключ |
| 325 | 450 | - | 450 | 560 | - | 560 | 2800 | 1700 | 868* | 811* | 960* | 745* | |
| 377 | 500 | - | - | 710 | - | - | 2900 | 1750 | 868* | - | 1037* | 778* | |
| 426 | 560 | - | 560 | 710 | - | 675 | 3000 | 1800 | 972* | 902* | 1027* | 823* | |
| 530 | 710 | - | 675 | 1000 | - | 975 | 3400 | 2000 | 991* | 963* | 1122* | 823* | |
| 630 | 800 | - | 775 | 1200 | - | 1175 | 3600 | 2100 | 1099* | - | 1250* | - | |
| 720 | 900 | - | 875 | 1330 | - | 1375 | 3800 | 2200 | 1192* | - | 1360* | - | |
| 820 | 1000 | - | 975 | 1500 | - | 1575 | 4000 | 2300 | 1433* | - | 1566* | - | |
| 1020 | 1200 | - | - | 1830 | - | - | 4100 | 2350 | 1670* | - | 2024* | - | |

Пример заказной спецификации шарового крана с наружным диаметром патрубков 273 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке с металлической заглушкой изоляции длиной 215 мм и высотой крана 1,2 м: шаровый кран с металлической заглушкой изоляции Ст 273-1-ППУ-ПЭ-215, A=1,2. ГОСТ 30732

Примечание:

1. Провода системы ОДК под металлической заглушкой изоляции закольцованы.
2. По отдельному заказу металлическая заглушка изоляции может быть изготовлена с кабелем вывода.
3. * Высота шарового крана с установленным редуктором.

Шаровые краны «Klinger» тип Монобаль, «Hogfors»



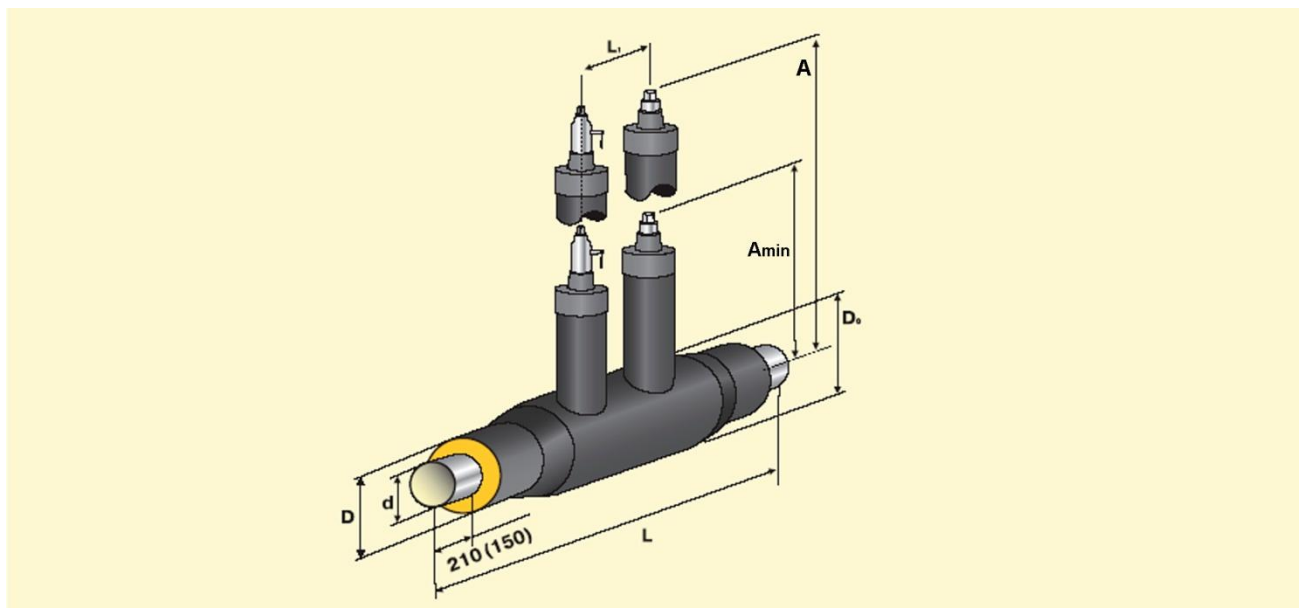
| d, мм | D, мм | | Do, мм | | | L, мм | A (min под ППУ изоляция), мм | | Управление шаровым краном | |
|----------|----------|------|---------------------------|---------------------------------|------|-------|---------------------------------|---------|---------------------------------|---|
| | Тип 1 | Тип2 | B стальной оболочке | B полиэтиленовой оболочке | | | Klinger | Hogfors | | |
| | | | | Тип1 | Тип2 | | | | | |
| 32 | 125 | - | 125 | 125 | - | 125 | 1500 | 374 | 374 | Т-образный ключ |
| 38 | 125 | - | 125 | 125 | - | 125 | 1500 | 376 | 376 | |
| 45 | 125 | - | 125 | 140 | - | 140 | 1500 | 390 | 390 | |
| 57 | 125 | 140 | 140 | 160 | 180 | 160 | 1500 | 396 | 396 | |
| 76 | 140 | 160 | 160 | 180 | 200 | 180 | 1500 | 402 | 402 | |
| 89 | 160 | 180 | 180 | 200 | 225 | 200 | 1500 | 413 | 421 | |
| 108 | 180 | 200 | 200 | 225 | 250 | 225 | 1500 | 431 | 440 | |
| 133 | 225 | 250 | 225 | 280 | 315 | 280 | 1700 | 445 | 473 | Стационарный редуктор в комплекте, Т-образный ключ |
| 159 | 250 | - | 250 | 315 | - | 315 | 1700 | 472 | 515 | |
| 219 | 315 | - | 315 | 400 | - | 400 | 1900 | 532* | 682* | |
| 273 | 400 | 450 | 400 | 450 | 560 | 450 | 2100 | 557* | 722* | |
| 325 | 450 | - | 450 | 560 | - | 560 | 2200 | 733* | 764* | |

Пример заказной спецификации шарового крана с наружным диаметром патрубков 273 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке и высотой крана 1,2 м: шаровой кран Ст 273-1-ППУ-ПЭ, А=1,2. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. * Высота шарового крана с установленным редуктором.

Шаровые краны «Klinger», тип Монобаль, «Hogfors» с воздушником



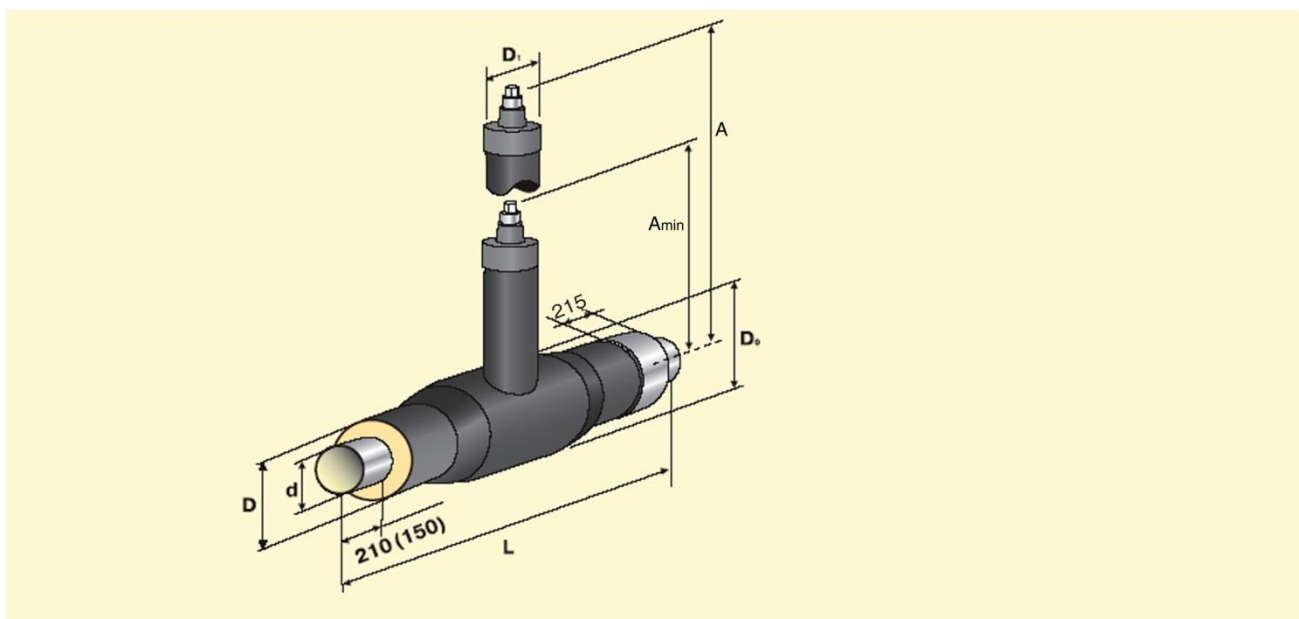
| d, мм | Dy воз д | D, мм | | D0, мм | | | A (min под ППУ изоляция), мм | | Управление шаровым краном | | | |
|----------|----------------|-------|------|---------------------------|---------------------------------|------|---------------------------------|--------|---------------------------|------|---------|--|
| | | Тип 1 | Тип2 | B стальной оболочке | B полиэтиленовой оболочке | | L, мм | L1, мм | | | Klinger | Hogfors |
| | | | | | Тип1 | Тип2 | | | стальной оболочке | | | |
| 32 | 25 | 125 | - | 125 | 125 | - | 125 | 1900 | 271 | 374 | 374 | Т-образный ключ |
| 38 | 25 | 125 | - | 125 | 125 | - | 125 | 1900 | 286 | 376 | 376 | |
| 45 | 32 | 125 | - | 125 | 140 | - | 140 | 1900 | 291 | 390 | 390 | |
| 57 | 32 | 125 | 140 | 140 | 160 | 180 | 160 | 1900 | 311 | 396 | 396 | |
| 76 | 32 | 140 | 160 | 160 | 180 | 200 | 180 | 1900 | 311 | 402 | 402 | |
| 89 | 32 | 160 | 180 | 180 | 200 | 225 | 200 | 1900 | 311 | 413 | 421 | |
| 108 | 32 | 180 | 200 | 200 | 225 | 250 | 225 | 2000 | 324 | 431 | 440 | Стационарный редуктор в комплекте, Т-образный ключ |
| 133 | 32 | 225 | 250 | 225 | 280 | 315 | 280 | 2100 | 324 | 445 | 473 | |
| 159 | 32 | 250 | - | 250 | 315 | - | 315 | 2100 | 336 | 472 | 515 | |
| 219 | 32 | 315 | - | 315 | 400 | - | 400 | 2200 | 361 | 532* | 682* | |
| 273 | 32 | 400 | 450 | 400 | 450 | 560 | 450 | 2500 | 426 | 557* | 722* | |
| 325 | 32 | 450 | - | 450 | 560 | - | 560 | 2600 | 436 | 733* | 764* | |

Пример заказной спецификации шарового крана с воздушником Ду 32 с наружным диаметром патрубков 273 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке и высотой крана 0,7 м: шаровый кран с воздушником Ст 273/32-1-ППУ-ПЭ, А=0,7. ГОСТ 30732.

Примечание:

- *Высота шарового крана с установленным редуктором.

Шаровые краны «Klinger», тип Монобаль, «Hogfors» с металлической заглушкой изоляции



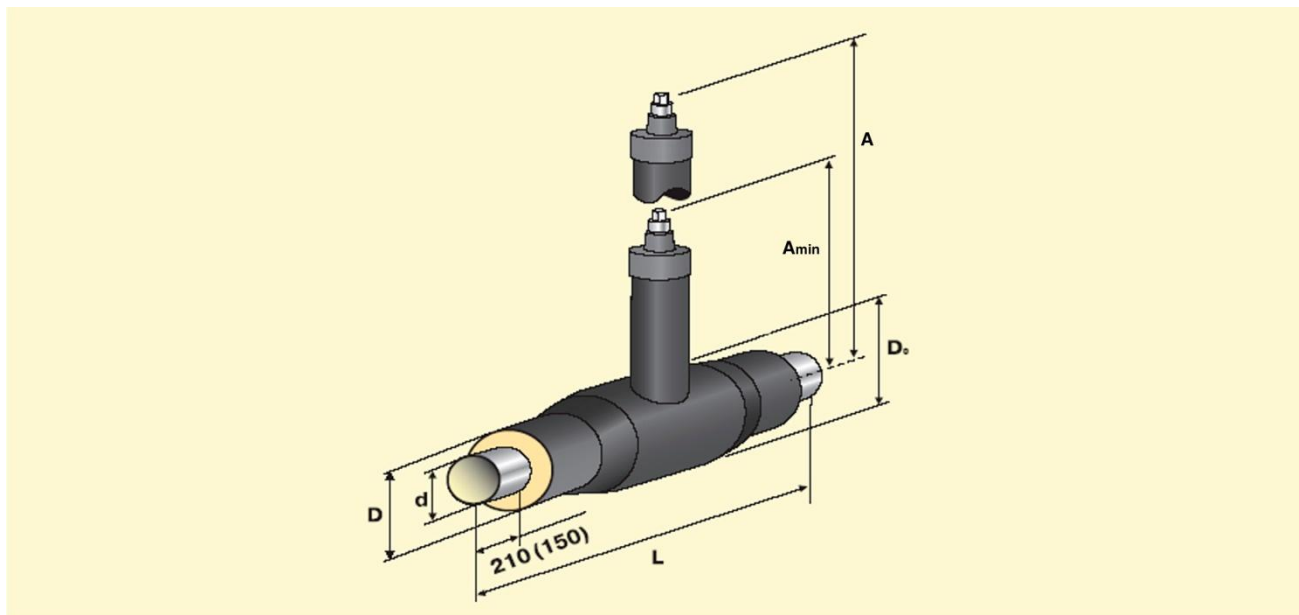
| d, мм | Dy воз д | D, мм | | Do, мм | | | A (min под ППУ изоляцию), мм | | Управление шаровым краном | | | |
|-------|----------------|-------|------|---------------------|---------------------------|-----|------------------------------|---------|---------------------------|------|------|--|
| | | Тип 1 | Тип2 | В стальной оболочке | В полиэтиленовой оболочке | | Klinger | Hogfors | | | | |
| | | | | Тип1 | Тип2 | | | | | | | |
| 32 | 25 | 125 | - | 125 | 125 | - | 125 | 2100 | 1350 | 374 | 374 | Т-образный ключ |
| 38 | 25 | 125 | - | 125 | 125 | - | 125 | 2100 | 1350 | 376 | 376 | |
| 45 | 32 | 125 | - | 125 | 140 | - | 140 | 2100 | 1350 | 390 | 390 | |
| 57 | 32 | 125 | 140 | 140 | 160 | 180 | 160 | 2100 | 1350 | 396 | 396 | |
| 76 | 32 | 140 | 160 | 160 | 180 | 200 | 180 | 2100 | 1350 | 402 | 402 | |
| 89 | 32 | 160 | 180 | 180 | 200 | 225 | 200 | 2100 | 1350 | 413 | 421 | |
| 108 | 32 | 180 | 200 | 200 | 225 | 250 | 225 | 2100 | 1350 | 431 | 440 | |
| 133 | 32 | 225 | 250 | 225 | 280 | 315 | 280 | 2300 | 1450 | 445 | 473 | |
| 159 | 32 | 250 | - | 250 | 315 | - | 315 | 2300 | 1450 | 472 | 515 | |
| 219 | 32 | 315 | - | 315 | 400 | - | 400 | 2500 | 1550 | 532* | 682* | Стационарный редуктор в комплекте, Т-образный ключ |
| 273 | 32 | 400 | 450 | 400 | 450 | 560 | 450 | 2700 | 1650 | 557* | 722* | |
| 325 | 32 | 450 | - | 450 | 560 | - | 560 | 2800 | 1700 | 733* | 764* | |

Пример заказной спецификации шарового крана с наружным диаметром патрубков 273 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке с металлической заглушкой изоляции длиной 215 мм и высотой крана 1,2 м: шаровой кран с металлической заглушкой изоляции Ст 273-1-ППУ-ПЭ-215, A=1,2. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Провода системы ОДК под металлической заглушкой изоляции закольцованы.
2. По отдельному заказу металлическая заглушка изоляции может быть изготовлена с кабелем вывода.
3. * Высота шарового крана с установленным редуктором.

Шаровой кран «Ронекс»



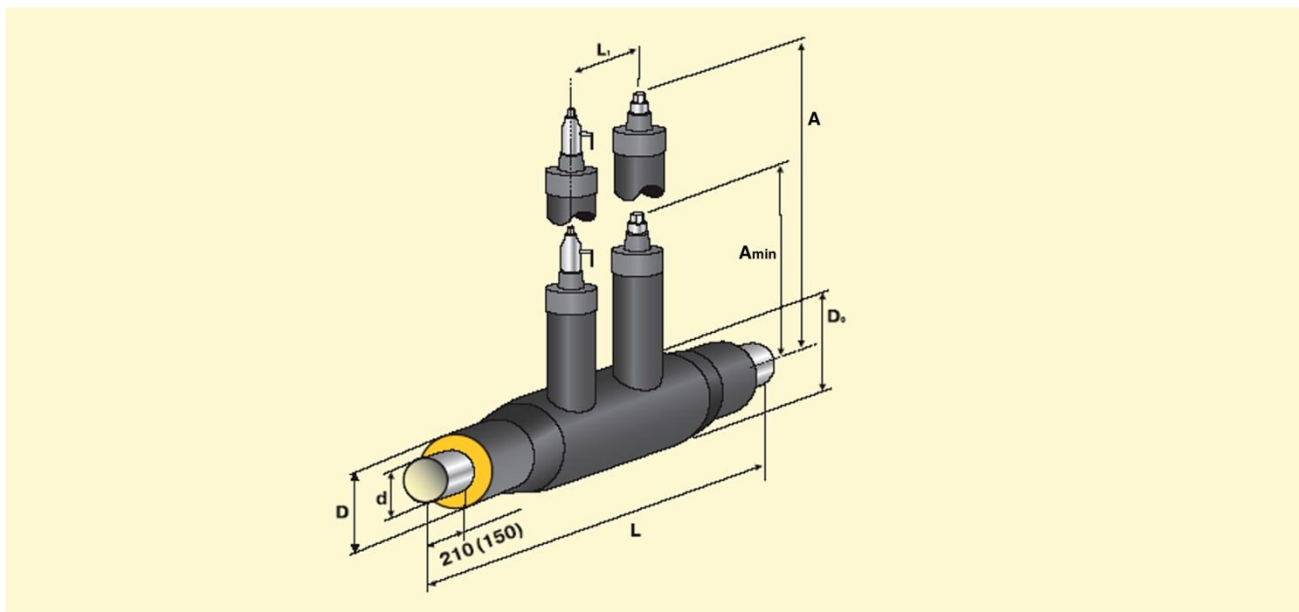
| d, мм | Du, мм | D, мм | | Do, мм | | | L, мм | A (min под ППУ изоляцию), мм | Управление шаровым краном | |
|-------|--------|-------|-------|---------------------|---------------------------|------|-------|------------------------------|---------------------------|---|
| | | Тип 1 | Тип 2 | В стальной оболочке | В полиэтиленовой оболочке | | | | | В стальной оболочке |
| | | | | | Тип1 | Тип2 | | | | |
| 159 | 150 | 250 | - | 250 | 400 | - | 400 | 1700 | 874* | Стационар-ный редуктор в комплекте, Т-образный ключ |
| 219 | 200 | 315 | - | 315 | 450 | - | 450 | 1900 | 930* | |
| 273 | 250 | 400 | - | 400 | 560 | - | 560 | 2100 | 970* | |
| 325 | 300 | 450 | - | 450 | 710 | - | 675 | 2200 | 1082* | |
| 426 | 400 | 560 | - | 560 | 900 | - | 875 | 2400 | 1152* | |
| 530 | 500 | 710 | - | 675 | 1000 | - | 975 | 2800 | 1235* | |
| 630 | 600 | 800 | - | 775 | 1200 | - | 1175 | 3000 | 1319* | |
| 720 | 700 | 900 | 1000 | 875 | 1400 | 1500 | 1375 | 3200 | 1426* | |
| 820 | 800 | 1000 | 1100 | 975 | 1500 | - | 1575 | 3400 | 1519* | |

Пример заказной спецификации шарового крана с наружным диаметром патрубков 273 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке и высотой крана 1,2 м: шаровой кран Ст 273-1-ППУ-ПЭ, А=1,2. ГОСТ 30732.

Примечание:

* Высота шарового крана с установленным редуктором.

Шаровой кран «Ронекс» с воздушником



| d, мм | Du, мм | D, мм | | Do, мм | | | L, мм | L1, мм | A (min под ППУ изоляцию), мм | Управление шаровым краном |
|-------|--------|-------|-------|---------------------|---------------------------|---------------------|-------|--------|------------------------------|---------------------------|
| | | Тип 1 | Тип 2 | В стальной оболочке | В полиэтиленовой оболочке | В стальной оболочке | | | | |
| 159 | 32 | 250 | - | 250 | 400 | - | 400 | 2100 | 386 | 874* |
| 219 | 32 | 315 | - | 315 | 450 | - | 450 | 2200 | 436 | 930* |
| 273 | 32 | 400 | - | 400 | 560 | - | 560 | 2500 | 486 | 970* |
| 325 | 32 | 450 | - | 450 | 710 | - | 710 | 2600 | 536 | 1082* |
| 426 | 32 | 560 | - | 560 | 900 | - | 900 | 2800 | 636 | 1152* |
| 530 | 50 | 710 | - | 710 | 1000 | - | 1000 | 2900 | 745 | 1235* |
| 630 | 50 | 800 | - | 775 | 1200 | - | 1175 | 3200 | 845 | 1319* |
| 720 | 50 | 900 | - | 875 | 1400 | - | 1375 | 4000 | 945 | 1426* |
| 820 | 50 | 1000 | - | 975 | 1500 | - | 1575 | 4000 | 1045 | 1519* |

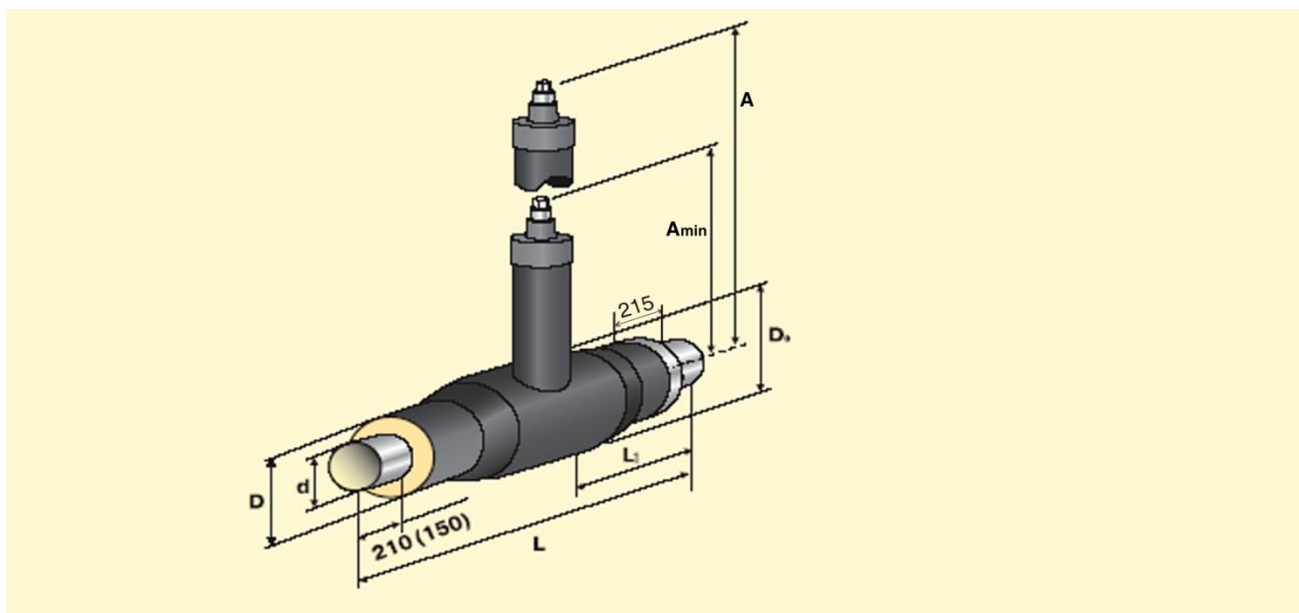
Стационарный редуктор в комплекте, Т-образный ключ

Пример заказной спецификации шарового крана с воздушником Ду 32 с наружным диаметром патрубков 273 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке и высотой крана 0,7 м: шаровой кран с воздушником Ст 273/32-1-ППУ-ПЭ, А=0,7. ГОСТ 30732.

Примечание:

* Высота шарового крана с установленным редуктором.

Шаровой кран «Ронекс» с металлической заглушкой изоляции



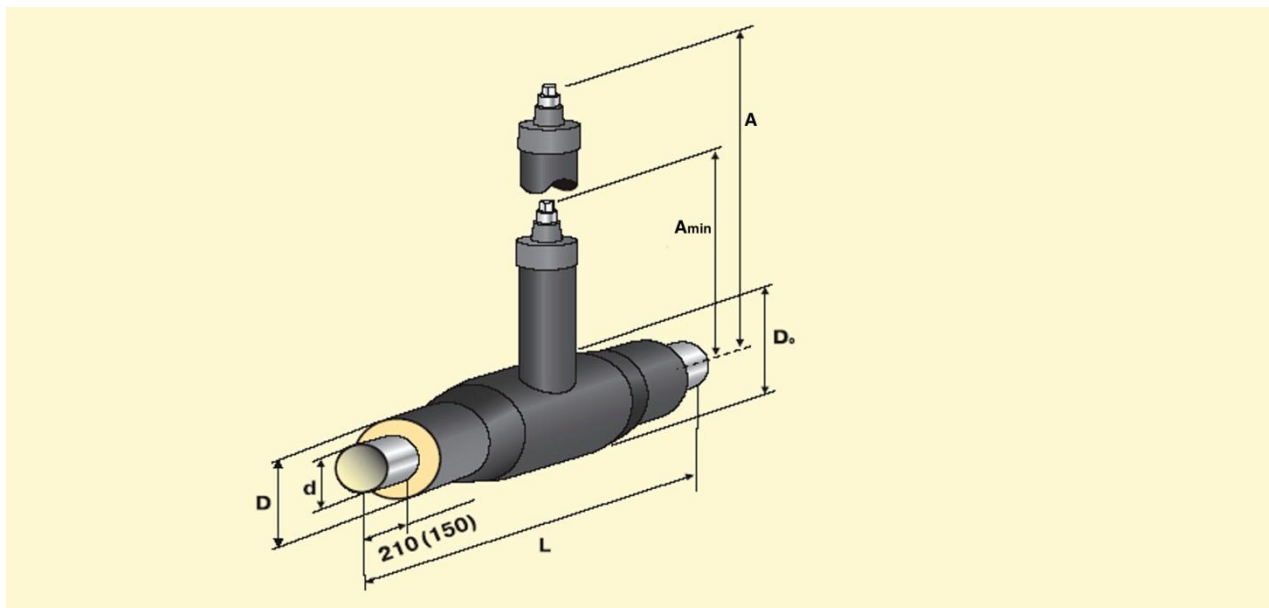
| d, мм | Dy крана | D, мм | | Do, мм | | | L, мм | L ₁ , мм | A (min под ППУ изоляцию), мм | Управление шаровым краном | |
|-------|----------|-------|-------|---------------------|---------------------------|-------|-------|---------------------|------------------------------|---------------------------|--|
| | | Тип 1 | Тип 2 | В стальной оболочке | В полиэтиленовой оболочке | | | | | | |
| | | | | | Тип 1 | Тип 2 | | | | | |
| 159 | 150 | 250 | - | 250 | 400 | - | 400 | 2300 | 1450 | 874* | Стационарный редуктор в комплекте, Т-образный ключ |
| 219 | 200 | 315 | - | 315 | 450 | - | 450 | 2500 | 1550 | 930* | |
| 273 | 250 | 400 | - | 400 | 560 | - | 560 | 2700 | 1650 | 970* | |
| 325 | 300 | 450 | - | 450 | 710 | - | 675 | 2800 | 1700 | 1082* | |
| 426 | 400 | 560 | - | 560 | 900 | - | 875 | 3000 | 1800 | 1152* | |
| 530 | 500 | 710 | - | 675 | 1000 | - | 975 | 3400 | 2000 | 1235* | |
| 630 | 600 | 800 | - | 775 | 1200 | - | 1175 | 3600 | 2100 | 1319* | |
| 720 | 700 | 900 | 1000 | 875 | 1400 | 1500 | 1375 | 3800 | 2200 | 1426* | |
| 820 | 800 | 1000 | 1200 | 975 | 1500 | - | 1575 | 4000 | 2300 | 1519* | |

Пример заказной спецификации шарового крана с наружным диаметром патрубков 273 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке с металлической заглушкой изоляции длиной 215 мм и высотой крана 1,2 м: шаровой кран с металлической заглушкой изоляции Ст 273-1-ППУ-ПЭ-215. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. Провода системы ОДК под металлической заглушкой изоляции закольцованы.
2. По отдельному заказу металлическая заглушка изоляции может быть изготовлена с кабелем вывода.
3. * Высота шарового крана с установленным редуктором.

Шаровой кран «Ронекс» с переходами



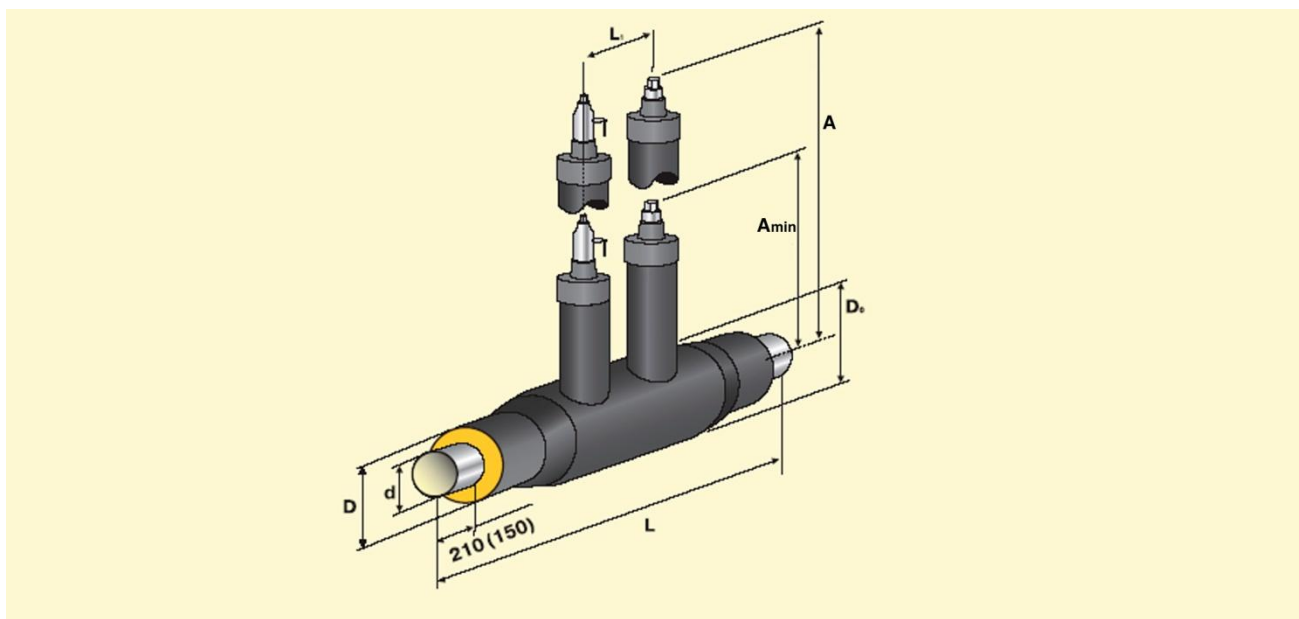
| d, мм | Dу крана | D, мм | | D ₀ , мм | | | L, мм | A (min под ППУ изоляция), мм | Управление шаровым краном |
|-------|-------------|-------|------|-------------------------------|-------------------------------------|------|-------|---------------------------------|------------------------------|
| | | Тип 1 | Тип2 | В стальной оболоч ке | В полиэтиленов ой оболочке | | | | |
| | | | | Тип1 | Тип2 | | | | |
| 273 | 200 | 400 | - | 400 | 450 | - | 450 | 2200 | 830* |
| 325 | 250 | 450 | - | 450 | 560 | - | 560 | 2300 | 1005* |
| 426 | 300 | 560 | - | 560 | 710 | - | 775 | 2400 | 1054* |
| 530 | 400 | 710 | - | 675 | 900 | - | 975 | 2700 | 1175* |
| 630 | 500 | 800 | - | 775 | 1100 | - | 1175 | 3000 | 1249* |
| 720 | 600 | 900 | - | 875 | 1250 | - | 1375 | 3100 | 1418* |
| 820 | 700 | 1000 | 1100 | 975 | 1400 | 1500 | 1575 | 3100 | 1539* |
| 920 | 800 | 1100 | 1200 | 1075 | 1400 | 1700 | - | 3100 | 1643* |
| 1020 | 900 | 1200 | - | 1175 | 1500 | - | - | 3300 | 1600* |
| 1200 | 1000 | 1425 | * | 1375 | 1700 | - | - | 3400 | 1714* |

Пример заказной спецификации шарового крана с условным диаметром 300 мм, с наружным диаметром патрубков 426 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке и высотой крана 1,2 м: шаровой кран Ст 300/426-1-ППУ-ПЭ, А=1,2. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. * Высота шарового крана с установленным редуктором.

Шаровой кран «Ронекс» с переходами и воздушником



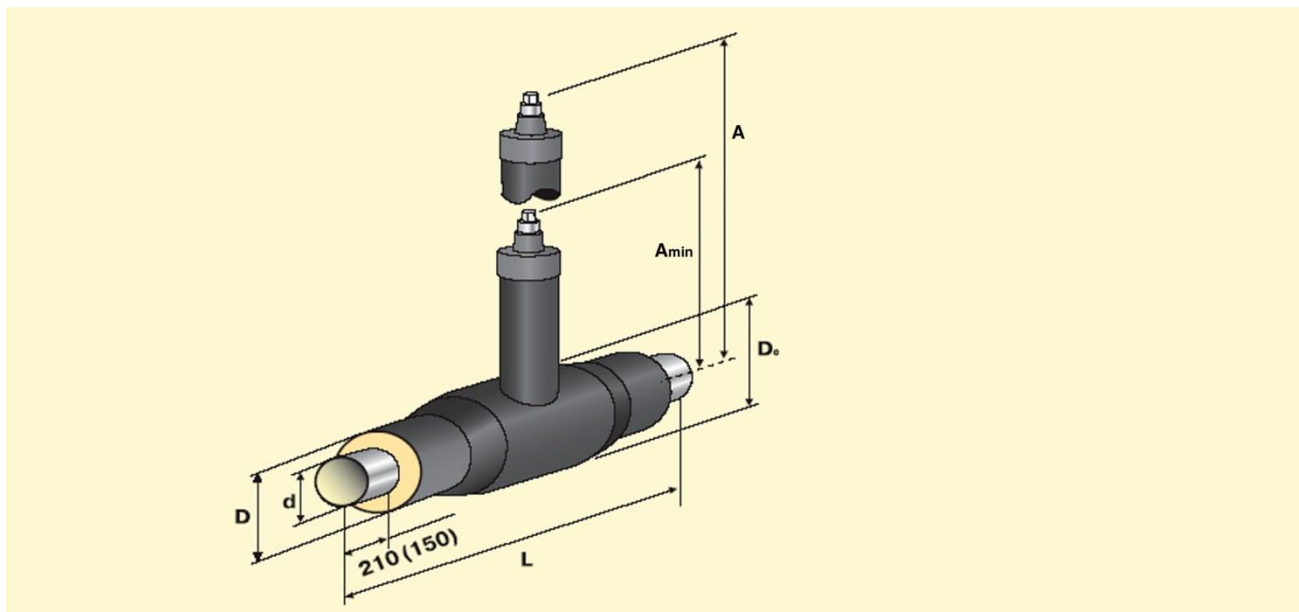
| d, мм | Ду крана | D, мм | | Do, мм | | | L, мм | L ₁ , мм | A (min под ППУ изоляцию), мм | Управление шаровым краном |
|-------|----------|-------|-------|---------------------|-------------------------|------|-------|---------------------|------------------------------|---------------------------|
| | | Тип 1 | Тип 2 | B | | | | | | |
| | | | | В стальной оболочке | полиэтиленовой оболочке | | | | | |
| 273 | 200 | 400 | - | 400 | 450 | - | 560 | 2100 | 391 | 830* |
| 325 | 250 | 450 | - | 450 | 560 | - | 675 | 2200 | 431 | 1005* |
| 426 | 300 | 560 | - | 560 | 710 | - | 775 | 2400 | 481 | 1054* |
| 530 | 400 | 710 | - | 675 | 900 | - | 975 | 2800 | 611 | 1175* |
| 630 | 500 | 800 | - | 775 | 1100 | - | 1150 | 3100 | 666 | 1249* |
| 720 | 600 | 900 | - | 875 | 1250 | - | - | 3500 | 742 | 1418* |
| 820 | 700 | 1000 | 1100 | 975 | 1400 | 1500 | - | 3700 | 818 | 1539* |

Пример заказной спецификации шарового крана с воздушником Ду 32, с условным диаметром 300, с наружным диаметром патрубков 426 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке и высотой крана 0,7 м: шаровой кран Ст 300/426/32-1-ППУ-ПЭ, А=0,7. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. * Высота шарового крана с установленным редуктором.

Шаровой кран «Klinger» тип Баллостар



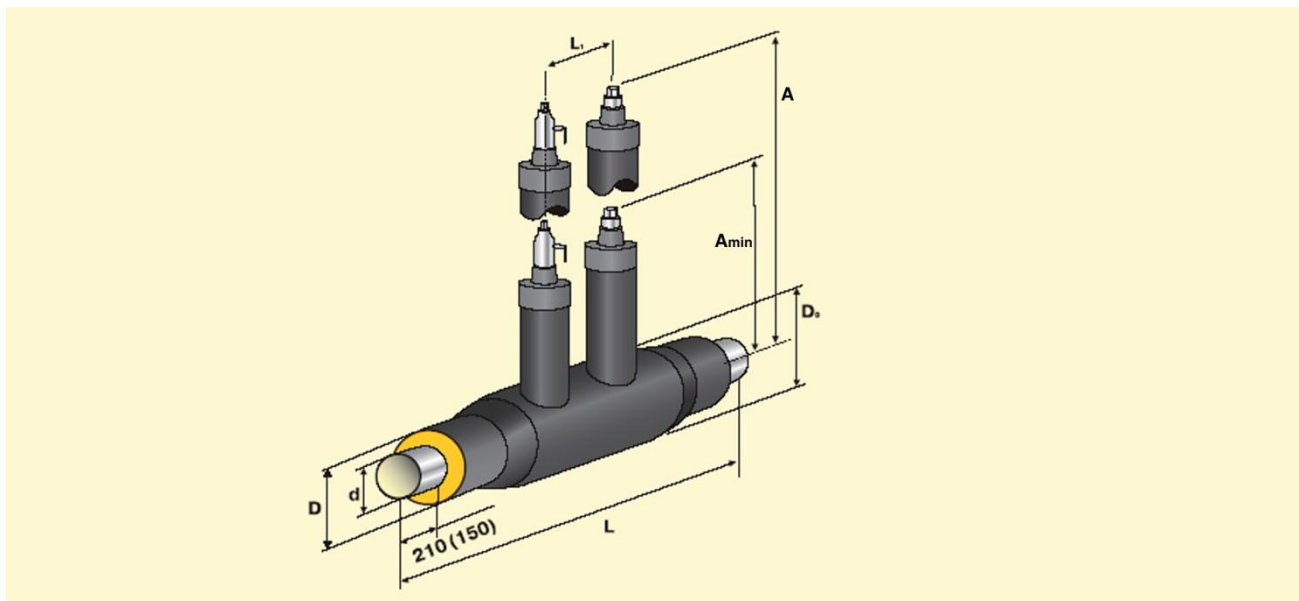
| d, мм | Dy крана | D, мм | | D0, мм | | | L, мм | A (min под ППУ изоляция), мм | Управление шаровым краном |
|-------|-------------|-------|-------|------------------------|---------------------------------|------------------------|-------|---------------------------------|--|
| | | Тип 1 | Тип 2 | В стальной оболочке | В полиэтиленовой оболочке | В стальной оболочке | | | |
| 325 | 300 | 450 | - | 450 | Тип1 750 | 675 | 2700 | 1010* | Стационарный редуктор в комплекте, Т-образный ключ |
| 426 | 400 | 560 | - | 560 | 900 | 875 | 3100 | 1150* | |
| 530 | 500 | 710 | - | 675 | 1000 | 975 | 3300 | 1251* | |
| 620 | 600 | 800 | - | 775 | 1200 | 1175 | 3300 | 1365* | |
| 720 | 700 | 900 | - | 875 | 1400 | - | 3400 | 1452* | |
| 820 | 800 | 1000 | 1100 | 975 | 1550 | - | 3400 | 1508* | |

Пример заказной спецификации шарового крана с условным диаметром 300 мм, с наружным диаметром патрубков 325 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке и высотой крана 1,2 м: шаровой кран Ст 300/325-1-ППУ-ПЭ, A=1,2. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. * Высота шарового крана с установленным редуктором.

Шаровой кран «Klinger» тип Баллостар с воздушником



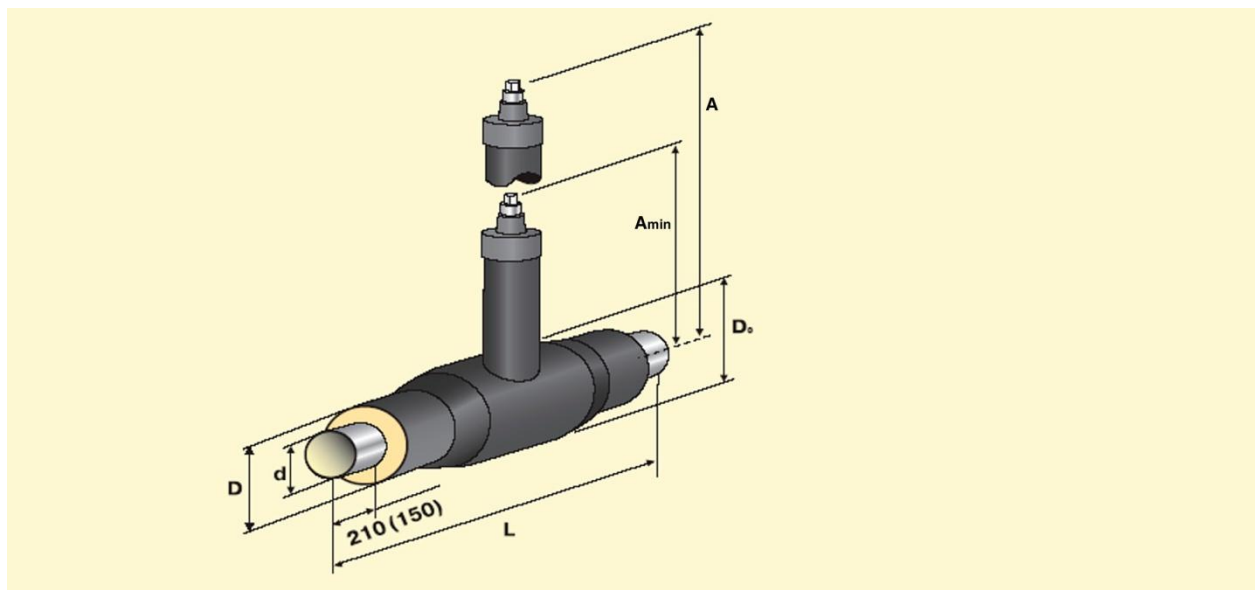
| d, мм | Dy крана | D, мм | | | Do, мм | | | L, мм | L ₁ , мм | A (min под ППУ изоляция), мм | Управление шаровым краном |
|-------|-------------|-------|-------|---------------------------|-------------------------------------|------------------------|------|-------|---------------------|---|------------------------------|
| | | Тип 1 | Тип 2 | В стальной оболочке | В полиэтиленов ой оболочке | В стальной оболочке | | | | | |
| 325 | 300 | 450 | - | 450 | Тип1 710 | 675 | 2700 | 479 | 1010* | Стационарный редуктор в комплекте, Т-образный ключ | |
| 426 | 400 | 560 | - | 560 | 900 | 875 | 3100 | 589 | 1150* | | |
| 530 | 500 | 710 | - | 675 | 1000 | 975 | 3300 | 666 | 1251* | | |
| 620 | 600 | 800 | - | 775 | 1200 | 1175 | 3300 | 742 | 1365* | | |
| 720 | 700 | 900 | - | 875 | 1400 | - | 3400 | 843 | 1452* | | |
| 820 | 800 | 1000 | 1100 | 975 | 1550 | - | 3400 | 932 | 1508* | | |

Пример заказной спецификации шарового крана с воздушником Ду 32 с условным диаметром 300 мм, с наружным диаметром патрубков 325 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке и высотой крана 0,7 м: шаровой кран с воздушником Ст 300/325/32-1-ППУ-ПЭ, А=0,7. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. * Высота шарового крана с установленным редуктором.

Шаровой кран «Klinger» тип Баллостар с переходами



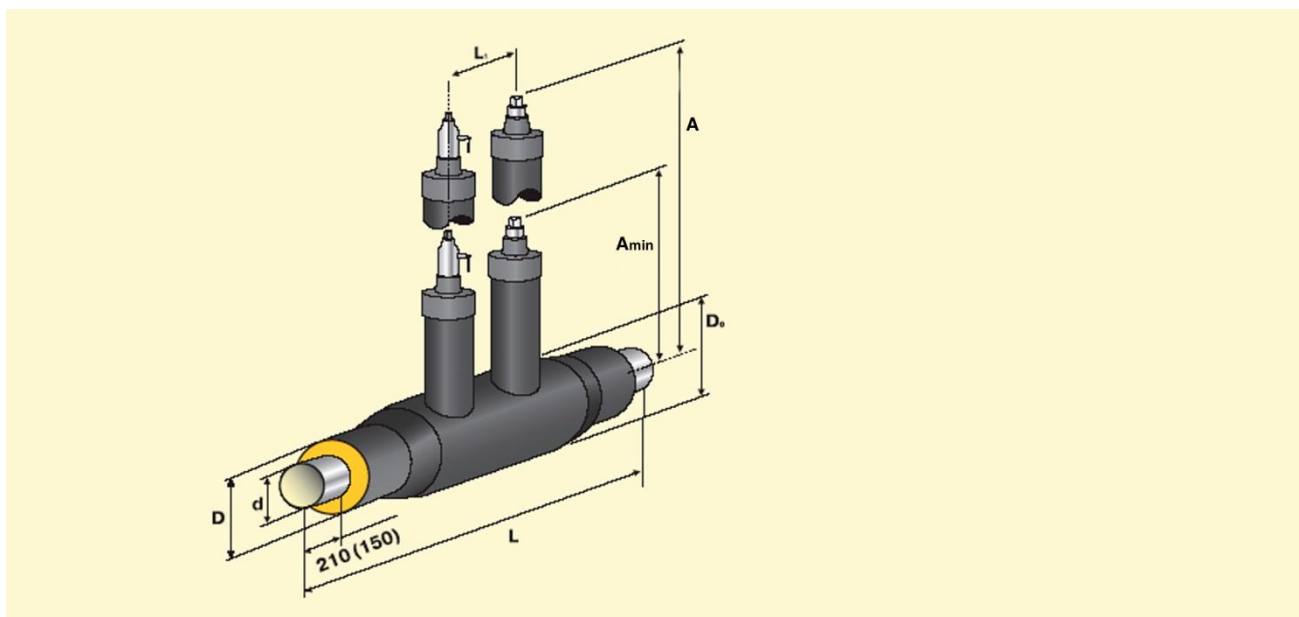
| d, мм | Dy крана | D, мм | | | Do, мм | | L, мм | A (min под ППУ изоляция), мм | Управление шаровым краном |
|-------|-------------|-------|------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------|---------------------------------|--|
| | | Тип 1 | Тип2 | В стальной оболочке | В полиэтиленовой оболочке | В стальной оболочке | | | |
| 426 | 300 | 560 | - | 560 | 710 | 675 | 2400 | 1010* | Стационарный редуктор в комплекте, Т-образный ключ |
| 530 | 400 | 710 | - | 675 | 900 | 875 | 2700 | 1150* | |
| 620 | 500 | 800 | - | 775 | 1000 | 975 | 3000 | 1251* | |
| 720 | 600 | 900 | - | 875 | 1200 | 1175 | 3100 | 1365* | |
| 820 | 700 | 1000 | 1100 | 975 | 1400 | - | 3100 | 1452* | |
| 920 | 800 | 1100 | 1200 | 1075 | 1550 | - | 3100 | 1508* | |

Пример заказной спецификации шарового крана с условным диаметром 300 мм, с наружным диаметром патрубков 426 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке и высотой крана 1,2 м: шаровой кран Ст 300/426-1-ППУ-ПЭ, A=1,2. ГОСТ 30732.

Примечание:

1. * Высота шарового крана с установленным редуктором.

Шаровой кран «Klinger» тип Баллостар с переходами и воздушником



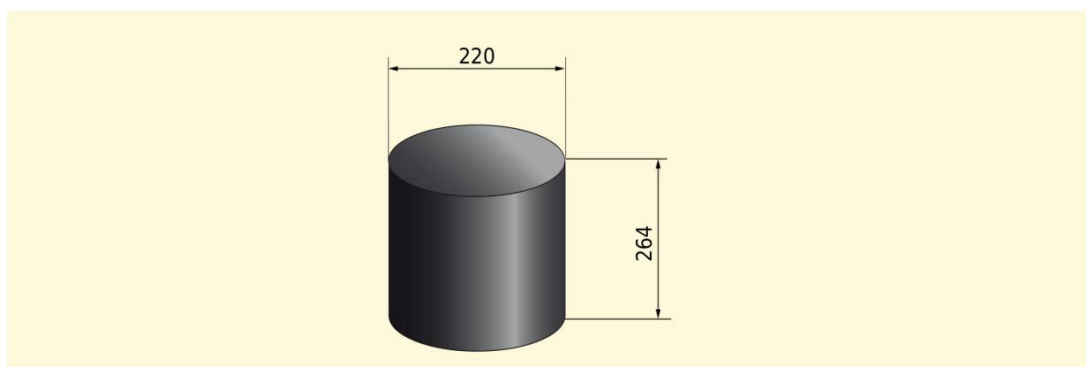
| d, мм | Dy крана | Dy воздушника | D, мм | | D ₀ , мм | | | L, мм | L ₁ , мм | A (min под ППУ изоляция), мм | Управление шаровым краном |
|-------|-------------|------------------|-------|-------|---------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-------|---------------------|--|--|
| | | | Тип 1 | Тип 2 | В стальной оболочке | В полиэтиле- новой оболочке | В стальной оболочке | | | | |
| 426 | 300 | 32 | 560 | - | 560 | 710 | 675 | 2700 | 479 | 1010* | Стационарный редуктор в комплекте, Т-образный ключ |
| 530 | 400 | 50 | 710 | - | 675 | 900 | 875 | 3000 | 589 | 1150* | |
| 620 | 500 | 50 | 800 | - | 775 | 1000 | 975 | 3100 | 666 | 1251* | |
| 720 | 600 | 50 | 900 | - | 875 | 1200 | 1175 | 3500 | 742 | 1365* | |
| 820 | 700 | 50 | 1000 | 1100 | 975 | 1400 | - | 3900 | 843 | 1452* | |
| 920 | 800 | 50 | 1100 | 1200 | 1075 | 1550 | - | 4000 | 932 | 1508* | |

Пример заказной спецификации шарового крана с воздушником Dy 32, с условным диаметром 300 мм, с наружным диаметром патрубков 426 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке и высотой крана 0,7 м: шаровой кран Ст 300/426/32-1-ППУ-ПЭ, A=0,7. ГОСТ 30732.

Примечание:

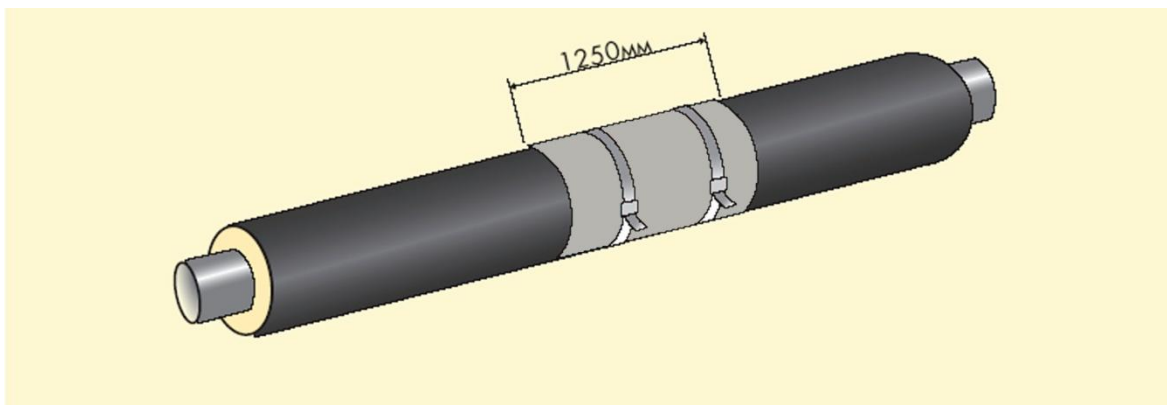
1. * Высота шарового крана с установленным редуктором.

Колпак для шарового крана воздушника



Пример заказной спецификации колпака для шарового крана воздушника на оболочку 125 мм: колпак для шарового крана воздушника на оболочку 125 мм.

Кожух оцинкованный для защиты полиэтиленовой оболочки трубы

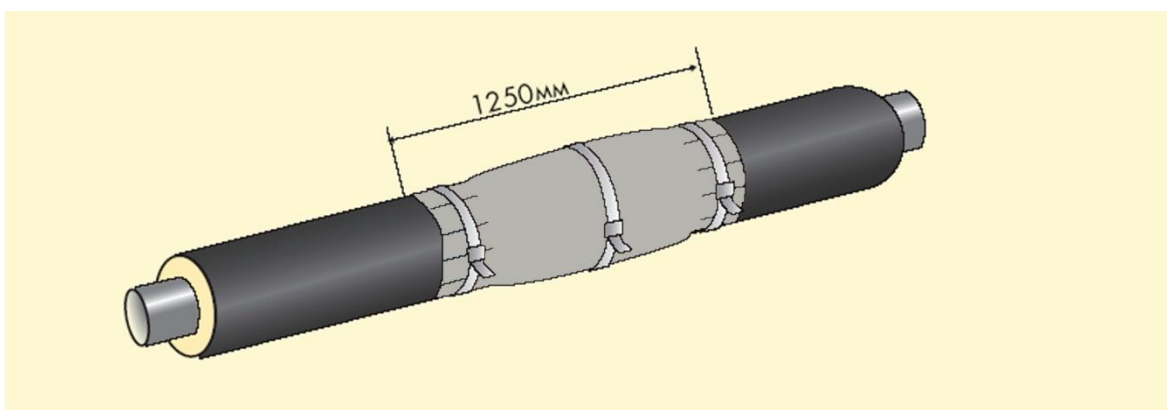


Пример заказной спецификации кожуха оцинкованного для прямой трубы диаметром 273 мм, с диаметром оболочки 400 мм: кожух оцинкованный для прямой трубы 273/400.

В комплект поставки входит:

1. Кожух – 1 шт.
2. Бандажная лента – 2 шт.
3. Замок для бандажной ленты – 2 шт.

Кожух оцинкованный для защиты полиэтиленовой оболочки стыков и фитингов

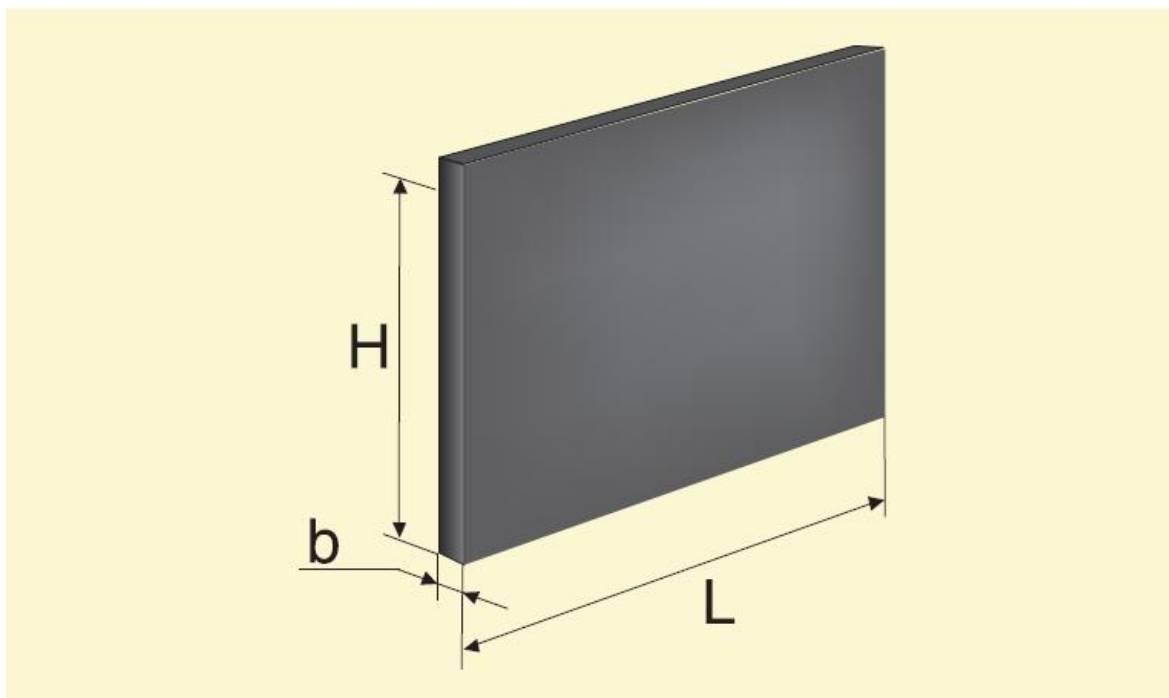


Пример заказной спецификации кожуха оцинкованного для стыков и фитингов диаметром 273 мм, с диаметром оболочки 400 мм: кожух оцинкованный для стыков и фитингов 273/400.

В комплект поставки входит:

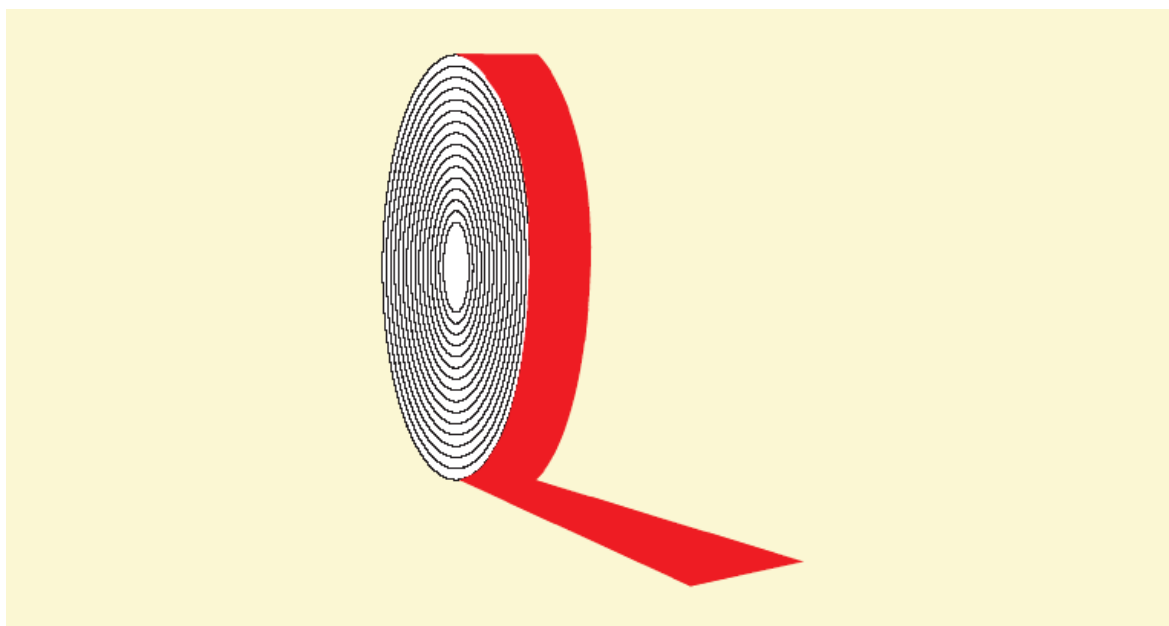
1. Кожух – 1 шт.
2. Бандажная лента – 3 шт.
3. Замок для бандажной ленты – 3 шт.

Полиэтиленовый мат



Пример заказной спецификации полиэтиленового мата: полиэтиленовый мат 2000x1400x45.

Лента маркировочная



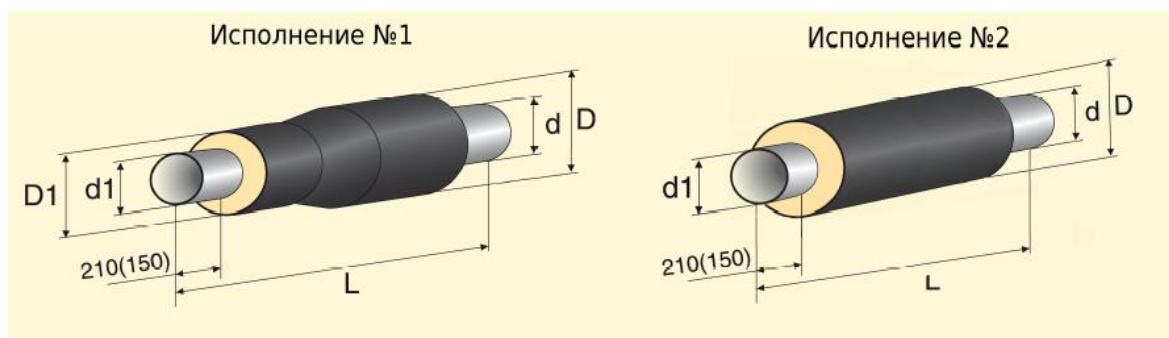
Пример заказной спецификации ленты маркировочной: лента маркировочная.

Примечание: Лента красного цвета имеет надпись: «Осторожно, теплосеть».

**Таблица значений ΔL для оснований тройников,
Тройниковых ответвлений и тройников параллельных**

| d2 | d1 | 32 | 38 | 45 | 57 | 76 | 89 | 108 | 133 | 159 | 219 | 273 | 325 | 426 | 530 | 630 | 720 | 820 | 920 | 1020 | | |
|------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|----|
| | L | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1400 | 1400 | 1800 | 1800 | 1900 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2100 | 2100 | | |
| 32 | ΔL | 20 | 20 | 20 | 20 | 70 | 70 | 70 | 70 | 120 | 120 | 320 | 320 | 370 | | | | | | | | |
| 38 | ΔL | | 20 | 20 | 20 | 70 | 70 | 70 | 70 | 120 | 120 | 320 | 320 | 370 | | | | | | | | |
| 45 | ΔL | | | | 20 | 70 | 70 | 70 | 70 | 120 | 120 | 320 | 320 | 370 | | | | | | | | |
| 57 | ΔL | | | | 20 | 70 | 70 | 70 | 70 | 120 | 120 | 320 | 320 | 370 | | | | | | | | |
| 76 | ΔL | | | | | 60 | 60 | 60 | 60 | 110 | 110 | 310 | 310 | 360 | 400 | | | | | | | |
| 89 | ΔL | | | | | | 50 | 50 | 50 | 100 | 100 | 300 | 300 | 350 | 400 | 300 | | | | | | |
| 108 | ΔL | | | | | | | 40 | 40 | 90 | 90 | 290 | 290 | 340 | 390 | 300 | 250 | | | | | |
| 133 | ΔL | | | | | | | | | 28 | 78 | 78 | 278 | 278 | 328 | 378 | 300 | 250 | 200 | | | |
| 159 | ΔL | | | | | | | | | | 65 | 65 | 265 | 265 | 315 | 365 | 300 | 250 | 200 | 200 | | |
| 219 | ΔL | | | | | | | | | | | 33 | 233 | 233 | 283 | 333 | 300 | 250 | 200 | 200 | 200 | |
| 273 | ΔL | | | | | | | | | | | | 140 | 140 | 190 | 240 | 240 | 240 | 200 | 200 | 200 | |
| 325 | ΔL | | | | | | | | | | | | | 115 | 165 | 215 | 215 | 215 | 200 | 200 | 200 | |
| 426 | ΔL | | | | | | | | | | | | | | 110 | 160 | 160 | 160 | 160 | 200 | 200 | |
| 530 | ΔL | | | | | | | | | | | | | | | 85 | 85 | 85 | 85 | 135 | 135 | |
| 630 | ΔL | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | 40 | 40 | 90 | 90 | |
| 720 | ΔL | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 40 | 40 |
| 820 | ΔL | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 920 | ΔL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1020 | ΔL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |

Переходный элемент



Исполнение № 1

| d, мм | D, мм | d1, мм | D1, мм | L, мм |
|-------|-------|--------|--------|-------|
| 114 | 200 | 108 | 180 | 1500 |
| 426 | 560 | 406 | 520 | 1500 |
| 530 | 710 | 508 | 630 | 1500 |
| 630 | 800 | 610 | 780 | 1500 |

Исполнение № 2

| d, мм | D, мм | d1, мм | L, мм |
|-------|-------|--------|-------|
| 60 | 125 | 57 | 1500 |
| 140 | 225 | 133 | 1500 |
| 168 | 250 | 159 | 1500 |
| 377 | 500 | 355 | 1500 |

Пример заказной спецификации переходной элемент с трубы наружным диаметром 530 мм, толщиной стенки 8 мм на трубу с наружным диаметром 508 мм, толщиной стенки 6,3 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке:
переход Ст 530x8/508x6,3-1-ППУ-ПЭ.

5. Основные правила проведения погрузо-разгрузочных работ

5.1. Погрузо-разгрузочные работы и транспортировка теплоизолированных трубопроводов, фитингов и элементов должны осуществляться в соответствии с нормативными документами, ГОСТ 30732, СП 41-105-2002.

5.2. Транспортировка теплоизолированных элементов трубопроводов должна производиться автомобильным, железнодорожным, либо водным транспортом, приспособленным для их перевозки. Перевозка теплоизолированных элементов трубопроводов на непригодном транспорте может привести к повреждению наружной гидроизоляционной оболочки и теплоизоляционного покрытия.

5.3. В транспорте должны быть предусмотрены приспособления, предотвращающие скатывание и перемещение продукции в кузове при перевозке, а также предотвращающие повреждения наружной гидроизоляционной оболочки выступающие элементы кузова. Рекомендуется использовать изделия из бруса и досок сечением 100x100 мм, 100x150 мм, 50x150 мм.

Для предупреждения раскатывания нижнего ряда труб при транспортировке под крайние трубы следует устанавливать специальные башмаки, исключающие возможность повреждения защитной оболочки и теплоизоляционного слоя в процессе транспортировки.

5.4. Уложенные в автотранспорт теплоизолированные трубы необходимо дополнительно увязывать специальными стяжными ремнями, при этом сила затяжки должна подбираться таким образом, чтобы не повреждалось теплогидроизоляционное покрытие.

При отгрузке теплоизолированных труб автотранспортом с открытым прицепом, на прицепе должны быть сделаны боковые опоры, предотвращающие боковое раскатывание труб и имеющие ширину, достаточную для предотвращения повреждения наружных гидроизоляционных оболочек и теплоизоляционного слоя.

Свободные концы труб не должны выступать за габариты транспортного средства более чем на 1 м.

5.5. Соударение теплоизолированных труб и элементов, скатывание и сбрасывание их с транспортных средств, волочение по земле не допускается!

5.6. Транспортировку теплоизолированных элементов трубопровода в наружной полиэтиленовой оболочке автомобильным транспортом и осуществление погрузо-разгрузочных работ с ними производить при температуре не ниже – 15°C.

5.7. При выполнении погрузо-разгрузочных работ с теплоизолированными элементами трубопровода должны быть приняты меры, обеспечивающие сохранность наружных гидроизоляционных оболочек и теплоизоляционного слоя из пенополиуретана.

5.8. Погрузо-разгрузочные работы с теплоизолированными элементами трубопровода выполняют с использованием грузоподъемных механизмов и приспособлений, обеспечивающих выполнение основных требований к погрузочно-разгрузочным операциям с данным стальным элементом. При этом погрузо-разгрузочные работы:

- с теплоизолированными трубами диаметром до 159 мм следует производить с использованием траверс и мягких полотенец с минимальной шириной 100 мм, располагаемых на трубах на одну треть по их длине;

- с теплоизолированными трубами диаметром 159÷1420 мм следует производить с использованием полотенец или строп с захватом по неизолированным концам стальных труб;

- с теплоизолированными фасонными изделиями (отводы, тройники, неподвижные опоры и т.п.) следует производить с помощью строп, протягиваемых внутри стального элемента.

При использовании эластичных или стальных строп их длина должна быть подобрана таким образом, чтобы угол между ними в месте присоединения к крюку был не более 91 градусов.

5.9. Укладку теплоизолированных труб в оборудованное соответствующим способом транспортное средство необходимо производить ровными рядами, не допуская перехлестов.

5.10. Рекомендуемое количество ярусов одновременно перевозимых труб приведены в таблице ниже (в соответствии с СП 41-105-2002).

| Диаметр трубы, мм | Диаметр оболочки, мм | Количество ярусов |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| 57 | 125 (140) | 4 |
| 76 | 140 (160) | 4 |
| 89 | 160 (180) | 4 |
| 108 | 180 (200) | 4 |
| 133 | 225 (250) | 3 |
| 159 | 250 | 3 |
| 219 | 315 | 2 |
| 273 | 400 (450) | 2 |
| 325 | 450 (500) | 2 |
| 377 | 500 | 2 |
| 426 | 560 (630) | 2 |
| 530 | 710 | 2 |
| 630 | 800 | 2 |
| 720 | 900 | 2 |
| 820 | 1000 (1100) | 2 |
| 920 | 1100 (1200) | 1 |
| 1020 | 1200 | 1 |
| 1220 | 1425 | 1 |
| 1420 | 1600 | 1 |

5.11. Рекомендуемое количество одновременно загружаемых в автомобильный и железнодорожный транспорт теплоизолированных прямых труб приведено в таблице ниже.

| Диаметр труб, мм | Диаметр оболочки, мм | Количество труб в грузовике с крытым кузовом с вертикальной загрузкой («еврофура», 2.4х2.4х12.0 п.м.), максимально, шт. | Количество труб в ж/д полувагоне г/п 69 тн, максимально, шт. |
|------------------|----------------------|---|--|
| 32 | 125 | 237 | 369 |
| 38 | 125 | 237 | 369 |
| 45 | 125 | 237 | 369 |
| 57 | 125 | 237 | 369 |
| 57 | 140 | 194 | 296 |
| 76 | 140 | 194 | 296 |
| 76 | 160 | 155 | 224 |
| 89 | 160 | 155 | 224 |
| 89 | 180 | 131 | 182 |
| 108 | 180 | 131 | 182 |
| 108 | 200 | 109 | 143 |
| 133 | 225 | 89 | 120 |
| 133 | 250 | 71 | 95 |
| 159 | 250 | 71 | 95 |
| 219 | 315 | 48 | 56 |
| 273 | 400 | 35 | 36 |
| 273 | 450 | 24 | 28 |
| 325 | 450 | 24 | 28 |
| 377 | 500 | 20 | 23 |
| 426 | 560 | 15 | 19 |
| 530 | 710/675 | 9 | 11/12 |
| 630 | 800/775 | 8 | 9/9 |
| 720 | 900/875 | 4 | 8/8 |
| 820 | 1000/975 | 4 | 6/6 |
| 920 | 1100/1075 | 4 | 5/5 |
| 1020 | 1200/1175 | 3 | 4/4 |
| 1220 | 1425 | 1 | 1 |
| 1420 | 1600 | 1 | 1 |

6. Основные правила складирования и хранения

6.1. Складирование и хранение изолированных труб на приобъектных складах и стройплощадках должны выполняться в штабелях на подготовленной и выровненной площадке, не подверженной затоплению водой, причем нижний ряд труб должен располагаться на подкладочных деревянных щитах:

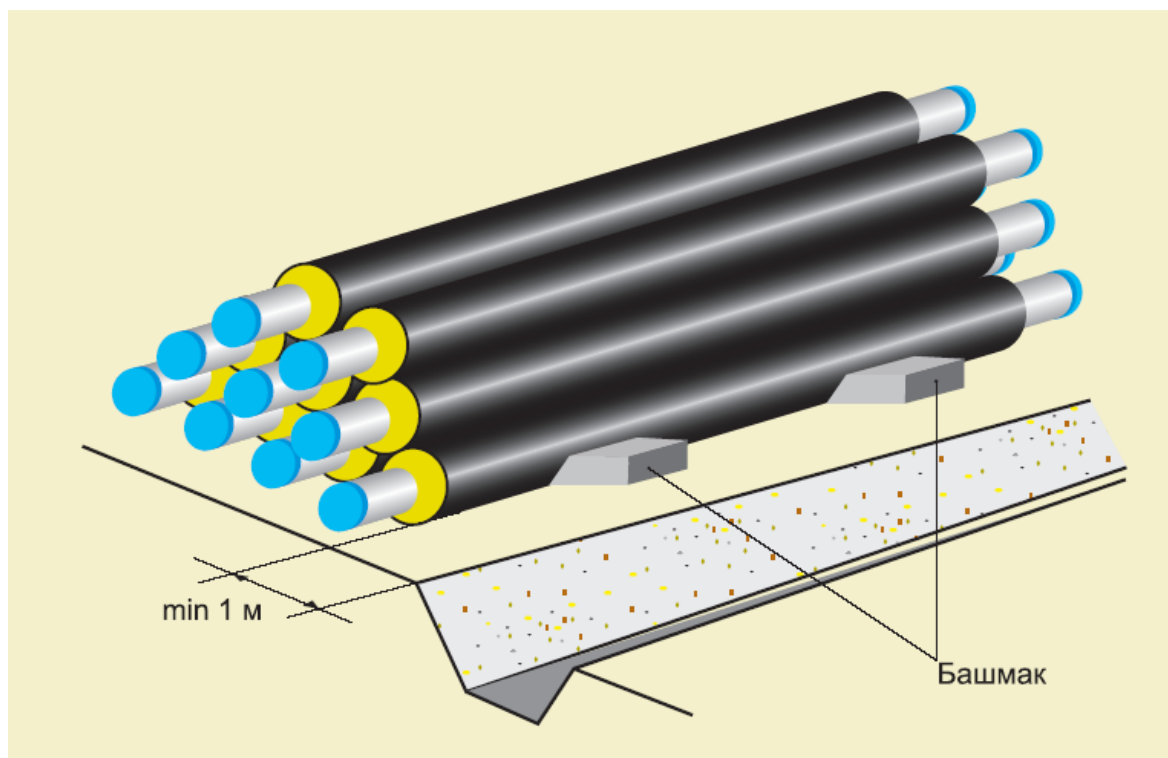
- равномерно распределенных по длине теплоизоляции;
- с общей длиной зоны контакта теплоизоляции и щитов – не менее 2,4 м;
- рекомендуется изготавливать щиты из деревянных брусков и досок сечением 100x100 мм, 100x150 мм, 50x150 мм;
- рекомендуется на поверхности подкладочных щитов выполнять ложементы с радиусом, равным радиусу оболочки складироваемых труб.

Рекомендуется повторное использование деревянных подкладочных щитов с сохранением их схемы раскладки, использованных компанией «МосФлоулайн» для отгрузки продукции в ж/д полувагонах.

Допускается изолированные трубы в полиэтиленовой наружной оболочке складировать на песчаные подушки:

- не менее трех, равномерно распределенные по длине теплоизоляции;
- высотой не менее 300 мм;
- с общей длиной зоны контакта теплоизоляции и подушек – не менее 2,4 м.

6.2. При складировании труб вблизи земляных выемок (траншеи, котлованы) расстояние от бровки выемки до места складирования должно определяться в зависимости от глубины траншеи и типа грунта (угла естественного откоса) и устанавливается проектной организацией в проекте производства работ (с расчетом зоны обрушения).



6.3. Допустимое количество ярусов складываемых в штабеле труб, при условии соблюдения условий складирования, приведенных в п.6.1., приведено в таблице ниже:

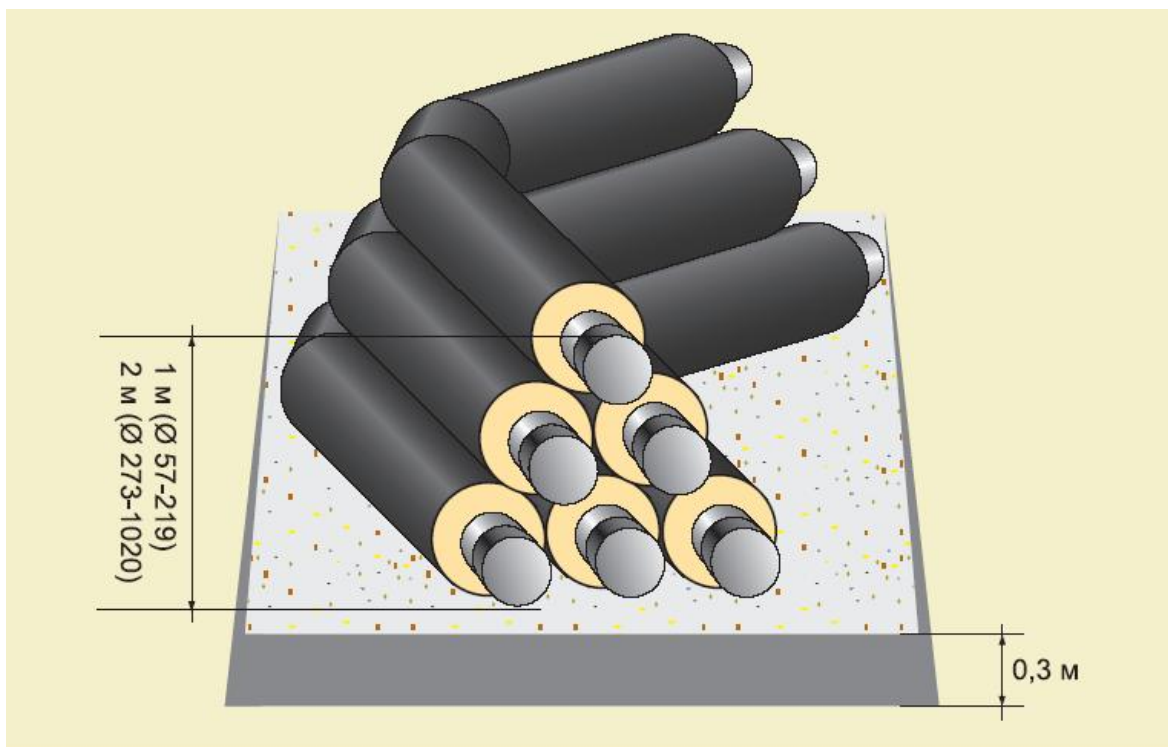
| Диаметр стальной Трубы, мм. | Толщина стенки, мм. | Диаметр оболочки изоляции, мм. | Число ярусов в штабеле труб, шт. | Максимальная высота штабеля труб, мм. |
|-----------------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| 32 | 3 | 125 | 16 | 2000 |
| 38 | 3 | 125 | 16 | 2000 |
| 45 | 3,5 | 125 | 16 | 2000 |
| 57 | 4 | 125 | 16 | 2000 |
| 57 | 4 | 140 | 14 | 1960 |
| 76 | 4 | 140 | 14 | 1960 |
| 76 | 4 | 160 | 12 | 1920 |
| 89 | 4 | 160 | 12 | 1920 |
| 89 | 4 | 180 | 11 | 1980 |
| 108 | 4 | 180 | 11 | 1980 |
| 108 | 4 | 200 | 10 | 2000 |
| 133 | 4,5 | 225 | 8 | 1800 |
| 133 | 4,5 | 250 | 8 | 2000 |
| 159 | 5 | 250 | 8 | 2000 |
| 219 | 6 | 315 | 6 | 1890 |
| 273 | 7 | 400 | 5 | 2000 |
| 273 | 7 | 450 | 4 | 1800 |
| 325 | 7 | 450 | 4 | 1800 |
| 325 | 7 | 500 | 4 | 2000 |
| 377 | 7 | 500 | 4 | 2000 |
| 426 | 7 | 560 | 4 | 2240 |
| 426 | 7 | 630 | 3 | 1890 |
| 530 | 7 | 710 | 3 | 2130 |
| 630 | 7 | 800 | 3 | 2400 |
| 720 | 8 | 900 | 2 | 1800 |
| 820 | 9 | 1000 | 2 | 2000 |
| 820 | 9 | 1100 | 2 | 2200 |
| 920 | 9 | 1100 | 2 | 2200 |
| 920 | 9 | 1200 | 2 | 2400 |
| 1020 | 10 | 1200 | 2 | 2400 |
| 1220 | 10 | 1425 | 1 | 1425 |
| 1420 | 10 | 1600 | 1 | 1600 |

При складировании труб должны быть приняты меры для предотвращения их раскатывания, например, использованы боковые упоры, либо специальные противораскатные башмаки. При этом конструкция упоров и башмаков не должна повреждать теплоизоляцию складываемых труб, а общая длина контакта оболочки нижних ярусов труб и боковых упоров – равняться длине ее контакта с подкладочными щитами (песчаными подушками). Различные виды изолированных изделий и деталей должны храниться отдельно.

6.4. Изолированные трубы и фасонные изделия при условии хранения более 2-х недель должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей (в тени, под навесом или прикрыты рулонным материалом).

6.5. Запрещается складирование и хранение теплоизолированных фасонных изделий компании «Мосфлоулайн» в положении, допускающем попадание и накопление влаги на торцах теплоизоляции. При наличии вертикально расположенных элементов и тройниковых ответвлений, в том числе со спускником и воздушником, должна быть обеспечена гидроизоляция верхнего (нижнего) торца изоляции установкой рабочих заглушек изоляции.

6.6. Не допускается складирование и хранение продукции компании «Мосфлоулайн» в местах, подверженных затоплению водой.



6.7. Полуцилиндры, термоусаживающиеся полиэтиленовые манжеты и муфты должны располагаться в помещениях или под навесом в заводской упаковке. Полиэтиленовые муфты должны храниться только в вертикальном положении и вдали от источников тепла (во избежание произвольной усадки).

6.8. Компоненты «А» и «Б» пенополиуретана должны храниться в теплом отапливаемом помещении в соответствии с сертификатом завода-изготовителя.

Основные правила проведения земляных работ

7. Земляные работы

7.1. Наименьшую ширину траншеи по дну при двухтрубной бесканальной прокладке тепловых сетей следует принимать для труб:

диаметром до 250 мм – $2d_1+a+0,6$ м.;

до 500 мм - $2d_1+a+0,8$ м

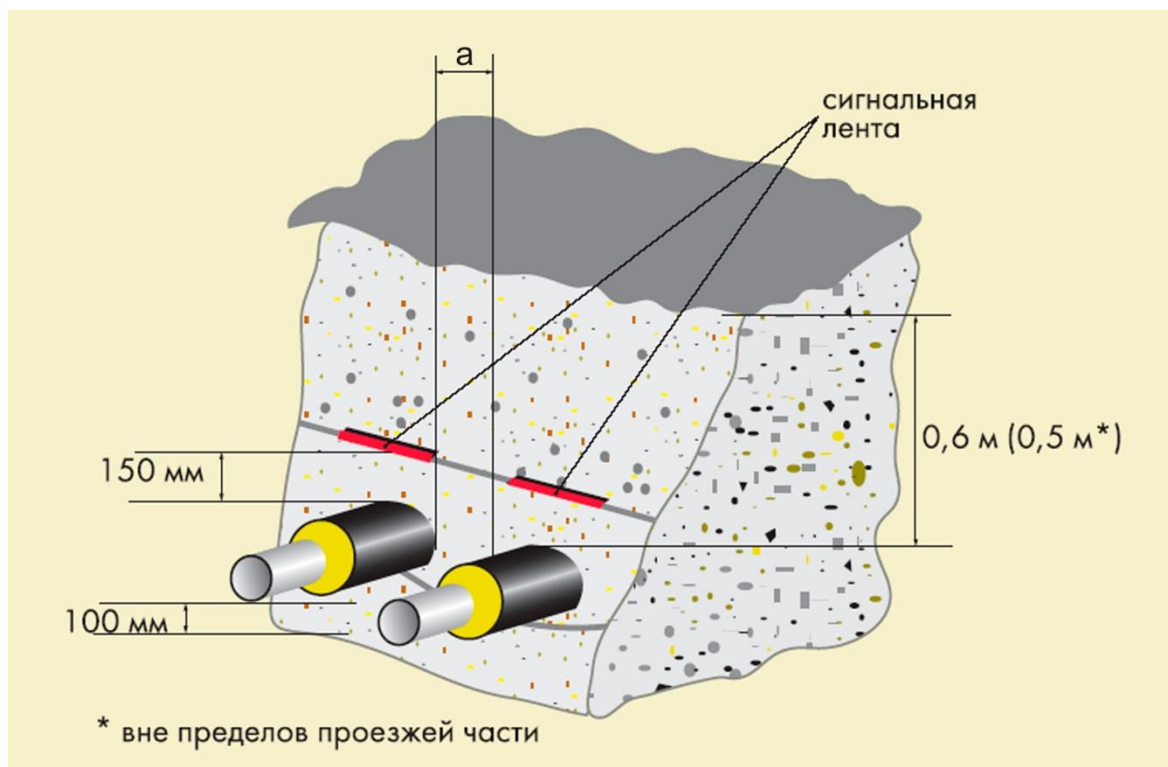
до 1000 мм - $2d_1+a+1,0$ м,

где d_1 - наружный диаметр оболочки теплоизоляции, м;

a – расстояние в свету между оболочками теплоизоляции труб, м);

$a = 150$ мм – для диаметров до 159 мм включительно;

$a = 250$ мм – для остальных диаметров.



Для возможности выполнения работ по изоляции стыков в каналах расстояние от стенки канала до оболочки трубопровода и расстояние между оболочками должно быть:

для $\varnothing 32 \div 325$ – 250 мм;

для $\varnothing 426 \div 1020$ – 300 мм.

7.2. Размеры приемков под сварку и изоляцию стыков труб следует принимать:

ширина – $2d_1+a+1,2$ м;

длина – 1,2 м для стыка с термоусадочным полотном;

глубина – 0,4 м (от нижней части оболочки).

На дне траншеи следует устраивать песчаную подушку толщиной не менее 100 мм.

7.3. Для работ по изоляции стыков в полупроходных каналах перекрытия каналов должны быть удалены.

7.4. При бетонном основании или опасности подтопления во время монтажа в траншеях трубы необходимо укладывать на подушки из песка, обеспечивающие расстояние 300 мм от оболочки трубы до бетонной плиты. Укладка должна производиться на предварительно утрамбованное основание из песка.

7.5. При обратной засыпке теплопровода обязательно устройство защитного слоя из песчаного грунта, не содержащего твердых включений (щебня, камней, кирпичей и пр. согласно СП 41-105-2002).

Толщина защитного слоя над оболочкой должна быть сверху не менее 150 мм, снизу 100 мм и сбоку 100 мм. Песчаный грунт следует уплотнить послойно трамбовками (особенно пространство между трубами, а также между трубами и стенками траншей). Над каждой трубой на слой песка уложить маркировочную ленту.

7.6. После сварки концов стальных труб и испытания теплопровода производится засыпка экскаватором (кроме мест стыков) теплопровода по защитному слою местным (немерзлым) грунтом.

7.7. После теплогидроизоляции стыков теплопроводов, предварительного нагрева теплопроводов и замыкания стартовых компенсаторов производят засыпку приемков песком с послойным уплотнением грунта в приемках и вокруг стыка ручной механической трамбовкой.

8. Основные правила проведения монтажных работ

8.1. Монтажные работы по бесканальной прокладке тепловых сетей с использованием теплоизолированных труб и элементов следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети», СП 41-105-2002 «Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб и промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке».

8.2. Монтаж трубопроводов из теплоизолированных труб и элементов следует выполнять в строгом соответствии с проектной документацией. Любое отклонение, вплоть до косога стыка, должно быть согласовано с проектной и эксплуатирующей организациями.

8.3. Разработку траншей для бесканальной прокладки трубопроводов с использованием теплоизолированных труб и элементов следует выполнять механическим способом с соблюдением требований СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения. Основания и фундаменты» и дополненных требований «Правил производства земляных работ в г. Москве».

8.4. Перед монтажом участка трубопровода проводится проверка состояния изоляции и целостности сигнальных проводов системы ОДК согласно Разделу 9.3 «Контрольные проверки системы ОДК» и Разделу 9.4 «Контрольные измерения проводников системы ОДК на элементах трубопровода» настоящего Руководства.

Категорически не допускается монтаж теплосети из элементов, сопротивление изоляции которых меньше 10 МОм.

8.5. Категорически недопустимо затопление трассы водой!

8.6. Теплоизоляция сварных стыков на трассе и засыпка теплопроводов песком производится после гидравлического испытания этого участка на прочность и плотность, а также после повторного замера сопротивления изоляции по каждому элементу. Работы по изоляции стыков выполняются по заявке заказчика, подачей которой гарантируется возможность проведения этих работ.

8.7. При выполнении работ по изоляции стыков следующие виды работ подлежат приемке с составлением актов освидетельствования:

- визуальное обследование состояния полиэтиленовой оболочки и влажности ППУ (следы подтопления);
- контрольная проверка целостности проводов и измерение сопротивления изоляции;
- подготовка поверхности стальных труб под заливку смесью пенополиуретана;
- соединение проводов системы ОДК;
- установка электросварной муфты (стык «МосФлоулайн – 1000», 1000Р);
- пневматическая опрессовка установленной муфты;
- расшифровка логгеров и разрешение на заливку отделом контроля качества;
- заливка стыков пенополиуретаном;
- гидроизоляция теплоизоляционного слоя стыков (применение термоусаживающего материала на стыках типа МФЛ – 1000М, заварка пробки для стыков типа МФЛ – 1000, МФЛ – 1000М);

8.8. Перед укладкой трубы и элементы трубопровода тщательно осматриваются на предмет наличия трещин, сколов, глубоких надрезов, проколов, разрывов и других механических повреждений полиэтиленовой оболочки теплоизоляции.

8.9. Опускание в траншею изолированных труб следует производить планомерно, без рывков и ударов о стенки и дно каналов и траншей. Перед укладкой труб в траншею или каналы в обязательном порядке проверить целостность проводников системы ОДК согласно разделу 9 «Система оперативного дистанционного контроля» настоящего руководства.

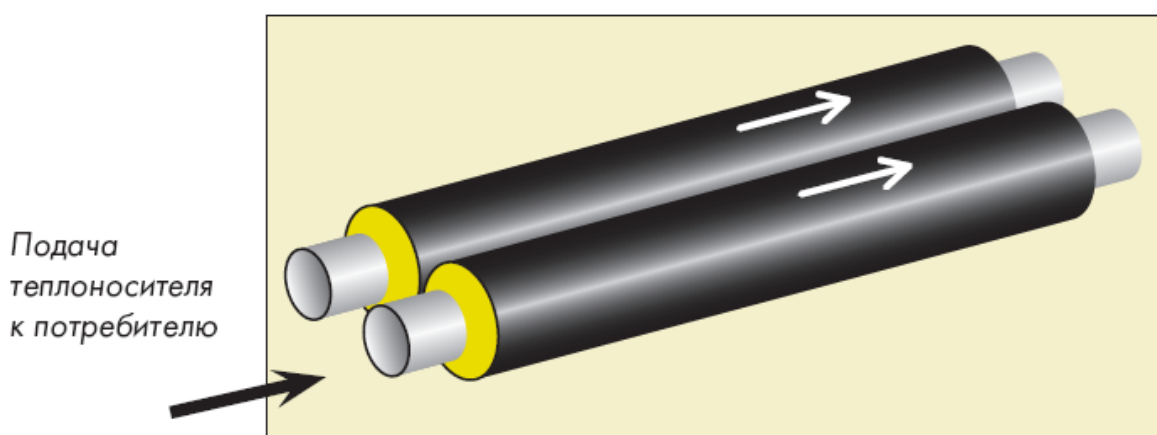
8.10. Теплопроводы, укладываемые на песчаное основание, не должны опираться на камни, кирпичи и другие твердые включения, которые следует удалить, а образовавшиеся углубления засыпать песком (с уплотнением трамбовкой).

8.11. При монтаже труб необходимо обеспечить расположение проводов системы ОДК в верхней части стыка, предохранять от механических повреждений концы проводов. Металлический шов трубы располагается в верхней части. При сварке продольный шов смежных элементов располагать со сдвигом не менее 100 мм. При монтаже отводы необходимо располагать маркировкой производителя и сварным швом металлических патрубков вверх.

Не допускать расположения сигнальных проводов в нижней четверти стыка.

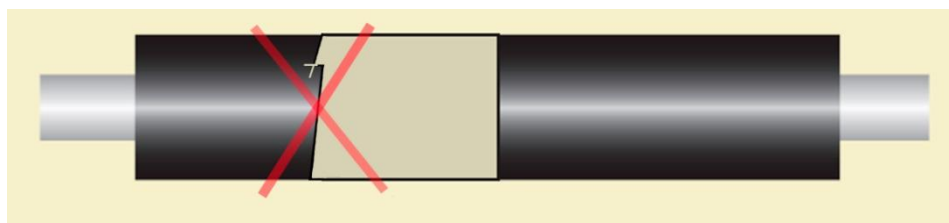
8.12. Монтаж элемента трубопровода с кабелем вывода производится с учетом направления подачи теплоносителя.

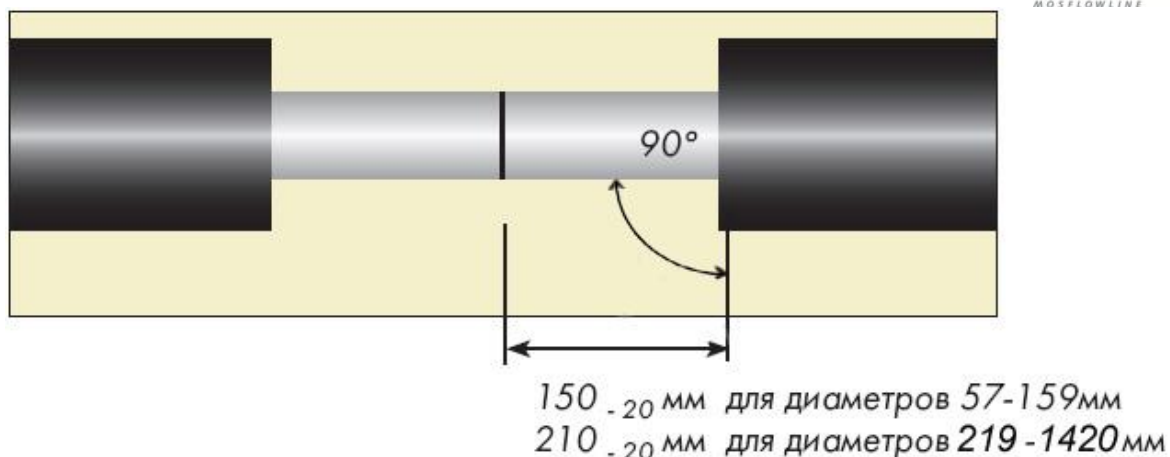
Контрольная стрелка на оболочке должна совпадать с направлением подачи теплоносителя к потребителю. На обратной трубе монтаж элемента с кабелем вывода производится по направлению подачи теплоносителя прямой трубы. Не рекомендуется устанавливать элемент трубопровода с кабелем вывода рядом с отводом.



Внимание!

При необходимости подгонки труб на строительной площадке, резка полиэтиленовой оболочки производится сначала в поперечном направлении, затем для снятия оболочки удаляемого фрагмента изоляции выполняется резка в продольном направлении. Особое внимание необходимо уделять тому, чтобы при этом исключить пропиливание оболочки дальше вырезаемой части (см. рисунок), во избежание образования трещин на полиэтиленовой оболочке.





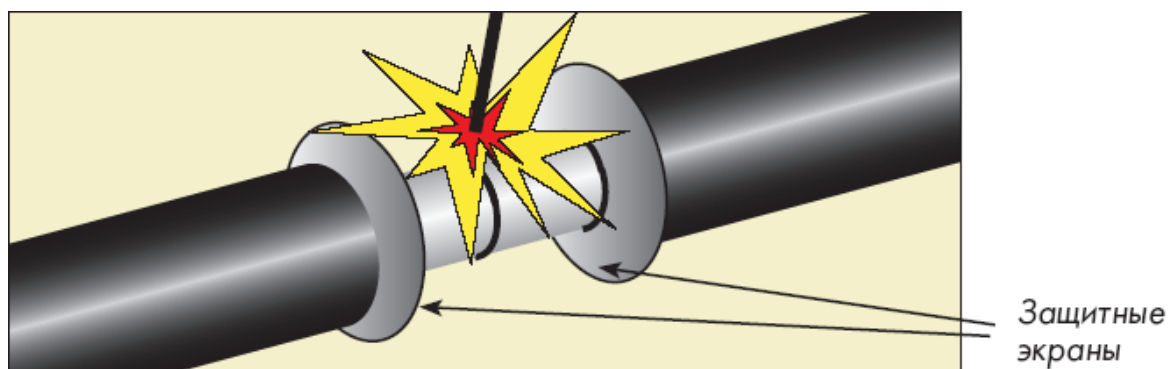
8.13. Резку стальных труб производят газорезкой, при этом теплоизоляция снимается ручным инструментом, а торцы теплоизоляции в ходе разки стальных труб закрываются защитными экранами. Торец теплоизоляции должен быть перпендикулярен оси трубы.

8.14. Угловое отклонение по металлу на прямых участках допускается в пределах $2,5^\circ$, что лежит в пределах допустимого для изоляции стыков типа «МосФлоулайн-1000», 1000М, 1000Р, 1000МР и их модификаций.

В случае, если угловое отклонение по металлу прямой трубы превышает $2,5^\circ$, оно должно быть согласовано с эксплуатирующей и проектной организациями.

8.15. Монтаж трубопроводов в полиэтиленовой оболочке с теплоизоляцией из ППУ производится при температуре наружного воздуха не ниже минус 15°C . При работе с трубами в пределах температур от 0°C до минус 15°C резка оболочки должна производиться с предварительным подогревом газовой горелкой до $t^\circ = +5 \div +15^\circ\text{C}$.

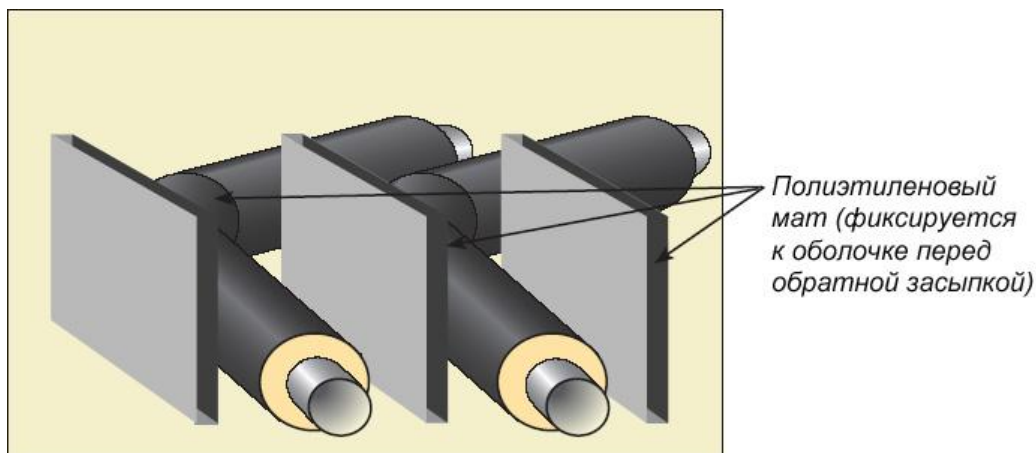
Следует тщательно удалить скребком все остатки пеноматериала, которые могут при горении выделять экологически небезопасные вещества. При производстве сварочных работ необходимо установить защиту пенополиуретана и полиэтиленовой оболочки, а также концов проводов, выходящих из изоляции, от попадания на них искр (защитные экраны).



8.16. При наличии бетонного основания монтажные работы необходимо проводить на подушке из песка высотой не менее 300 мм.

8.17. После сварки концов стальных труб произвести очистку наружной поверхности участка стыка от следов ржавчины с помощью металлических щеток.

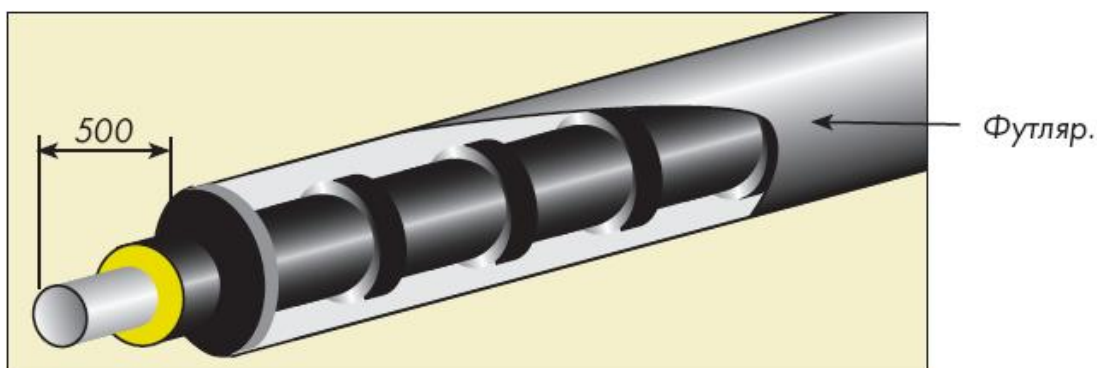
8.18. Монтаж трубопроводов производится, как правило, на дне траншеи с устройством прямков. Допускается производить сварку прямых участков труб в плети на бровке траншеи при температуре +10°C и выше. Под трубы рекомендуется подкладывать мешки с песком. Допускается использование деревянного бруса сечением не менее 100x100 мм с последующим удалением.



8.19. При обратной засыпке особое внимание следует обратить на установку полиэтиленовых матов, которые служат для поглощения расширений на углах поворота, ответвлениях и компенсаторах. Полиэтиленовые маты располагаются вертикально, вплотную к наружной оболочке. Высота матов должна быть больше диаметра наружной оболочки на 100 мм. При расширении менее 10 мм полиэтиленовые маты не применяются. Необходимость установки и количество матов определяется расчетом. Схема расстановки указывается в проектной документации или монтажной схеме компании «Мосфлоулайн».

8.20. На углах трубопроводов, углах П-образных компенсаторов и прямых участках (в случае отсутствия терминалов) через 300 м устанавливаются сигнальные столбики. Для трубопроводов в полиэтиленовой оболочке обратную засыпку производить не позднее двух недель после проведения работ по изоляции стыков.

8.21. В случае прокладки трубопроводов в футлярах использовать трубы только с усиленной оболочкой.



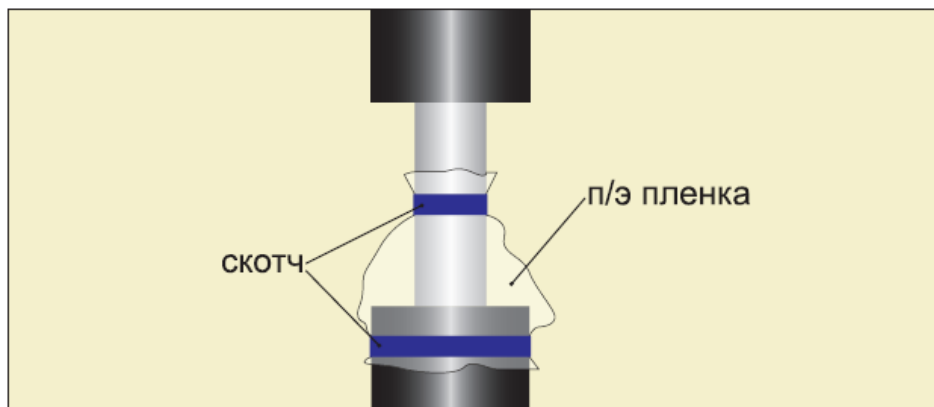
8.22. При заказе трубы в усиленной оболочке необходимо закладывать min внутренний диаметр футляра из расчета: диаметр кольца усиления плюс 50 мм ($D_t + 50\text{мм}$).

Для возможности проведения работ по изоляции стыков труба в усиленной оболочке должна выходить за пределы футляра не менее чем на 500 мм.

8.23. Неподвижная опора в заводском изготовлении поставляется на объект. Щит неподвижной опоры (бетон+арматура) устанавливается в соответствии с проектной документацией, разработанной под реальные усилия и тип грунта. **Приварка стальной арматуры к щиту неподвижной опоры категорически запрещается.**

8.24. при монтаже вертикально расположенных элементов трубопроводов необходимо предусматривать защиту от попадания и накопления влаги в стыках каждого нижнего торца изоляции. Рекомендуется использовать рабочие заглушки изоляции (оформляются дополнительным заказом к контракту). Допустимо применение п/э пленки с фиксацией скотчем.

В случае необеспечения монтажной организацией своевременной защиты от попадания и накопления влаги на торцах изоляции вертикально расположенных элементов трубопровода, ремонтные работы будут производиться за ее счет.



8.25. Уменьшение геометрических размеров фасонных изделий без письменного согласования с компанией «МосФлоулайн» запрещено.

8.26. В случае необходимости уменьшения геометрических размеров узла, уменьшение производить за счет изменения длины прямой трубы или уменьшения длин оснований тройников, тройниковых ответвлений и параллельных тройников в соответствии с таблицей значений ΔL (см. раздел 4).

8.27. Правила изменения геометрических размеров предварительно изолированных элементов трубопроводов производства компании «МосФлоулайн».

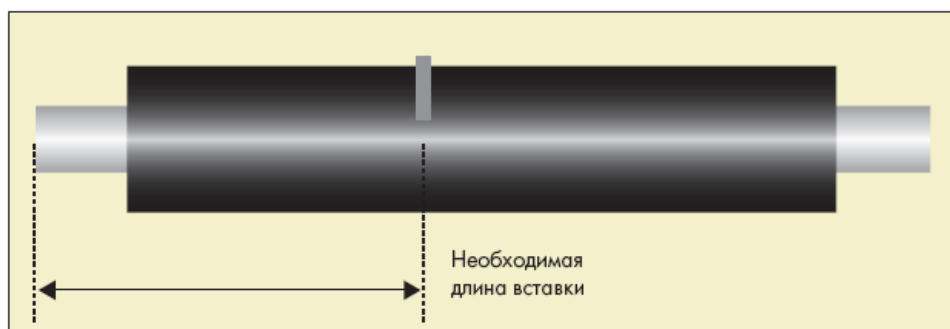
8.27.1. Общие положения.

- Данные рекомендации распространяются только на продукцию производства компании «МосФлоулайн».
- Изменение любых геометрических размеров предварительно изолированных элементов трубопроводов производится только после письменного согласования с представителями технического отдела, отдела контроля качества компании «МосФлоулайн».

8.27.2. Методика изменения геометрических размеров.

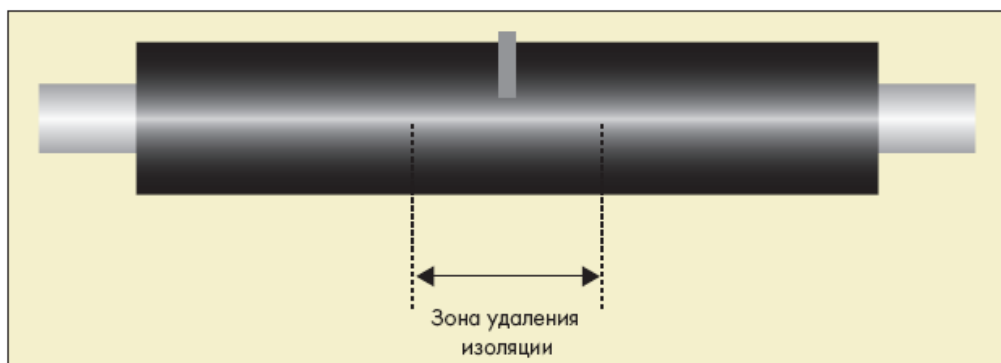
Прямая труба может быть укорочена непосредственно на строительной площадке, для этого необходимо:

- а) Произвести разметку зоны обрезки стальной трубы непосредственно по изоляции.

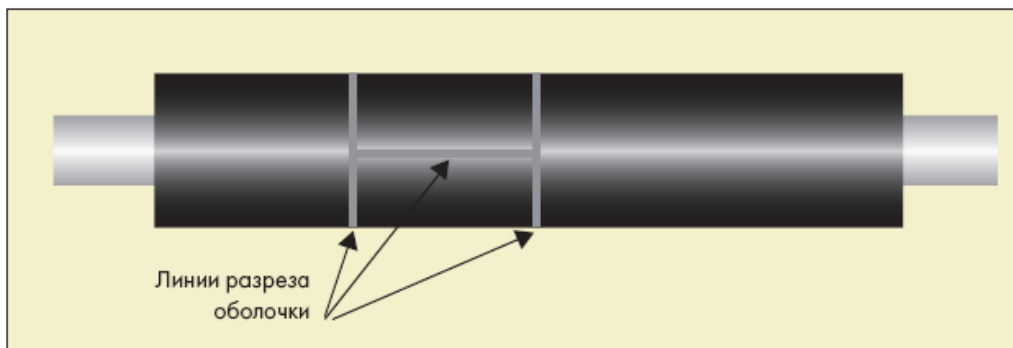


б) Произвести разметку зоны удаления гидро и теплоизоляции согласно таблице:

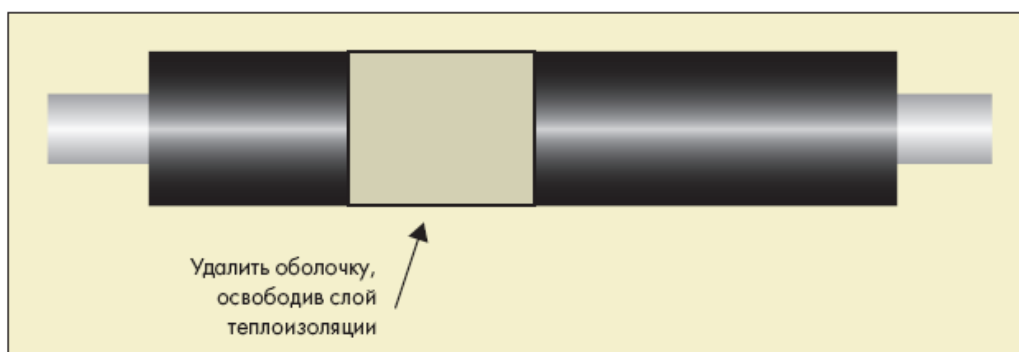
| Ø оболочки, мм. | Ширина зоны удаления изоляции, мм. |
|-----------------|------------------------------------|
| Ø125 ÷ Ø 315 | 250 – 350 |
| Ø 400 ÷ Ø 1200 | 390 – 510 |



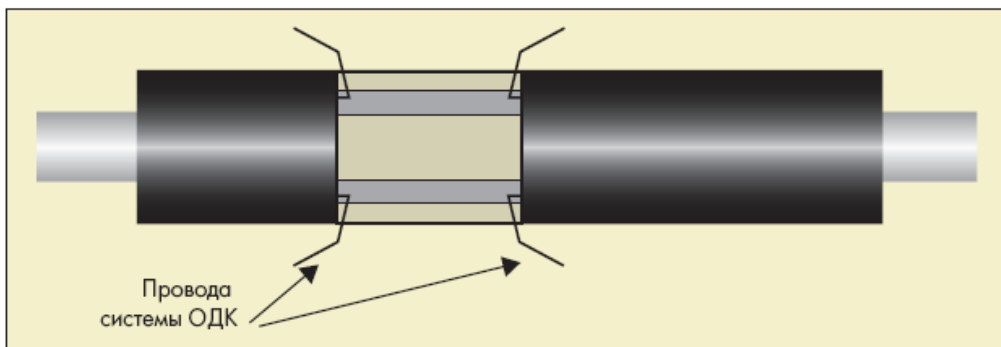
в) Прорезать оболочку сначала по окружности, а затем в продольном направлении. **Для прорезания оболочки использовать электрический лобзик или ножовку по дереву.** Данную операцию следует проводить достаточно аккуратно, чтобы не допустить повреждение проводников системы ОДК, находящихся в слое теплоизоляции. Глубина прореза теплоизоляции должна соответствовать толщине оболочки + 5 – 10 мм. Для диаметров оболочки свыше 400 мм допускается 2 и более продольных разреза. При температуре окружающего воздуха ниже 0° С зону проведения работ необходимо подогреть для предотвращения образования трещин на оболочке вследствие механического воздействия.



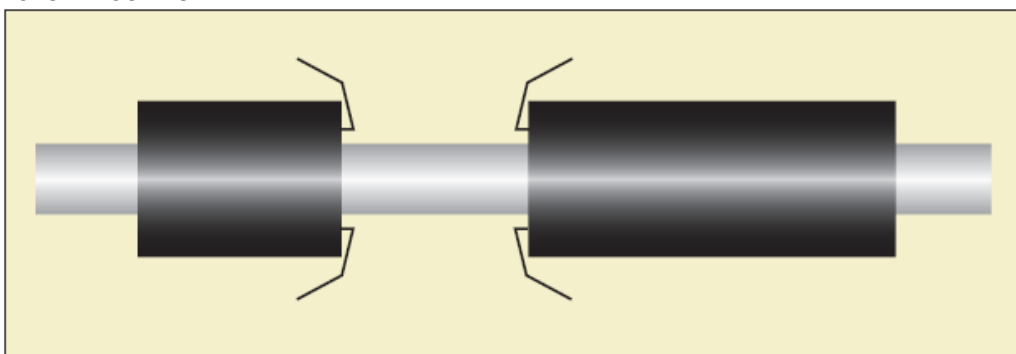
г) Приподнять оболочку в зоне продольного разреза и снять ее с трубы по всей окружности.



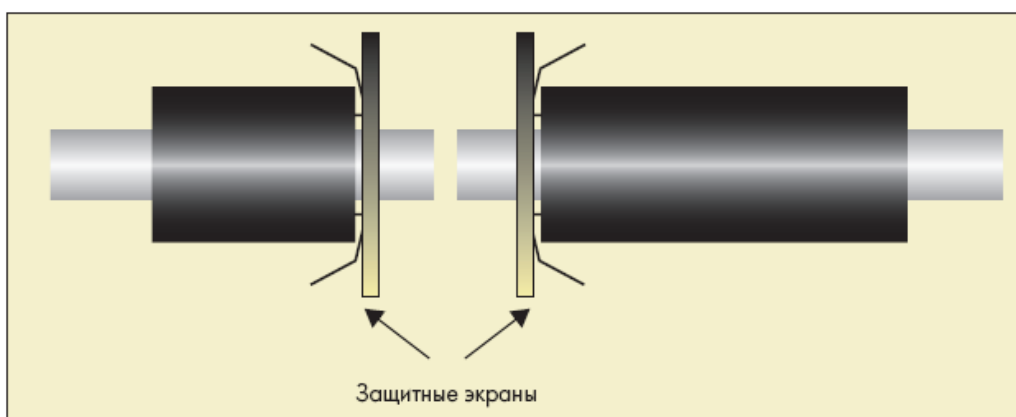
д) Выбрать теплоизоляцию в зоне проводников системы ОДК, раскусить проводники по центру стыка, развести их в стороны.



е) Удалить теплоизоляцию из зоны стыка до стальной трубы. **Особое внимание следует уделять качеству удаления теплоизоляции из зоны резки, так как продукты горения теплоизоляции обладают токсичностью.**



ж) Защищать торцы теплоизоляции специальными защитными экранами от возгорания, отрезать подготовленную вставку по центру образовавшегося стыка.

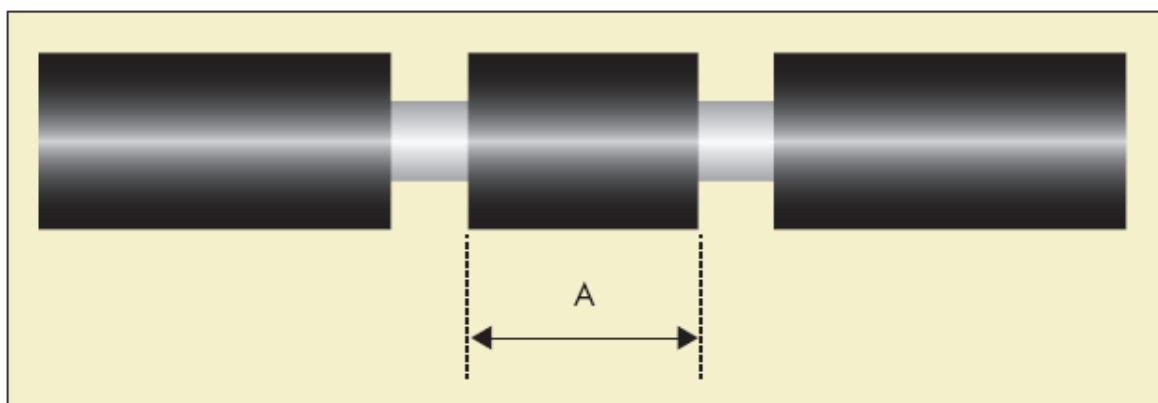


8.27.3. Требования к минимальным размерам вставок.

В случае монтажа вставок в основную теплотрассу необходимо помнить следующее:

а) Расстояние (А) между стыками должно быть не менее указанного в таблице:

| Диаметр оболочки, мм | А | | |
|----------------------|-----------------|---------------------|------------------------|
| | МФЛ-1000М | Технология МФЛ-1000 | Технология STEEL-SHEET |
| 125 – 315 | не менее 350 мм | - | не менее 350 мм |
| 400 – 1200 | не менее 450 мм | не менее 500 мм | не менее 350 мм |



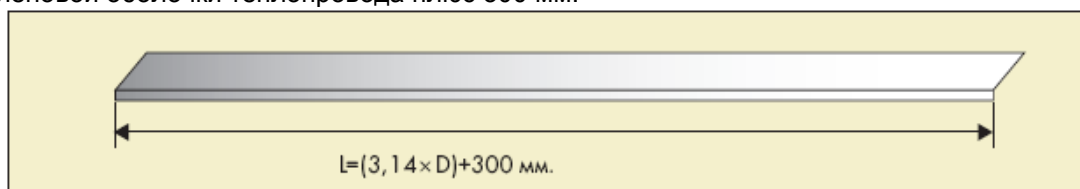
Не допускается изменение геометрических размеров фитингов (кроме изменения длин оснований тройников, тройниковых ответвлений, тройников параллельных в соответствии с таблицей значений ΔI раздела 4, так как это делает невозможной изоляцию стыков и приводит к проведению ремонтных работ.

8.28. Установка кожуха оцинкованного противопожарного для полиэтиленовой оболочки трубопроводов при прокладке в проходных каналах.

1. Данные рекомендации распространяются только на теплопроводы, смонтированные из элементов производства компании «МосФлоулайн».
2. Защита теплопроводов осуществляется посредством установки на внешнюю изоляцию из полиэтилена специально свальцованных оцинкованных кожухов и их дальнейшей фиксации бандажными лентами.
3. Примеры установки защиты приведены ниже.

8.28.1. Прямые участки теплопроводов.

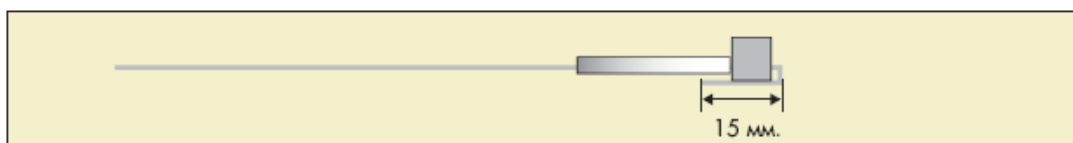
а) Подготовить бандажные ленты. Длина бандажных лент составляет длину окружности полиэтиленовой оболочки теплопровода плюс 300 мм.



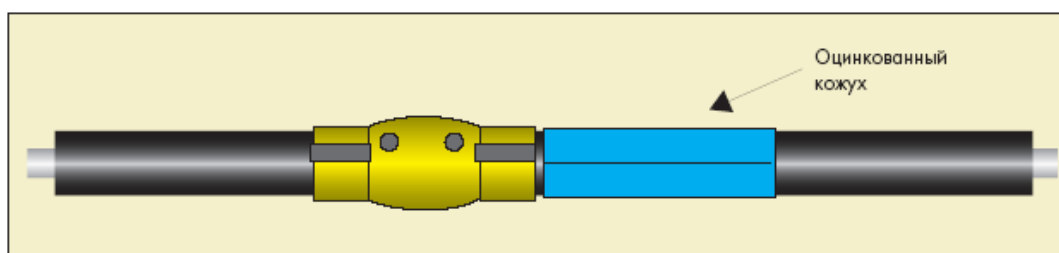
где L – длина заготовки бандажной ленты, мм.

D – внешний диаметр полиэтиленовой оболочки теплопровода, мм.

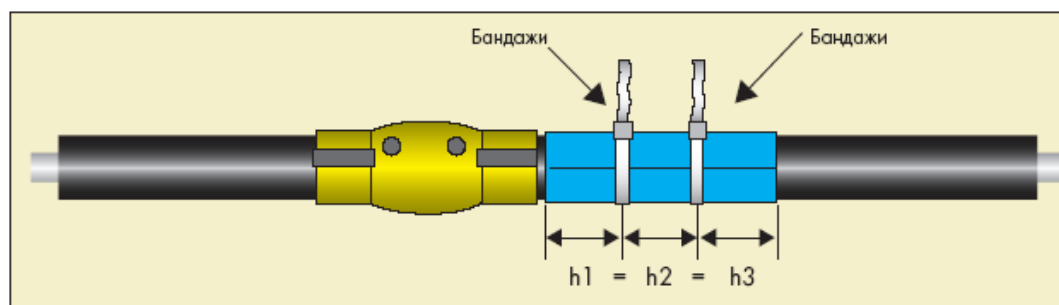
б) Установить на бандажную ленту бандажный замок. Количество бандажей (бандажных лент с установленными на них бандажными замками) определяется длиной участка, на который будет установлена противопожарная защита. Для установки одного оцинкованного кожуха используются два бандаж.



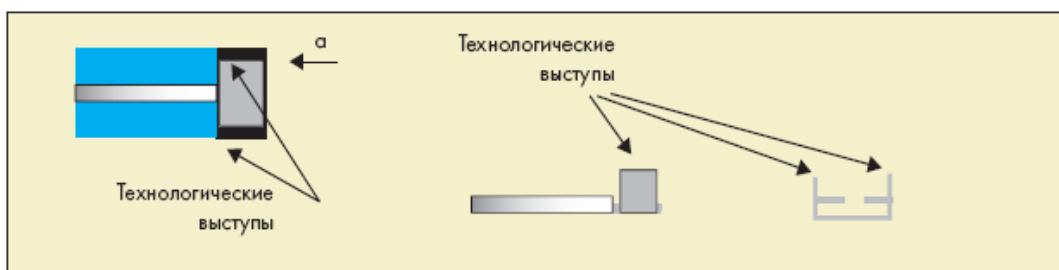
в) Обернуть стальной кожух вокруг полиэтиленовой оболочки теплопровода. Продольный нахлест ориентировать сверху вниз. Нахлест должен располагаться в положении 9 или 15 час.

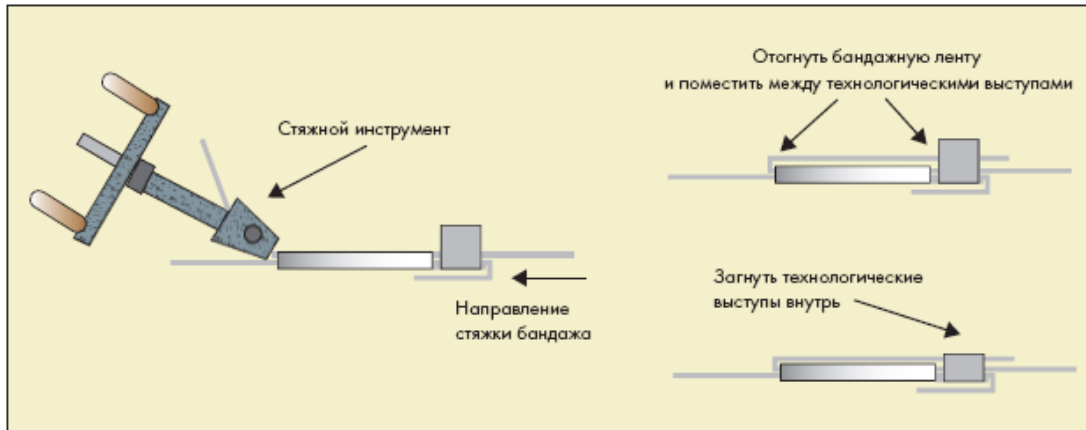


г) Установить подготовленные бандажы на оцинкованный кожух с таким расчетом, чтобы расстояние между бандажными замками и краями оцинкованного кожуха были приблизительно одинаковыми.

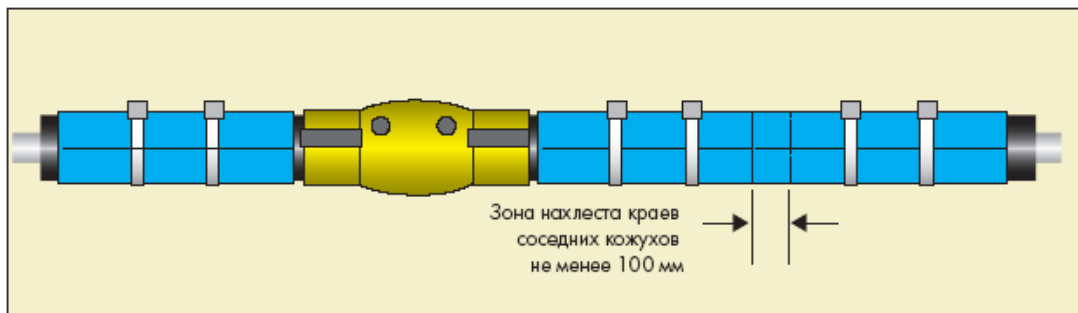


д) Произвести затяжку бандажей специальным стяжным инструментом. Отогнуть под прямым углом излишек бандажной ленты. Зафиксировать бандажную ленту технологическими выступами на бандажном замке при помощи молотка. Излишек бандажной ленты обрезать ножницами по металлу.

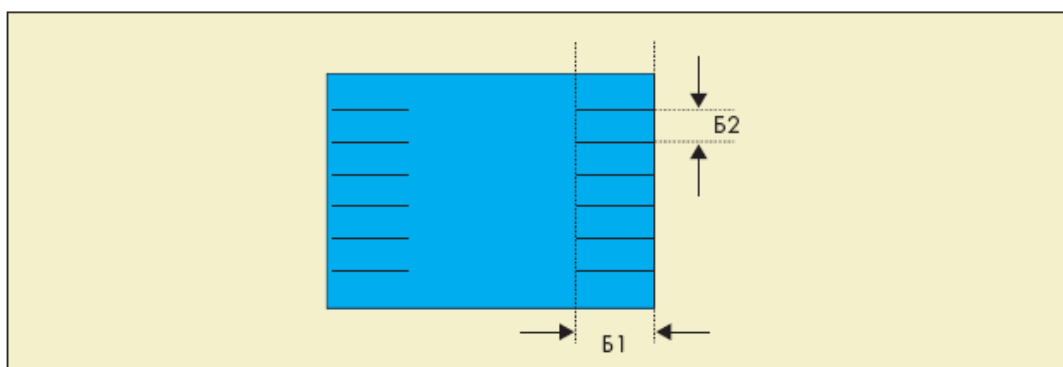




е) Установить следующий оцинкованный кожух аналогично предыдущему. Налест краев соседних кожухов должен составлять не менее 100 мм.

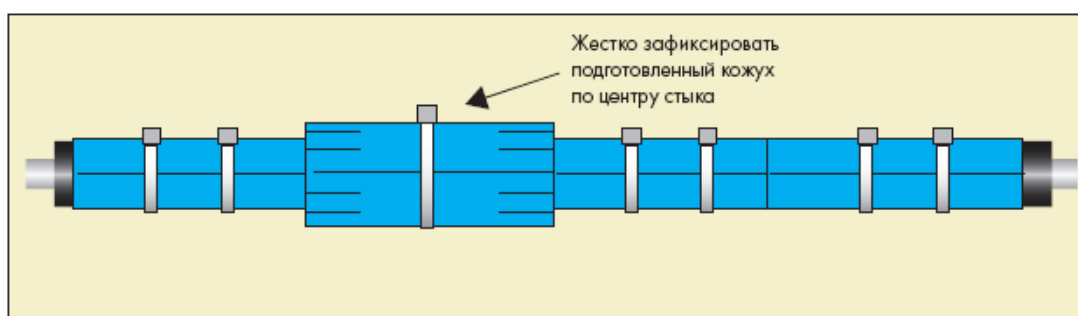


ж) Перед установкой оцинкованного стального кожуха на стык необходимо произвести его доработку следующим образом. Ножницами по металлу сделать разрезы на краях оцинкованного кожуха. Рекомендуемая глубина надрезов и расстояния между ними сведены в таблицу.

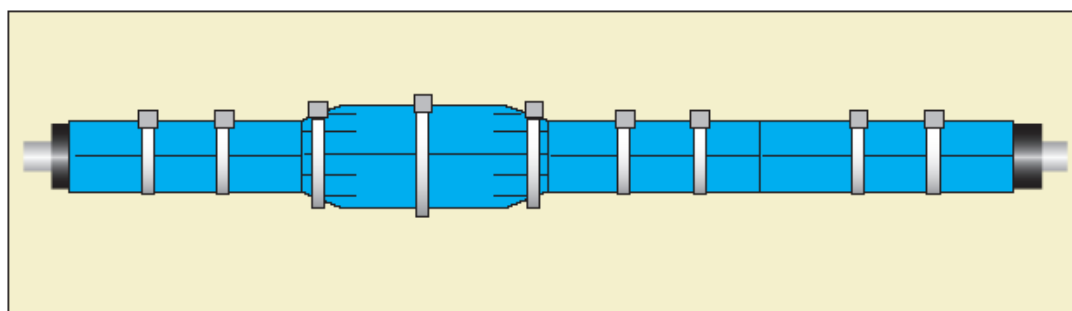


| Диаметр, мм | Б1, мм | Б2, мм | Число надрезов |
|-------------|--------|--------|----------------|
| Ø 57x140 | 100 | 80 | 5 |
| Ø 76x160 | 100 | 80 | 6 |
| Ø 89x180 | 100 | 80 | 7 |
| Ø 108x200 | 100 | 80 | 7 |
| Ø 133x225 | 100 | 90 | 8 |
| Ø 159x250 | 100 | 90 | 9 |
| Ø 219x315 | 100 | 95 | 11 |
| Ø 273x400 | 100 | 100 | 14 |
| Ø 325x450 | 100 | 100 | 15 |
| Ø 426x560 | 150 | 100 | 12-13 |
| Ø 530x710 | 150 | 110 | 15-16 |
| Ø 630x800 | 150 | 110 | 17-18 |
| Ø 720x900 | 150 | 120 | 19-20 |
| Ø 820x1000 | 150 | 130 | 21-22 |
| Ø 920x1100 | 150 | 140 | 23-24 |
| Ø 1020x1200 | 150 | 150 | 25-26 |

з) Установить подготовленный кожух по центру стыка и произвести его жесткую окончательную фиксацию одним бандажом по центру.



и) Установить два бандаж по краям кожуха и производя равномерную стяжку, обстукивая кожух молотком, свальцевать края. Произвести окончательную фиксацию бандажей.



9. Система оперативного дистанционного контроля

Назначение

Система оперативного дистанционного контроля (СОДК) предназначена для контроля состояния теплоизоляционного слоя пенополиуретана (ППУ) предизолированных трубопроводов и обнаружения участков с повышенной влажностью изоляции. Увеличение важности тепловой изоляции может быть вызвано либо проникновением влаги через внешнюю полиэтиленовую оболочку трубопровода, либо за счет теплоносителя из стального трубопровода вследствие коррозии или дефектов сварных соединений.

Принцип действия и состав оборудования.

Система ОДК, применяемая компанией «МосФлоулайн», основана на измерении электрической проводимости теплоизоляционного слоя трубопроводов. Для контроля состояния влажности тепловой изоляции используются сигнальные медные проводники, устанавливаемые в слое пенополиуретановой изоляции всех выпускаемых компанией «МосФлоулайн» элементов трубопроводов (трубы, отводы, тройники, задвижки и т.п.)

В целом система ОДК включает:

1. Сигнальные проводники в теплоизоляционном слое трубопроводов, проходящие по всей длине теплосети;
2. Терминалы для подключения приборов в точках контроля и коммутации сигнальных проводников;
3. Кабели для соединения сигнальных проводников с терминалами в точках контроля, а также для соединения сигнальных проводников на участках трубопроводов, где устанавливаются неизолированные элементы;
4. Детектор (стационарный 220 В или переносной 9 В);
5. Локатор (импульсный рефлектометр);
6. Тестер изоляции (контрольно-монтажный тестер).

Данная система обеспечивает высокую точность определения увлажненных участков изоляции. Контроль состояния системы ОДК в процессе эксплуатации трубопроводов осуществляется с помощью прибора, называемого **детектором**. Этот прибор фиксирует электрическую проводимость теплоизоляционного слоя. При попадании воды в теплоизоляционный слой его проводимость увеличивается, и это регистрируется детектором. Один детектор позволяет одновременно контролировать две трубы длиной до 5-ти километров каждая (две линии проводников по 10 км). Детекторы могут питаться от сети напряжением 220 вольт, либо от автономного источника питания 9 вольт (стандартные батареи), что исключает необходимость прокладки отдельных линий электропитания.

При использовании стационарного детектора СД-М2 возможна организация централизованного контроля состояния системы ОДК разветвленной теплосети значительной протяженности (до 5 км.) из единого диспетчерского пункта. Для этого в стационарном детекторе предусмотрены контакты с гальванической развязкой по каждому каналу, которые замыкаются при возникновении неисправностей.

Для определения мест повреждений используется переносной прибор, называемый **локатором**. В качестве локатора в СОДК компанией «МосФлоулайн» применяется импульсный рефлектометр, обеспечивающий высокую точность измерений.

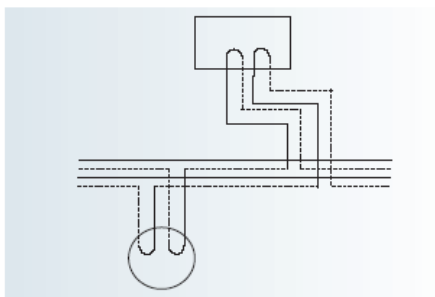
Один локатор позволяет определить место повреждения на расстоянии до 2-х километров от точки его подключения. В связи с тем, что точность измерений локатора составляет 1% от длины измеряемой линии, точки подключения локатора целесообразно располагать на расстоянии не более 300 метров друг от друга для того, чтобы место повреждения было зафиксировано более точно. Для получения более точных измерений эти расстояния должны быть соответственно уменьшены. С помощью локаторов «МосФлоулайн» можно определить несколько точек увлажнения с одного терминала.

Подключение детектора и локатора к проводникам системы ОДК, а также необходимую коммутацию проводников осуществляют с помощью специальных клеммных коробок, называемых **терминалами**. Терминалы устанавливаются в наземном или настенном ковре. Терминалы брызгозащищены и не требуют дополнительного электропитания. Для упрощения коммутации и проведения замеров, согласно требованиям эксплуатирующих организаций, применяют штекерные разъемы.

Терминалы присоединяют к проводникам с помощью гибких кабелей. В комплект поставки входят два типа кабелей: для соединения терминалов в промежуточных точках вдоль трубопроводов (5-жильный кабель) и для соединения терминалов на концевых участках теплотрассы (3-жильный кабель). Для измерений параметров системы ОДК (сопротивления изоляции и сопротивления сигнальных проводников) в период работ по изоляции стыков, наладки и сдачи системы контроля применяется тестер изоляции, обеспечивающий контроль изоляции при высоком напряжении (250 В и 500 В). Измерение при напряжении 500 В проводят только для отдельных элементов трубопроводов в период монтажа теплотрассы. Для обследования смонтированных теплотрасс необходимо использовать только напряжение 250 В.

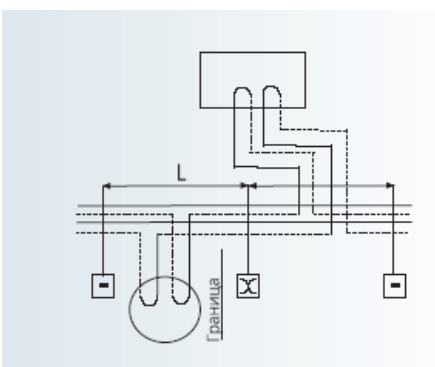
9.1. Правила проектирования системы оперативного дистанционного контроля.

Сигнальные провода на контролируемых участках соединяют так, чтобы на каждый детектор приходилось не более 10000 метров проводов (5000 метров трубопроводов). В качестве основного сигнального провода используется условно луженый провод, маркированных краской. При монтаже трубопроводов он должен быть расположен справа по направлению подачи воды к потребителю на подающем трубопроводе и таким же образом на обратном трубопроводе. Все боковые ответвления должны включаться в разрыв условно луженого провода, маркированного краской.

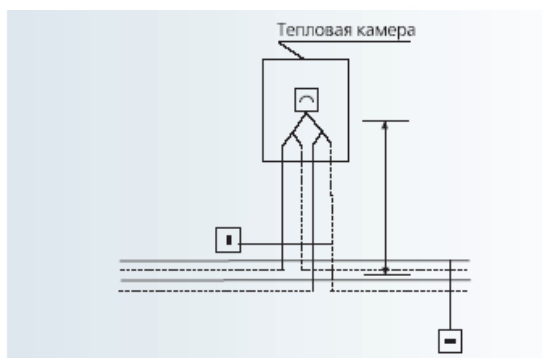
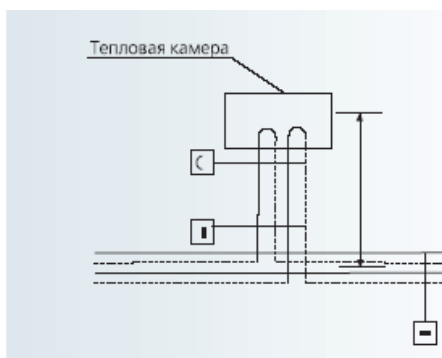


На концах трасс единичного проекта устанавливаются концевые терминалы, один из которых может иметь выход на стационарный детектор. При проектировании сопрягаемых проектов в местах соединения трасс устанавливаются двойные концевые терминалы, которые позволяют объединить или разъединить СОДК этих проектов.

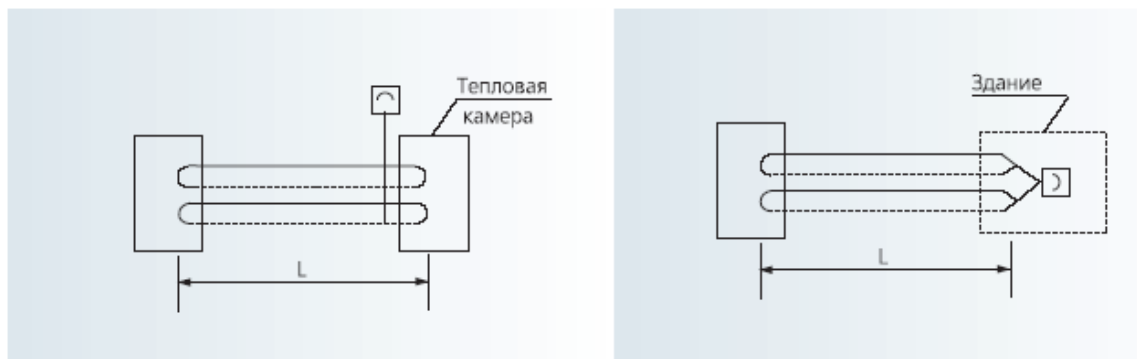
Вдоль всей трассы через расстояния, не превышающие 300 м, устанавливаются промежуточные терминалы.



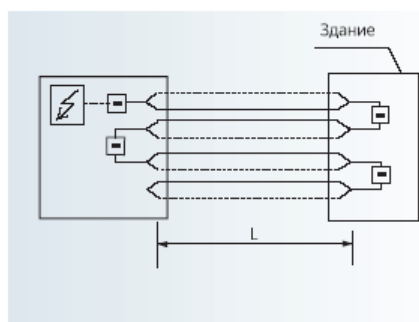
В начале боковых ответвлений длиной более 30 метров ставится промежуточный терминал независимо от расположения других терминалов на основном трубопроводе.



При проектировании трасс длиной менее 50 м допускается установка одного концевого или промежуточного терминала, если это согласовано с эксплуатирующей организацией. Система контроля должна обеспечивать проведение замеров с обоих концов контролируемого участка теплотрассы при длине более 50 м.





















При последующем соединении проводов СОДК в местах окончания ППУ изоляции (проход трубопроводов через камеры, подвалы зданий и т.п.), а также при объединении СОДК разных трубопроводов соединения проводов проводить только через терминалы. На последнем участке трубопровода от места проведения контроля допускается соединение проводов под заглушкой изоляции между собой (закольцовка), при длине этого участка не более 50 метров.



Максимальная длина кабеля от трубопровода до терминала не должна превышать 10 метров. В случае необходимости применения кабеля с большей длиной требуется установка дополнительного проходного терминала. Терминал устанавливается как можно ближе к трубопроводу.

Для защиты кабеля, прокладываемого в грунте, необходимо применять гофрированную трубу диаметром не менее 25 мм или оцинкованную трубу диаметром не менее 25 мм в соответствии с рабочей документацией проектного института и по согласованию с проектной организацией. При устройстве коверов на теплотрассах, прокладываемых в насыпных грунтах, предусматривать дополнительные меры по защите ковера от просадки и повреждения сигнального кабеля.

Условные обозначения:

| | | | |
|--|---|----------------------------|---|
| Терминал концевой |  | Терминал проходной 2x2x2 |  |
| Терминал промежуточный |  | Терминал проходной 3x3 |  |
| Терминал двойной концевой |  | Терминал проходной 2x2x2x2 |  |
| Терминал концевой с выходом на стационарный детектор |  | Терминал проходной 3x3x3 |  |
| Терминал объединяющий |  | Терминал проходной 3x3x3x3 |  |
| Терминал промежуточный на 1 трубу |  | Терминал проходной 4x4 |  |
| Терминал на 4 трубы с выходом на стационарный детектор |  | Терминал проходной 4x4x4 |  |
| Терминал концевой герметичный |  | Терминал проходной 4x4x4x4 |  |
| Терминал проходной 2x2 |  | Детектор стационарный 220В |  |

9.2. Примеры схем системы ОДК

Схемы систем оперативного дистанционного контроля различных теплотрасс строятся на основе относительно небольшого количества стандартных случаев. В разделе 19 приводятся несколько различных примеров установки терминалов и детекторов СОДК во всех наиболее распространенных случаях прокладки теплосетей.

9.3. Контрольные проверки системы ОДК

9.3.1. Все теплоизолированные элементы трубопроводов проходят полный контроль в заводских условиях. Не смотря на это, перед изоляцией стыков на строительной площадке необходимо выполнить контрольную проверку элементов трубопроводов на целостность проводников и сопротивление изоляции теплоизоляционного слоя после транспортировки и монтажа труб согласно Разделу 9.4 «Контрольные измерения проводников системы ОДК на элементах трубопровода» (см. ниже).

9.3.2. Для обеспечения правильного функционирования системы ОДК ее проектирование, строительство и проведение измерений должно осуществляться квалифицированным персоналом компании «Мосфлоулайн» или другими специалистами, имеющими лицензию компании «Мосфлоулайн». Точность измерений в большей степени зависит от того, насколько точно проведены работы по монтажу всех элементов системы ОДК.

9.3.3. При монтаже элементов трубопровода на строительной площадке, перед началом сварки стыка, трубы должны быть ориентированы таким образом, чтобы выводы проводов одной трубы располагались напротив выводов другой трубы, обеспечивая тем самым возможность соединения проводов по кратчайшему расстоянию.

9.3.4. В теплоизоляционном слое труб диаметром от 32 до 426 мм включительно должны быть установлены **два проводника-индикатора** оперативного контроля состояния ППУ изоляции. Проводники располагаются параллельно оси трубы в плоскости одного диаметра, проходят через концентрические опоры и имеют необходимое предварительное натяжение. Для труб диаметром 530 мм и выше под оболочку должны устанавливаться **три проводника-индикатора** в положении, соответствующем 3,9 и 12 часам.

9.3.5. В трубах диаметром 820 – 1420 мм для повышения чувствительности системы ОДК могут быть установлены 5 проводников (один из них резервный).

9.4. Контрольные измерения проводников системы ОДК на элементах трубопровода

9.4.1. Выпрямить выводы проводников и уложить их таким образом, чтобы они располагались параллельно трубе. Тщательно осмотреть проводники – на них не должно быть трещин, надрезов и заусенцев. Зачистить концы проводников с помощью наждачной шкурки до появления характерного медного блеска.

9.4.2. Замкнуть два проводника на одном конце трубы. Убедиться, что контакт между проводниками надежен и провода не касаются металлической трубы. Аналогичные операции выполнить для проверки проводников в отводах. Для Т-образных ответвлений проводники должны быть замкнуты на обоих концах основной трубы, образуя единую петлю.

9.4.3. К проводникам на незамкнутом конце подсоединить прибор для измерения сопротивления изоляции и контроля целостности цепей (Модель Fluke 1507/03 или AM-2004) и измерить сопротивление проводников: сопротивление должно быть в пределах 0,012 – 0,015 Ом на каждый метр проводника при температуре окружающей среды выше 0°C.

9.4.4. Зачистить трубу, подсоединить к ней один из кабелей прибора, второй кабель подсоединить к одному из проводников. При напряжении 500 В, если изоляция сухая, прибор должен показать бесконечность (> 1000 МОм). Допустимое сопротивление изоляции каждой трубы или другого элемента трубопровода должно быть не менее 10 МОм.

9.5. Соединение проводников системы ОДК

9.5.1. Перед началом работы проверить сопротивление изоляции и сопротивление петель проводников системы ОДК смонтированных участков.

9.5.2. Соединить проводники в соответствии со схемой системы ОДК.

9.5.3. Выправить проводники.

9.5.4. Обрезать соединяемые проводники, предварительно отмерив необходимую длину. При соединении кабеля произвести его разделку, для чего снять общие защитные оплетки кабеля на необходимую длину и изоляцию жил на 10 – 15 мм.

9.5.5. Зачистить концы проводников наждачной шкуркой с зернистостью не более 32 или специальным абразивным материалом до появления характерного медного блеска.

9.5.6. Нанести флюс на зачищенные концы проводников.

9.5.7. Вставить проводники в соединительную муфту навстречу друг другу так, чтобы их концы выходили с противоположных сторон на 2 – 3 мм. Опрессовать рабочую часть муфты с вставленным проводником специальным инструментом (обжимными клещами). Опрессовку производить средней рабочей частью инструмента с маркировкой 1,5. Запрещается производить опрессовку нестандартными инструментами (кусачки, пассатижи и т.п.)

9.5.8. Пропаять соединительную муфту с проводами, нагревая ее с помощью специальной газовой горелки, одновременно подавая необходимое количество припоя на оба конца соединительной муфты.

9.5.9. После остывания соединения произвести визуальный контроль пайки (припой должен равномерно смочить муфту и провода) и произвести испытание на прочность, потянув рукой соединенные проводники.

9.5.10. При обнаружении дефекта пайки необходимо удалить бокорезами муфту и, подтянув проводники, повторить операции 9.5.2 – 9.5.9 (см. выше).

9.5.11. По окончании работ проверить сопротивление изоляции и сопротивление петель проводников системы ОДК смонтированных участков.

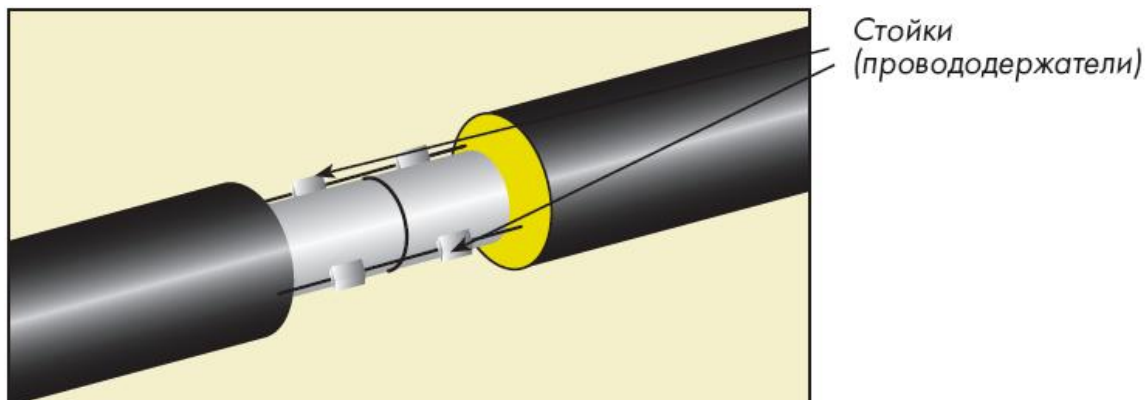
9.6. Монтаж проводников системы ОДК во время работ по изоляции стыков

9.6.1. Зачистить проводники шлифовальной шкуркой. Соединить проводники на противоположном конце смонтированного участка и проверить их на отсутствие замыкания на трубу.

9.6.2. Подсоединить оба проводника к прибору, измерить сопротивление: оно не должно превышать 1,5 Ом на 100 м проводов.

9.6.3. Очистить участок трубы, подсоединить один кабель прибора к трубе, второй – к одному из проводников. При напряжении 500 В сопротивление изоляции трубопровода длиной 300 м должно быть не менее 1 МОм (если на проверяемом участке не установлены терминалы СОДК; если они есть, то напряжение должно быть 250 В). С увеличением длины проводников их сопротивление будет уменьшаться. Слишком малое сопротивление указывает на повышенную влажность изоляции или на наличие контакта между проводниками и трубой.

9.6.4. Зафиксировать проводники на стыке с помощью стоек и специальной изоляционной ленты. Запрещается пускать изоляцию поверх проводников, закрепляя стойки и провода одновременно.



9.6.5. Соединить проводники согласно Разделу 9.5 «Соединение проводников системы ОДК» настоящего Руководства.

9.6.6. Выполнить изоляцию стыка.

9.6.7. По окончании работ проверить сопротивление изоляции и сопротивление петель проводников системы ОДК смонтированных участков.

9.7. Установка кабеля вывода из заглушки изоляции

Компания «МосФлоулайн» поставляет заказчику элемент трубопровода с заглушкой изоляции с кабелем длиной 150 – 200 мм.

Вывод кабеля из заглушки изоляции для создания измерительных пунктов и осуществления необходимой коммутации проводов производится в соответствии со схемой системы ОДК.

Компания «МосФлоулайн» использует металлические заглушки изоляции с герметизаторами для вывода кабеля к терминалам и без герметизатора с закольцовкой проводов системы под заглушкой кабельного вывода. Все заглушки устанавливаются в заводских условиях. В случаях, если появляется необходимость установки их на объекте, они могут быть выполнены разъемными.

9.7.1. Приварить уголок для вывода заземляющего провода от трубы в верхней части трубы. Операция по сварке производится в заводских условиях до начала монтажа заглушки изоляции с кабелем вывода.

9.7.2. Надеть на кабель уплотняющую гайку и корпус герметизатора. Ввести кабель в отверстие для установки герметизатора, протернув его через это отверстие.

9.7.3. Провести разделку (снятие внешней изоляции) кабеля на необходимую длину. Длина разделки равна четверти длины окружности полиэтиленовой оболочки. Укоротить желто-зеленый провод до 8 – 15 см. (в зависимости от диаметра трубопровода). Зачистить изоляцию кабеля на 10 – 15 мм. Одеть на синий и коричневый провода термоусаживаемую трубку.

9.7.4. Соединить желто-зеленый провод с наконечником, согласно Разделу 9.5 «Соединение проводников системы ОДК», и привернуть его к уголку на трубе.

9.7.5. Отрезать сигнальные проводники, выходящие из ППУ изоляции трубы, на расстояние 150 – 200 мм от торца. Соединить синий провод с проводником трубы, находящимся справа по направлению подачи теплоносителя к потребителю. Соединить коричневый провод с левым проводником. Соединения производить согласно Разделу 9.5 «Соединение проводников системы ОДК».

На обратной трубе соединения производить по направлению подачи теплоносителя прямой трубы.

9.7.6. Заизолировать места соединений предварительно надетыми кембриками. Закрепить скобами провода по средней линии трубы.

9.7.7. При установке металлической заглушки изоляции закрепить корпус герметизатора на заглушке. Надвинуть металлическую заглушку на полиэтиленовую трубу, выводя при этом кабель наружу до появления в герметизаторе жил кабеля. Произвести герметизацию кабеля в герметизаторе после проведения окончательного монтажа заглушки. Принять меры к защите кабеля при сварочных работах и работе с газовыми горелками.

9.7.8. По окончании работ проверить сопротивление изоляции и сопротивление петель проводников системы ОДК смонтированного элемента.

9.8. Требования к монтажу системы ОДК

9.8.1. В качестве основного сигнального проводника использовать условно луженый (маркированный) провод, расположенный справа по ходу подачи воды к потребителю.

9.8.2. Все боковые ответвления следует соединять в разрыв условно луженого (маркированного) проводника магистрального трубопровода. Запрещается подключать боковые ответвления к медному проводнику, расположенному слева по ходу подачи воды к потребителю.

9.8.3. Сигнальный кабель от подающего трубопровода необходимо маркировать изолентой.

9.8.4. Максимальная длина кабеля от трубопровода до терминала – 10 м. (стандартная длина 6 м). В случае, если необходима большая длина кабеля, установить дополнительно проходной терминал.

9.8.5. Монтаж терминала производить в соответствии с приведенной маркировкой на прилагаемых схемах.

9.8.6. По окончании работ проверить сопротивление изоляции и сопротивление петель проводов системы ОДК.

9.9. Правила приемки систем ОДК в эксплуатацию.

9.9.1. Приемка систем ОДК должна осуществляться совместно представителями строительной организации и организации, производившей монтаж и наладку системы ОДК, совместно с представителями эксплуатирующей организации.

9.9.2. При приемке в эксплуатацию системы ОДК эксплуатирующей организации должна быть предоставлена следующая документация и оборудование от строительной организации:

1. Схема дистанционного контроля состояния трубопровода с заполненной таблицей длин трубопровода по участкам (подающий и обратный трубопровод по проектной схеме трубопровода и по схеме стыков).
2. Схема стыков.
3. Ситуационный план.

4. Приборы контроля (детекторы повреждений, локаторы и т.п.) с комплектующими изделиями (если есть) и с технической документацией по их эксплуатации – согласно проекта.

9.9.3. В присутствии представителей эксплуатирующей организации, строительной организации, производившей монтаж и наладку системы ОДК, проводятся:

1. Измерение омического сопротивления сигнальных проводников;
2. Измерение сопротивления изоляции между сигнальными проводниками и землей;
3. Запись рефлектограмм участка теплосети с использованием импульсного рефлектометра;
4. Проверка правильности настройки контрольных приборов (локаторов, детекторов), передаваемых в эксплуатацию для данного заказа.

9.9.4. Все данные измерений и исходная информация заносятся в акт приемки системы оперативного дистанционного контроля теплотрассы.

9.9.5. Система ОДК считается работоспособной, если сопротивление изоляции между сигнальными проводниками и стальным трубопроводом не ниже 1 МОм на 300 м теплотрассы (для 400 м \geq 0.6 Мом; для 600 м \geq 0.4 Мом; для 1000 м \geq 0.2 Мом). Сопротивление сигнальной цепи должно быть в пределах 0,010 – 0,017 Ω на каждый метр проводника при температуре наружного воздуха в диапазоне – 15°C ÷ +15°C.

9.10. Правила эксплуатации систем ОДК

9.10.1. Для оперативного выявления неисправностей систем ОДК необходимо обеспечить регулярный контроль состояния системы (не реже 2 раз в месяц, согласно п. 6.2.69 МГСН 6.03-03).

9.10.2. Контроль состояния систем ОДК производится детектором (стационарным или переносным).

9.10.3. Контроль состояния системы ОДК включает:

1. Контроль целостности петли сигнальных проводников.
2. Контроль состояния изоляции контролируемого трубопровода.

9.10.4. При обнаружении неисправности системы ОДК (обрыв или увлажнение) необходимо проверить наличие и правильность подключения заглушек и перемычек терминалов во всех точках контроля, после чего провести повторные измерения.

9.10.5. При подтверждении неисправностей систем ОДК теплотрасс, находящихся на гарантийном обслуживании строительной организации (организации, осуществляющей монтаж, наладку и сдачу системы ОДК) эксплуатирующая организация уведомляет о характере неисправности строительную организацию, которая проводит определение места неисправности.

9.10.6. Все изменения в документации и в конструкции трубопровода, вносимые в период гарантийного срока эксплуатации, должны быть согласованы с поставщиком изолированных трубопроводов с целью сохранения гарантий на данный трубопровод.

9.11. Приборы и компоненты системы ОДК

Переносной детектор ДА-М2М ТУ 42222-029-33680607-07

Назначение

Переносной детектор ДА-М2М предназначен для периодического контроля состояния трубопроводов. Детектор позволяет производить эффективный контроль состояния электрического сопротивления изоляции трубопровода и целостности сигнальных проводников. Наличие нескольких пороговых значений сопротивления изоляции позволяет определять динамику изменения сопротивления изоляции трубопровода.

Технические параметры

Длина контролируемого трубопровода: до 5000 м трубопровода или до 10000 м сигнального провода
Детектор переносной ДА-М2М позволяет проверять сопротивление петли сигнальных проводников и сопротивление изоляции.

Сопротивление петли сигнального провода, максимальное: 150 Ом

Если сопротивление петли менее 150 Ом – горит зеленый светодиод «норма». При обрыве сигнальных проводников горит желтый светодиод «обрыв».

Сопротивление изоляции, пороговое значение: 1500 Ом

При измерении сопротивления изоляции есть несколько пороговых значений сопротивления, отмечаемых разноцветными светодиодами:

- более 100 кОм (зеленый светодиод);
- менее 100 кОм (желтый светодиод), но более 30 кОм;
- менее 30 кОм (желтый светодиод), но более 10 кОм;
- менее 10 кОм (желтый светодиод), но более 3 кОм;
- менее 3 кОм – порог срабатывания (красный светодиод).

Питание: от батареи в 9 вольт типа «Крона» (рекомендуется алкалиновая батарея для увеличения срока функционирования прибора). Имеется индикация разряда батарей.

Энергопотребление при включенной кнопке – не более 20 мА

Контрольное напряжение на сигнальных проводах: 4 В переменного тока

Рабочая температура: от -20 до +40 градусов

Герметичность: брызгозащищенный

Размеры: 135x70x25

Вес: 150 грамм

Комплект поставки

- Детектор ДА-М2М – 1 шт.
- Соединительный кабель – 1 шт.
- Паспорт – 1 шт.
- Инструкция по эксплуатации – 1 шт.
- Батарея – 1 шт.

Стационарный детектор СД-М2М ТУ 4222-029-3368-06-07-07

Назначение

Стационарный детектор СД-М2М предназначен для постоянного контроля состояния ППУ изоляции теплопроводов и позволяет осуществлять мониторинг электрического сопротивления изоляции и целостности сигнальных проводников системы оперативного дистанционного контроля (СОДК) теплопроводов.

Прибор контролирует влажность тепловой изоляции, изменение которой может быть вызвано либо проникновением воды через поврежденную полиэтиленовую защитную оболочку, либо за счет утечек из водонесущих стальных труб.

Прибор контролирует влажность тепловой изоляции, изменение которой может быть вызвано либо проникновением воды через поврежденную полиэтиленовую защиту оболочку, либо за счет утечек из водонесущих стальных труб.

Технические параметры

Детектор СД-М2М может контролировать два трубопровода длиной до 5000 м каждый или 10000 м сигнального проводника, включая длины соединительных проводников.

Детектор контролирует величину сопротивления петли и сопротивления изоляции сигнальных проводников по каждому трубопроводу (каналу).

а) Индикация состояния петли сигнальных проводников осуществляется посредством двух светодиодов по каждому из каналов:

- зеленый светодиод «норма» горит при сопротивлении петли не более 150 Ом (соответствует длине сигнальной линии 10000 м);

- желтый светодиод «обрыв» горит при сопротивлении петли более 150 Ом.

б) Контроль сопротивления изоляции предусматривает ряд пороговых значений, которые обозначаются разноцветными светодиодами:

- более 100 кОм (зеленый светодиод);
- менее 100 кОм (желтый светодиод), но более 30 кОм;
- менее 30 кОм (желтый светодиод), но более 10 кОм;
- менее 10 кОм (желтый светодиод), но более 3 кОм;
- менее 3 кОм – порог срабатывания (красный светодиод).

Рабочее напряжение: 220 В переменного тока.

Энергопотребление: 3,5 Вт.

Контрольное напряжение на сигнальных проводах: 4 В переменного тока.

Рабочая температура: от минус 40 до плюс 55 °С.

Герметичность: в соответствии с NF EN 60-529 стандарт IP 67.

Размеры: 180x180x60 мм.

Вес: 0,75 кг.

Релейные гальванически развязанные выходы по каждому каналу для передачи сигналов неисправности на расстоянии (контакты разомкнуты – состояние «все в порядке», замкнуты – разрыв петли, увлажнение изоляции или отсутствует напряжение питания – всего 3 сигнала для каждого канала – см. Инструкцию по эксплуатации).

Комплект поставки

- Детектор СД-М2М – 1 шт.
- Паспорт – 1 шт.
- Инструкция по эксплуатации – 1 шт.
- 3 герметичных кабельных ввода для подключения к электрической сети и к измеряемым трубопроводам.

Локатор повреждений

Компания «МосФлоулайн» поставляет следующие модели локаторов повреждений: TV 220 (производство США), Рейс 105Р, Рейс 205Р, РИ 307М3 (производство Россия). На основе опыта монтажа и наладки систем ОДК мы рекомендуем использовать в качестве локатора импульсный рефлектометр модели TV 220 и РИ 307М3.

CableScout™ TV220



TV220 обладает встроенной памятью на 20 рефлектограмм, портом для передачи данных на компьютер или принтер, а также увеличенной дальностью – 3658 м. Высочайшая точность измерений достигается благодаря малой ширине импульса – всего 1 нс.

Высокое отношение сигнал/шум позволяет отличать реальные неисправности от паразитных шумов. Автоматическое отображение величины обратных потерь также помогает в диагностике линии.

Не смотря на высокую производительность и обилие функций, прибор очень прост в применении. Фирменная технология TestWizard позволяет проводить весь комплекс измерений нажатием одной кнопки!

Рефлектометр снабжен интерфейсом для подключения к ПК.

Технические характеристики TV-220:

| Характеристики | Значение |
|-----------------------------------|---|
| Выходной тестовый сигнал | Положительный синусоидальный импульс |
| Амплитуда (при нагрузке 1050 м) | 4В |
| Полное выходное сопротивление | 75 Ом |
| Длительность импульса | 1 нс, 5 нс, 25 нс |
| Рабочий частотный диапазон | 400 МГц |
| Защита по напряжению | $\pm 400\text{В}$ по постоянному напряжению + пиковое значение переменного напряжения на максимальной частоте 400 Гц, в течение 30 сек. |
| Максимальная дальность | 3658 м, в зависимости от типа кабеля и условий тестирования |
| Коэффициент усиления | От 0 до 72 дБ |
| Точность измерения по горизонтали | От 0 до 610 м: $\pm 0,6$ м + погрешность V_p От 610 до 1830 м: $\pm 0,9$ м + погрешность V_p От 1830 до 3658 м: $\pm 1,2$ м + погрешность V_p |
| Дисплей | Разрешение 640x440 точек высококонтрастный ЖК дисплей с диагональю 18.3 см, подсветка |
| Память | До 20 рефлектограмм |
| Рабочие расстояния | 12 рабочих расстояний от 1,8 м до 3658 м, плюс возможность увеличения/уменьшения изображения |
| Температура | Рабочая: от -10°C до $+40^{\circ}\text{C}$ Хранения: от -20°C до $+60^{\circ}\text{C}$ |
| Влажность | До 95%, без конденсации |
| Источник питания | 220В посредством адаптера; |
| Время работы | 8 часов (без подсветки) |
| Размеры | 240x300x90 |
| Вес | 3 кг |

Цифровой тестер изоляции AM-2004

Назначение

Цифровой тестер изоляции AM-2004 предназначен для измерения сопротивления изоляции и омического сопротивления сигнальных проводников системы оперативного дистанционного контроля теплосетей.

Технические характеристики

Условия среды

| | |
|----------------------|-------------------------------|
| Рабочая температура | 0°C ± 40°C (влажность <80%) |
| Температура хранения | -10°C + 60°C (влажность <70%) |

Механические характеристики

| | |
|--------|--|
| Размер | 190 (Д)х140(В)х77(Ш) мм (7,5х5,5х3 дюйма) |
| Вес | 0,9 кг (2фунта) |

Требования техники безопасности

| | |
|---------------------------------|--|
| Максимальное рабочее напряжение | 600 В переменного или постоянного тока между любым контактом и заземлением |
| Уровни защиты | CAT II. 1000 В уровень загрязнения 2 согласно IEC 1010-1 |

Электрические характеристики

| | |
|---------|-----------------------------------|
| Батарея | Размер AA, щелочная, 1,5 В, 8 шт. |
|---------|-----------------------------------|

Сопротивление изоляции

| | |
|---|---|
| Диапазоны отображения | 4.0 MΩ, 40.0 MΩ, 400.0 MΩ, 4000 MΩ |
| Разрешение | 0,001 MΩ |
| Точность ± (...%+... единиц) при 23°C и при влажности менее 80% | 3% + 5 ед (<2000 MΩ) 5% + 5 ед (>2000 MΩ) |
| Испытательные напряжения | 250 В, 500 В, 1000 В |
| Аналоговый индикатор | 1 – 4 GA |
| Номинальный ток | 1 mA |
| Защита цепей | Измерения прекращаются, если ток короткого замыкания ≤ 1,5 mA |

Измерение низкого сопротивления

| | |
|-----------------------------|--|
| Диапазон отображения | 40 Ω |
| Диапазон измерения | 0,1 П – 40 Ω |
| Точность | 1%+30 (±0,01 Ризм + 30 ед.мл. разряда) |
| Разрешение | 0,01 Ω |
| Аналоговый индикатор | 0 – 1000 Ω |
| Напряжение разомкнутой цепи | 12.8 В (типичное) |
| Ток короткозамкнутой цепи | 200 mA минимум |
| Ноль измерительных кабелей | 2 Ω |
| Защита цепей | 220 Vrms |
| Зуммер работает до | 4 Ω |

Напряжение

| | |
|----------------------|---|
| Диапазон | 600 В, постоянного тока, 50/60 Гц |
| Разрешение | 0,1 В |
| Точность | 1,5%+3 (±0,015 Уизм + 3 ед.мл. разряда) |
| Аналоговый индикатор | 0-1000 В |
| Защита цепей | 750 Vrms |

Хранение изменений

| | |
|-----------------------------|---------------------------|
| Размер памяти – 32 Килобайт | Максимально 16000 записей |
|-----------------------------|---------------------------|

Комплект поставки:

- 2 измерительных кабеля, красный и черный,
- 2 измерительных щупа, красный и черный,
- 2 зажима «крокодил», красный и черный,
- Ремешок для переноски,
- Соединительный шнур для компьютера (RS-232),
- Набор элементов питания (8xAA),
- Руководство по эксплуатации,
- Компакт-диск (программа для Windows, описание и руководства).

Цифровые измерители сопротивления изоляции Fluke 1507

Назначение

Новые цифровые тестеры изоляции Fluke 1507 предназначены для измерения сопротивления изоляции и омического сопротивления проводников системы оперативного дистанционного контроля теплосетей.

Измерение постоянного и переменного напряжения

| | |
|---|---|
| Диапазон | 600 В |
| Разрешение | 0.1 В |
| Точность | От 50 Гц до 400 Гц \pm (% от показаний прибора + число знаков) \pm (2%+3) |
| Полное входное сопротивление | 3 МОм (номинальное), < 100 пФ |
| Коэффициент подавления синфазного сигнала | > 60 дБ при постоянном напряжении (дисбаланс 1 кОм) 50 или 60 Гц |
| Защита от перегрузок | 600 В, среднеквадратичное или постоянное напряжение |

Измерение сопротивления заземления

| | |
|------------------------------------|--|
| Диапазон/разрешение | 20,00 Ом ... 0,01 Ом 200,0 Ом ... 0,1 Ом 2000 Ом ... 1,0 Ом 20, 00 кОм ... 0,01 кОм |
| Точность | \pm (1,5%+3) [ЗЕМР] |
| Защита от перегрузки | 2 В, среднеквадратичное или постоянное напряжение |
| Напряжение испытания на обрыв цепи | 1>4 В, <8 В |
| Ток короткого замыкания | 1>200 мА |

Характеристики изоляции

| | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Диапазон измерений | 0,01 МОм... 10 ГОм |
| Испытательные напряжения | 50 В, 100 В, 250 В, 500 В, 1000 В |
| Погрешность испытательных напряжений | +20%, -0% |
| Ток короткого замыкания | 1 мА, номинальный |

| | |
|--|---|
| Саморазряд | Время разряда < 0,5 секунд для C = 1 мкФ или менее |
| Индикатор напряжения в цепи | Запрещает измерение, если напряжение на зажимах > 30 В |
| Максимальная емкостная | Работает с нагрузкой до 1 мкФ |
| Точность измерений: | 50 В: $\pm (3\% + 5)$ → $[\pm 0.03R + 5EMR]$ 100 В: $\pm (3\% + 5)$ 250 В: $\pm (1,5\% + 5)$ 500 В: $\pm (1,5\% + 5)$ 1000 В: $\pm (1,5\% + 5)$ до 2 ГОм, $\pm (10\% + 3)$ свыше 2 ГОм |
| Общие характеристики | |
| Максимальное напряжение на любом из контактов | 600 В, переменное среднеквадратичное или постоянное напряжение |
| Температура хранения | 40°C ... 60°C |
| Рабочая температура | 20°C ... 55°C |
| Температурный коэффициент | 0,05 x (указанная погрешность)/1°C для температур < 18°C или > 28°C |
| Относительная влажность | От 0 % до 95% при t=10°C... 30°C От 0 % до 75% при t=30°C... 40°C От 0 % до 40% при t=40°C... 55°C |
| Вибрация | Случайная, 2 г, 5 – 500 Гц в соответствии с MIL-PRF-28800F для приборов класса 2 |
| Удары | Падение с высоты одного метра в соответствии с IEC 61010-1 2-е издание (падение с высоты 1 метр на каждую из сторон на дубовый пол) |
| Электромагнитная совместимость (EN 61326-1:1997) | В ВЧ-поле с напряженностью 3 В/м погрешность равна указанной погрешности |
| Безопасность | Соответствует ANCI/ISA 82.02.01 (61010-1) 2004, CAN/CSA-C22.2 NO/61010-1-04 b IEC/EN 61010-1 2-му изданию для категории измерений IV 600 В |
| Сертификация | CSA для стандарта CSAICAN C 22.2 № 61010.1-04; TUV для стандарта IEC/EN 61010-1 2-е издание |
| Питание | Четыре щелочных батареи типа AA (NEDA 15 А или IEC LR6) |

| | |
|--|---|
| Время работы батареи при проверке изоляции | Прибор может выполнить не менее 1000 измерений изоляции с новыми щелочными батареями при комнатной температуре. Подразумевается стандартное измерение сопротивления 1 МОм при напряжении 1000 В и рабочем цикле, состоящем из 5 секунд приложения напряжения и 25 секундной паузы |
| Размер (В x Ш x д) | 5,0 см x 10,0 см x 20,3 |
| Вес | 550 г |
| Степень защиты | IP40 |
| Высота над уровнем моря | Эксплуатация: 2000 м CAT IV 600 В, 3000 м CAT III 600 Хранение: 12,000 м |
| Принадлежности, входящие в комплект поставки | Измерительные провода TL224, Измерительные датчики TP74, Зажимы PN 1958654 (красные) и PN 1958646 (черные), футляр и датчик для дистанционных измерений |
| Гарантийный срок | 1 год |

Комплект поставки:

- Измеритель сопротивления изоляции (соответствующей модели)
- Дистанционный щуп
- Измерительные провода
- Набор тестовых щупов
- Зажим типа «крокодил»
- Футляр
- Руководство пользователя

**Терминал системы ОДК концевой
ТУ-4217-030-33680607-07**

Назначение

Терминал концевой системы ОДК предназначен для коммутации проводников системы контроля теплопроводов с ППУ изоляцией на концевых участках теплотрасс и подключения приборов системы ОДК (детектора и локатора повреждений). Терминал подключается к сигнальным проводникам трубопроводов посредством соединительных 3-х жильных кабелей. Необходимая коммутация сигнальных проводников обеспечивается с помощью заглушек, вставляемых в гнезда штекерных разъемов.

Технические параметры

Рабочее напряжение, В: 250
Ток максимальный, А: 4
Габариты, мм: 135x140x72
Количество контролируемых трубопроводов – 2
Класс герметичности: IP 54

Комплект поставки

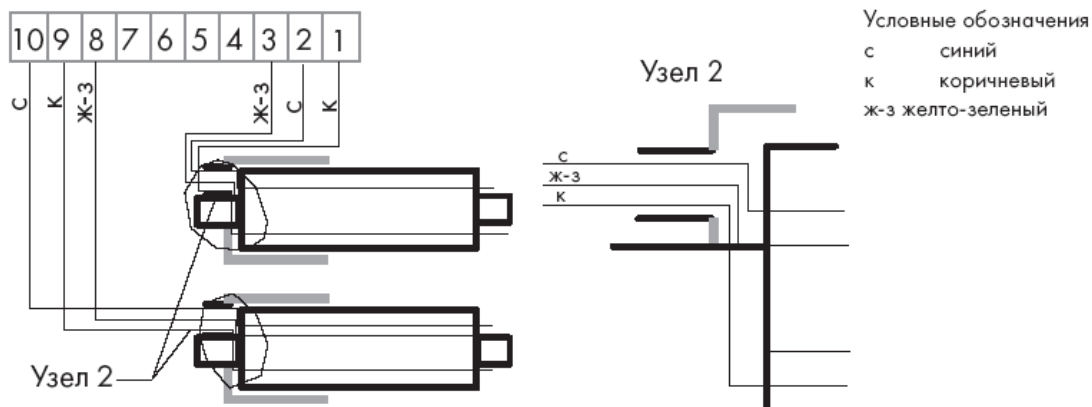
- Терминал концевой с выходом на детектор – 1 шт.
- Паспорт – 1 шт.
- Инструкция по подключению терминала – 1 шт.

Инструкция по подключению концевой терминала

1. Удалить крышку коробки и расположить коробку так, чтобы вводные герметизаторы располагались снизу. При наличии возможности, закрепить коробку на стене или в распределительном шкафу.
2. Ввести выводные кабели через вводные герметизаторы. Кабель от подающего трубопровода ввести в левый герметизатор. Кабель обратного трубопровода ввести в правый герметизатор.
3. Разделать концы кабелей и, зачистив концы жил, соединить с клеммной колодкой согласно схемы соединения кабеля вывода с терминалом (см. ниже).
4. Закрыть коробку и произвести необходимую коммутацию с помощью заглушек.



Схемы подключения терминала в концевой точке
В металлической заглушке изоляции с кабелем вывода.



Терминал системы ОДК двойной концевой ТУ-4217-030-33680607-07

Назначение

Терминал двойной концевой системы ОДК предназначен для коммутации проводников системы контроля теплопроводов с ППУ изоляцией в промежуточных точках контроля теплотрассы, которых проходят границы различных проектов теплосетей и подключения приборов системы ОДК (детектора локатора повреждений). Терминал подключается к сигнальным проводникам трубопроводов посредством 5-ти жильных соединительных кабелей. Необходимая коммутация сигнальных проводников обеспечивается с помощью заглушек, вставляемых в гнезда штекерных разъемов. При необходимости, может быть легко переделан в промежуточный терминал путем замены заглушек на перемычки.

Технические параметры

Рабочее напряжение, В: 250

Ток максимальный, А: 4

Габариты, мм: 135x140x72

Количество контролируемых трубопроводов – 2

Класс герметичности: IP 54.

Комплект поставки

- Терминал двойной концевой – 1 шт.
- Паспорт – 1 шт.
- Инструкция по подключению терминала – 1 шт.

Инструкция по подключению двойного концевого

1. Удалить крышку коробки и расположить коробку так, чтобы вводные герметизаторы располагались снизу. При наличии возможности, закрепить коробку на стене или в распределительном шкафу.
2. Ввести выводные кабели через вводные герметизаторы. Кабель от подающего трубопровода ввести в левый герметизатор. Кабель обратного трубопровода ввести в правый герметизатор.
3. Разделать концы кабелей и, зачистив концы жил, соединить с клеммной колодкой согласно схемы соединения кабеля вывода с терминалом (см. Ниже).
4. Закрыть коробку и произвести необходимую коммутацию согласно проектной схеме СОДК с помощью заглушек.

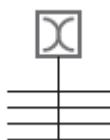
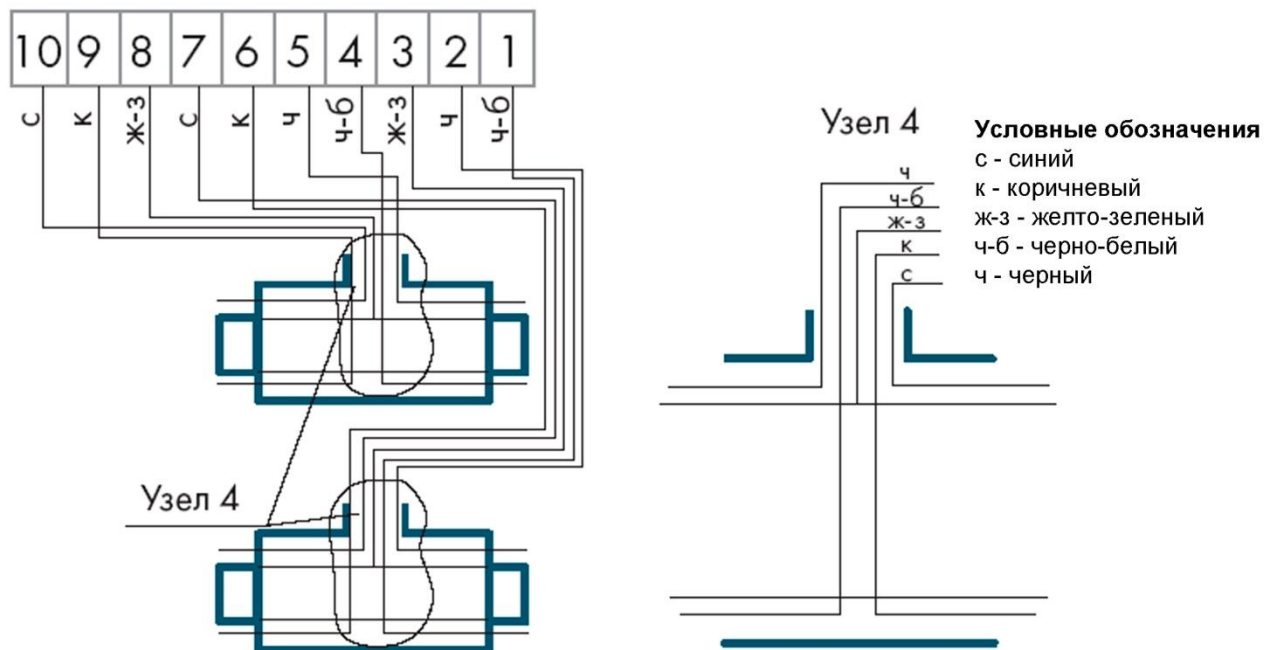


Схема подключения терминала двойного концевого



Терминал системы ОДК концевой герметичный ТУ-4217-030-33680607-07

Назначение

Терминал концевой герметичный системы ОДК предназначен для коммутации проводников системы контроля теплопроводов с ППУ изоляцией на концевых участках теплотрасс. Подключение приборов системы ОДК (детектора и локатора повреждений) к данному типу терминала возможно только при снятии верхней крышки терминала. Терминал подключается к сигнальным проводникам трубопроводов посредством соединительных 3-х жильных кабелей. Необходимая коммутация сигнальных проводников обеспечивается с помощью перемычек, соединяющих соответствующие контакты клеммной колодки внутри терминала.

Технические параметры

Рабочее напряжение, В: 250

Ток максимальный, А: 4

Габариты, мм: 135x140x72

Количество контролируемых трубопроводов – 2

Класс герметичности: IP 65

Комплект поставки

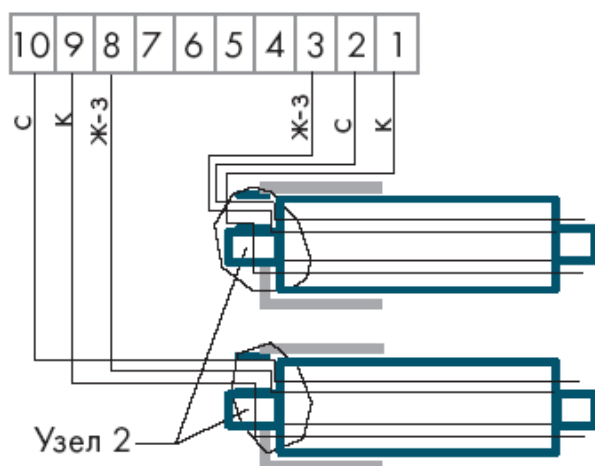
- Терминал концевой – 1 шт.
- Паспорт – 1 шт.
- Инструкция по подключению терминала – 1 шт.

Инструкция по подключению концевого терминала

1. Удалить крышку коробки и расположить коробку так, чтобы вводные герметизаторы располагались снизу. При наличии возможности, закрепить коробку на стене или в распределительном шкафу.
2. Ввести выводные кабели через вводные герметизаторы. Кабель от поддающего трубопровода ввести в левый герметизатор. Кабель обратного трубопровода ввести в правый герметизатор.
3. Разделать концы кабелей и, зачистив концы жил, соединить с клеммной колодкой согласно схемы соединения кабеля вывода с терминалом (см. ниже).
4. Закрыть коробку и произвести необходимую коммутацию с помощью заглушек.



Схемы подключения терминала в концевой точке
в металлической заглушке изоляции с кабелем вывода



Условные обозначения
с синий
к коричневый
ж-з желто-зеленый

Терминал системы ОДК концевой с выходом на детектор ТУ-4217-030-33680607-07

Назначение

Терминал концевой системы ОДК предназначен для коммутации проводников системы контроля теплопроводов с ППУ изоляцией на концевых участках теплотрасс и подключения стационарного детектора системы ОДК, а также возможности подключения локатора повреждений. Терминал подключается к сигнальным проводникам трубопроводов посредством соединительных 3-х жильных кабелей, а к стационарному детектору – посредством 5-ти жильного соединительного кабеля. Необходимая коммутация сигнальных проводников обеспечивается с помощью перемычек, вставляемых в гнезда штекерных разъемов.

Технические параметры

Рабочее напряжение, В: 250

Ток максимальный, А: 4

Габариты, мм: 135x140x72

Количество контролируемых трубопроводов – 2

Класс герметичности: IP 54

Комплект поставки

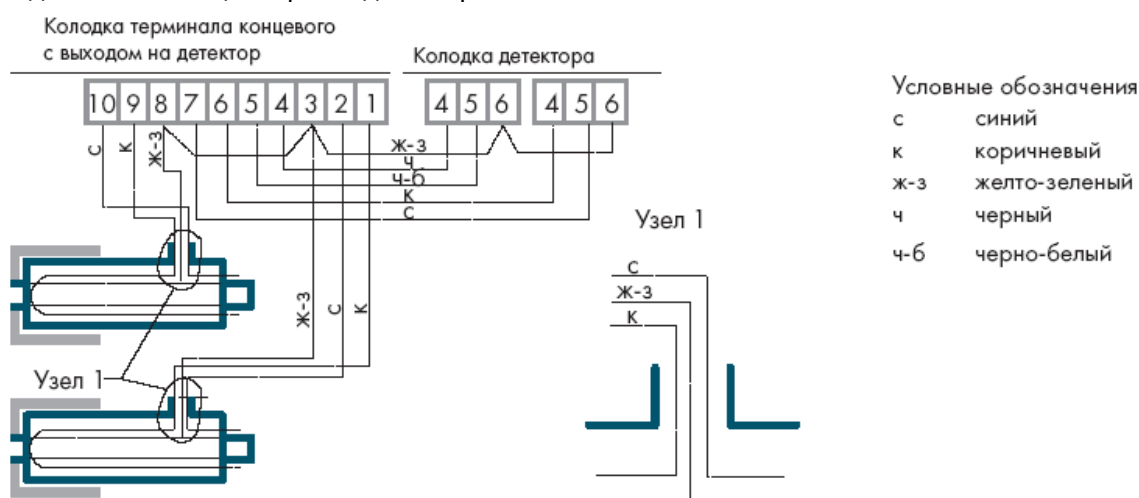
- Терминал концевой с выходом на детектор – 1 шт.
- Паспорт – 1 шт.
- Инструкция по подключению терминала – 1 шт.

Инструкция по подключению концевого терминала с выходом на детектор

1. Удалить крышку коробки и расположить коробку так, чтобы вводные герметизаторы располагались снизу. При наличии возможности, закрепить коробку на стене или в распределительном шкафу.
2. Ввести выводные кабели через вводные герметизаторы. Кабель от подающей трубы ввести в левый герметизатор. Кабель обратной трубы ввести в правый герметизатор. Кабель от детектора ввести в средний герметизатор.
3. Разделать концы кабелей и, зачистив концы жил, соединить с клеммной колодкой согласно схемы соединения кабеля вывода с терминалом (см. ниже).
4. Соединить провода кабеля, соединяющего терминал и детектор в соответствии с приведенной схемой. Закрыть коробку и произвести необходимую коммутацию с помощью перемычек.



Схемы подключения стационарного детектора



Терминал системы ОДК объединяющий ТУ-4217-030-33680607-07

Назначение

Терминала объединяющий ОДК предназначен для объединения в единую сигнальную петлю тух трубопроводов или объединения сигнальных петель двух трубопроводов с подключением объединенной сигнальной петли к одному каналу стационарного детектора. Терминал подключается к сигнальным проводникам трубопроводов посредством соединительных 3-х жильных кабелей. Выходом с терминала является объединяющий 3-х жильный кабель. Необходимая коммутация сигнальных проводников обеспечивается с помощью переключателей, вставляемых в гнезда штекерных разъемов, к которым, в случае необходимости, возможно подключение локатора повреждений.

Технические параметры

Рабочее напряжение, В: 250

Ток максимальный, А: 4

Габариты, мм: 135x140x72

Количество контролируемых трубопроводов – 2

Класс герметичности: IP 54

Комплексы поставки

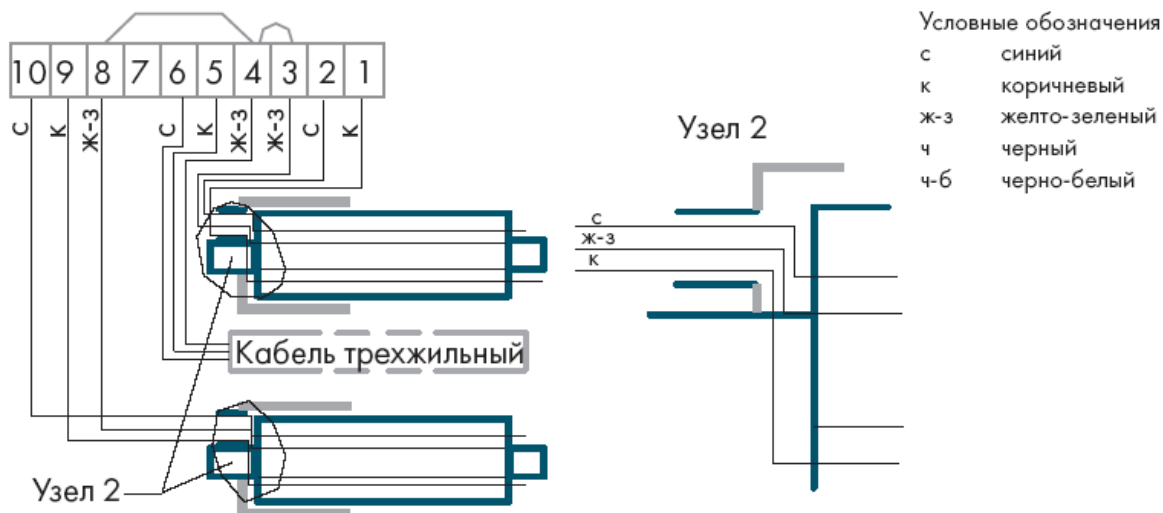
- Терминал объединяющий – 1 шт.
- Паспорт – 1 шт.
- Инструкция по подключению терминала – 1 шт.

Инструкция по подключению объединяющего терминала.

1. Удалить крышку коробки и расположить коробку так, чтобы вводные герметизаторы располагались снизу. При наличии возможности, закрепить коробку на стене или в распределительном шкафу.
2. Ввести выводные кабели через вводные герметизаторы. Кабель от подающей трубы ввести в левый герметизатор. Кабель обратной трубы ввести в правый герметизатор. Объединяющий кабель ввести в средний герметизатор.
3. Разделать концы кабелей и, зачистив концы жил, соединить с клеммной колодкой согласно схемы соединения кабеля вывода с терминалом (см. ниже).
4. Соединить провода кабеля, соединяющего терминал и детектор в соответствии с приведенной схемой. Закрыть коробку и произвести необходимую коммутацию с помощью переключателей.



Схемы подключения объединяющего терминала
в металлической заглушке изоляции с кабелем вывода



Методика проверки состояния изоляции трубопроводов в объединяющем терминале

1. Проверка трубопроводов, кабели от которых вводятся в терминал через крайние гермовводы, осуществляется путем подключения соединительного шнура детектора к соответствующим крайним гнездам терминала.
2. При проверке третьего трубопровода, кабель от которого водится в терминал через средний гермоввод, необходимо подключить шнур детектора к правому внутреннему гнезду (со стороны съемной крышки терминала с этикеткой «МосФлоулайн»), при этом в левое внутреннее гнездо необходимо подключить штекер-замыкатель (аналогичный используемому в концевом терминале).

Все виды терминалов на три (3x3, 3x3x3, 3x3x3x3) и четыре трубы (4x4, 4x4x4, 4x4x4x4) аналогичны терминалам на 2 трубы (см.схему подключения проходного терминала 2x2x2x2). Схема подключения отличается только количеством герметичных кабельных выводов на терминале.

Терминал системы ОДК промежуточный на 1 трубу ТУ-4217-030-33680607-07

Назначение

Терминал промежуточный системы ОДК на 1 трубу предназначен для коммутации проводников системы контроля теплопроводов с ППУ изоляцией в районе разрыва ППУ изоляции на промежуточном участке теплотрассы (например, тепловая камера) и подключения приборов системы ОДК (переносного детектора и локатора повреждений). Терминал подключается к сигнальным проводникам трубопроводов посредством соединительных 3-х жильных кабелей. Необходимая коммутация сигнальных проводников обеспечивается с помощью перемычки, вставляемой в гнезда штекерных разъемов.

Технические параметры

Рабочее напряжение, В: 250

Ток максимальный, А: 4

Габариты, мм: 135x140x72

Количество контролируемых трубопроводов – 1

Класс герметичности: IP 54

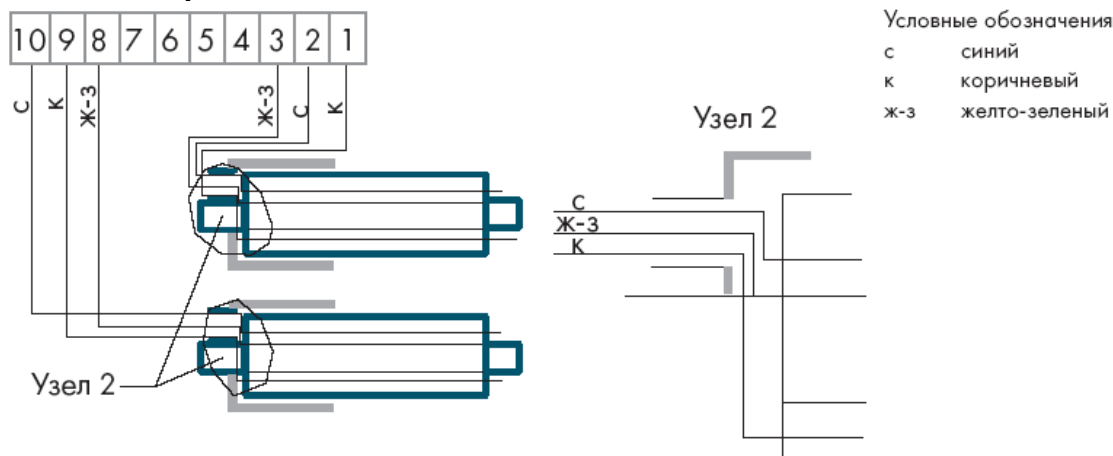
Комплекты поставки

- Терминал промежуточный на 1 трубу – 1 шт.
- Паспорт – 1 шт.
- Инструкция по подключению терминала – 1 шт.

Инструкция по подключению объединяющего терминала.

1. Удалить крышку коробки и расположить коробку так, чтобы вводные герметизаторы располагались снизу. При наличии возможности, закрепить коробку на стене или в распределительном шкафу.
2. Ввести выводные кабели через вводные герметизаторы. Кабель от подающего трубопровода ввести в левый герметизатор. Кабель обратного трубопровода ввести в правый герметизатор.
3. Разделать концы кабелей и, зачистив концы жил, соединить с клеммной колодкой согласно схемы соединения кабеля вывода с терминалом (см. ниже).
4. Закрыть коробку и произвести необходимую коммутацию с помощью заглушек

Схема подключения терминала промежуточного на 1 трубу в элементе трубопровода
С металлической заглушкой изоляции и кабелем вывода.



Терминал системы ОДК промежуточный на 2 трубы ТУ-4217-030-33680607-07

Назначение

Терминал промежуточный на две трубы системы ОДК предназначен для коммутации проводников системы контроля тепловых сетей с ППУ изоляцией в промежуточных точках контроля теплотрассы и подключения приборов системы ОДК (детектора и локатора повреждений). Терминал подключается к сигнальным проводникам трубопроводов посредством 5-ти жильных соединительных кабелей. Необходимая коммутация сигнальных проводников обеспечивается с помощью перемычек, вставляемых в гнезда штекерных разъемов.

Технические параметры

Рабочее напряжение, В: 250

Ток максимальный, А: 4

Габариты, мм: 135x140x72

Количество контролируемых трубопроводов – 2

Класс герметичности: IP 54

Комплект поставки

- Терминал промежуточный на 2 трубы – 1 шт.
- Паспорт – 1 шт.
- Инструкция по подключению терминала – 1 шт.

Инструкция по подключению промежуточного терминала на 2 трубы

1. Удалить крышку коробки и расположить коробку так, чтобы вводные герметизаторы располагались снизу. При наличии возможности, закрепить коробку на стене или в распределительном шкафу.
2. Ввести выводные кабели через вводные герметизаторы. Кабель от подающей трубы ввести в левый герметизатор. Кабель обратной трубы ввести в правый герметизатор.
3. Разделать концы кабелей и, зачистив концы жил, соединить с клеммной колодкой согласно схеме соединения кабеля вывода с терминалом (см. ниже).
4. Закрыть коробку и произвести необходимую коммутацию согласно проектной схеме СОДК с помощью перемычек.

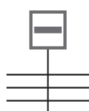
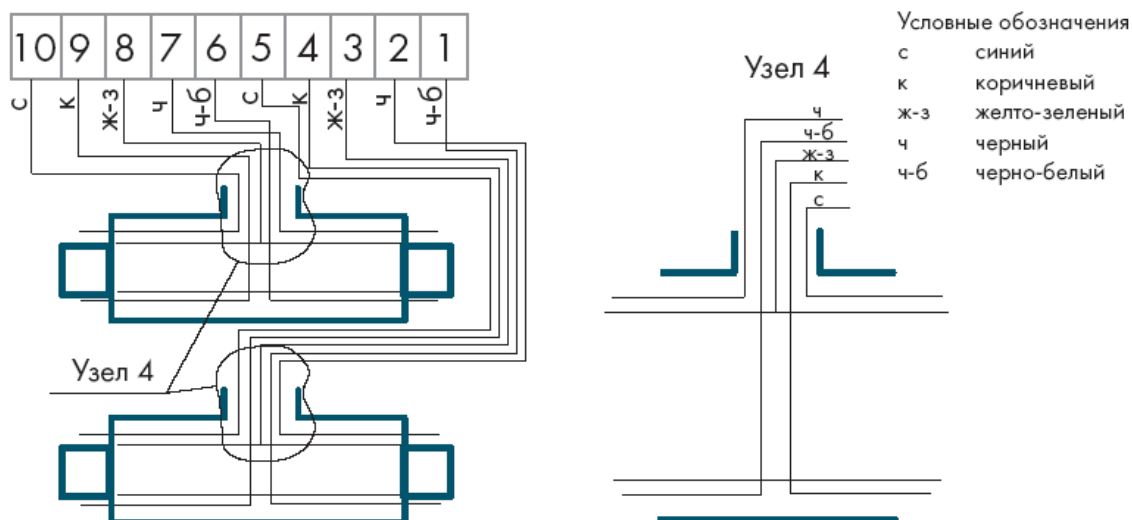


Схема подключения промежуточного терминала на 2 трубы



Терминал системы ОДК проходной 2x2 ТУ-4217-030-33680607-07

Назначение

Терминал проходной 2x2 предназначен для соединительных кабелей системы ОДК. Применяется в случае разрывов ППУ изоляции в тепловых камерах, где не предусматривается регулярный контроль состояния изоляции, а также в случае необходимости использования соединительных кабелей более 10 м.

Технические параметры

Рабочее напряжение, В: 250

Ток максимальный, А: 4

Габариты, мм: 130x130x63

Количество коммутируемых трубопроводов – 4

Класс герметичности: IP 65

Комплект поставки

- Терминал проходной – 1 шт.
- Паспорт – 1 шт.
- Инструкция по подключению терминала – 1 шт.

Инструкция по подключению промежуточного терминала 2x2

1. Удалить крышку коробки и, при наличии возможности, закрепить коробку на стене или в распределительном шкафу.
2. Ввести кабели от трубопроводов через вводные герметизаторы. Кабель от подающей трубы ввести в левый герметизатор. Кабель обратной трубы ввести в правый герметизатор.
3. Аналогично ввести с противоположной стороны удлинительные кабели через противоположные герметизаторы.
4. Разделать концы кабелей и, зачистив концы жил, соединить с клеммной колодкой. Отдельные жилы удлинительных кабелей соединяются с соответствующими жилами кабелей от трубопровода.
5. Закрыть коробку и произвести необходимую коммутацию согласно проектной схеме СОДК с помощью перемычек.

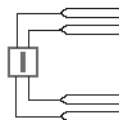
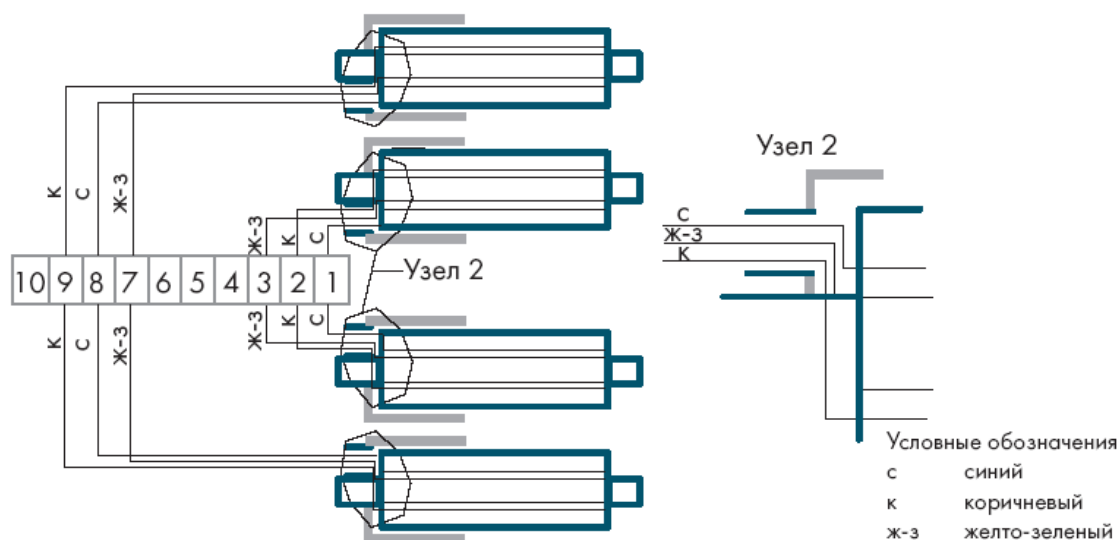


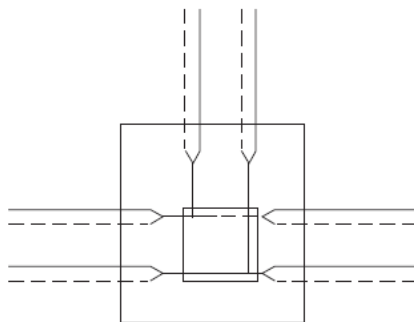
Схема подключения проходного терминала 2x2



Терминал системы ОДК проходной 2x2x2 ТУ-4217-030-33680607-07

Назначение

Данный тип терминалов системы ОДК предназначен для объединения проводников системы контроля 2 теплопроводов с ППУ изоляцией в местах разрыва ППУ изоляции при наличии ухода на абонента. Прибор служит для объединения всех отдельных труб в единую цепь и может быть установлен в местах с повышенной влажностью (камеры, подвалы домов и т.д.)
Схема коммутации труб представлена ниже:



Подключение локатора повреждений системы ОДК к данному типу терминала возможно только при снятии верхней крышки терминала, так как он не имеет коммутационных разъемов. Терминал подключается к сигнальным проводникам трубопроводов посредством соединительных 3-х жильных кабелей. Необходимая коммутация сигнальных проводников обеспечивается с помощью перемычек, соединяющих соответствующие контакты клеммных колодок внутри терминала.

Технические параметры

Напряжение максимальное, В:450

Ток максимальный, А: 4

Габариты, мм: 130x130x63

Количество контролируемых трубопроводов – 3

Комплект поставки:

- Терминал проходной 2x2x2 – 1 шт.
- Паспорт – 1 шт.
- Инструкция по подключению терминала – 1 шт.

Инструкция по подключению промежуточного терминала 2x2x2

1. Снять верхнюю крышку коробки и отвернуть накладную панель для монтажа кабелей СОДК. При наличии возможности, закрепить коробку на стене или в распределительном шкафу.
2. Ввести кабели от трубопроводов через герметизаторы, предварительно ослабив зажимные гайки герметизаторов, в соответствии со схемой коммутации трубопроводов.
3. Разделать концы кабелей и, зачистив концы жил, соединить с клеммными колодками согласно нижеприведенной схеме.
4. Закрыть верхнюю крышку.

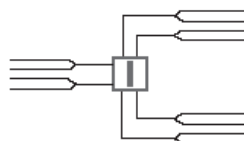
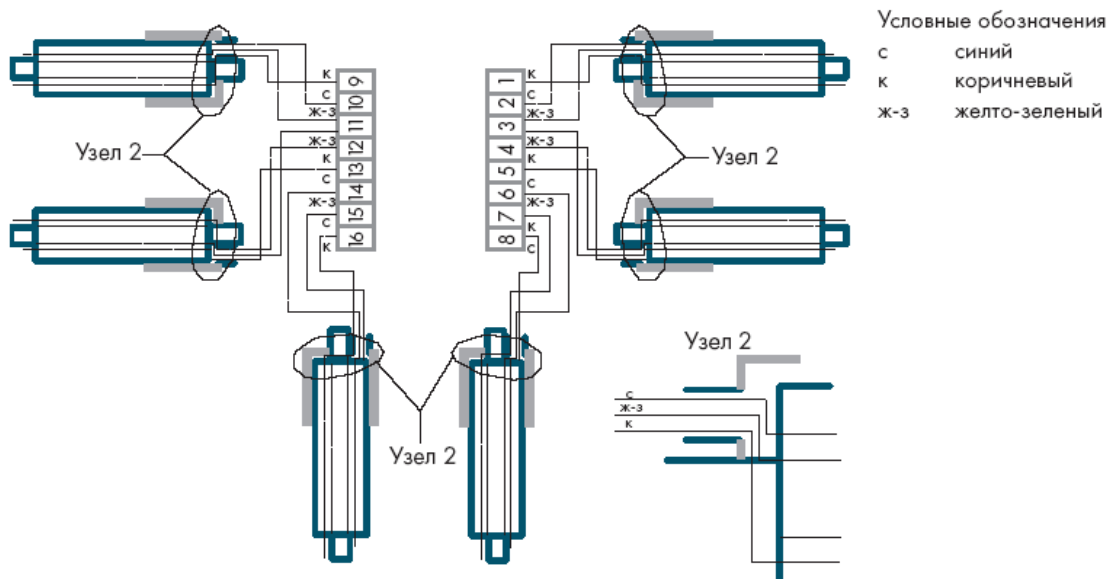


Схема подключения проходного терминала 2x2x2

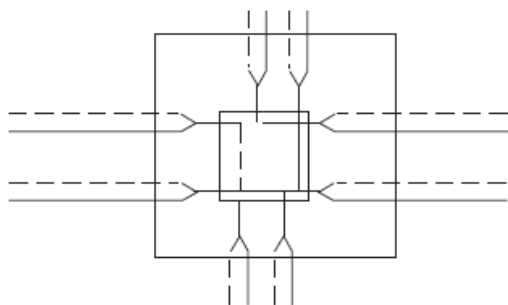


Терминал системы ОДК проходной 2х2х2х2 ТУ-4217-030-33680607-07

Назначение

Данный тип терминалов системы ОДК предназначен для объединения проводников системы контроля 2 теплопроводов с ППУ изоляцией в местах разрыва ППУ изоляции при наличии двух уходов на абонента. Прибор служит для объединения всех отдельных труб в единую цепь и может быть установлен в местах с повышенной влажностью (камеры, подвалы домов и т.д.)

Схема коммутации для примера труб представлена ниже:



Подключение локатора повреждений системы ОДК к данному типу терминала возможно только при снятии верхней крышки терминала, так как он не имеет коммутационных разъемов. Терминал подключается к сигнальным проводникам трубопроводов посредством соединительных 3-х жильных кабелей. Необходимая коммутация сигнальных проводников обеспечивается с помощью перемычек, соединяющих соответствующие контакты клеммных колодок внутри терминала.

Технические параметры

Напряжение максимальное, В:450

Ток максимальный, А: 4

Габариты, мм: 180x180x63

Количество контролируемых трубопроводов – 4

Комплект поставки:

- Терминал проходной 2х2х2х2 – 1 шт.
- Паспорт – 1 шт.
- Инструкция по подключению терминала – 1 шт.

Инструкция по подключению промежуточного терминала 2х2х2х2

1. Снять верхнюю крышку коробки и отвернуть накладную панель для монтажа кабелей СОДК. При наличии возможности, закрепить коробку на стене или в распределительном шкафу.
2. Ввести кабели от трубопроводов через герметизаторы, предварительно ослабив зажимные гайки герметизаторов, в соответствии со схемой коммутации трубопроводов.
3. Разделать концы кабелей и, зачистив концы жил, соединить с клеммными колодками согласно нижеприведенной схеме.
4. Закрыть верхнюю крышку.

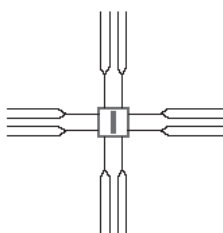
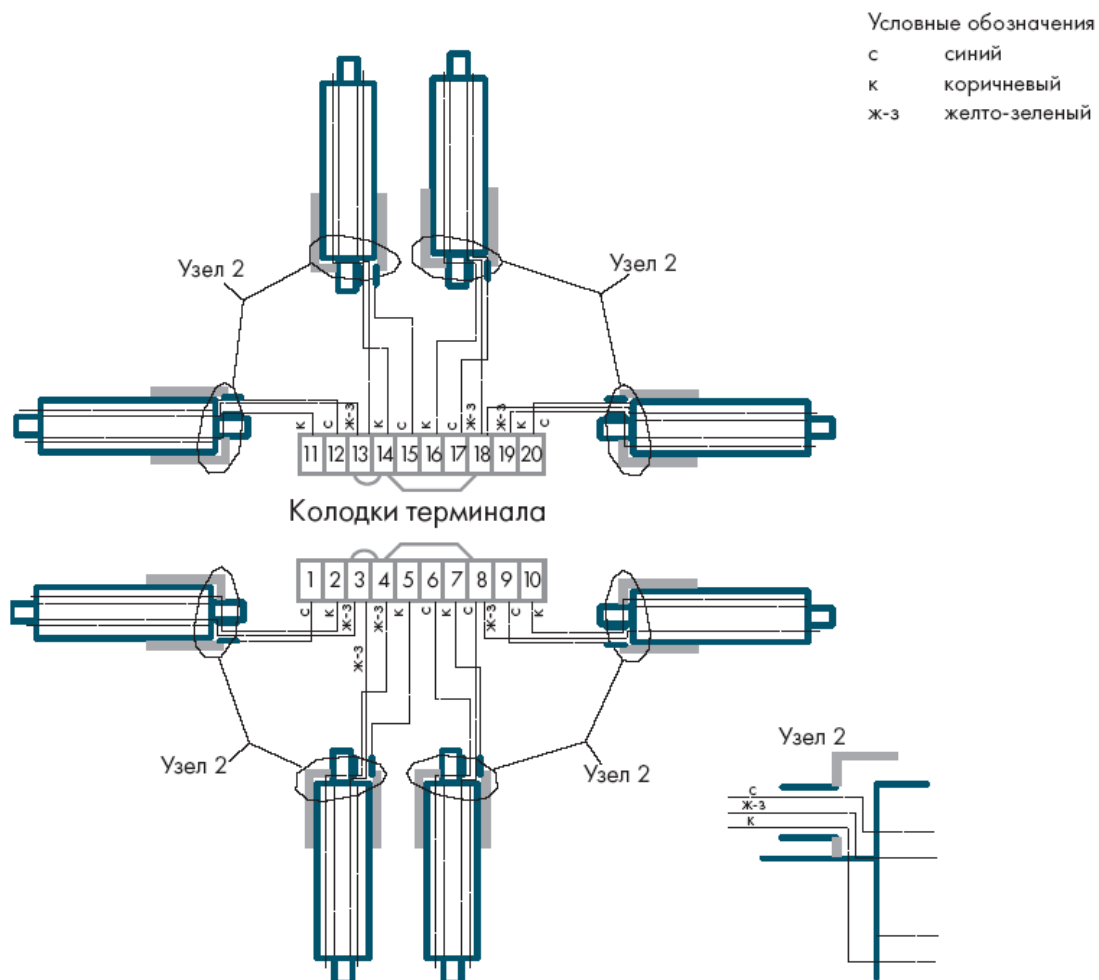


Схема подключения проходного терминала 2x2x2x2



Комплект удлинения трёхжильного кабеля вывода

Назначение

Применяется для удлинения трёхжильного кабеля системы ОДК при монтаже трубопровода.

Комплект поставок

- кабель трёхжильный – 7 м;
- термоусадочная трубка диаметром 32 мм – 0,2 м;
- мастика ленточная «Canusa» - 0,2 м;
- изолента – 1 шт.;
- обжимная муфта для сращивания проводов - 3 шт.;
- термоусадочная трубка диаметром 6 мм – 15 см.

Комплект удлинения пятижильного кабеля вывода

Назначение

Применяется для удлинения пятижильного кабеля системы ОДК при монтаже трубопровода.

Комплект поставок

- кабель пятижильный – 7 м;
- термоусадочная трубка диаметром 32 мм – 0,2 м;
- мастика ленточная «Canusa» - 0,2 м;
- изолента – 1 шт. на 1 – 8 комплектов;
- обжимная муфта для сращивания проводов - 5 шт.;
- термоусадочная трубка диаметром 6 мм – 25 см.

Ремонт вывода кабеля (3-ёх или 5-ти жильного)

Назначение

Применяется при необходимости вывода кабеля из предизолированной трубы.

Комплект поставок

- Контакт в сборе (уголок с приваренным болтом и клеммой, шайба, гайка) – 1 шт.;
- герметизатор – 1 шт.;
- мастика ленточная «Canusa» - 0,4 м;
- изолента – 1 рулон;
- обжимная муфта для сращивания проводов для ремонта пятижильного – 5 шт., для ремонта трёхжильного – 3 шт.

- Кабель трёхжильный марки NYM 3x1.5 мм² – 7м.

Назначение

Применяется для вывода проводов системы ОДК в терминал в концевых точках и прокладывается по камере для объединения 2 участков СОДК т/с.

или

- Кабель пятижильный марки NYM 5x1.5 мм² – 7 м.

Назначение

Применяется для вывода проводов системы ОДК в терминал в промежуточных и подключения стационарного детектора к терминалу с выходом на стационарный детектор.

- термоусадочная трубка диаметром 32 мм или 28 мм – 0,2 м;
- термоусадочная трубка диаметром 6 мм – 25 см.

Ремонтный комплект удлинения

- мастика ленточная «Canusa» - 0,4 м;
- изолента – 1 шт.;
- обжимная муфта для сращивания проводов - 5 шт.;
- термоусадочная трубка диаметром 32 мм или 28 мм – 0,2 м;
- термоусадочная трубка диаметром 6 мм – 25 см.

10. Установка рабочих заглушек изоляции

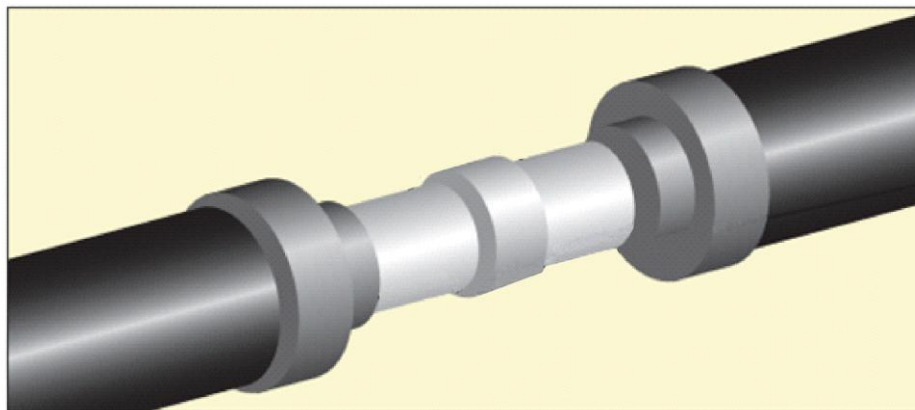
Рабочие заглушки изоляции устанавливаются в случаях поэтапного строительства или установки стартовых компенсаторов. Рабочие заглушки изоляции устанавливаются на период не более шести месяцев.

Порядок выполнения работ:

10.1. Очистить поверхность полиэтиленовой оболочки и металлической трубы от грязи. Трубу в зоне установки рабочих заглушек очистить металлической щеткой от рыхлой (пластовой) ржавчины. В случае, если торец изоляции отрезан неровно (плоскость реза не перпендикулярна оси трубы), либо имеется углубленность пенополиуретановой изоляции относительно края полиэтиленовой оболочки, необходимо провести срез торца изоляции. При этом необходимо обрезать минимальное количество изоляции для сохранения дальнейшей возможности изоляции стыка.

10.2. Перед установкой рабочих заглушек изоляции провода системы ОДК закольцевать.

Примечание: После срабатывания стартовых компенсаторов рабочие заглушки изоляции демонтируются, а провода размыкаются. Дальнейшая изоляция стартовых компенсаторов производится обычным способом.



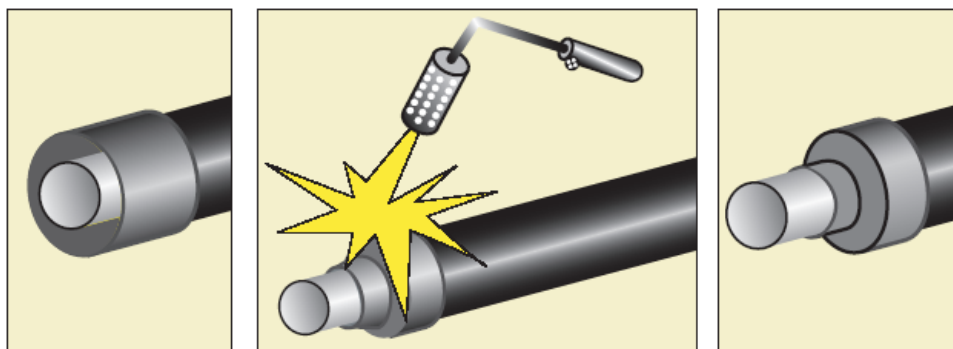
10.3. Обработать поверхность полиэтиленовой оболочки и металлической трубы наждачной бумагой с зернистостью 60-80 и протереть ветошью, смоченной растворителем на основе ацетона.

10.4. Нагреть трубу и полиэтиленовую оболочку до температуры 60 – 70 °С, применяя мягкое пламя горелки.

10.5. Нанести слой мастики на металлическую трубу и полиэтиленовую оболочку. Обернуть заглушку вокруг полиэтиленовой оболочки трубы. Установить замковую пластину.

10.6. Усадить заглушку, начав нагрев с той части, которая находится над полиэтиленовой оболочкой, кругообразными движениями до тех пор, пока заглушка полностью не обожмет оболочку. После этого перейти к нагреву последней части заглушки на стальной трубе по такой же схеме. При усадке заглушки особое внимание следует уделить прогреву ее нижней части.

10.7. Произвести визуальный контроль качества: плотное прилегание, отсутствие непрогретых мест и воздушных пузырей. При визуальном контроле и контроле температуры в труднодоступных местах необходимо пользоваться зеркалом.



11. Установка разъемных металлических заглушек изоляции

Разъемные металлические заглушки изоляции устанавливаются на месте в случае, если по каким-либо причинам элемент поставлен без заводской заглушки изоляции.

Для установки разъемных металлических заглушек изоляции необходимо присутствие технического специалиста компании «МосФлоулайн». Заказчик должен обеспечить подачу электроэнергии и сварочный аппарат.

Порядок выполнения работ:

11.1. Очистить поверхность полиэтиленовой оболочки и стальной трубы от грязи. Стальную трубу очистить металлической щеткой до удаления рыхлой (пластовой ржавчины).

11.2. Подготовить торец изоляции трубы к установке заглушки, выровняв его поверхность перпендикулярно оси трубы.

11.3. Обработать поверхность полиэтиленовой оболочки и металлической трубы наждачной шкуркой с зернистостью 60-80 и протереть растворителем на основе ацетона.

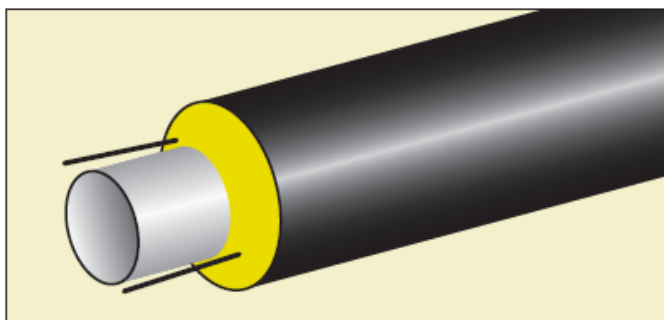
11.4. Соединить провода системы ОДК согласно проектной документации, представленной строительной организацией (проект системы ОДК). Все соединения между проводами проводить согласно Разделу 9.5 «Соединение проводников системы ОДК» настоящего Руководства.

Возможные варианты:

а) Закольцовка без установки кабеля вывода.

Прорезать канал глубиной 15 - 20 мм и шириной 1,5 – 2 мм в торце ППУ изоляции на одинаковом расстоянии между внутренним радиусом полиэтиленовой оболочки и внешним радиусом стальной трубы от одного провода до другого.

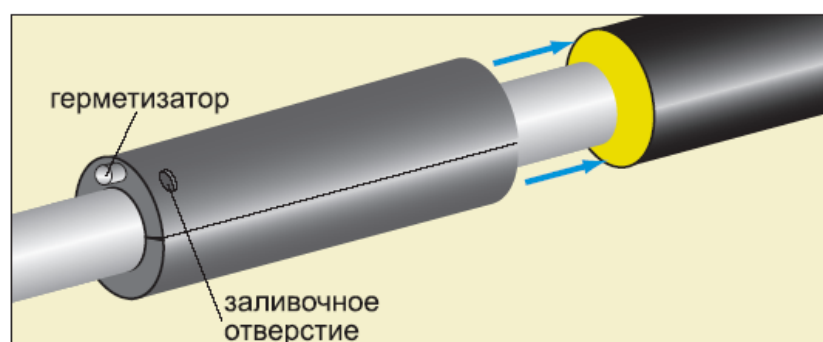
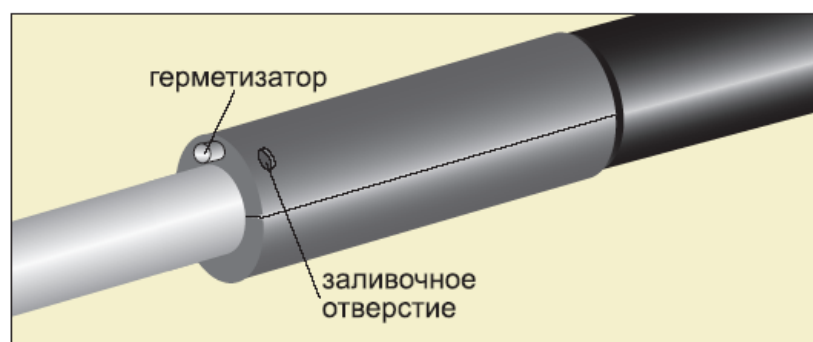
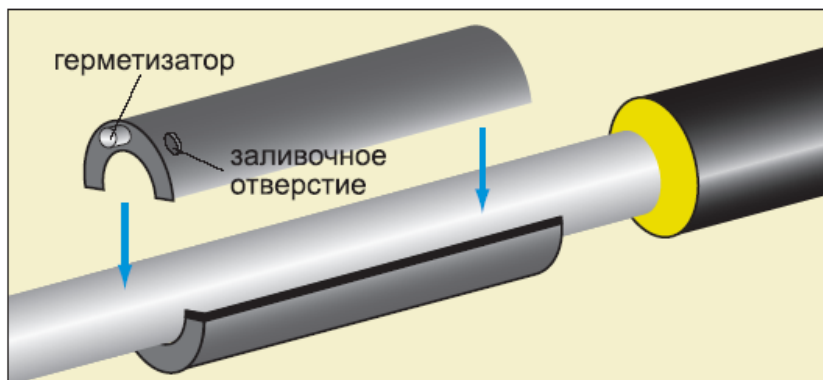
Соединить провода между собой в петлю и убрать в прорезанный канал так, чтобы они не доходили до среза ППУ не менее 5 мм.



б) Установка концевого кабеля вывода производится согласно Разделу 9.7 «Установка кабеля вывода из-под заглушки изоляции» настоящего Руководства.

Не производить окончательную герметизацию провода до заливки ППУ.

11.5. Приварить обе части заглушки друг к другу на голой трубе около места установки. Вывести подключенный кабель вывода через герметизатор. Установить на трубу кольцо из асбопухшура на расстоянии 60 – 70 мм от края трубы. Надвинуть металлическую заглушку так, чтобы зазор между торцом изоляции и заглушки составлял 80 мм (заливочное отверстие и герметизатор должны находиться в положении от 10 до 14 час). Обварить по всему периметру место соединения доньшка заглушки и металлической трубы.

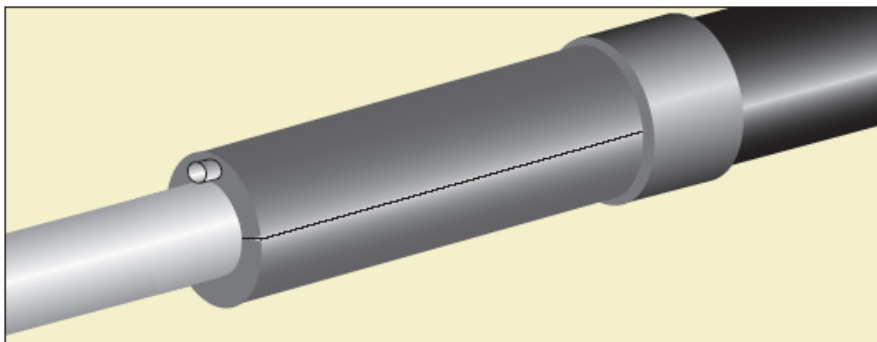


11.6. Подготовить поверхности металлической заглушки и полиэтиленовой оболочки, удалив грязь. Зачистить их наждачной бумагой с зернистостью 60 – 80 до получения шероховатой поверхности и обработать растворителем на основе ацетона. Применение растворителей на спиртовой и бензиновой основе не допускается.

11.7. Установить герметик с предварительной активацией поверхностей оболочки и герметика.

11.8. Отрезать от рулона термоусадочного материала полосу, шириной 250 мм и длиной, соответствующей данному диаметру оболочки. С одной стороны полосы термоусадочного материала отрезать углы размером 50x15 мм.

11.9. Активировать поверхность заглушки и полиэтиленовой оболочки трубы, прогревая ее мягким пламенем газовой горелки (желтое пламя без синевы) до температуры 60°C. Длина пламени горелки должна составлять около 500 мм. Если под прямыми лучами солнца поверхность уже имеет температуру около 60°C, то для активации и удаления окисной плёнки поверхность необходимо нагреть еще на 10 – 15°C. Для контроля температуры нагрева обязательно применять термоиндикатор. Контроль осуществлять произвольно в нескольких точках.



Запрещается производить работы с термоусаживающимися материалами без применения индикатора температуры.

11.10. Завести термоусадочный материал (манжету) под трубу и, выровняв его относительно осей трубы, обернуть круговую, предварительно сняв защитную пленку. Нахлест термоусадочного материала на полиэтиленовую оболочку должен составлять не менее 100 мм. Это вызвано необходимостью приклеивания к полиэтиленовой оболочке термоплавкого адгезива, обеспечивающего механическую прочность при продольных перемещениях, и мастичного подслоя, обеспечивающего герметичность.

11.11. Прогреть углы и фиксируя их рукой в перчатке из термостойкого материала, термоусадочный материал устанавливают так, чтобы нахлест его концов составлял около 50 мм. При этом сторону с отрезанными углами устанавливают первой, слегка подогревая с внутренней стороны, «на подъеме», то есть до верхней точки. Другой конец термоусадочного материала проходит через верх и накрывает конец с отрезанными краями, образуя нахлест.

11.12. Установить замковую пластину (накладку), сначала зафиксировав ее на месте перехлеста, а затем, постоянно прогревая и прижимая (прихлопывая), или прикатывая роликом, приклеить ее по всей длине нахлеста. На правильно установленной пластине должна проступить сетка, находящаяся на ее нижнем слое. Пластина должна плотно прилегать к манжете по всей своей поверхности и по периметру. При перегреве на поверхности пластины появляются пузыри, и она может быть снята без особых усилий.

11.13. Усадить манжету от одного края к другому. Особое внимание необходимо уделить нижней части края манжеты, которая требует более тщательного прогрева. При усадке манжеты не допускается перегрев полиэтиленовой оболочки.

11.14. После окончания монтажа термоусадочной манжеты необходимо произвести визуальный контроль качества. Правильно установленная манжета плотно облегает заглушку и полиэтиленовую оболочку трубы по всей поверхности и по периметру, не имеет складок, вздутий и пузырей. Термоплавкий адгезив выступает по всему периметру манжеты. На полиэтиленовой оболочке не видно вздутий и ожогов, свидетельствующих о перегреве. При визуальном контроле в труднодоступных местах необходимо пользоваться зеркалом.

11.15. В случае обнаружения дефектов, их необходимо устранить в обязательном порядке, вплоть до переустановки заглушки изоляции.

11.16. По окончании работ проверить сопротивление изоляции и сопротивление петель проводов системы ОДК смонтированных участков.

11.17. Произвести опрессовку давлением 0,5 атмосфер через заливочное отверстие.

11.18. Произвести герметизацию кабеля вывода согласно Разделу 7.5 «Установка кабеля вывода из заглушки изоляции» настоящего Руководства.

11.19. Залить ППУ в заливочное отверстие.

11.20. Зачистить следы ППУ и установить пробку в заливочное отверстие с применением герметизирующего состава «Битурел».

11.21. После завершения всех работ нанести антикоррозионное покрытие соответствующее РД 153-34.0-20.518-2003.

12. Изоляция стыков «МФЛ-1000», «МФЛ-1000С», «МФЛ-1000М», «МФЛ-1000МС», «МФЛ-1000Р», «МФЛ-1000МР».

Компания «МосФлоулайн» поставляет по отдельному заказу полный комплект инструментов для проведения работ по изоляции стыка типа «МФЛ-1000».

12.1. Изоляция электросварного стыка «МФЛ-1000» (для диаметров 273 и более)

Поскольку муфты «МФЛ-1000» являются неразъемными, они должны быть предварительно установлены (надвинуты) на трубопровод до сварки металла труб.

Доставка муфт на объект должна осуществляться **только в защитной полиэтиленовой упаковке**, обеспечивая их сохранность!

При изоляции стыка методом «МФЛ-1000» проводится IV-ступенчатый контроль качества сваренной муфты:

I – визуальный контроль сварных швов муфты по всей окружности с обязательным контролем в зоне токоподводящих контактов.

II – опрессовка воздухом избыточным давлением 0,5 бар с проверкой на герметичность по всей окружности при помощи мыльного раствора.

III – расшифровка показаний регистратора напряжений лаборантами отдела контроля качества.

IV – повторная проверка герметичности давлением, возникшим в результате реакции компонентов ППУ при заливке.

12.1.1. Условия производства работ

12.1.1.1. Работа по изоляции стыков производится в траншее при температуре воздуха не ниже минус 15°C или на бровке (с последующим опусканием плети труб) при температуре плюс 10 °C и выше. Работа проводится только при условии наличия технологических прямков длиной не менее 1,4 м (0,7 м в каждую сторону от стыка) и глубиной не менее 400 мм, согласно ВСН 29-95 и ВСН 11-94.

12.1.1.2. Перед сваркой стыка стальных труб полиэтиленовая муфта в защитной полиэтиленовой пленке надвигается на трубу. **Упаковочная пленка не снимается до начала изоляции стыка!**

12.1.1.3. Во время выпадения осадков (дождь, снег) работы производятся только под временным укрытием (тент, палатки, зонт). Во время выпадения осадков работа без укрытия запрещена!

12.1.1.4. При выполнении работ с газовой горелкой и при заливке компонентов ППУ следует соблюдать меры безопасности, используя индивидуальные средства защиты: респиратор, защитный щиток.

12.1.1.5. Начиная с диаметра трубы 273 мм и более, работы по усадке муфт ведутся с использованием двух горелок.

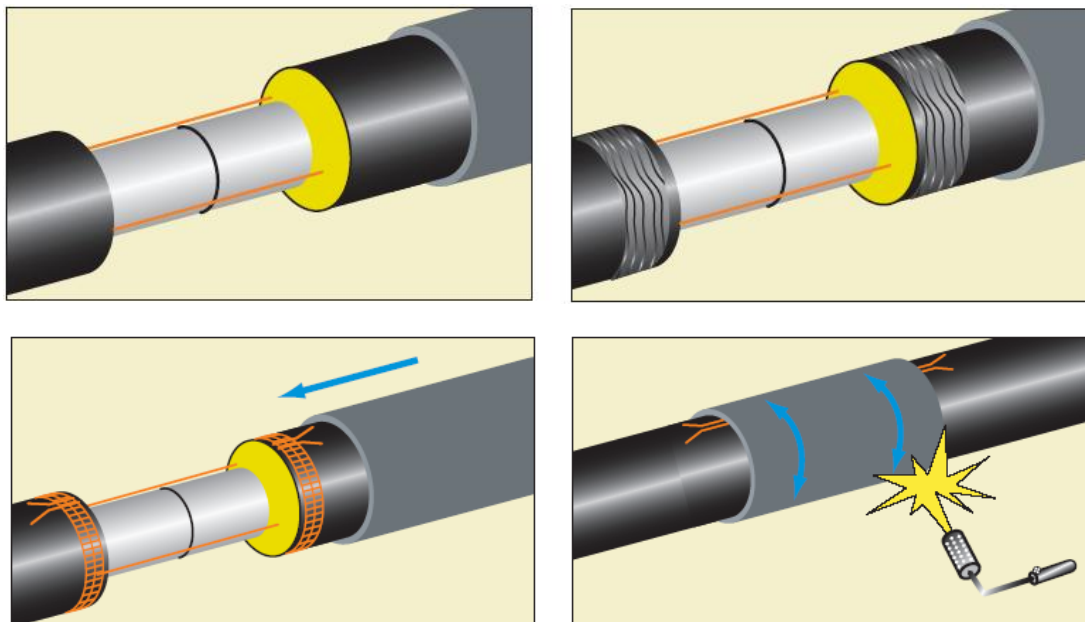
12.1.2. Порядок выполнения работ

12.1.2.1. Очистить торцы теплоизоляции, поверхность полиэтиленовой оболочки и стальной трубы от грязи, чтобы муфту можно было перемещать по чистой поверхности. При необходимости промыть водой и просушить газовой горелкой. Стальную трубу чистить металлической щеткой.

При температуре окружающего воздуха ниже 0°C оболочку необходимо прогреть на расстояние 30 см по обе стороны от стыка, чтобы она стала горячей на ощупь (30°C - 50°C).

12.1.2.2. Проверить провода системы ОДК по обе стороны стыка, контролируя сопротивление изоляции от начала участка теплосети до места монтажа стыка, а также провода в пристыковываемом элементе. Работы по проверке и соединению проводов проводить согласно Разделу 9 «Система оперативного дистанционного контроля» настоящего Руководства.

12.1.2.3. Распаковать муфту таким образом, чтобы наружная часть упаковочной оболочки находилась на полиэтиленовой оболочке трубы, а перемещение муфты происходило по чистой внутренней поверхности упаковки. В случае загрязнения внутренней поверхности муфты произвести очистку ее от грязи, обезжирить, зачистить, обезжирить еще раз. Отметить маркером положение муфты рисками с обеих сторон. Снова сдвинуть муфту в сторону. Обезжирить ацетоном место под установку муфты. Тщательно зачистить наждачной лентой поверхность оболочек с обеих сторон стыка вплотную к габаритным отметкам муфты. Повторно обработать эту поверхность ацетоном.



Обернуть нагреватель вокруг оболочки. Закрепить один конец нагревателя на расстоянии **10 мм** от габаритной отметки для трубы диаметром от 57 до 325 мм и **20 мм** для трубы диаметром от 426 мм.

Плотно стянуть и закрепить вторую часть нагревателя, чтобы зазор между контактами нагревателя был в пределах 10 – 14 мм. Закрепить второй конец ленты к оболочке. На диаметре трубы 426 и более проводить дополнительную фиксацию по окружности в районе 2,4,8 и 10 часов.

Повторить операции с нагревателем на другой стороне стыка. Прижимая рукой место сварки контактов с нагревателем, равномерно отогнуть контактные провода нагревателя, чтобы угол между ними составил 60°.

12.1.2.4. Надвинуть муфту на стык. Нагревать попеременно оба конца муфты пропановой горелкой (одновременно двумя горелками при диаметре трубы 273 мм и более), пока не произойдет усадка, не допускается при этом перегрева (наличие блеска ПЭ муфты). После начала усадки муфты, в случае необходимости, снизить интенсивность ее прогрева.

12.1.2.5. После усадки муфты установить на нее обжимные полосы из нержавеющей стали таким образом, чтобы они выходили за края муфты на 5 – 10 мм. Поверх обжимных полос устанавливаются бандажные ленты так, чтобы они располагались над греющим элементом. Замок бандажной ленты должен располагаться в месте нахлеста обжимных полос. Произвести затяжку максимально возможным усилием и зафиксировать бандажную ленту в замке.

12.1.2.6. подсоединить к сварочному аппарату регистратор напряжения.

Работа без регистратора запрещается!

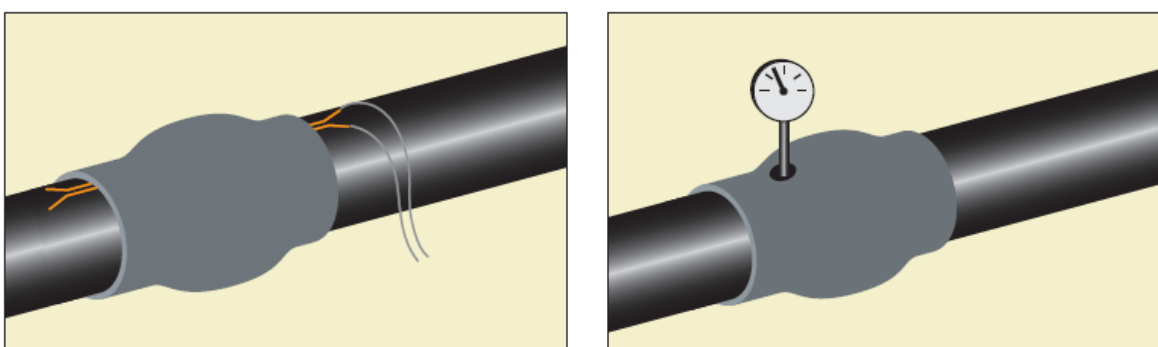
Установить на сварочном аппарате напряжение сварки и время поддержания температуры в соответствии с требованиями по сварке.

Перед сваркой контакты зажимов кабелей должны быть зачищены. Подсоединить кабели сварочного аппарата к контактным проводам нагревателя на расстоянии 3 см от края муфты, предварительно проложив изолирующие прокладки (наждачная бумага) между выводами и оболочкой. Закрепить зажимы таким образом, чтобы исключить усилия на токоподводящие выводы (зафиксировать кабели скотчем).

При температуре окружающего воздуха выше + 10°C за 10 минут до сварки муфты стык должен быть защищен от солнечного света (тент, упаковка муфты), чтобы обеспечить равномерную температуру стыка. Перед сваркой убедиться на ощупь, что температура муфты одинакова по всему периметру. Включить аппарат и дать возможность программе сварки пройти полностью.

12.1.2.7. Снятие бандажных лент и обжимных полос производить только после охлаждения муфты до t° +40°. Либо оставить бандажные ленты до полного естественного остывания стыка. Произвести визуальный контроль сварки муфты. Произвести расшифровку данных регистратора напряжения.

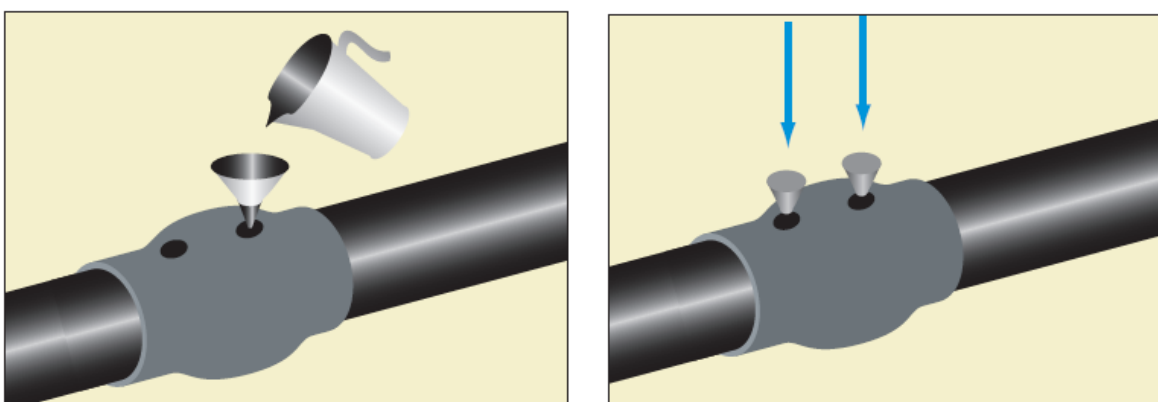
12.1.2.8. Опрессовать муфту воздухом с избыточным давлением 0,5 бар и проверить на протечки по всему периметру при помощи мыльного раствора. Для этого просверлить в верхней части муфты одно из двух отверстий диаметром 25 мм для последующей заливки пены: в 10 см от центра муфты для диаметров трубы до 219 мм; в 15 см от центра муфты для диаметров трубы от 325 мм. Использовать это отверстие для опрессовки.



12.1.2.9. Работы по заливке стыка производить только после расшифровки показаний регистратора напряжения, при отрицательном результате стык необходимо срезать по краям муфт.

Просверлить второе отверстие для заливки пены, симметричное первому. Нарезать резьбу специальным метчиком в 2-х отверстиях. Ввернуть в одно из отверстий преформу для стравливания воздуха, перемешать компоненты электрической дрелью со специальным смесителем в пропорциях согласно технологическим инструкциям фирм-поставщиков компонентов и залить в стык смесь компонентов ППУ. При отрицательных температурах компоненты должны быть предварительно подогреты.

Ручное перемешивание запрещается!



После заполнения стыка вернуть преформу во второе отверстие.

Повторно обмыть соединительные муфты по всему периметру и проверить на протечки. После затвердевания пены отверстия почистить и обработать конической фрезой.

Заварить отверстия полиэтиленовыми пробками с помощью инструмента для заварки пробок.

Вдавливать конусную часть инструмента в отверстие муфты, нажимая на пробку, вставленную во внутренний конус на противоположной стороне инструмента, используя держатель пробки. Когда основание конуса достигнет поверхности муфты, а пробка углубится на 1 – 2 мм, вынуть инструмент и вдавить в отверстие пробку. Удерживать пробку под давлением примерно 20 секунд.

12.1.3. Контроль качества изоляции стыка

12.1.3.1. Осмотреть стык для обнаружения каких-либо возможных повреждений. При обнаружении недостатков внести их описание в отчет об изоляции стыка. Внести также замечания по качеству продукции, такие, как протечки муфты, вытекание сварочной массы из стыка (сварочная масса не должна быть видна).

12.1.3.2. После заливки стыка следует проверить целостность проводов и сопротивление изоляции системы ОДК заизолированного участка.

12.1.4. Маркировка

Наклеить на смонтированную муфту маркировочный ярлык с требуемой информацией.

12.1.5. Для изоляции стыков стартовых компенсаторов применяется тип стыка «МФЛ-1000С». Конструктивно выполнен в виде удлиненной муфты с предварительной установкой рабочих заглушек изоляции на период монтажа. Операции по установке аналогичные типу стыка МФЛ-1000.

12.2. Изоляция стыка «МФЛ-1000М»

Поскольку муфты «МФЛ-1000М» являются **неразъемными, они должны быть предварительно установлены (надвинуты) на трубопровод до сварки металла труб.**

Доставка муфт на объект должна осуществляться только в защитной полиэтиленовой упаковке, обеспечивающей их сохранность!

При изоляции стыка методом «МФЛ-1000М» проводится III-ступенчатый контроль качества:

I – визуальный контроль муфты по всей окружности,

II – опрессовка воздухом избыточным давлением 0,5 бар с проверкой на протечки по всему периметру при помощи мыльного раствора,

III – повторная проверка герметичности давлением, образовавшимся в результате реакции компонентов ППУ при заливке.

12.2.1. Условия производства работ

12.2.1.1. Работа по изоляции стыков производится в траншее при температуре воздуха не ниже минус 15°С или в исключительных случаях по согласованию с компанией «МосФлоулайн» на бровке (с последующим опусканием плети труб) при температуре плюс 10°С и выше.

Работа проводится только при условии наличия технологических приямков длиной не менее 1,4 м (0,7 м в каждую сторону от стыка) и глубиной не менее 400 мм, согласно ВСН 29-95 и ВСН 11-94.

12.2.1.2. Перед сваркой стыка стальных труб полиэтиленовая муфта в защитной полиэтиленовой пленке надвигается на трубу. **Упаковочная пленка не снимается до начала изоляции стыка!**

12.2.1.3. Во время выпадения осадков (дождь, снег) работы производятся только под временным укрытием (тент, палатки, зонт).

12.2.1.4. При выполнении работ с газовой горелкой и при заливке компонентов ППУ следует соблюдать меры безопасности, используя индивидуальные средства защиты: респиратор, защитный щиток.

12.2.1.5. Начиная с диаметра трубы 273 мм и более, работы по усадке муфт ведутся с использованием двух горелок.

12.2.2. Порядок выполнения работ

12.2.2.1. Очистить торцы теплоизоляции, поверхность полиэтиленовой оболочки и металлической трубы от грязи, чтобы муфту можно было перемещать по чистой поверхности. При необходимости промыть водой и просушить газовой горелкой. Стальную трубу чистить металлической щеткой до удаления рыхлой (пластиковой) ржавчины.

На торцах труб вокруг проводов системы ОДК удалить ППУ диаметром 20 мм на глубину 20 мм. При температуре окружающего воздуха ниже 0°C оболочку необходимо прогреть на расстояние 30 см по обе стороны от стыка, чтобы она стала горячей на ощупь (30°C - 50°C).

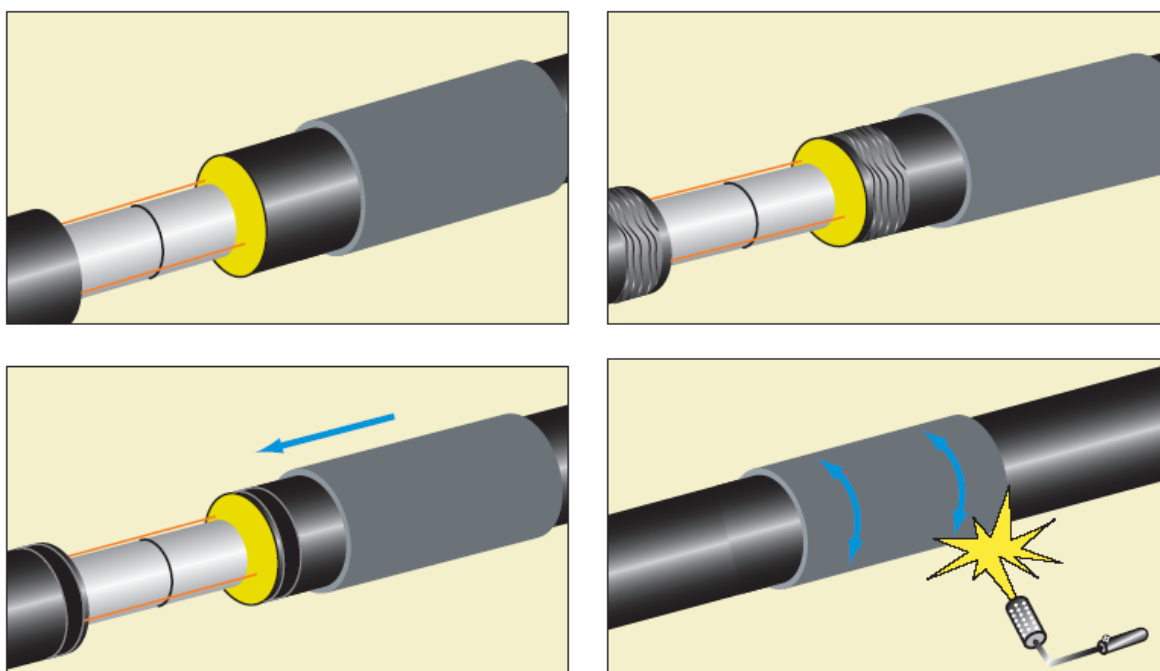
12.2.2.2. Проверить провода системы ОДК по обе стороны стыка, контролируя сопротивление изоляции от начала участка теплосети до места монтажа стыка, также провода в стыкуемом элементе. При этом проверить сопротивление изоляции между проводами и стальной трубой и сопротивление петель проводов на соответствие нормированным пределам. Работы по проверке и соединению проводов проводить согласно Разделу 9 «Система оперативного дистанционного контроля» настоящего Руководства.

12.2.2.3. Распаковать муфту таким образом, чтобы наружная часть упаковочной оболочки находилась на полиэтиленовой оболочке трубы, а перемещение муфты происходило по чистой внутренней поверхности упаковки. В случае загрязнения внутренней поверхности муфты произвести очистку от грязи, обезжирить, зачистить, обезжирить еще раз.

Измерить расстояние между краями оболочек и надвинуть муфту на центр стыка.

Отметить маркером положение муфты рисками с обеих сторон. Снова сдвинуть муфту в сторону. Обезжирить ацетоном место под установку муфты. Тщательно зачистить наждачной лентой поверхность оболочек с обеих сторон стыка вплотную к габаритным отметкам муфты. Повторно обработать эту поверхность ацетоном.

Сдвинуть муфту в сторону. Отрезать от рулона 4 полосы шириной 40 мм толщиной 2,5 мм мастичного материала, чтобы нахлест составлял 10 мм. Активировать поверхность полиэтиленовой оболочки. Установить мастичные полосы, согласно рисунку, с двух сторон от стыка. Надвинуть муфту и произвести её усадку, нагревая попеременно оба конца муфты. Произвести визуальный контроль муфты по всей окружности. Отрезать от рулона мастичную полосу шириной 40 мм, толщиной 5 мм. Прогреть газовой горелкой внутреннюю поверхность мастичной полосы. Установить мастичную полосу на полиэтиленовую оболочку вплотную к краю муфты.



Отрезать 2 полосы от рулона термоусаживаемого материала, чтобы нахлест составлял 100 мм. Прогреть газовой горелкой клеевой слой, обернуть термоусадочным материалом с одинаковым нахлестом край муфты и полиэтиленовую оболочку трубы. Установить замковую пластину. Выполнить усадку манжеты легким пламенем горелки. Аналогично произвести установку второй манжеты. Произвести визуальный контроль качества.

12.2.2.4. Опрессовать муфту воздухом с избыточным давлением 0,5 бар и проверить на протечки по всему периметру при помощи мыльного раствора. Для этого просверлить в верхней части муфты одно из двух отверстий диаметром 25 мм для последующей заливки пены:

в 10 см от центра муфты для диаметров трубы до 219 мм;

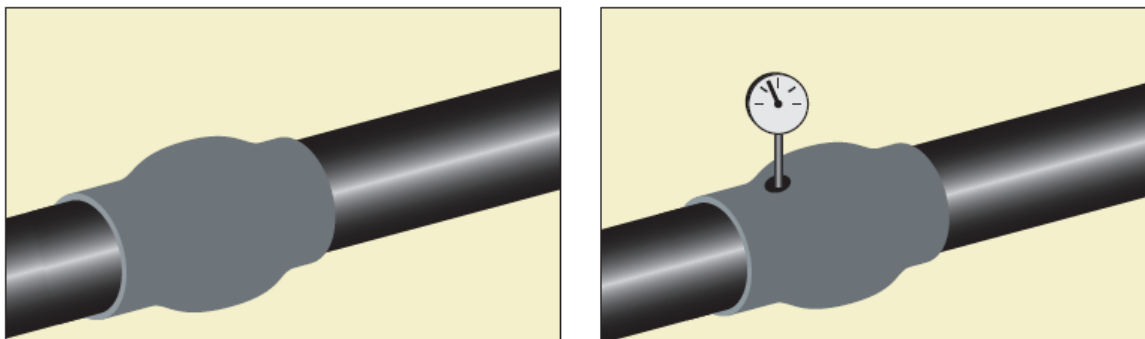
в 15 см от центра муфты для диаметров от 325 мм.

Использовать это отверстие для опрессовки.

При положительных результатах опрессовки просверлить второе отверстие для заливки пены, симметричное первому.

Ввернуть в одно из отверстий заглушку для стравливания воздуха и залить в стык через второе отверстие смесь компонентов ППУ, перемешанных электрической дрелью со специальным смесителем в пропорциях согласно технологическим инструкциям фирм-поставщиков компонентов.

Ручное перемешивание запрещается!



После заполнения стыка ввернуть заглушку во второе отверстие.

Повторно обмыть муфты по всему периметру и проверить на протечки.

После затвердевания пены отверстия почистить и обработать конической фрезой.

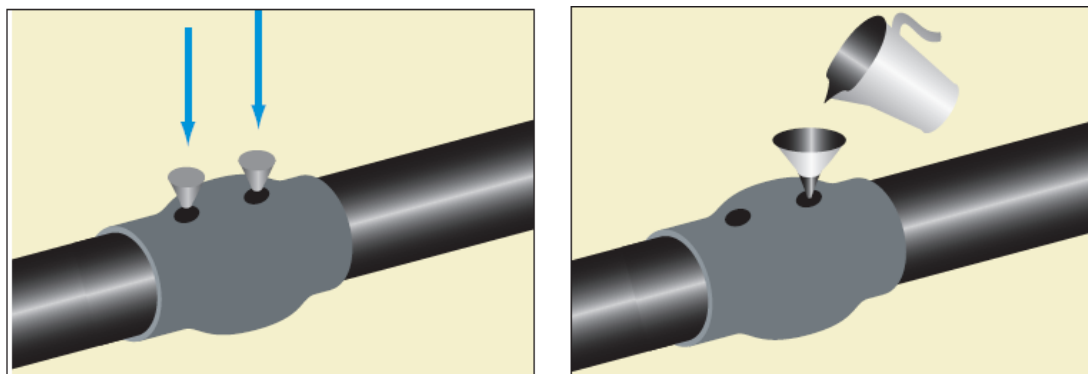
Заварить отверстия полиэтиленовыми пробками с помощью инструмента для заварки пробок.

Вдавливать конусную часть инструмента в отверстие муфты, нажимая на пробку, вставленную во внутренний конус на противоположной стороне инструмента, используя держатель пробки. Когда основание конуса достигнет поверхности муфты, а пробка углубится на 1 – 2 мм, вынуть инструмент и вдавить в отверстие пробку. Удерживать пробку под давлением в течение примерно 20 секунд.

12.2.3. Контроль качества изоляции стыка

12.2.3.1. Осмотреть стык для обнаружения каких-либо возможных повреждений. При обнаружении недостатков внести их описание в отчет об изоляции стыка, с последующим устранением.

12.2.3.2. После заливки стыка следует проверить целостность проводов и сопротивление изоляции системы ОДК заизолированного участка.



12.2.4. Маркировка

Наклеить на смонтированную муфту маркировочный ярлык с требуемой информацией.

12.2.5. Для изоляции стыков стартовых компенсаторов применяется тип стыка «МФЛ-1000СМ».

Конструктивно выполнен в виде удлиненной муфты с предварительной установкой рабочих заглушек изоляции на период монтажа. Операции по установке аналогичные типу стыка «МФЛ-1000М»

12.3. Изоляция стыка «МФЛ-1000Р»

Муфты «МФЛ-1000Р» предназначены для изоляции стыков в случаях, если нет возможности установить неразъемную муфту «МФЛ-1000» (недостаточно места, чтобы сдвинуть муфту в сторону для сварки металлического шва труб) или для установки на действующем трубопроводе (ремонтные работы).

Доставка муфт на объект должна осуществляться **только в защитной полиэтиленовой упаковке, обеспечивающей их сохранность!**

При изоляции стыка методом «МФЛ-1000Р» проводится IV-ступенчатый контроль качества сваренной муфты:

I – визуальный контроль муфты по всей окружности.

II – опрессовка воздухом избыточным давлением 0,5 бар с проверкой на протечки по всему периметру при помощи мыльного раствора,

III – расшифровка показаний регистратора напряжений лаборантами контроля качества.

IV – повторная проверка герметичности давлением, возникшим в результате реакции компонентов ППУ при заливке.

12.3.1. Условия производства работ

12.3.1.1. Работа по изоляции стыков производится в траншее при температуре воздуха не ниже минус 15°C или на бровке (с последующим опусканием плети труб) при температуре плюс 10°C и выше. Работа проводится только при условии наличия технологических приямков длиной не менее 1,4 м (0,7 м в каждую сторону от стыка) и глубиной не менее 400 мм, согласно ВСН 29-95 и ВСН 11-94.

12.3.1.2. Установка муфты производится после сварки стальных труб.

12.3.1.3. Во время выпадения осадков (дождь, снег) работы производятся только под временным укрытием (тент, палатки, зонт).

12.3.1.4. При выполнении работ с газовой горелкой и при заливке компонентов ППУ следует соблюдать меры безопасности, используя индивидуальные средства защиты: респиратор, защитный щиток.

12.3.1.5. Начиная с диаметра трубы 273 мм и более, работы по усадке муфт ведутся с использованием **двух** горелок.

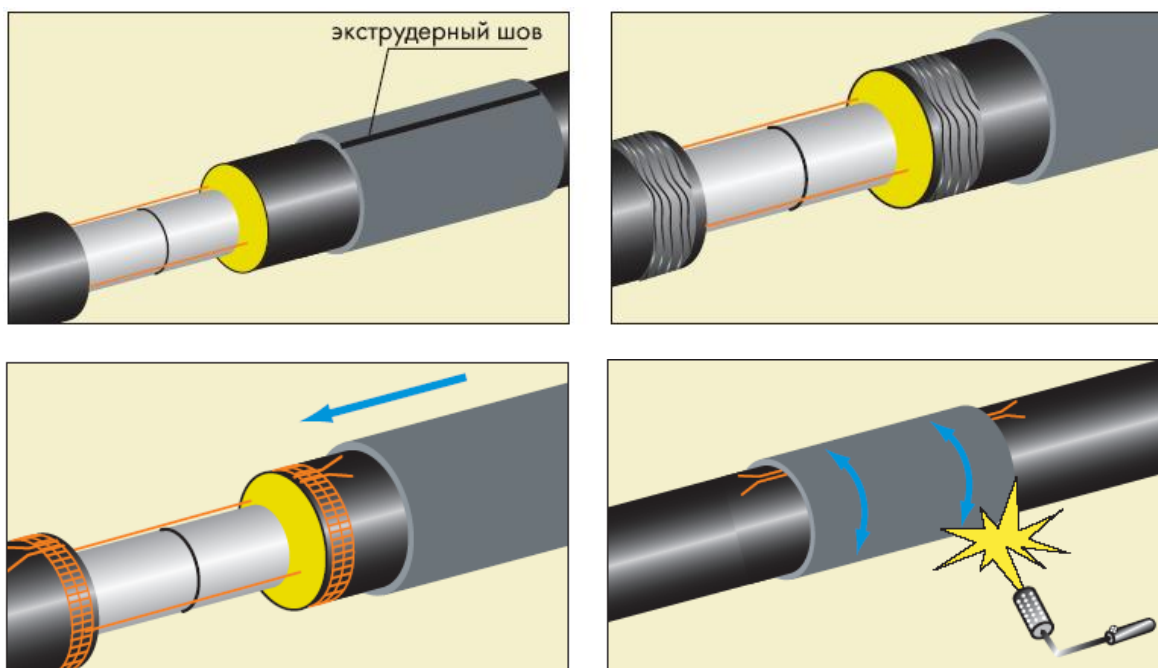
12.3.2. Порядок выполнения работ

12.3.2.1. Очистить торцы теплоизоляции, поверхность полиэтиленовой оболочки и металлической трубы от грязи, чтобы муфту можно было перемещать по чистой поверхности. При необходимости промыть водой и просушить газовой горелкой. Стальную трубу чистить металлической щеткой до удаления рыхлой (пластовой) ржавчины. На торцах труб вокруг проводов системы ОДК удалить ППУ диаметром 20 мм на глубину 20 мм. При температуре окружающего воздуха ниже 0°C оболочку необходимо прогреть на расстояние 30 см по обе стороны от стыка, чтобы он стала горячей на ощупь (30°C - 50°C).

12.3.2.2. Проверить провода системы ОДК по обе стороны стыка, контролируя сопротивление изоляции от начала участка теплосети до места монтажа стыка, также провода в пристыковываемом элементе. При этом проверить сопротивление изоляции между проводами и стальной трубой и сопротивление

петель проводов на соответствие нормированным пределам. Работы по проверке и соединению проводов проводить согласно Разделу 9 «Система оперативного дистанционного контроля» настоящего Руководства.

12.3.2.3. Снять упаковочную пленку с муфты. Произвести разметку и продольный распил муфты. Установить муфту на стык, чтобы разрез находился сверху. Под место разреза установить специальную деревянную прокладку, снять муфту и зафиксировать ее по краям к прокладке четырьмя шурупами. Произвести разделку краев и проварить шов ручным экструдером. Повторно проварить шов ручным экструдером. Снять крепеж, вытащить деревянную прокладку. Произвести визуальный контроль экструдерного шва. Наплывы зачистить шарошкой. Измерить расстояние между краями оболочек и надвинуть муфту на центр стыка. Отметить маркером положение муфты рисками с обеих сторон. Снова сдвинуть муфту в сторону. Обезжирить ацетоном место под установку муфты. Тщательно зачистить наждачной лентой поверхность оболочек с обеих сторон стыка вплотную к габаритным отметкам муфты. Повторно обработать эту поверхность ацетоном.



Обернуть нагреватель вокруг оболочки. Закрепить один конец нагревателя на расстоянии 10 мм от габаритной отметки для трубы диаметром от 57 до 325 мм и 20 мм для трубы диаметром от 426 мм, используя степлер.

Плотно стянуть и закрепить вторую часть нагревателя, чтобы зазор между контактами нагревателя был в пределах 10 – 14 мм. Закрепить второй конец ленты к оболочке. На диаметре трубы 426 и более проводить дополнительную фиксацию по окружности в районе 2, 4, 8 и 10 часов.

Повторить операции с нагревателем на другой стороне стыка.

Прижимая рукой место сварки контактов с нагревателем, равномерно отогнуть контактные провода нагревателя, чтобы угол между ними составил 60°.

12.3.2.4. Надвинуть муфту на стык. Нагревать попеременно оба конца муфты пропановой горелкой (одновременно двумя горелками при диаметре трубы 273 мм и более), пока не произойдет усадка, не допускается при этом перегрева (наличие блеска ПЭ муфты). После начала усадки муфты, в случае необходимости, снизить интенсивность ее прогрева.

12.3.2.5. После усадки муфты установить на нее обжимные полосы из нержавеющей стали таким образом, чтобы они выходили за края муфты на 5 – 10 мм. Поверх обжимных полос устанавливаются бандажные ленты так, чтобы они располагались над греющим элементом. Замок бандажной ленты должен располагаться в месте нахлеста обжимных полос.

Произвести затяжку максимально возможным усилием и зафиксировать бандажную ленту в замке.

12.3.2.6. Подсоединить к сварочному аппарату регистратор напряжения.

Работа без регистратора запрещается!

Установить на сварочном аппарате напряжение сварки и время поддержания температуры в соответствии с требованиями по сварке.

Перед сваркой контакты зажимов кабелей должны быть зачищены. Подсоединить кабели сварочного аппарата к контактным проводам нагревателя на расстоянии 3 см от края муфты, предварительно проложив изолирующие прокладки (наждачная бумага) между выводами и оболочкой. Закрепить зажимы таким образом, чтобы исключить усилия на токопроводящие выводы (зафиксировать кабели скотчем).

При температуре окружающего воздуха выше +10°C за 10 минут до сварки муфты стык должен быть защищен от солнечного света (тент, упаковка муфты), чтобы обеспечить равномерную температуру стыка. Перед сваркой убедиться на ощупь, что температура муфты одинакова по всему периметру. Включить аппарат и дать возможность программе сварки пройти полностью.

12.3.2.7. Снятие бандажных лент и обжимных полос производить только после охлаждения муфты до температуры +40°C. Либо оставить бандажные ленты до полного естественного остывания стыка.

Произвести визуальный контроль стыка муфты. Произвести расшифровку данных регистратора напряжения.

12.3.2.8. Опрессовать муфту воздухом с избыточным давлением 0,5 бар и проверить на протечки по всему периметру при помощи мыльного раствора. Для этого просверлить в верхней части муфты одно из двух отверстий диаметром 25 мм для последующей заливки пены:

в 10 см от центра муфты для диаметров трубы до 219 мм;

в 15 см от центра муфты для диаметров от 325 мм.

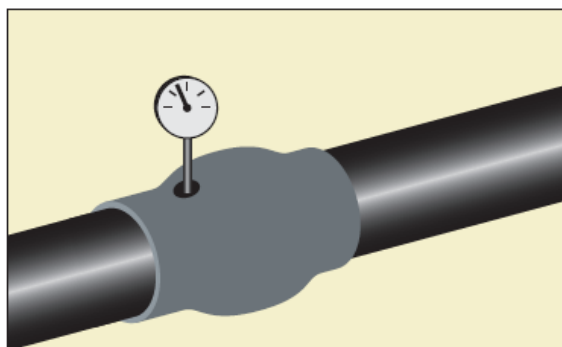
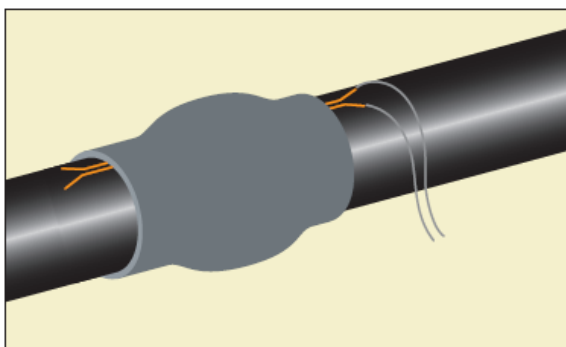
Использовать это отверстие для опрессовки.

12.3.2.9. **Работы по заливке стыка производить только после расшифровки показаний регистратора напряжения, при отрицательном результате стык необходимо срезать по краям муфт.**

Просверлить второе отверстие для заливки пены, симметричное первому.

Нарезать резьбу специальным метчиком в 2-х отверстиях. Ввернуть в одно из отверстий преформу для стравливания воздуха и залить в стык через отверстие смесь компонентов ППУ, перемешанных электрической дрелью со специальным смесителем в пропорциях согласно технологическим инструкциям фирм-поставщиков компонентов. При отрицательных температурах компоненты должны быть предварительно подогреты.

Ручное перемешивание запрещается!



После заполнения стыка вернуть заглушку во второе отверстие.

12.4. Изоляция стыка «МФЛ-1000МР»

Муфты «МФЛ-1000МР» предназначены для изоляции стыков в случаях, если нет возможности установить неразъемную муфту МФЛ-1000М (недостаточно места, чтобы сдвинуть муфту в сторону для сварки металлического шва труб) или для установки на действующем трубопроводе (ремонтные работы).

Доставка муфт на объект должна осуществляться **только в защитной полиэтиленовой упаковке, обеспечивающей их сохранность!**

При изоляции стыка методом «МФЛ-1000М» проводится III-ступенчатый контроль качества:

I – визуальный контроль муфты по всей окружности,

II – опрессовка воздухом избыточным давлением 0,5 бар с проверкой на протечки по всему периметру при помощи мыльного раствора,

III – повторная проверка герметичности давлением, образовавшимся в результате реакции компонентов ППУ при заливке.

12.4.1. Условия производства работ

12.4.1.1. Работа по изоляции стыков производится в траншее при температуре воздуха не ниже минус 15°C или в исключительных случаях по согласованию с компанией «МосФлоулайн» на бровке (с последующим опусканием плети труб) при температуре плюс 10°C и выше.

Работа проводится только при условии наличия технологических приямков длиной не менее 1,4 м (0,7 м в каждую сторону от стыка) и глубиной не менее 400 мм, согласно ВСН 29-95 и ВСН 11-94.

12.4.1.2. Во время выпадения осадков (дождь, снег) работы производятся только под временным укрытием (тент, палатки, зонт).

12.4.1.3. При выполнении работ с газовой горелкой и при заливке компонентов ППУ следует соблюдать меры безопасности, используя индивидуальные средства защиты: респиратор, защитный щиток.

12.4.1.4. Начиная с диаметра трубы 273 мм и более, работы по усадке муфт ведутся с использованием **двух** горелок.

12.4.2. Порядок выполнения работ

12.4.2.1. Очистить торцы теплоизоляции, поверхность полиэтиленовой оболочки и металлической трубы от грязи, чтобы муфту можно было перемещать по чистой поверхности. При необходимости промыть водой и просушить газовой горелкой. Металлическую трубу чистить металлической щеткой до удаления рыхлой (пластиковой) ржавчины.

На торцах труб вокруг проводов системы ОДК удалить ППУ диаметром 20 мм на глубину 20 мм.

При температуре окружающего воздуха ниже 0°C оболочку необходимо прогреть на расстояние 30 см по обе стороны от стыка, чтобы она стала горячей на ощупь (30°C - 50°C).

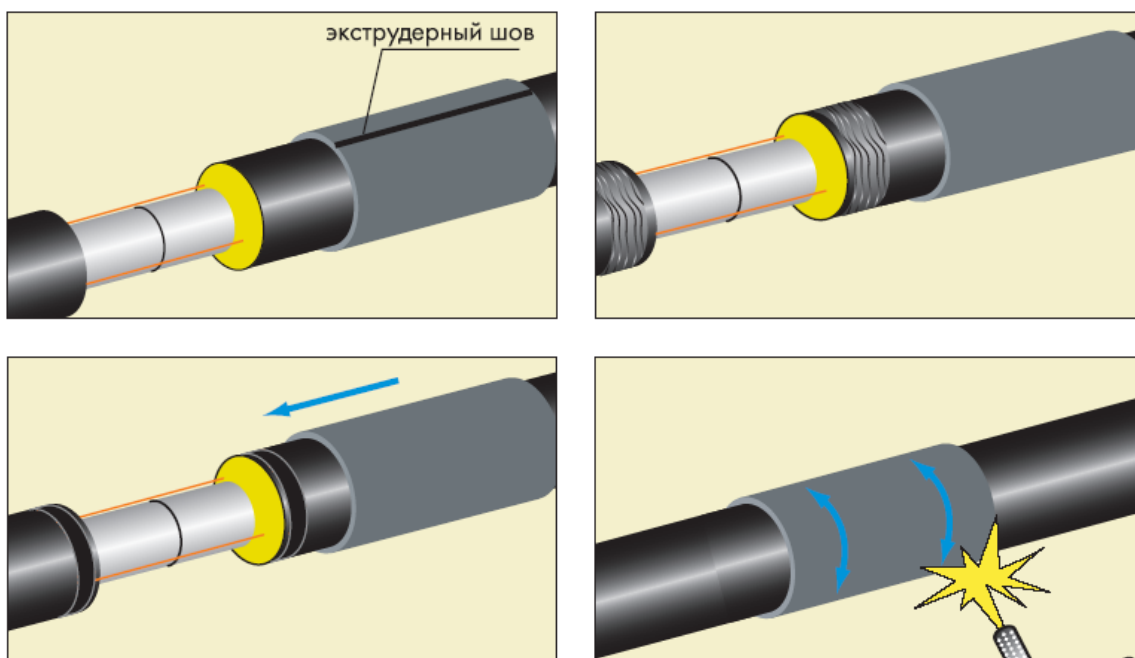
12.4.2.2. Проверить провода системы ОДК по обе стороны стыка, контролируя сопротивление изоляции от начала участка теплосети до места монтажа стыка, также провода в стыкуемом элементе. При этом проверить сопротивление изоляции между проводами и стальной трубой и сопротивление петель проводов на соответствие нормированным пределам. Работы по проверке и соединению проводов проводить согласно Разделу 9 «Система оперативного дистанционного контроля» настоящего Руководства.

12.4.2.3. Снять упаковочную пленку с муфты. Произвести разметку и продольный распил муфты. Установить муфту на стык, чтобы разрез находился вверху. Под место разреза установить специальную деревянную прокладку, стынуть муфту и зафиксировать ее по краям к прокладке четырьмя шурупами. Произвести разделку краев и проварить шов ручным экструдером. Повторно проварить шов ручным экструдером. Снять крепеж, вытащить деревянную прокладку. Произвести визуальный контроль экструдерного шва. Наплывы зачистить шарошкой.

12.4.2.4. Измерить расстояние между краями оболочек и надвинуть муфту на центр стыка. Отметить маркером положение муфты рисками с обеих сторон. Снова сдвинуть муфту в сторону. Обезжирить ацетоном место под установку муфты. Тщательно зачистить наждачной лентой поверхность оболочек с

обеих сторон стыка вплотную к габаритным отметкам муфты. Повторно обработать эту поверхность ацетоном.

Сдвинуть муфту в сторону. Отрезать от рулона 4 полосы шириной 40 мм толщиной 2,5 мм мастичного материала, чтобы нахлест составлял 10 мм. Активировать поверхность полиэтиленовой оболочки. Установить мастичные полосы, согласно рисунку, с двух сторон от стыка. Надвинуть муфту и произвести ее усадку, нагревая попеременно оба конца муфты. Произвести визуальный контроль муфты по всей окружности. Отрезать от рулона мастичную полосу шириной 40 мм, толщиной 5мм. Прогреть газовой горелкой внутреннюю поверхность мастичной полосы. Установить мастичную полосу на полиэтиленовую оболочку вплотную к краю муфты.



Отрезать 2 полосы от рулона термоусаживаемого материала, чтобы нахлест составлял 100 мм. Прогреть газовой горелкой клеевой слой, обернуть термоусадочным материалом с одинаковым нахлестом край муфты и полиэтиленовую оболочку трубы. Установить замковую пластину. Выполнить усадку манжеты легким пламенем горелки. Аналогично произвести установку второй манжеты. Произвести визуальный контроль качества.

12.4.2.5. Опрессовать муфту воздухом с избыточным давлением 0,5 бар и проверить на протечки по всему периметру при помощи мыльного раствора. Для этого просверлить в верхней части муфты одно из двух отверстий диаметром 25 мм для последующей заливки пены:

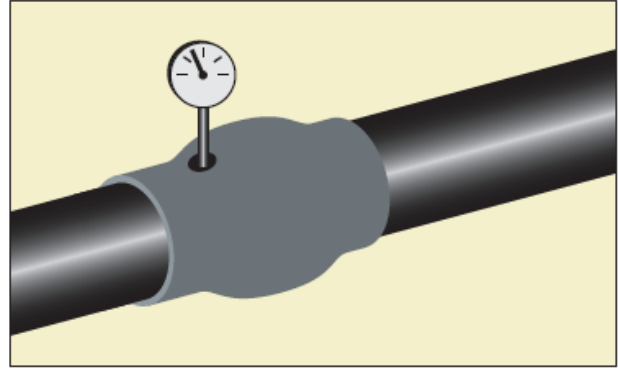
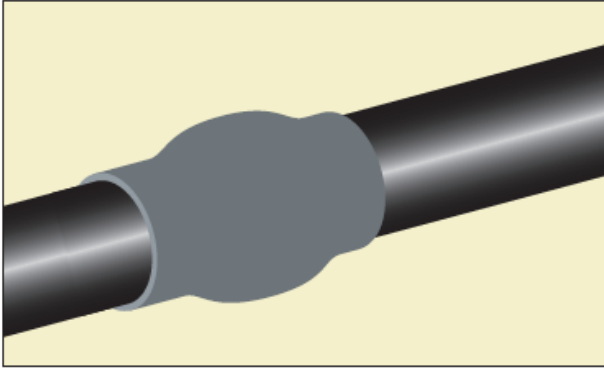
в 10 см от центра муфты для диаметров трубы до 219 мм;

в 15 см от центра муфты для диаметров от 325 мм.

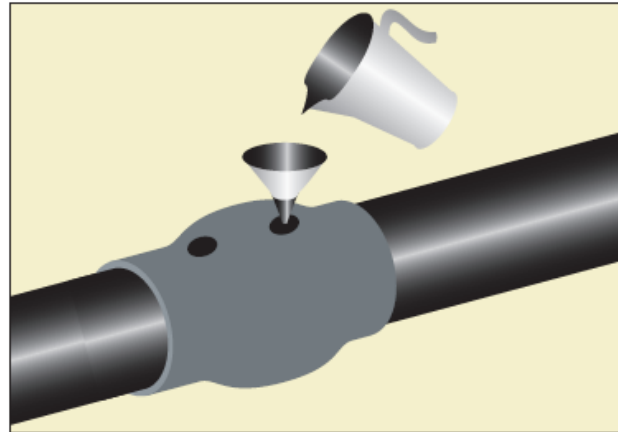
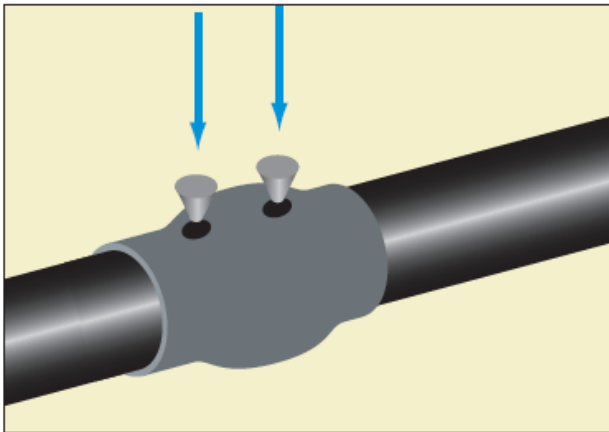
Использовать это отверстие для опрессовки.

При положительных результатах опрессовки просверлить второе отверстие для заливки пены, симметричное первому.

Ввернуть в одно из отверстий заглушку для стравливания воздуха и залить в стык через второе отверстие смесь компонентов ППУ, перемешанных электрической дрелью со специальным смесителем в пропорциях согласно технологическим инструкциям фирм-поставщиков компонентов. **Ручное перемешивание запрещается!**



После заполнения стыка вернуть заглушку во второе отверстие.
Повторно обмыть муфты по всему периметру и проверить на протечки.
После затвердевания пены отверстия почистить и обработать конической фрезой.
Заварить отверстия полиэтиленовыми пробками с помощью инструмента для заварки пробок.



13. Изоляция стыков переходных и стыков в стальной оболочке

Компания «МосФлоулайн» по отдельному заказу поставляет полный комплект инструментов для проведения работ по изоляции стыков термоусадочным полотном и Steel Sheet.

13.1. Изоляция стыка термоусадочным полотном

Назначение: используется для выполнения изоляции стыков на переходе полиэтиленовой оболочки в оцинкованную.

13.1.1. Условия производства работ

13.1.1.1. работа по изоляции стыков производится в траншее при температуре воздуха не ниже минус 15°C. Работа проводится только при условии наличия технологических прямков длиной не менее 1,4 м (0,7 м в каждую сторону от стыка) и глубиной не менее 400 мм, согласно ВСН 2—95 и ВСН 11-94.

13.1.1.2. Доставка на объект термоусадочного полотна производится только в защитной упаковке.

13.1.1.3. Во время выпадения осадков (дождь, снег) работы производятся только под временным укрытием (тент, палатки, зонт). **Во время выпадения осадков работа без укрытия запрещена!**

13.1.1.4. При выполнении работ с газовой горелкой и при заливке компонентов ППУ следует соблюдать меры безопасности, используя индивидуальные средства защиты: респиратор, защитный щиток, резиновые и термозащитные перчатки.

13.1.1.5. Начиная с диаметра полиэтиленовой оболочки 400 мм, работы по прогреву и термоусадке полотна ведутся двумя монтажниками с использованием двух горелок.

13.1.2. Порядок выполнения работ

13.1.2.1. Очистить поверхность полиэтиленовой оболочки и металлической трубы от грязи. При необходимости промыть водой и просушить газовой горелкой. Металлическую трубу чистить металлической щёткой до удаления рыхлой (пластовой) ржавчины. На торцах труб удалить ППУ с мастикой вокруг проводов системы ОДК диаметром 20 мм на глубину 20 мм.

При температуре окружающего воздуха ниже 0°C оболочку необходимо прогреть на расстояние 30 см по обе стороны от стыка, чтобы она стала горячей на ощупь (30°C - 50°C).

13.1.2.2. Проверить провода системы ОДК по обе стороны стыка, контролируя сопротивление изоляции от начала участка теплосети до места монтажа стыка, а также провода в пристыковом элементе. При этом проверить сопротивление изоляции между проводами и стальной трубой и сопротивление петель проводов на соответствие нормированным пределам. Работы по проверке и соединению проводов проводить согласно Разделу 9 «Система оперативного дистанционного контроля» и настоящего Руководства. Зафиксировать провода на стыке в стойках, прикрепленных к стальной трубе с помощью стоек и скотча.

Запрещается пускать скотч поверх проводов, закрепляя стойки и провода одновременно!

13.1.2.3. Установить металлический кожух, обернув его вокруг стыка и закрепив двумя бандажными лентами, по одной с каждого края. Кожух должен быть установлен симметрично относительно центра стыка с таким расчетом, чтобы полностью закрыть место стыка и частично внешнюю полиэтиленовую оболочку трубы на расстоянии не менее 30 – 40 мм от каждого края. Нахлест краёв кожуха должен располагаться в пределах «2 – 3» или «9 – 10» часов по циферблату, быть ориентирован сверху вниз и крепиться винтами-саморезами по всей длине через каждые 8 - 10 см.

13.1.2.4. Смешать соответствующие данному диаметру количество компонентов ППУ с помощью электродрели и специального смесителя и произвести заливку стыка через отверстие в металлическом кожухе. Компоненты ППУ перед их смешиванием должны иметь температуру +20°C.

13.1.2.5. Сразу после заливки надвинуть крышку на заливочное отверстие и зафиксировать ее с помощью подготовленной ранее бандажной ленты. При этом необходимо оставить щель между кожухом и крышкой не более 1 мм для выхода воздуха. При наклонном расположении стыка крышку фиксировать плотно, а в высшей точке металлического кожуха перед полиэтиленовой оболочкой просверлить отверстие диаметром 3 мм.

13.1.2.6. Через 30 минут после заливки стыка снять бандажные ленты и закрепить крышку заливочного отверстия винтами-саморезами, удалив перед этим излишки ППУ вокруг крышки, а при необходимости и из-под неё.

13.1.2.7. Маркером обозначить зону зачистки штриховой линией по 350 мм по обе стороны от кожуха. Обезжирить ацетоном металлический кожух и полиэтиленовую оболочку. Зачистить указанную область наждачной бумагой с зернистостью 60 – 80 до получения шероховатой поверхности на полиэтилене и металле, повторно обработать ее растворителем на основе ацетона.

Применение растворителей на бензиновой и спиртовой основе не допускается!

13.1.2.8. Отрезать от рулона термоусадочного материала полосы, соответствующие по длине данному диаметру стыка:

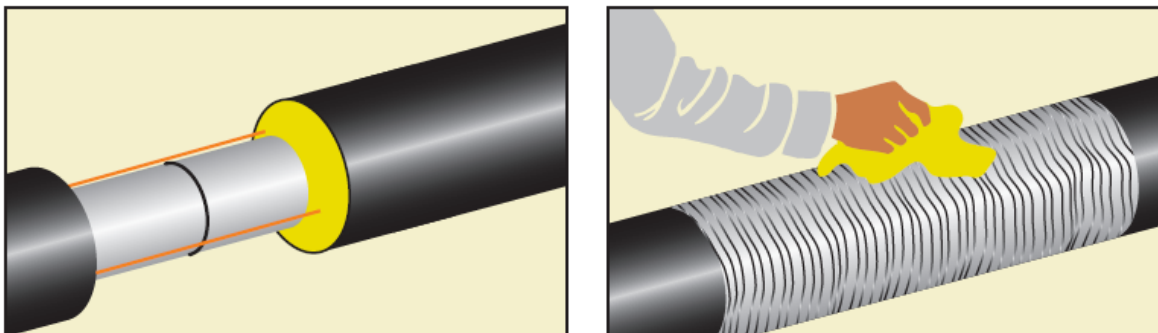
$$L = 3.15 * D + 100, \text{ мм ,где}$$

D - диаметр полиэтиленовой оболочки;

L – длина полосы термоусадочного материала.

Для металлических кожухов шириной 370 мм (для диаметров трубы 57 – 219 мм) используется одно полотно марки «Терма СТ» шириной 610 мм.

Для кожухов шириной 500 мм используется одно полотно марки «Терма СТ» шириной 610 мм и два полотна марки «Терма СТ» шириной 250 мм (для труб диаметром 273 – 820 мм); или два полотна шириной 350 мм (для диаметров трубы 920 мм), которые используются в качестве манжет.



На всех полосах термоусадочного материала с одной стороны отрезать углы 50 x 15 мм.

13.1.2.9. Отрезать от рулона 2 полоски аппликатора для диаметров 57 -219 мм или 4 полоски для диаметров от 273 мм, шириной 40 мм и толщиной 2,5 мм. Длина полосок равна длине окружности полиэтиленовой оболочки данного стыка плюс 20 мм.

113.1.2.10. Активировать поверхность стыка, прогревая ее пламенем газовой горелки (синее пламя) до температуры 90 – 100°С (до влажного блеска). Длина пламени горелки должна составлять около 500 мм. Движения горелки должны быть такими, чтобы ее пламя было направлено перпендикулярно прогреваемой поверхности. Контроль прогрева осуществлять индикатором температуры или обрезанным при подготовке кусочком пленки, прикладывая его клеевым слоем к прогреваемой поверхности. Если клей расплавляется – прогрев достаточный. Контроль осуществлять произвольно в нескольких точках, но с обязательным контролем кожуха и полиэтиленовой оболочки нижних и боковых поверхностей, сопрягаемых со смежным трубопроводом. Особенно важен контроль температуры нагрева полиэтиленовой оболочки!

13.1.2.11. прогреть газовой горелкой внутреннюю поверхность аппликатора до температуры начала плавления. Наложить аппликатор по краю оцинкованной оболочки на полиэтиленовую оболочку и металлический кожух слоем одинаковой ширины. Повторно активировать поверхность стыка до температуры 90 – 100°C.

13.1.2.12. Завести один край термоусадочной пленки марки «Терма СТ» под трубу таким образом, чтобы с обеих сторон металлического кожуха было примерно одинаковое количество пленки. При диаметрах оболочки от 400 мм операцию проводят четверо монтажников (2 на полотне и 2 на горелках).

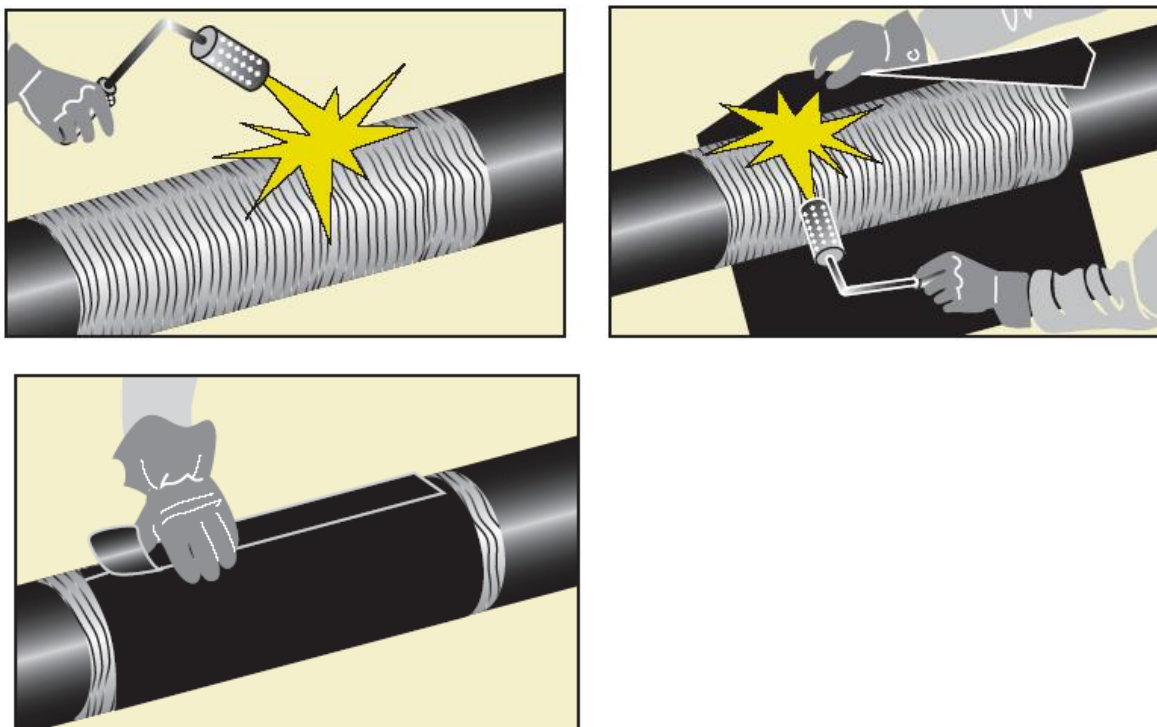
Затем, поддерживая температуру полиэтиленовой и металлической оболочек, прогревать газовой горелкой клеевой слой и постепенно накладывать термоусаживаемое полотно с небольшим усилием на стык снизу вверх. Край нахлёста должен располагаться на «11» или «13» часов и ориентирован сверху вниз. Сторона с обрезанными углами устанавливается первой.

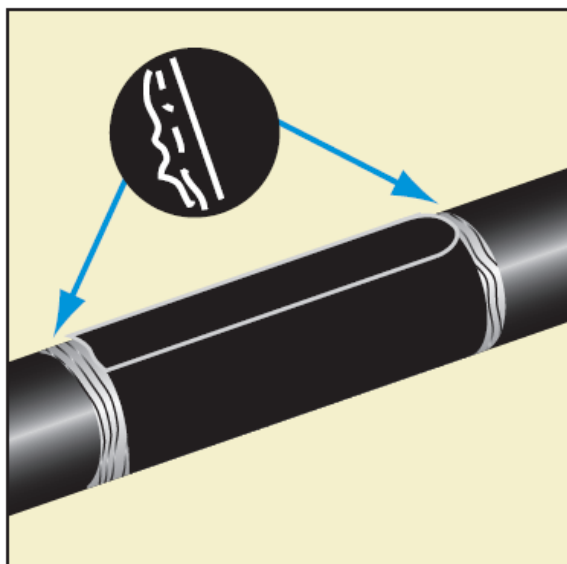
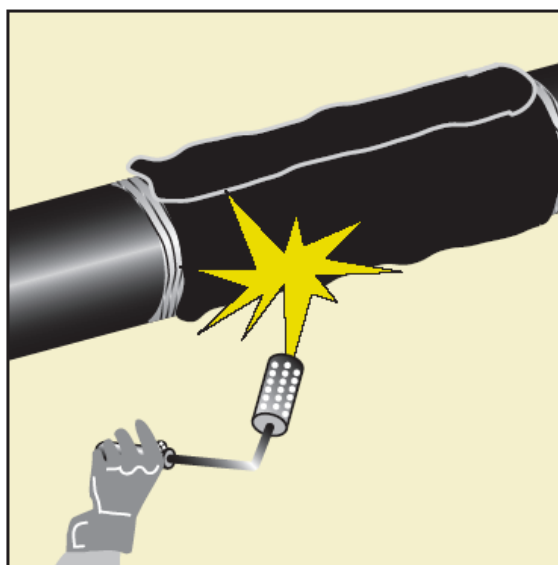
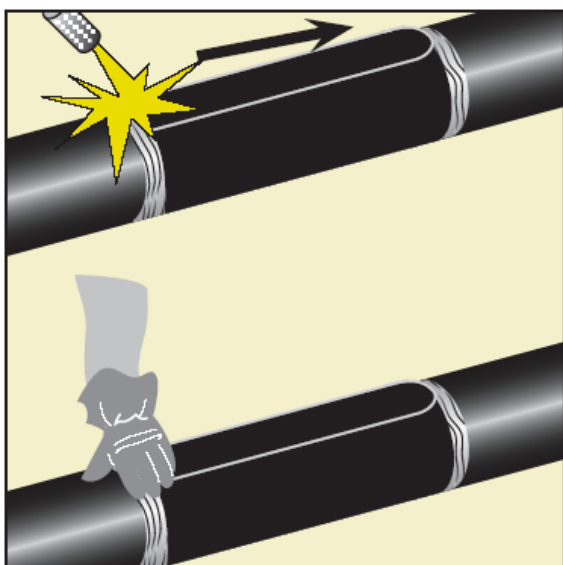
13.1.2.13. Прогреть внутреннюю поверхность замковой пластинки 610 мм (один конец) и наложить на место нахлёста термоусадочного полотна. Затем, постепенно прогревая и прижимая (прихлопывая рукой в перчатке из термостойкого материала), приклеить ее по всей длине, прикатывая ролик, не допуская пустот и отслоений. Термоусадочное полотно и замковая пластинка в зоне дальнейшего наложения манжет не должны иметь загрязнений!

13.1.2.14. Выполнить термоусадку полотна, прогревая его мягким пламенем горелки. Начинать следует с нижней точки стыка, выгоняя силиконовым валиком воздух, попавший под поверхность полотна. На этом работы для стыков диаметром 57 – 219 мм закончены. Произвести контроль согласно п. 13.1.2.19, 13.1.2.20 (см. далее).

13.1.2.15. Для диаметров трубы 273 – 1020 мм активировать полиэтиленовую оболочку и термоусадочное полотно «Терма СТ» под установку манжеты до температуры 90 – 100°C (см. п. 13.1.2.8). Сначала активируется сторона, где была закончена усадка основного полотна.

13.1.2.16. Произвести установку аппликатора по краю термоусаживаемого полотна, накладывая его на термоусаживаемое полотно и полиэтиленовую оболочку слоем одинаковой ширины.





13.1.2.17. Произвести установку манжеты из полотна «Терма СТ» с замковой пластиной соответствующей длины, делая нахлест 150 мм на основное полотно. Замковые пластины основного полотна и манжеты не должны располагаться одна под другой.

13.1.2.18. Повторить операции п.п. 15,16,17 для второй манжеты.

13.1.2.19. После окончания монтажа термоусадочной манжеты необходимо провести визуальный контроль качества. Правильно установленная манжета плотно облегает стык, как по всей поверхности, так и по периметру, не имеет складок, вздутий и пузырей. На полиэтиленовой оболочке, примыкающей к стыку, не должно быть вздутий и ожогов, свидетельствующих о перегреве. Для осмотра низа стыка применять зеркало.

13.1.2.20. В случае обнаружения дефектов, их необходимо устранить в обязательном порядке ,вплоть до переделки стыка.

13.2. Изоляция стыка в стальной оболочке

13.2.1. Условия производства работ

13.2.1.1. Работа по изоляции стыков производится в траншее при температуре воздуха не ниже минус 15°C или на бровке (с последующим опусканием плети труб) при температуре плюс 10°C и выше. Работа проводится только при условии наличия технологических приямков длиной не менее 1,4 м (0,7 м в каждую сторону от стыка) и глубиной не менее 400 мм, согласно ВСН 29-95 и ВСН 11-94.

13.2.1.2. Во время выпадения осадков (дождь, снег) работы производятся только под временным укрытием (тент, палатки, зонт). **Во время выпадения осадков работа без укрытия запрещена!**

13.2.2. Порядок выполнения работ

13.2.2.1. Очистить поверхность оцинкованной стальной оболочки и металлической трубы от грязи. При необходимости промыть водой и просушить газовой горелкой. Металлическую трубу чистить металлической щеткой до удаления рыхлой (пластовой) ржавчины.

На торцах удалить ППУ вокруг проводов системы ОДК диаметром 20 мм на глубину 20 мм.

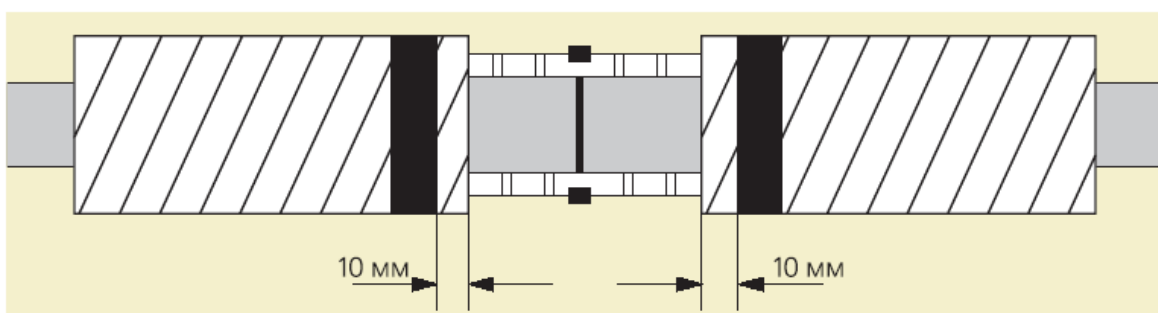
При температуре окружающей среды ниже +15°C область стыка прогреть до +20°C.

13.2.2.2. Проверить провода системы ОДК по обе стороны стыка, контролируя сопротивление изоляции от начала участка теплосети до места монтажа стыка, а также провода в пристыковом элементе. При этом проверить сопротивление изоляции между проводами и стальной трубой и сопротивление петель проводов на соответствие нормированным пределам. Работы по проверке и соединению проводов проводить согласно Разделу 9 «Система оперативного дистанционного контроля» настоящего Руководства. Зафиксировать провода на стыке с помощью стоек и изоляционной ленты.

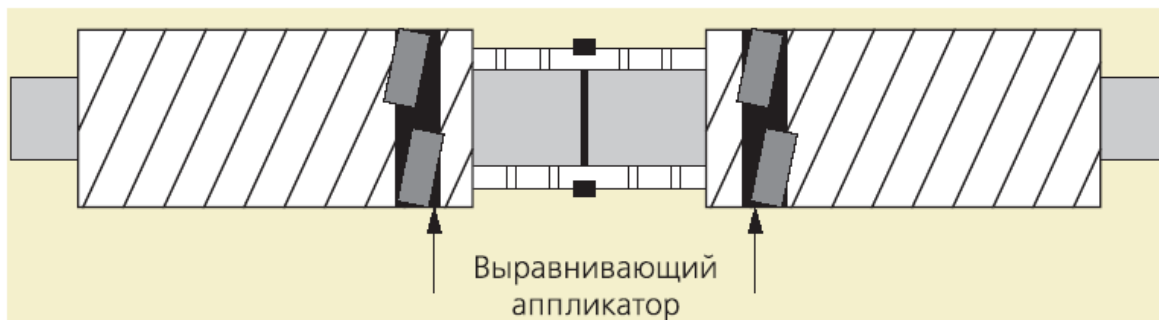
13.2.2.3. Перед установкой обезжирить внутреннюю поверхность металлического кожуха и внешние поверхности оцинкованной оболочки трубы растворителем на основе ацетона. Отрезать от рулона термоаппликатора ТЕРМА-РЗ 40x5,0 мм:

1. Две полосы длиной равной длине окружности стальной оболочки плюс 5 мм.
2. Одну полосу длиной, равной ширине металлического кожуха.

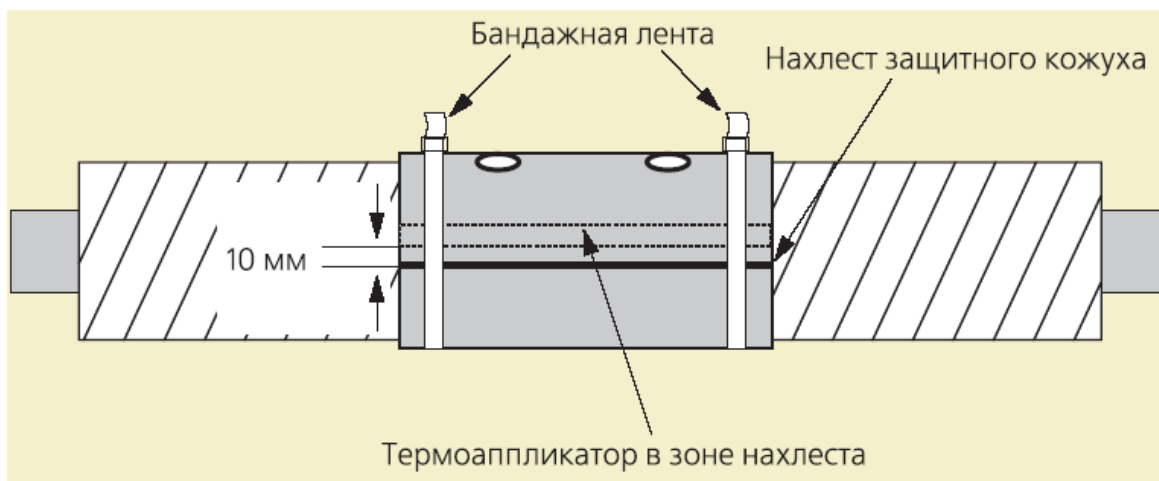
Активировать края оцинкованной оболочки труб, образующих стык, мягким пламенем горелки до температуры 80 - 90°C. Активировать внутреннюю поверхность термоаппликатора мягким пламенем горелки и с небольшим усилием установить две полосы согласно чертежа:



Внимание: в случае. Если оцинкованная оболочка в зоне установки защитного стального кожуха имеет вмятины или глубина спирального шва превышает 1,5 мм, необходимо произвести установку дополнительного выравнивающего термоаппликатора.



(размеры выравнивающего термоаппликатора подбираются исходя из каждого конкретного случая. Основным условием является наиболее полное заполнение в зоне соединения защитного стального кожуха и оцинкованной оболочки теплопровода).



13.2.2.4. Установить металлический кожух, обернув его вокруг стыка. Проложить в зоне нахлёста стального защитного кожуха подготовленную полосу термоаппликатора и зафиксировать двумя бандажными лентами, по одной с каждого края стыка.

13.2.2.5. Установить стяжной инструмент и произвести предварительную затяжку обеих бандажных лент. Прогреть мягким пламенем газовой горелки зоны установки термоаппликатора, постепенно произвести окончательную стяжку бандажных лент. Критерием полного прогрева и расплавления термоаппликатора являются следующие внешние признаки:

1. Стальной защитный кожух плотно облегает место стыка.
2. Расплавленный термоаппликатор выступил по всем образующим поверхностям стыка. Рядом с отверстием под заливку установить крышку с бандажной лентой. Кожух должен быть установлен симметрично относительно центра стыка, с таким расчетом, чтобы полностью закрыть место стыка и частично внешнюю оцинкованную оболочку трубы на расстоянии не менее 30 – 40 мм от каждого края. Нахлест краев кожуха должен располагаться в пределах 2 – 3 или 9 – 10 часов по циферблату, быть ориентирован сверху вниз и крепиться винтами-саморезами по всей длине через каждые 8 – 10 см. Расстояние от края нахлеста – 10 мм. После отверждения клея (остывания стыка до температуры 20 – 25°C) разрешается производить заливку стыка.

13.2.2.6. Заливка стыка. Компоненты ППУ перед их смешиванием должны иметь температуру + 20°C. Смешать соответствующее данному диаметру количество ППУ компонентов. Вылить в емкость для смешивания сначала содержимое контейнера с изоцианатом, затем контейнера с полиолом. Перемешивать до однородной массы в течение 20 – 30 сек. при помощи электрической дрели со специальной смесительной насадкой.

13.2.2.7. Произвести заливку стыка через отверстие в металлическом кожухе. Сразу после заливки надвинуть крышку на заливочное отверстие и зафиксировать ее с помощью подготовленной ранее бандажной ленты. При этом необходимо оставить щель между кожухом и крышкой не более 1 мм для выхода воздуха. При наклонном расположении стыка крышку фиксировать плотно, а в высшей точке металлического кожуха перед стальной оболочкой трубы просверлить отверстие диаметром 3 мм.

13.2.2.8. Через 30 минут после заливки стыка снять бандажные ленты и крышку с заливочного отверстия, удалив излишки ППУ вокруг крышки и из-под нее. Зачистить место установки крышки, а также саму крышку от остатков ППУ. Прогреть оболочку в зоне заливочного отверстия до 80 – 90°C, проложить термоаппликатор размером 80x80 мм. Установить на заливочное отверстие крышку, плотно прижав, зафиксировав по углам 4 винтами-саморезами. В случае, если пенополиуретан вытек из-под металлического кожуха, очистить оцинкованные поверхности от следов пенополиуретана и повторно заполнить их термоаппликатором.

13.2.3. Маркировка

Наклеить на смонтированный стык маркировочный ярлык с требуемой информацией.

14. Установка стартовых компенсаторов

При установке стартовых компенсаторов используют приведенные ниже два метода, обеспечивающие компенсацию удлинения трубопроводов в процессе их предварительного прогрева.

Независимо от метода, трубопроводы теплосети должны быть засыпаны и утрамбованы за исключением мест установки стартовых компенсаторов.

Величину удлинения трубопровода при предварительном прогреве определяют на стадии проектирования по формуле:

$$\Delta L = 0.5 \cdot (t_d - t_i) \cdot L \cdot \alpha$$

где t_d – максимальная рабочая температура в подающем трубопроводе тепловой сети, °С;
 t_i – температура наружного воздуха, при установке стартового компенсатора, °С;
 L – расстояние между компенсаторами, м;
 α – коэффициент температурного расширения стали, 1/°С (0,000012)

Пример заполнения таблицы:

Величина удлинения трубопровода при предварительном прогреве по формуле $L=1/2 \cdot (t_{раб} - t_{м}) \cdot L \cdot 1.2 \cdot 10^{-5}$

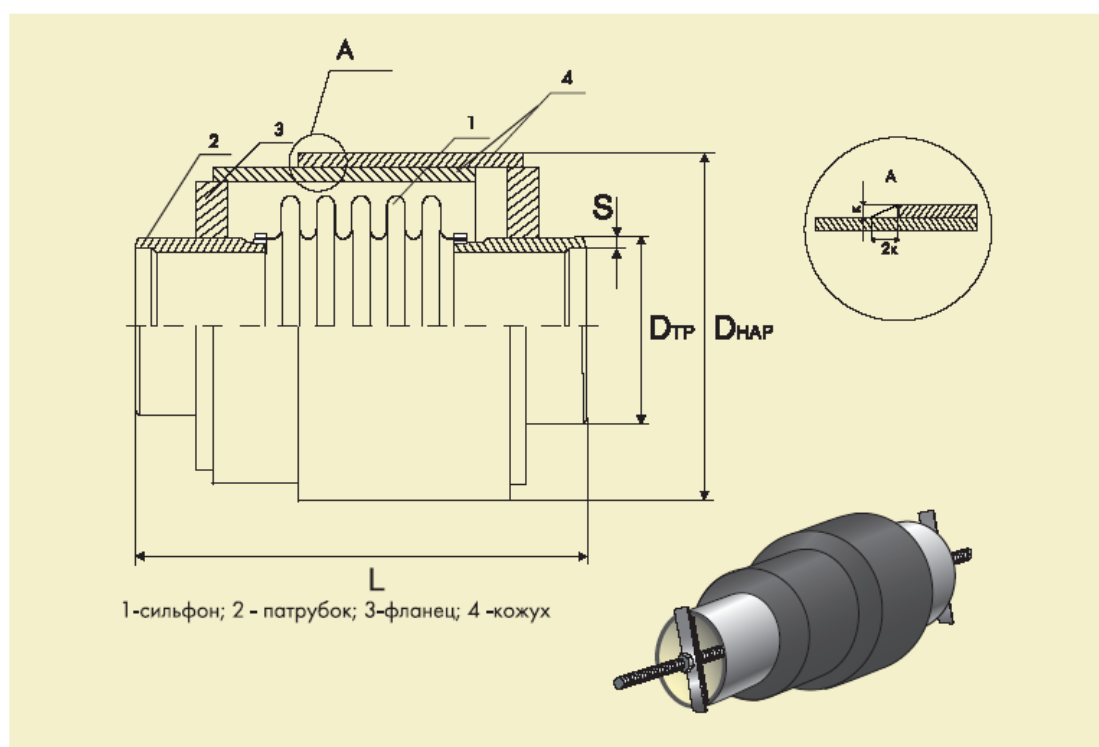
| | Длина зоны обслуживания компенсатора L(м) | Температура воздуха в момент монтажа, °С | | | | | | | |
|--|---|--|----|----|----|----|----|----|----|
| | | -10 | -5 | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| Настройка стартового Компенсатора СК1 (мм) | 80 | 67 | 65 | 62 | 60 | 58 | 55 | 53 | 50 |
| Настройка стартового Компенсатора СК2 (мм) | 100 | 84 | 81 | 78 | 75 | 72 | 69 | 66 | 63 |

14.1. Метод 1 с предварительной установкой

При использовании этого метода работы по установке компенсаторов включают предварительную установку каждого компенсатора. Установка путем сжатия на величину Δr , равную разности между максимально возможным ходом данного компенсатора (указан на маркировке) и рассчитанной по вышеприведенной формуле величиной ΔL (величина ΔL обязательно находится в проектной документации).

Предварительная установка (сжатие) должна быть установлена на строительной площадке с помощью специального стержня с резьбой и двух фланцев. Предварительное сжатие производят с помощью гаек на концах стержня, при этом необходимо обратить внимание на равномерное распределение усилий по торцам компенсаторов. После того как компенсатор будет сжат на требуемую величину, его положение фиксируют электросваркой с помощью полосы, привариваемой с четырёх сторон. Полосы должны быть удалены после засыпки смежного (последующего) по ходу монтажа трубопровода или монтажа нескольких последующих элементов. Размеры стальной полосы приведены в таблице:

| Диаметр стальной трубы, мм | Размеры полосы, мм |
|----------------------------|--------------------|
| 30 – 125 | P30x6 |
| 150 – 200 | P30x7 |
| 250 – 300 | P30x8 |
| 400 | P60x8 |
| 500 – 800 | P60x10 |
| 900 - 1000 | P60x12 |



Необходимо точно отметить на компенсаторе величину перемещения Δr , чтобы быть уверенным, что компенсатор установлен в требуемой точке трубопровода и величина сжатия в ходе прогрева оказалось в пределах расчетной. Подготовленный таким образом стартовый компенсатор сваривают к трубопроводу. Производится гидравлическая опрессовка.

Прогревают трубопровод со скоростью, не превышающей $10^\circ\text{C}/\text{час}$ до достижения температуры $0,5^\circ (t_d - t_i)$. Обваривают внешнюю оболочку компенсатора по всему периметру.

В зимнее время возможна подача теплоносителя для предварительного нагрева выше $0,5^\circ (t_d - t_i)$ до полного срабатывания стартовых компенсаторов и заваркой их в этом положении. В летний период при выходе из котельной теплоносителя с $t=75 - 77^\circ\text{C}$, при согласовании с проектной и эксплуатирующей организацией, можно производить предварительный нагрев.

Ход компенсатора обязательно контролировать. Предел допуска $10 - 15\%$.

В случае, если ход компенсатора меньше расчетного, вызвать представителей проектной и эксплуатирующей организации.

Завершают работы по установке стартовых компенсаторов их теплоизоляцией и гидроизоляцией мест их установки, согласно методу изоляции стыков.

14.2. Метод 2 без предварительной установки

(используется в летний период с 15 мая до 15 сентября)

Этот способ – без предварительной настройки, но с обязательным контролем ΔL (хода).

При использовании этого метода стартовый компенсатор приваривают к трубопроводу без его предварительного сжатия.

На поставленном с завода компенсаторе с временными прихватками следует отметить требуемое по проекту расстояние ΔL , на которое он должен переместиться в процессе предварительного прогрева. Отметки ΔL хода отметить непосредственно перед прогревом тепловой сети.

Стартовый компенсатор приваривают к трубопроводу, удаляют временные прихватки и приступают к его предварительному прогреву со скоростью, не превышающей $10^{\circ}\text{C}/\text{час}$ до достижения температуры предварительного прогрева ($0,5^{\circ} (t_d - t_i)$).

В процессе предварительного прогрева следует проконтролировать, что перемещение компенсатора соответствует расчетной величине, и, поддерживая температуру, выполнить обварку внешней оболочки компенсатора по всему периметру.

В зависимости от конкретных условий строительной площадки может возникнуть необходимость повышения температуры трубопровода на 3 – 6 градусов выше рассчитанного значения предварительного прогрева для того, чтобы перемещение компенсатора достигло расчетной величины ΔL .

Работу по установке стартового компенсатора завершают его теплоизоляцией и гидроизоляцией места установки.

Минимальная величина катета кольцевого завершающего шва по корпусу стартового компенсатора по диаметрам трубопровода:

| Диаметр стальной трубы, мм | Катет шва, мм |
|----------------------------|---------------|
| 30 – 70 | 4 |
| 80 - 150 | 5 |
| 200 – 300 | 7 |
| 400 – 800 | 8 |
| 900 - 1000 | 11 |

Гидравлическую опрессовку по методу 2 производить после срабатывания и последующей обварки стартового компенсатора.

15. Испытания трубопроводов

Испытания теплопроводов производится в соответствии с требованиями СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети», СП 41-105-2002 «Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке». Теплопроводы должны подвергаться предварительному и окончательному испытанию на прочность и герметичность. Особое внимание обращать на наличие работоспособной системы ОДК перед гидравлической опрессовкой.

Перед пуском теплосети в работу должна производиться гидропневматическая промывка трубопровода.

16. Приемка-передача сооружений в эксплуатацию

Приемка в эксплуатацию законченных строительством тепловых сетей должна производиться в соответствии с требованиями СНиП III-3-81 «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов», «Правил производства работ по прокладке и переустройству подземных сооружений в г. Москве», СП 41-105-2002 «Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке», МГСН 6.03-03 «Проектирование и строительство тепловых сетей с промышленной теплоизоляцией из пенополиуретана».

17. Содержание работ по пункту стандартного контракта «Техническое содействие по монтажу и наладке системы ОДК»

17.1. Контроль состояния проводников системы ОДК теплотрассы и в необходимых случаях поиск мест намокания ППУ изоляции в период изоляции стыков.

17.2. Обследование состояния системы ОДК по окончании работ по изоляции стыков, подключение терминалов и детекторов системы ОДК с составлением акта.

17.3. Участие в передаче-приемке системы ОДК теплотрассы эксплуатационной организации и обеспечение измерений параметров системы с составлением акта проверки работоспособности системы ОДК.

17.4. В случаях повреждений проводится мониторинг трассы, определение места повреждения и проведения ремонтных работ по отдельному контракту.

Гарантийные обязательства Компании «МосФлоулайн»

18.1. Компания «МосФлоулайн» гарантирует, что теплоизолированные элементы трубопроводов, материалы для изоляции стыков, изоляция запорной арматуры и сварочные работы при изготовлении теплоизолированных элементов выполнены в соответствии с ГОСТ 30732 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой» и не имеют производственных дефектов».

18.2. Система ОДК установлена согласно проекту и техническим требованиям Раздела 9 настоящего Руководства.

18.3. Гарантий срок хранения изолированных труб и фасонных изделий – два года со дня изготовления, комплектов для изоляции стыков – шесть месяцев с даты отгрузки. Гарантийный срок эксплуатации – пять лет со дня отгрузки, включая хранение, при строгом условии соблюдения правил транспортировки, складирования, хранения, земляных работ, монтажа согласно СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети», СП 41-105-2002 «Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке», МГСН 6.03-03 «Проектирование и строительство тепловых сетей с индустриальной теплоизоляцией из пенополиуретана», ГОСТ 30732 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой» и не имеют производственных дефектов» и настоящего Руководства.

18.4. Обнаруженные в течение этого периода дефектные материалы будут заменены или отремонтированы бесплатно при наличии соответствующего акта, составленного при участии ответственного представителя компании «МосФлоулайн».

18.5. Гарантийный срок использования (эксплуатации) рабочих заглушек изоляции – 6 месяцев с момента их установки.

18.6. В случае несоблюдения правил транспортировки, разгрузки, складирования, хранения, монтажа продукции компании «МосФлоулайн» и земляных работ, предусмотренных настоящим Руководством, СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети», СП 41-105-2002 «Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке», МГСН 6.03-03 «Проектирование и строительство тепловых сетей с индустриальной теплоизоляцией из пенополиуретана», ГОСТ 30732 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой» гарантийные обязательства компании «МосФлоулайн» не имеют силу.