

2 ЖЕСТКИЕ МНОГОСЛОЙНЫЕ СИСТЕМЫ

2.1 Общие сведения

2.1.1	Принцип устройства.....	2 / 1-2
2.1.2	Способ производства/теплоизоляция/значение «лямбда» полиуретана	2 / 3-5
2.1.3	Производительность/размеры/потери давления	2 / 6-8
2.1.4	Труба-оболочка.....	2 / 9-11

2.2 Одинарная труба *isoplus*

2.2.1	Внутренняя труба/технология соединения/область применения.....	2 / 12
2.2.2	Размеры и типы — Прямые трубы, прерывный способ производства	2 / 13-14
2.2.3	Размеры и типы — Прямые трубы, непрерывный способ производства	2 / 15
2.2.4	Размеры и типы — Колено	2 / 16-17
2.2.5	Потери тепла в одинарной трубе <i>isoplus</i> , изготовленной прерывным способом.....	2 / 18
2.2.6	Потери тепла в одинарной трубе <i>isoplus</i> , изготовленной непрерывным способом.....	2 / 19
2.2.7	Колено 90°/колено 45°/колена с особым углом изгиба	2 / 20
2.2.8	T-образный отвод на 45°/параллельный отвод/вертикальный отвод на 90°	2 / 21-39
2.2.9	Сливной/вентиляционный отвод	2 / 40
2.2.10	Сливная/вентиляционная труба	2 / 41
2.2.11	Переходник	2 / 42-43
2.2.12	Неподвижная опора	2 / 44

2.1 Общие сведения

2.1.1 Принцип устройства

Одиная труба

Одианные трубы **isoplus** применяются главным образом как трубы для энергоносителей, позволяющие эффективно и надежно передавать тепло и холод в централизованных системах. Кроме того, они широко используются в разных отраслях современной промышленности: от пищевой до нефтеперерабатывающей.

Одианные трубы **isoplus** изготавливаются с помощью как традиционного, так и непрерывного способа производства. Высококачественная изоляция из жесткого пенополиуретана (ППУ), не содержащего фреон (вспенивающий агент — циклопентан) обрабатывается на современном оборудовании и гарантирует стабильно высокие изолирующие свойства в течение всего долгого срока службы.

Наружная оболочка из полиэтилена высокой плотности (ПЭВП) обеспечивает стойкость изолирующей системы к ударам, прорывам и попаданию воды. Все производимые на наших заводах трубы и фасонные детали имеют модульную конструкцию, поэтому их легко можно обрабатывать непосредственно на строительной площадке.



Основные данные (в зависимости от способа производства и номинального внутреннего диаметра)

- От DN 20 (¾ дюйма) до DN 1000 (40 дюймов) для труб, изготовленных классическим прерывным способом.
- От DN 25 (1 дюйм) до DN 200 (8 дюймов) для труб, изготовленных непрерывным способом.
- Теплопроводность λ_{50} труб, изготовленных прерывным способом = 0,027 Вт/(м·К) при плотности ППУ 60 кг/м³.
- Теплопроводность λ_{50} труб, изготовленных непрерывным способом = 0,024 Вт/(м·К) при плотности ППУ 60 кг/м³.
- Изоляция в стандартном исполнении, с однократным или двойным усилением.
- Минимальная рабочая температура согласно EN 253 при давлении 25 бар.
- Возможна статическая расчетная температура до 85°C при бесконечной прокладке.
- Внутренняя труба P235TR1/TR2/GH согласно EN 253, DIN EN 10217-1 или -2, DIN EN 10216-2.
- Возможность поставки отрезками 6, 12 или 16 м.
- **IPS-Cu®**, **IPS-NiCr®** и другие системы контроля сети.

Размеры см. в главах 2.2.2, 2.2.3.

Технические характеристики см. в главах 2.1.3, 2.2.5, 2.2.6.

Спецификацию материалов труб-оболочек см. в главе 2.1.4.

Спецификацию материалов внутренних труб см. в главе 2.2.1.

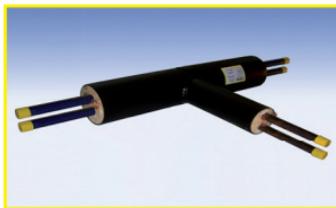
Спецификацию жесткого ППУ см. в главе 7.1.7.

Двойная труба

Двойные трубы **isoplus** эффективно расширяют возможности одианных труб и представляют собой отличное решение для централизованной передачи потребителям тепла и холода с оптимизированными экологическими и экономическими характеристиками.

Двойные трубы **isoplus** изготавливаются с помощью как традиционного, так и непрерывного способа производства.

Благодаря принципу конструкции двойной трубы достигается оптимальное использование изоляции в составе единого канала теплоснабжения. Преимущество данной конструкции в том, что эффективность изоляции двойной трубы примерно соответствует эффективности изоляции одинарной трубы с однократным усилением. Кроме того, благодаря компактности системы уменьшается требуемая ширина траншеи, что обеспечивает существенную экономию средств, выделяемых на строительные работы.

**Основные данные (в зависимости от способа производства и номинального внутреннего диаметра)**

- От DN 20 (¾ дюйма) до DN 200 (8 дюймов) для труб, изготовленных классическим прерывным способом.
- От DN 25 (1 дюйм) до DN 100 (4 дюймов) для труб, изготовленных непрерывным способом.
- Теплопроводность λ_{50} труб, изготовленных прерывным способом = 0,027 Вт/(м·К) при плотности ППУ 60 кг/м³.
- Теплопроводность λ_{50} труб, изготовленных непрерывным способом = 0,024 Вт/(м·К) при плотности ППУ 60 кг/м³.
- Изоляция в стандартном исполнении или с однократным усилением.
- Разность температур между линиями подачи и отвода до 90 К [ΔT].
- Возможна статическая эффективная средняя температура 70°C при бесконечной прокладке.
- Внутренняя труба P235TR1/TR2/GH согласно EN 253, DIN EN 10217-1 или -2.
- Возможность поставки отрезками 6, 12 или 16 м.
- **IPS-Cu®** или **IPS-NiCr®** в качестве системы контроля сети.

Размеры см. в главах 2.3.2, 2.3.3.

Технические характеристики см. в главах 2.1.3, 2.3.5, 2.3.6.

Спецификацию материалов труб-оболочек см. в главе 2.1.4.

Спецификацию материалов внутренних труб см. в главе 2.3.1.

Спецификацию жесткого ППУ см. в главе 7.1.7.

2.1 Общие сведения

2.1.2 Способ производства/теплоизоляция/значение «лямбда» полиуретана

Прерывный способ производства

При прерывном способе производства изготавливается внутренняя труба с распорными элементами, на которых закрепляются провода системы контроля сети. Затем подготовленная труба вставляется в трубу-оболочку, а кольцевой зазор на концах трубы запечатывается крышкой из пены. После этого формовочный стол следует наклонить точно под заданным углом и в нижний конец трубы при помощи смесителя с электронным управлением заливается пенополиуретан.

Этот способ производства еще со времен изобретения труб с полимерной оболочкой стал наиболее часто применяемым и во всех действующих нормах и директивах он указан как технический стандарт. В процессе производства фасонных деталей, например колен, отводов и т. п., может применяться только этот способ.



Непрерывный способ производства

Первый этап производства предусматривает механическую стыковку стальных труб между собой на производственной линии. Затем в ходе непрерывного и управляемого с помощью ЧПУ процесса на эту колонну труб монтируются провода системы контроля сети, наносятся полиуретановый изоляционный слой и противодиффузионная пленка и, наконец, надевается экструдированная полиэтиленовая труба-оболочка.

Алюминиевая противодиффузионная пленка покрыта с двух сторон полиэтиленом, обработанным коронным разрядом, и препятствует диффузии газа из пор ППУ через полиэтиленовую трубу-оболочку. Обработка коронным разрядом обеспечивает превышение предусмотренной стандартом EN 253 минимальной прочности на сдвиг и сохранение трубами с полимерной оболочкой жесткости конструкции при их соединении.



Трубы **isoplus**, изготовленные непрерывным способом, обладают передовыми механическими и термическими свойствами.

Инновационная технология производства обеспечивает равномерную плотность изоляционного слоя и толщину ПЭВП-оболочки по всей длине трубы. Перед организациями, эксплуатирующими сети централизованного теплоснабжения, это открывает оптимальные возможности для повышения энергоэффективности и сокращения потерь тепла и выбросов CO₂. Положительное воздействие на нашу окружающую среду, а также на уровень расходов, связанных с эксплуатацией сетей, на протяжении всего жизненного цикла просто огромно.

Оптимальное качество используемого пенополиуретана (ППУ) обеспечивает в не подвергнутых старению трубах максимально эффективную изоляцию. Доля газа в порах в общей структуре значения λ составляет около 60%, являясь тем самым определяющей величиной. В трубах, изготавливаемых традиционным способом, в процессе эксплуатации происходит частичное замещение газов из пор воздухом, особенно если рабочая температура длительное время превышает 130°C. Доля циклопентана в связи с размером его молекул в порах пены сохраняется. Однако замещение доли CO₂ отрицательно влияет на значение λ ; этот процесс называют «старением». Для его предотвращения между слоем ППУ и полиэтиленовой оболочкой наносится противодиффузионная пленка. Она сохраняет отличные изоляционные свойства труб практически постоянными на протяжении всего срока их службы. Это особенно важно для труб малого и среднего диаметра, поскольку позволяет поддерживать энергоэффективность трубопроводной сети на высочайшем уровне.

Трубы, изготовленные непрерывным способом, соответствуют всем требованиям EN 253 и рабочего стандарта AGFW FW 401, а также имеют сертификат Европейской ассоциации производителей предварительно изолированных труб для централизованного теплоснабжения (EuHP). При прокладке труб следует с особой осторожностью выполнять сварные швы внутренних труб (эти работы должны выполняться только квалифицированными профессиональными сварщиками, имеющими специальное разрешение). В зависимости от фактора времени и объема возможной утечки во внутренней трубе вытекающая среда может распространяться быстрее. Таким образом, нельзя исключать, что картина повреждения может быть более масштабной, чем в случае труб, изготовленных классическим способом. Разумеется, обязательно следует провести испытание давлением в соответствии с действующими нормами, а также быстро ввести в эксплуатацию систему контроля сети **IPS-Cu®** или **IPS-NiCr®**.

Теплоизоляция

В качестве изоляции в многослойных системах **isoplus** используется жесткий пенополиуретан (ППУ), испытанный согласно стандарту EN 253 и состоящий из двух компонентов: А = полиол (светлый) и В = изоцианат (темный). На производственной линии внутренняя труба традиционным или непрерывным (с противодиффузионным слоем) способом покрывается слоем изоляции; в результате экзотермической химической реакции образуется высококачественный изолирующий материал с крайне низкой теплопроводностью: λ_{50} = от 0,024 Вт/(м•К) (непрерывный способ) до макс. 0,027 Вт/(м•К) (прерывный способ) при малом удельном весе.

Компания **isoplus** использует исключительно пенополиуретан, не содержащий фреона, в котором в качестве вспенивающего агента используется экологически безопасный циклопентан. Эта технология не только повышает изоляционные характеристики продукции, но и до минимума снижает значения потенциала разрушения озонового слоя (равен 0) и потенциала глобального потепления (= < 0,001).



2.1 Общие сведения

Под международным давлением стандарт EN 253 был изменен в том отношении, что теперь необязательно соблюдать минимальную плотность слоя пены в трубе 60 кг/м^3 . Поскольку непрерывная технология производства дает возможность точно устанавливать плотность пены, равномерно обеспечивая ее по всей длине трубы, часто можно услышать мнение, что уменьшение абсолютной плотности ниже 60 кг/м^3 может решительным образом снизить значение «лямбда» (λ_{50}).

Однако уменьшение плотности лишь в незначительной степени влияет на теплопроводность. Намного больше при этом снижается прочность многослойной системы и, следовательно, срок службы сети централизованного теплоснабжения.

Компания **isoplus** убеждена, что минимальная экономия на теплоизоляции ценой утраты прочности многослойной системы на сдвиг и на сжатие не может быть в интересах организаций энергоснабжения и в общественных интересах.

Значение «лямбда» жесткого пенополиуретана

Коэффициент теплопроводности (λ) ППУ, согласно DIN EN ISO 8497, как правило, определяется при средней температуре 50°C (λ_{50}). Поручение проведения испытаний независимым внешним лабораториям (например, FFI, AMPA и т. д.) позволяет гарантировать соблюдение всех параметров испытаний.

Помимо внешних испытаний наши собственные испытательные лаборатории постоянно проводят новые исследования в сфере обязательных характеристик ППУ. Информативность таких вспомогательных внутренних испытаний повышается вместе с повышением степени повторения, когда идентичный объем исследования идентичной группы изделий на идентичную тему предьявляется на проверку в отдел контроля качества.

Благодаря непрерывному развитию своей лаборатории **isoplus** создает возможность для существенного повышения частоты испытаний. Это помогает более последовательно контролировать и совершенствовать процессы непрерывного и прерывного производства. Таким образом, указанные значения «лямбда» основываются на множестве результатов испытаний, которые представляются в виде среднего значения с помощью статистического расчета.



Внешние испытания по-прежнему проводятся и служат для проверки самостоятельно определяемых результатов. Благодаря данной методике компания **isoplus** может гарантировать своим клиентам, что ее изделия обладают указанной для них теплопроводностью (λ_{50}).

2.1.3 Производительность/размеры/потери давления

Передаваемое тепло [кВт] и требуемый перепад температур $[\Delta_T]$ между входом и выходом трубопровода во многом определяют внутренний диаметр трубы. Также следует учитывать сумму всех значений сопротивления $[\zeta]$ фитингов, например отводов и колен. Во всех фасонных деталях и трубах потери давления пропорциональны квадрату скорости потока [w]. Вся сеть централизованного энергоснабжения является оптимально настроенной тогда, когда удастся соблюдать определенное в ходе расчетов рентабельное значение потерь давления $[\Delta p/l]$ на уровне около 100 Па/м. При этом также и в зависимости от конкретного проекта должны учитываться ресурсы для обслуживания будущих потребителей.

Для расчета мощности насоса определяющими параметрами являются сумма $[\Delta p]$ всех потерь на трение в пределах трубопроводной сети и статические потери давления вследствие разности геодезических высот [H]. Расчет потерь на трение производится на основании коэффициента трения в трубе $[\lambda]$, который в свою очередь зависит от числа Рейнольдса [Re] и/или коэффициента шероховатости $[\kappa]$ стенок трубы.

$$\Delta p = \lambda \cdot \frac{L}{d_i} \cdot \frac{w^2 \cdot \rho}{2} + H \cdot \rho \left[\text{Pa} \right] \quad \text{worrin} \quad \rho = \frac{\gamma}{g} \left[\gamma \text{ in N/m}^3 \right] \quad \left| \quad \text{Re} = \frac{w \cdot d_i}{\nu} \left[- \right] \right.$$

При расчете эффективной длины трубы [L] можно исходить из удельной потери давления $[\Delta p/l]$ от 60 до 80 Па/м в результате повышенных потерь из-за содержания фасонных деталей. При большом количестве используемых фасонных деталей следует принимать в расчет более низкие значения. На основании расчетной тепловой нагрузки или теплового потока $[\Phi]$ определяется необходимый расход или массовый поток $[\dot{m}]$. c

$$\Phi = \dot{m} \cdot c \cdot (\vartheta_{VL} - \vartheta_{RL}) \left[\text{kW} \right] \quad \left| \quad \dot{m} = \frac{\Phi}{c \cdot (\vartheta_{VL} - \vartheta_{RL})} \left[\text{t/h} \right] \right.$$

ϑ_{VL} = температура в подающем трубопроводе [°C]

ϑ_{RL} = температура в обратном трубопроводе [°C]

L = эффективная длина трубы [m]

d_i = внутренний диаметр трубы [m]

ρ = плотность среды [кг/м³]

g = ускорение силы тяжести = 9,81 м/с²

H = разность геодезических высот [m]

w = скорость потока [м/с]

γ = удельный вес среды [Н/м³]

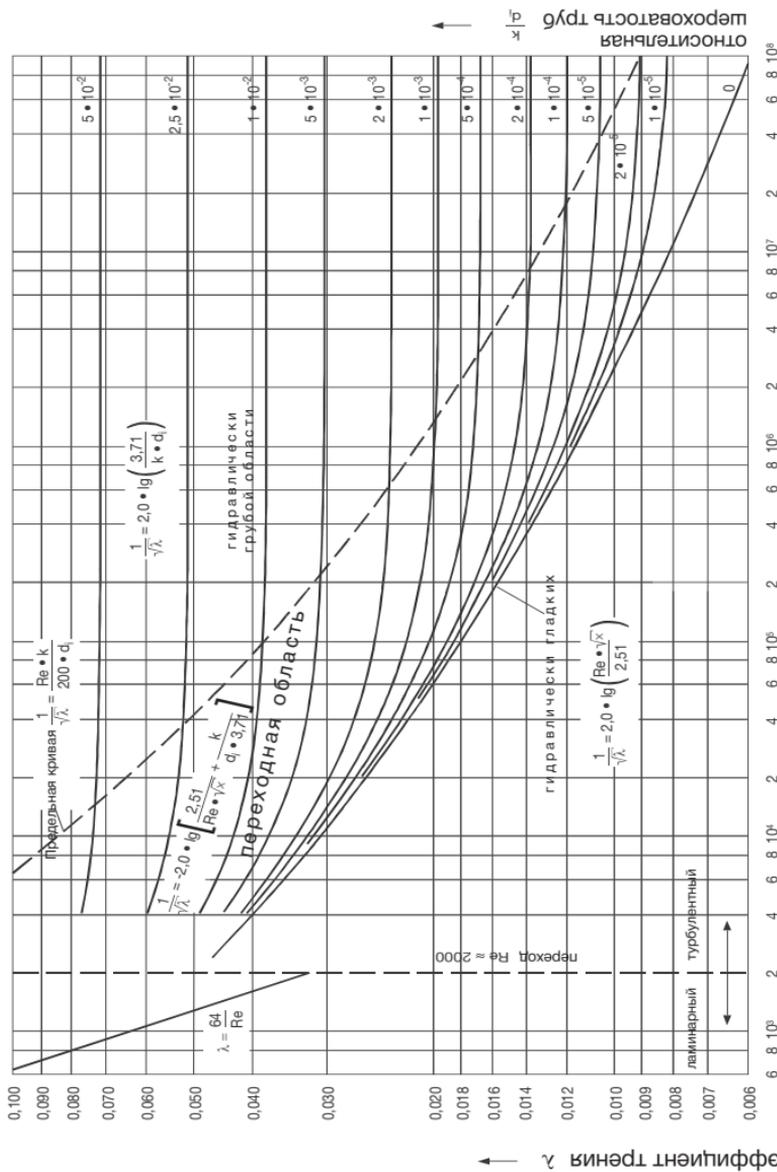
ν = кинематическая вязкость среды [м²/с]

c = удельная теплоемкость среды [Вт•ч/(кг•К)]

Для примерного определения диаметра трубы можно использовать таблицы на следующих страницах. Гарантийные претензии не принимаются. Точный расчет номинального внутреннего диаметра, как правило, проводит проектно-конструкторское бюро, которому поручено проектирование сети, инженер-теплотехник или -сантехник, застройщик или непосредственно эксплуатирующая организация или организация энергоснабжения.

2.1 Общие сведения

Moody схема: Коэффициенты трения по трубе в зависимости от числа Рейнольдса Re и относительной шероховатости труб $\frac{k}{d}$



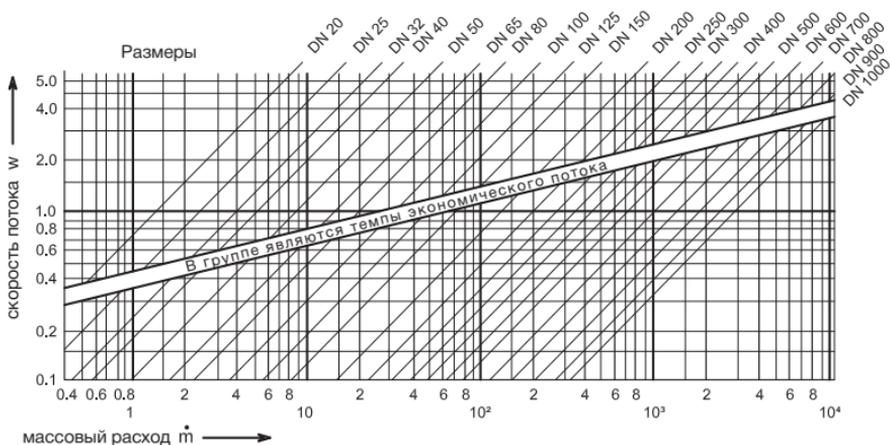
Допустимые значения массового потока при потере давления 60–80 Па/м длины трубы

Номинальный внутренний диаметр в	Толщина стенки s	Внутренний диаметр d _i	Массовый поток ṁ в т/ч		Номинальный внутренний диаметр DN	Толщина стенки s	Внутренний диаметр d _i	Массовый поток ṁ в т/ч	
			от	до				от	до
20	2,6	21,7	0,4	0,5	250	5,0	263,0	300	348
25	3,2	27,3	0,8	1,0	300	5,6	312,7	472	547
32	3,2	36,0	1,7	2,0	350	5,6	344,4	610	7,05
40	3,2	41,9	2,5	3,0	400	6,3	393,8	862	1000
50	3,2	53,9	4,7	5,5	450	6,3	444,6	1180	1370
65	3,2	69,7	9,3	11,0	500	6,3	495,4	1570	1820
80	3,2	82,5	14,5	16,5	600	7,1	595,8	2520	2920
100	3,6	107,1	28,5	33,0	700	8,0	695,0	3770	4370
125	3,6	132,5	50,0	58,0	800	8,8	795,4	5390	6240
150	4,0	160,3	82,0	95,0	900	10,0	894,0	7400	9500
200	4,5	210,1	167,0	193,0	1000	11,0	994,0	от 9200	

В значениях массового потока учтены различные количества фасонных деталей и/или фитингов; при этом меньшему значению соответствует большее количество фасонных деталей. Путем перерасчета табличных значений получают значение скорости потока [w].

$$w = \frac{\dot{m}}{\left(\frac{d_i}{2}\right)^2 \cdot \pi \cdot 3600} \quad [\text{m/s}]$$

Зависимость между массовым потоком и скоростью потока представлена на следующем графике.



2.1 Общие сведения

2.1.4 Труба-оболочка

ПЭВП

Полиэтилен высокой плотности (ПЭВП, или PEHD) — это бесшовно экструдированный, ударостойкий и прочный на разрыв вязкоэластичный жесткий полиэтилен, сохраняющий свои свойства при температурах до -50°C . Соответствует общим требованиям к качеству согласно стандарту DIN 8075. Согласно стандарту EN 253, для оптимальной адгезии с жестким ППУ обрабатывается коронным разрядом.



Минимальные размеры и толщина стенок соответствуют стандарту EN 253. Контроль индекса расплава (группа MF1) осуществляется по стандарту DIN 53735 или ISO 1133. ПЭВП — хорошо испытанный полимер, успешно применяющийся долгие годы при изготовлении систем труб с полимерной оболочкой (KMR).

Благодаря своей высокой сопротивляемости всем встречающимся в почве химическим соединениям ПЭВП прекрасно подходит для применения в качестве материала труб-оболочек при непосредственной прокладке в земле. Во всех национальных и международных стандартах и директивах ПЭВП указан как единственный материал, пригодный для производства труб-оболочек в составе многослойных систем KMR. ПЭВП в значительной мере устойчив перед воздействием метеорологических условий и ультрафиолетового излучения. Компания **isoplus** применяет только оснащенные светостабилизаторами полиэтиленовые материалы. Согласно требованиям стандарта EN 253, полиэтиленовые трубы эффективно защищаются от воздействия ультрафиолетовых лучей посредством добавления специальных очень мелких сортов технического углерода в количестве $2,5 \pm 0,5$ процентов по массе.

Прекрасные сварочные свойства ПЭВП обеспечивают высокий уровень надежности и качества сварных швов на фасонных деталях. Колен и из полиэтилена высокой плотности присоединяются методом стыковой сварки нагретым инструментом. Угловые швы патрубков отводов выполняются экструдерным сварочным аппаратом.

Технические свойства ПЭ 80 при 20°C		Стандарт	Единица	Значение
Удельные	Абсолютная плотность ρ	DIN 8074/DIN EN ISO 1183	кг/дм ³	0,95
	Шероховатость стенок k	Colebrook & White	мм	0,007
	Индекс расплава, код MFR T	DIN EN ISO 1133	г/10 мин	прим. 0,45
	Индекс расплава, код MFR V	DIN EN ISO 1133	г/10 мин	прим. 10
Механические	Группа MF1	DIN EN ISO 1133	---	T 005
	Класс материала/огнестойкость, нормально воспламеняющийся	DIN 4102	---	B 2
	Предел текучести (прочность на растяжение) R_m	DIN EN ISO 527	Н/мм ²	23
	Удлинение при пределе текучести	EN 253/DIN EN ISO 527	%	10
	Относительное удлинение при растяжении	DIN EN ISO 527	%	> 600
Тепловые	Модуль упругости при растяжении E (испытание на растяжение)	DIN EN ISO 527/178	Н/мм ²	1000
	Модуль упругости при сдвиге	DIN EN ISO 6721/ISO R 537	Н/мм ²	500–600
	Твердость по Бринеллю	DIN EN ISO 2039	Н/мм ²	42
	Температура плавления кристаллов	DIN EN ISO 3146	$^{\circ}\text{C}$	прим. 130
Электрические	Теплостойкость по Вика, VST-B/50	DIN EN ISO 306	$^{\circ}\text{C}$	прим. 72
	Стабильность при 200°C	EN 253	мин.	> 20
	Теплопроводность λ	DIN EN 12667	Вт/(м•К)	0,40
	Удельная теплоемкость c	DIN 4108/IEC 1006	кДж (кг•К)	1,9
	Коэффициент линейного расширения α	DIN 53752	К ⁻¹	$1,8 \cdot 10^{-4}$
Электрические	Удельное объемное сопротивление	DIN IEC 60093	Вт • см	> 10^{16}
	Электрическая прочность	DIN IEC 60243	кВ/мм	75
	Поверхностное сопротивление	DIN IEC 60093	Вт	> 10^{14}

Размеры см. в главах 2.2.2 и 2.3.2.

SPIROFALZ

Эта труба-оболочка представляет собой оцинкованную стальную спирально-фальцованную трубу с внешним фальцем, соответствующую стандарту DIN EN 12237, которая может применяться в наземных трубопроводах внутри и снаружи зданий. По сравнению с традиционной изоляцией наземных трубопроводов труба-оболочка из SPIROFALZ, изготавливаемая прерывным методом, обладает существенными преимуществами.

Толщина изоляции может быть значительно уменьшена за счет очень привлекательной теплопроводности используемого компанией **isoplus** жесткого ППУ ($\lambda_{50} = 0,027$ Вт/(м*К)). Это позволяет экономить большие средства на опорных конструкциях ввиду уменьшения внешнего диаметра труб, как и их веса.



Согласно DIN 4102, сама по себе стальная оболочка относится к классу строительных материалов А 1 (не воспламеняющиеся материалы), а теплоизолированная труба-оболочка SPIROFALZ — к классу В 2 (нормально воспламеняющиеся). По сравнению со стандартной толщиной изоляции возникают отличия, когда трубы должны быть изолированы в соответствии с Постановлением об энергосбережении (EnEV) правительства Германии. Согласно § 1, постановление EnEV распространяется только на инженерные коммуникации внутри зданий, но не на подземные трубопроводы.

Размеры стальной трубы		Внешний диаметр d_a в мм	Длина при поставке L в м	Наружный диаметр трубы-оболочки D_a в мм				Вес G в кг/м		
Номинальный внутренний диаметр/размер в дюймах	в мм			Толщина изоляции				Толщина изоляции		
				Стандартная	1x усил.	2x усил.*	EnEV	Стандартная	1x усил.	2x усил.*
20	¾"	26,9	6	90	110	125	90	3,27	3,79	4,20
25	1"	33,7	6	90	110	125	90	4,10	4,61	5,03
32	1¼"	42,4	6	110	125	140	110	5,26	5,68	6,12
40	1½"	48,3	6	110	125	140	110	5,70	6,11	6,55
50	2"	60,3	6	125	140	160	140	6,99	7,43	8,05
65	2½"	76,1	6	140	160	180	180	8,56	9,18	9,85
80	3"	88,9	6	160	180	200	200	10,07	10,74	11,45
100	4"	114,3	6	200	225	250	250	14,23	15,18	16,20
125	5"	139,7	6	225	250	280	280	17,08	18,10	19,42
150	6"	168,3	6	250	280	315	315	21,74	23,06	26,25
200	8"	219,1	6	315	355	400	400	32,78	35,03	37,78
250	10"	273,0	6	400	450	500	450	45,55	48,87	52,45
300	12"	323,9	6	450	500	560	500	58,11	61,70	66,37
350	14"	355,6	6	500	560	630	500	64,89	69,56	78,58
400	16"	406,4	6	560	630	-	560	81,26	90,28	-
450	18"	457,0	6	630	-	-	630	95,76	-	-

ВНИМАНИЕ! Диаметры труб-оболочек, выделенные курсивом (*), означают модели, изготавливаемые на специальный заказ. При необходимости заранее уточните возможность поставки. Все значения веса действительны для толщины стальных стенок по данным **isoplus** в случае сварной трубы, плотность материала ρ P235 = \varnothing 7,85 кг/дм³, ППУ = \varnothing 0,07 кг/дм³, SPIROFALZ = \varnothing 7,85 кг/дм³ и без содержания воды.

2.1 Общие сведения

Сравнение потерь тепла в наземных трубопроводах

Для наземных трубопроводов (НТ) действуют факторы потери тепла, отличные от указанных в **главе 2.2.5** для труб с полимерной оболочкой, прокладываемых в грунте. Чтобы достичь изоляционных показателей или коэффициентов теплопередачи (значение U), предусмотренных в **EnEV**, эквивалентные значения толщины изоляции были пересчитаны и определены для труб **isoplus**. Согласно **EnEV**, определяющим фактором является внутренний диаметр трубы.

Размеры		EnEV			Труба-оболочка SPIROFALZ isoplus					
внутренней трубы		λ_{50} изоляции = 0,0370 Вт/(м•К)			λ_{50} изоляции ППУ = 0,027 Вт/(м•К)					
Номинальный внутренний диаметр в DN	Внутренний диаметр d_i в мм	Изоляционный слой s_D в мм	Внешний диаметр D_a в мм	Значение u_{FL} в Вт/(м•К)	Наружный диаметр трубы-оболочки D_a			Коэффициент теплопередачи u_{FL}		
					в мм			в Вт/(м•К)		
					Стандартная	1x усил.	2x усил. *	Стандартная	1x усил.	2x усил. *
20	21,7	20	67	0,2460	90	110	125	0,1285	0,1118	0,1033
25	27,3	30	94	0,2226	90	110	125	0,1550	0,1313	0,1197
32	36,0	36	115	0,2295	110	125	140	0,1597	0,1428	0,1306
40	41,9	42	133	0,2265	110	125	140	0,1820	0,1604	0,1452
50	53,9	54	169	0,2233	125	140	160	0,2030	0,1792	0,1575
65	69,7	70	217	0,2201	140	160	180	0,2376	0,2009	0,1768
80	82,5	83	255	0,2192	160	180	200	0,2462	0,2109	0,1870
100	107,1	107	329	0,2190	200	225	250	0,2587	0,2201	0,1942
125	132,5	100	340	0,2602	225	250	280	0,2976	0,2522	0,2166
150	160,3	100	369	0,2947	250	280	315	0,3487	0,2842	0,2388
200	210,1	100	420	0,3555	315	355	400	0,3798	0,3012	0,2496
250	263,0	100	473	0,4208	400	450	500	0,3691	0,2953	0,2505
300	312,7	100	524	0,4807	450	500	560	0,4204	0,3351	0,2750
350	344,4	100	556	0,5173	500	560	630	0,4108	0,3241	0,2660
400	393,8	100	607	0,5772	560	630	-	0,4351	0,3365	-
450	444,6	100	658	0,6360	630	-	-	0,4390	-	-

При передаче тепла через предварительно изолированные трубы поток тепла проходит через материалы с различной теплопроводностью: внутреннюю трубу, изоляционный материал и трубу-оболочку. Каждому из этих материалов, в соответствии с его физико-химическими свойствами, присваивается индивидуальный коэффициент теплопроводности $[\lambda]$. Согласно действующим стандартам и директивам, этот расчет следует проводить с использованием среднегодовой температуры $[T_M]$ между температурой среды и температурой окружающей среды $T_M = 50$ К.

В качестве коэффициента теплопередачи $[u]$, согласно директиве VDI 2055, следует принимать среднее значение $25 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$. Для определения коэффициента теплопередачи $[u_F]$ были использованы приведенные ниже соответствующие значения теплопроводности $[\lambda]$ при $T_M = 50$ К.

- ⇒ Внутренняя труба P235 $\lambda_{ST} = 54,5000 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$
- ⇒ Изоляция согласно EnEV (1) $\lambda_{DA} = 0,0370 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$
- ⇒ Изоляция ППУ по данным **isoplus** $\lambda_{PUR} = 0,0270 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$
- ⇒ Труба-оболочка SPIROFALZ $\lambda_{ST} = 54,5000 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$

(1) Значение теплопроводности, предусмотренное в **EnEV** ($\lambda_{DA} = 0,035 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$) справедливо для средней температуры $T_M = 20$ К. При $T_M = 50$ К для соответствующего изоляционного материала, например минеральной ваты, значение λ_{DA} увеличивается до $0,037 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$. Другими словами, λ_{PUR} при $T_M = 20$ К уменьшается до $0,0225 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$.

2.2.1 Внутренняя труба/технология соединения/область применения

Сварная внутренняя труба

Сварная, круглая, нелегированная и полностью успокоенная сталь, обозначение и технические условия поставки согласно EN 253, DIN EN 10217-1 и -2.

Материалы P235GH (1.0345), P235TR1 (1.0254), P235TR2 (1.0255), с сертификатом о приемке (APZ) согласно DIN EN 10204 - 3.1. Начиная от толщины стенок > 3,0 мм с подготовкой под сварные швы благодаря скошенным под 30° краям согласно DIN EN ISO 9692-1.

Бесшовная внутренняя труба

Бесшовная, круглая, нелегированная и полностью успокоенная сталь, обозначение и технические условия поставки согласно EN 253, DIN EN 10216-2.

Материал P235GH (1.0345), с сертификатом о приемке (APZ) согласно DIN EN 10204 - 3.1. Начиная от толщины стенок > 3,0 мм с подготовкой под сварные швы благодаря скошенным под 30° краям согласно DIN EN ISO 9692-1.

ВНИМАНИЕ! Бесшовные внутренние трубы изготавливаются только традиционным способом. Непрерывный способ производства применяется только к сварным внутренним трубам!

Технология соединения

Соединения стальных труб, согласно DIN ISO 857-1, могут выполняться следующими методами: ручная дуговая сварка, газовая сварка кислородно-ацетиленовым пламенем, сварка вольфрамовым электродом в среде инертного газа (WIG) или комбинированные методы. Качество сварного шва, проверка и оценка регулируются рабочим стандартом AGFW FW 446.

Область применения

Максимально допустимая рабочая температура T_{max} : как минимум в соответствии с EN 253
 Максимально допустимое рабочее давление p_B : 25 бар
 Максимально допустимое осевое напряжение σ_{max} : 190 Н/мм²
 Система контроля сети: **IPS-Cu®**, **IPS-NiCr®** и другие, при непрерывном производстве — только **IPS-Cu®**
 Возможные среды: любая горячая вода и другие жидкие вещества, совместимые с материалом трубы

Технические параметры P235TR1/TR2/GH при 20°C

Характеристика	Единица	Значение	Характеристика	Единица	Значение
Абсолютная плотность ρ	кг/дм ³	7,85	Модуль упругости при растяжении E	Н/мм ²	211 800
Прочность на растяжение R_m	Н/мм ²	360–500	Теплопроводность λ	Вт/(м•К)	55,2
Предел текучести R_e	Н/мм ²	235	Удельная теплоемкость c_m	кДж/кг•°C	0,46
Шероховатость стенок k	мм	0,02	Коэффициент расширения α	К ⁻¹	11,3 • 10 ⁻⁶

Значения толщины стенок внутренних труб см. в главах 2.2.2 и 2.2.3.

2 Жесткие системы

2.2 Одинарные трубы isoplus

2.2.2 Диаметры и типы - прямые трубы - разрывные

Серийное производство - средняя труба прямошовная

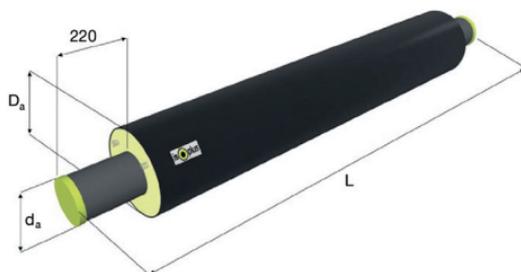
Диаметр внутренний P235TR1 / TR2 / GH			Диаметр наружный ПЭБП												Вес без воды G в кг/м (с по isoplus)					
Тип	Размер / Диаметр в	Наружный Ø D _a	Толщина на стенке по isoplus s	Толщина на стенке по EN 253 s	ПЭБП- Диаметр наружный-Ø • Толщина стенки D _a • s															
					толщина изоляции / длина труб при поставке L в м						толщина изоляции									
Ду	дюйм	в мм	в мм	в мм	стандарт	6	12	16	усил. 1 раз	6	12	16	усил. 2 р.	6	12	16	стандарт	усил. 1 р.	усил. 2 р.*	
DRE-20	20	3/4"	26,9	2,6	2,0	90 • 3,0	✓	-	-	110 • 3,0	✓	-	-	125 • 3,0	✓	-	-	2,68	3,08	3,41
DRE-25	25	1"	33,7	3,2	2,3	90 • 3,0	✓	-	-	110 • 3,0	✓	✓	-	125 • 3,0	✓	✓	-	3,54	3,96	4,30
DRE-32	32	1 1/4"	42,4	3,2	2,6	110 • 3,0	✓	✓	-	125 • 3,0	✓	✓	-	140 • 3,0	✓	✓	-	4,60	4,95	5,32
DRE-40	40	1 1/2"	48,3	3,2	2,6	110 • 3,0	✓	✓	-	125 • 3,0	✓	✓	-	140 • 3,0	✓	✓	-	5,04	5,38	5,76
DRE-50	50	2"	60,3	3,2	2,9	125 • 3,0	✓	✓	-	140 • 3,0	✓	✓	-	160 • 3,0	✓	✓	-	6,25	6,62	7,16
DRE-65	65	2 1/2"	76,1	3,2	2,9	140 • 3,0	✓	✓	-	160 • 3,0	✓	✓	-	180 • 3,0	✓	✓	-	7,73	8,28	8,87
DRE-80	80	3"	88,9	3,2	3,2	160 • 3,0	✓	✓	-	180 • 3,0	✓	✓	-	200 • 3,2	✓	✓	-	9,15	9,75	10,49
DRE-100	100	4"	114,3	3,6	3,6	200 • 3,2	✓	✓	✓	225 • 3,4	✓	✓	✓	250 • 3,6	✓	✓	✓	13,23	14,24	15,35
DRE-125	125	5"	139,7	3,6	3,6	225 • 3,4	✓	✓	✓	250 • 3,6	✓	✓	✓	280 • 3,9	✓	✓	✓	16,09	17,20	18,72
DRE-150	150	6"	168,3	4,0	4,0	250 • 3,6	✓	✓	✓	280 • 3,9	✓	✓	✓	315 • 4,1	✓	✓	✓	20,77	22,29	24,15
DRE-175*	175	7"	193,7	4,5	-	280 • 3,9	✓	✓	✓	315 • 4,1	✓	✓	✓	355 • 4,5	✓	✓	✓	26,22	27,91	30,22
DRE-200	200	8"	219,1	4,5	4,5	315 • 4,1	✓	✓	✓	355 • 4,5	✓	✓	✓	400 • 4,8	✓	✓	✓	30,51	33,02	36,05
DRE-225*	225	9"	244,5	5,0	-	355 • 4,5	✓	✓	✓	400 • 4,8	✓	✓	✓	450 • 5,2	✓	✓	✓	37,53	40,29	43,77
DRE-250	250	10"	273,0	5,0	5,0	400 • 4,8	✓	✓	✓	450 • 5,2	✓	✓	✓	500 • 5,6	✓	✓	✓	43,59	47,42	51,66
DRE-300	300	12"	323,9	5,6	5,6	450 • 5,2	✓	✓	✓	500 • 5,6	✓	✓	✓	560 • 6,0	✓	✓	✓	56,40	60,65	66,19
DRE-350	350	14"	355,6	5,6	5,6	500 • 5,6	✓	✓	✓	560 • 6,0	✓	✓	✓	630 • 6,6	✓	✓	✓	63,65	69,20	76,62
DRE-400	400	16"	406,4	6,3	6,3	560 • 6,0	✓	✓	✓	630 • 6,6	✓	✓	✓	710 • 6,9	✓	✓	✓	80,57	88,00	92,55
DRE-450	450	18"	457,0	6,3	6,3	630 • 6,6	✓	✓	✓	670 • 6,9	✓	✓	✓	710 • 7,2	✓	✓	✓	93,07	97,62	102,44
DRE-500	500	20"	508,0	6,3	6,3	670 • 6,9	✓	✓	✓	710 • 7,2	✓	✓	✓	800 • 7,9	✓	✓	✓	102,40	107,22	119,09
DRE-550*	550	22"	558,8	6,3	-	710 • 7,2	✓	✓	✓	800 • 7,9	✓	✓	✓	900 • 8,7	✓	✓	✓	110,38	121,16	134,64
DRE-600	600	24"	610,0	7,1	7,1	800 • 7,9	✓	✓	✓	900 • 8,7	✓	✓	✓	1000 • 9,4	✓	✓	✓	139,45	154,30	170,59
DRE-650*	650	26"	660,0	7,1	-	900 • 8,7	✓	✓	✓	1000 • 9,4	✓	✓	✓	-	-	-	-	156,34	171,09	-
DRE-700	700	28"	711,0	8,0	8,0	900 • 8,7	✓	✓	✓	1000 • 9,4	✓	✓	✓	-	-	-	-	178,93	195,23	-
DRE-750*	750	30"	762,0	8,0	-	1000 • 9,4	✓	✓	✓	1100 • 10,2	✓	✓	✓	-	-	-	-	197,56	214,09	-
DRE-800	800	32"	813,0	8,8	8,8	1000 • 9,4	✓	✓	✓	1100 • 10,2	✓	✓	✓	-	-	-	-	221,15	239,38	-
DRE-850*	850	34"	864,0	8,8	-	1100 • 10,2	✓	✓	✓	1200 • 11,0	✓	✓	✓	-	-	-	-	241,81	259,88	-
DRE-900	900	36"	914,0	10,0	10,0	1100 • 10,2	✓	✓	✓	1200 • 11,0	✓	✓	✓	-	-	-	-	276,70	296,63	-
DRE-1000	1000	40"	1016,0	11,0	11,0	1200 • 11,0	✓	✓	✓	1300 • 12,5	✓	✓	✓	-	-	-	-	333,79	357,76	-

Примечание: курсивом указанные размеры (*) и наружные диаметры труб (*) изготавливаются только на заказ. При заказе надо выяснит возможна ли их поставка.

При размерах труб Ду 25 до Ду 65 поставляет isoplus только стальные трубы и фитинги толщиной стенки 3,2 мм! Примите это пожалуйста во внимание при заказах в наших конкурентов, так как толщина стандартной изоляции начиная с Ду 250 отличается.

Неизолированные концы стальных труб 220 мм ± 10 мм. Толщина стенок наружных труб isoplus соответствует стандарту EN 253, толщина стенки стальной (внутренней) трубы isoplus соответствует AGFW FW 401. Указанная толщина стальной стенки соответствует стандарту толщины стенок в isoplus, как правило, внутреннее давление [р] рассчитывается в соответствии с DIN 2413. Весовые данные действительны для толщины стальных стенок плотностью материала [ρ] P235= Ø 7,85 кг/дм³, пенополиуретан = Ø 0,07 кг/дм³, ПЭБП = Ø 0,95 кг/дм³.

Спецификацию материалов внутренней трубы см. раздел 2.2.1



Прерывный способ производства, бесшовная внутренняя труба

Размеры внутренней трубы P235GH					Размеры трубы-оболочки ПЭВП										Вес без воды G в кг/м (в по данным isoplus)					
Тип	Номинальный внутренний диаметр/размер в		Внешний диаметр d _a в мм	Толщина стенки по данным isoplus s в мм	Толщина стенки согласно EN 253 s в мм	Внешний диаметр трубы-оболочки ПЭВП • Толщина стенки D _a • s в мм										Толщина изоляции				
	DN	в дюйм-мах				Толщина изоляции/длина при поставке L в м														
						Стандартная	6 12 16	1x усиление	6 12 16	2x усил. *	6 12 16	Станд.	1x усил.	2x усил.*						
DRE-20	20	¾"	26,9	2,6	2,0	90 • 3,0	√	-	-	110 • 3,0	√	-	-	125 • 3,0	√	-	-	2,68	3,08	3,41
DRE-25	25	1"	33,7	3,2	2,3	90 • 3,0	√	-	-	110 • 3,0	√	-	-	125 • 3,0	√	√	√	3,54	3,96	4,30
DRE-32	32	1¼"	42,4	3,2	2,6	110 • 3,0	√	√	-	125 • 3,0	√	√	-	140 • 3,0	√	√	√	4,60	4,95	5,32
DRE-40	40	1½"	48,3	3,2	2,6	110 • 3,0	√	√	-	125 • 3,0	√	√	-	140 • 3,0	√	√	√	5,04	5,38	5,76
DRE-50	50	2"	60,3	3,2	2,9	125 • 3,0	√	√	-	140 • 3,0	√	√	-	160 • 3,0	√	√	√	6,25	6,62	7,16
DRE-65	65	2½"	76,1	3,2	2,9	140 • 3,0	√	√	-	160 • 3,0	√	√	-	180 • 3,0	√	√	√	7,73	8,28	8,87
DRE-80	80	3"	88,9	3,2	3,2	160 • 3,0	√	√	-	180 • 3,0	√	√	-	200 • 3,2	√	√	√	9,15	9,75	10,49
DRE-100	100	4"	114,3	3,6	3,6	200 • 3,2	√	√	-	225 • 3,4	√	√	-	250 • 3,6	√	√	√	13,23	14,24	15,35
DRE-125	125	5"	139,7	4,0	3,6	225 • 3,4	√	√	-	250 • 3,6	√	√	-	280 • 3,9	√	√	√	17,39	18,51	20,03
DRE-150	150	6"	168,3	4,5	4,0	250 • 3,6	√	√	-	280 • 3,9	√	√	-	315 • 4,1	√	√	√	22,74	24,26	26,12
DRE-200	200	8"	219,1	6,3	4,5	315 • 4,1	√	√	-	355 • 4,5	√	√	-	400 • 4,8	√	√	√	39,78	42,29	45,32
DRE-250	250	10"	273,0	6,3	5,0	400 • 4,8	√	√	-	450 • 5,2	√	√	-	500 • 5,6	√	√	√	52,01	55,83	60,08
DRE-300	300	12"	323,9	7,1	5,6	450 • 5,2	√	√	-	500 • 5,6	√	√	-	560 • 6,0	√	√	√	67,94	72,19	77,74
DRE-350	350	14"	355,6	8,0	5,6	500 • 5,6	√	√	-	560 • 6,0	√	√	-	630 • 6,6	√	√	√	83,95	89,49	96,92
DRE-400	400	16"	406,4	8,8	6,3	560 • 6,0	√	√	-	630 • 6,6	√	√	-	670 • 6,9	√	√	√	104,76	112,18	116,73
DRE-450	450	18"	457,0	10,0	6,3	630 • 6,6	√	√	-	670 • 6,9	√	√	-	710 • 7,2	√	√	√	133,38	137,93	142,75
DRE-500	500	20"	508,0	11,0	6,3	670 • 6,9	√	√	-	710 • 7,2	√	√	-	800 • 7,9	√	√	√	159,42	164,24	176,11
DRE-600	600	24"	610,0	12,5	7,1	800 • 7,9	√	√	-	900 • 8,7	√	√	-	1000 • 9,4	√	√	√	218,27	233,12	249,42

ВНИМАНИЕ! Диаметры труб-оболочек, выделенные курсивом (*), означают модели, изготавливаемые на специальный заказ. При необходимости заранее уточняйте возможность поставки.

С номинальным внутренним диаметром от DN 25 до DN 65 компания isoplus поставляет исключительно стальные трубы и фасонные детали с толщиной стенки 3,2 мм! Это также следует учитывать при сравнении с продукцией других производителей, как и отличающуюся толщину и серию стандартной изоляции начиная с номинального внутреннего диаметра DN 250!

Неизолированные концы стальных труб: 220 мм ± 10 мм. Толщина стенок трубы-оболочки isoplus согласно EN 253, толщина стенок внутренней трубы isoplus согласно AGFW FW 401. Указанные значения толщины стенок соответствуют стандартной толщине стенок для труб isoplus, которая, как правило, рассчитывается по внутреннему давлению [p] согласно DIN 2413. Все значения веса действительны для толщин стальных стенок по данным isoplus, плотность материала [ρ] P235 = ∅ 7,85 кг/дм³, ППУ = ∅ 0,07 кг/дм³, ПЭВП = ∅ 0,95 кг/дм³.

2.2.3 Размеры и типы — Прямые трубы, непрерывный способ производства



Непрерывный способ производства, сварная внутренняя труба

Размеры внутренней трубы P235TR1/TR2/GH					Размеры трубы-оболочки ПЭВП								Вес без воды G в кг/м (с по данным isoplus)						
Тип	Номинальный внутренний диаметр/размер в	Внешний диаметр d _a в мм	Толщина стенки по данным isoplus s в мм	Толщина стенки согласно EN 253 s в мм	Внешний диаметр трубы-оболочки ПЭВП • Толщина стенки D _a • s														
					Толщина изоляции/длина при поставке L в м									Толщина изоляции					
					DN	в дюйм-мах	Стандартная	6	12	16	1x усиление	6		12	16	Станд.	1x усил.	2x усил.*	
KRE-25	25	1"	33,7	3,2	2,3	-	-	-	-	110 • 3,0	-	-	-	-	-	-	-	3,86	4,19
KRE-32	32	1¼"	42,4	3,2	2,6	110 • 3,0	-	-	-	125 • 3,0	-	-	-	-	-	-	4,49	4,83	5,18
KRE-40	40	1½"	48,3	3,2	2,6	110 • 3,0	-	-	-	125 • 3,0	-	-	-	-	-	-	4,91	5,24	5,61
KRE-50	50	2"	60,3	3,2	2,9	125 • 3,0	-	-	-	140 • 3,0	-	-	-	-	-	-	4,98	6,45	6,97
KRE-65	65	2½"	76,1	3,2	2,9	140 • 3,0	-	-	-	160 • 3,0	-	-	-	-	-	-	7,53	8,06	8,63
KRE-80	80	3"	88,9	3,2	3,2	160 • 3,0	-	-	-	180 • 3,0	-	-	-	-	-	-	8,91	9,49	10,62
KRE-100	100	4"	114,3	3,6	3,6	200 • 3,2	-	-	-	225 • 3,4	-	-	-	-	-	-	13,29	14,20	15,32
KRE-125	125	5"	139,7	3,6	3,6	225 • 3,4	-	-	-	250 • 3,6	-	-	-	-	-	-	16,00	17,13	18,57
KRE-150	150	6"	168,3	4,0	4,0	250 • 3,6	-	-	-	280 • 3,9	-	-	-	-	-	-	20,60	22,05	24,14
KRE-200	200	8"	219,1	4,5	4,5	315 • 4,1	-	-	-	355 • 4,5	-	-	-	-	-	-	30,34	33,14	-

ВНИМАНИЕ! Диаметры труб-оболочек, выделенные курсивом (*), означают модели, изготавливаемые на специальный заказ. При необходимости заранее уточняйте возможность поставки.

С номинальным внутренним диаметром от DN 25 до DN 65 компания isoplus поставляет исключительно стальные трубы и фасонные детали с толщиной стенки 3,2 мм! Это также следует учитывать при сравнении с продукцией других производителей, как и отличающуюся толщину и серию стандартной изоляции начиная с номинального внутреннего диаметра DN 250!

Неизолированные концы стальных труб: 220 мм ± 10 мм. Толщина стенок трубы-оболочки isoplus согласно EN 253, толщина стенок внутренней трубы isoplus согласно AGFW FW 401. Указанные значения толщины стенок соответствуют стандартной толщине стенок для труб isoplus, которая, как правило, рассчитывается по внутреннему давлению [p] согласно DIN 2413. Все значения веса действительны для толщины стальных стенок по данным isoplus, плотность материала [ρ] P235 = ∅ 7,85 кг/дм³, ППУ = ∅ 0,065 кг/дм³, ПЭВП = ∅ 0,95 кг/дм³.

Спецификацию внутренних труб см. в главе 2.2.1.

2.2.4 Размеры и типы — Колено



Прерывный и непрерывный способ производства

Размеры внутренней трубы		Максимальный допустимый угол изгиба α_{\max} в °	Минимальный радиус изгиба готового изделия $r_{F \min}$ в м	Круговой сегмент при $r_{F \min}$ и 12,00 м		
Номинальный внутренний диаметр в DN	Внешний диаметр d_a в мм			Длина сегмента s_L в м	Высота сегмента готового изделия s_{HF} в м	Длина касательной l_c в м
100	114,3	28,0	16,78	11,78	0,97	6,07
125	139,7	28,0	16,78	11,78	0,97	6,07
150	168,3	25,0	18,80	11,83	0,87	6,06
200	219,1	22,5	20,88	11,86	0,78	6,05
250	273,0	20,0	23,49	11,89	0,70	6,04
300	323,9	18,0	26,10	11,91	0,63	6,03
350	355,6	12,0	28,65	11,96	0,42	6,01
400	406,4	6,5	52,89	11,99	0,23	6,00
450	457,0	5,0	68,75	11,99	0,17	6,00
500	508,0	4,0	85,94	12,00	0,16	6,00

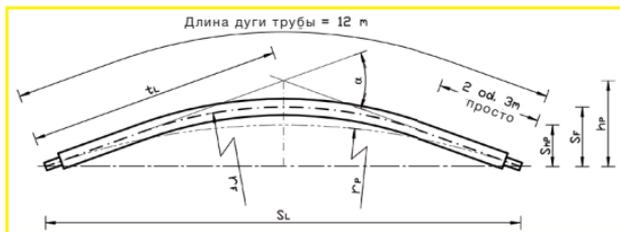
На заказ возможна поставка изделия меньшего размера!

На заводе производство колена одинарной трубы возможно только с ПЭВП-оболочкой, длиной трубы 12 м и только начиная с номинального внутреннего диаметра DN 100. Указанные в таблице значения применяются независимо от диаметра трубы-оболочки ПЭВП (стандартной, с однократным или двукратным усилением). Для труб с номинальным внутренним диаметром от DN 20 до DN 80, как правило, достаточно компенсировать неровности трассы так называемыми коленами, изготовленными на месте (путем эластичной деформации прямых труб).

В связи с условиями производства колена труб с диаметром трубы-оболочки ПЭВП до $D_a \leq 450$ мм оснащаются прямыми концами длиной прим. 2,0 м, начиная с $D_a \geq 500$ длина концов составляет прим. 3,0 м. По этой причине радиус изгиба готового изделия $[r_F]$ отличается от проектного радиуса $[r_P]$.

Гибка колен производится машинным способом в соответствии с маршрутом прохождения трассы и допустимым радиусом изгиба готового изделия, согласно данным местного руководства строительными работами (угол изгиба и проектный радиус). По этой причине возврат продукции невозможен. При заказе следует указывать угол, проектный радиус и направление изгиба, влево или вправо (в зависимости от укладки проводов системы контроля сети). При необходимости эти параметры могут определить специалисты isoplus.

2.2 Одинарная труба isoplus



Зависимость между проектным радиусом [r_p] и радиусом изгиба готового изделия [r_f]

Общие параметры			Параметры проектирования			Прямой конец трубы длиной 2 м		Прямой конец трубы длиной 3 м	
Угол α в °	Сегмент s_L в м	Касательная t_L в м	Высота h_p в м	Радиус r_p в м	Сегмент s_{hp} в м	Радиус r_{f2} в м	Сегмент s_{hf2} в м	Радиус r_{f3} в м	Сегмент s_{hf3} в м
40	11,56	6,15	2,10	16,90	1,02	11,40	1,37	8,65	1,55
39	11,58	6,14	2,05	17,34	0,99	11,70	1,34	8,87	1,51
38	11,60	6,13	2,00	17,82	0,97	12,01	1,31	9,10	1,47
37	11,62	6,13	1,94	18,31	0,95	12,33	1,27	9,35	1,43
36	11,64	6,12	1,89	18,84	0,92	12,68	1,24	9,60	1,40
35	11,66	6,11	1,84	19,39	0,90	13,04	1,21	9,87	1,36
34	11,68	6,11	1,79	19,97	0,87	13,43	1,17	10,16	1,32
33	11,70	6,10	1,73	20,59	0,85	13,84	1,14	10,47	1,28
32	11,72	6,09	1,68	21,25	0,82	14,28	1,10	10,79	1,24
31	11,73	6,09	1,63	21,95	0,80	14,74	1,07	11,13	1,21
30	11,75	6,08	1,57	22,70	0,77	15,24	1,04	11,50	1,17
29	11,77	6,08	1,52	23,50	0,75	15,76	1,00	11,90	1,13
28	11,78	6,07	1,47	24,35	0,72	16,33	0,97	12,32	1,09
27	11,80	6,07	1,42	25,27	0,70	16,94	0,93	12,77	1,05
26	11,81	6,06	1,36	26,25	0,67	17,59	0,90	13,26	1,01
25	11,83	6,06	1,31	27,32	0,65	18,30	0,87	13,79	0,98
24	11,84	6,05	1,26	28,47	0,62	19,06	0,83	14,36	0,94
23	11,85	6,05	1,21	29,73	0,60	19,90	0,80	14,98	0,90
22,5	11,86	6,05	1,18	30,39	0,58	20,34	0,78	15,31	0,88
22	11,87	6,04	1,15	31,09	0,57	20,80	0,76	15,66	0,86
21	11,88	6,04	1,10	32,59	0,55	21,80	0,73	16,40	0,82
20	11,89	6,04	1,05	34,23	0,52	22,89	0,70	17,22	0,78
19	11,90	6,03	1,00	36,05	0,49	24,10	0,66	18,12	0,74
18	11,91	6,03	0,94	38,07	0,47	25,44	0,63	19,12	0,70
17	11,92	6,03	0,89	40,32	0,44	26,94	0,59	20,25	0,67
16	11,93	6,02	0,84	42,86	0,42	28,62	0,56	21,51	0,63
15	11,94	6,02	0,79	45,73	0,39	30,54	0,52	22,94	0,59
14	11,95	6,02	0,73	49,01	0,37	32,72	0,49	24,58	0,55
13	11,95	6,02	0,68	52,79	0,34	35,24	0,45	26,46	0,51
12	11,96	6,01	0,63	57,21	0,31	38,18	0,42	28,67	0,47
11	11,97	6,01	0,58	62,42	0,29	41,65	0,38	31,27	0,43
10	11,97	6,01	0,52	68,68	0,26	45,82	0,35	34,39	0,39
9	11,98	6,01	0,47	76,33	0,24	50,92	0,31	38,21	0,35
8	11,98	6,01	0,42	85,89	0,21	57,28	0,28	42,98	0,31
7	11,99	6,00	0,37	98,17	0,18	65,47	0,24	49,12	0,27
6,5	11,99	6,00	0,34	105,73	0,17	70,51	0,23	52,90	0,26
6	11,99	6,00	0,31	114,55	0,16	76,39	0,21	57,30	0,24
5	11,99	6,00	0,26	137,47	0,13	91,67	0,17	68,76	0,20
4	12,00	6,00	0,21	171,86	0,10	114,59	0,14	85,95	0,16

Копирование допускается только с разрешения фирмы isoplus Fernwärmetechnik Vertriebsgesellschaft mbH.

Составитель оставляет за собой право на внесения изменений

Интернет: www.isoplus.org

2.2.5 Потери тепла в одинарной трубе isoplus, изготовленной прерывным способом

Коэффициент теплопередачи $[U_{DRE}]$ или величина K

Указанные значения основываются на средней удельной теплоемкости $[C_{m}]$ воды 4,187 Дж/(кг•К), глубине заложения $[U_{г}]$ 0,80 м (расстояние от верхнего края трубы-оболочки до верхнего края земной поверхности), теплопроводности грунта $[\lambda_{г}]$ 1,2 Вт/(м•К), средней температуре грунта $[T_{г}]$ 10°C, среднем расстоянии между трубами в свету 150 мм, а также на значениях толщины стенок сварных стальных труб, указанных в главах 2.2.2 и 2.2.3.

Средняя температура:

$$T_M = (T_{VL} + T_{RL}) : 2 - T_E [K]$$

Пример:

$$T_M = (90^\circ + 70^\circ) : 2 - 10^\circ = 70 K$$

Тип	Наружный диаметр трубы-оболочки D_a в мм			Коэффициент теплопередачи U_{DRE} в Вт/(м•К)		
	Толщина изоляции			Толщина изоляции		
	Стандартная	1x усиление	2x усиление	Стандартная	1x усиление	2x усиление
DRE-20	90	110	125	0,1337	0,1149	0,1056
DRE-25	90	110	125	0,1625	0,1356	0,1228
DRE-32	110	125	140	0,1661	0,1473	0,1339
DRE-40	110	125	140	0,1904	0,1661	0,1493
DRE-50	125	140	160	0,2122	0,1855	0,1617
DRE-65	140	160	180	0,2489	0,2078	0,1815
DRE-80	160	180	200	0,2566	0,2177	0,1939
DRE-100	200	225	250	0,2720	0,2285	0,2004
DRE-125	225	250	280	0,3132	0,2627	0,2239
DRE-150	250	280	315	0,3692	0,2968	0,2473
DRE-200	315	355	400	0,4017	0,3154	0,2595
DRE-250	400	450	500	0,3910	0,3092	0,2606
DRE-300	450	500	560	0,4492	0,3535	0,2876
DRE-350	500	560	630	0,4389	0,3417	0,2775
DRE-400	560	630	670	0,4674	0,3550	0,3156
DRE-450	630	670	710	0,4711	0,4041	0,3561
DRE-500	670	710	800	0,5395	0,4573	0,3481
DRE-600	800	900	1000	0,5574	0,4022	0,3221
DRE-700	900	1000	-	0,6317	0,4543	-
DRE-800	1000	1100	-	0,7088	0,5080	-
DRE-900	1100	1200	-	0,7823	0,5604	-
DRE-1000	1200	1300	-	0,8615	0,6136	-

Потери тепла $[q]$ при T_M в Вт/метр трубы

Тип	Потери тепла q при средней температуре $T_M = 100 K$ в Вт/м			Потери тепла q при средней температуре $T_M = 70 K$ в Вт/м			Потери тепла q при средней температуре $T_M = 50 K$ в Вт/м		
	Толщина изоляции			Толщина изоляции			Толщина изоляции		
	Стандартная	1x усиление	2x усиление	Стандартная	1x усиление	2x усиление	Стандартная	1x усиление	2x усиление
DRE-20	13,367	11,493	10,559	9,357	8,045	7,391	6,683	5,746	5,279
DRE-25	16,253	13,563	12,282	11,377	9,494	8,597	8,126	6,782	6,141
DRE-32	16,614	14,731	13,393	11,630	10,312	9,375	8,307	7,365	6,697
DRE-40	19,045	16,610	14,929	13,331	11,627	10,450	9,522	8,305	7,464
DRE-50	21,221	18,552	16,169	14,855	12,986	11,318	10,611	9,276	8,084
DRE-65	24,885	20,777	18,148	17,420	14,544	12,704	12,443	10,389	9,074
DRE-80	25,664	21,768	19,386	17,965	15,238	13,571	12,832	10,884	9,693
DRE-100	27,198	22,854	20,043	19,038	15,998	14,030	13,599	11,427	10,022
DRE-125	31,321	26,272	22,388	21,925	18,391	15,672	15,661	13,136	11,194
DRE-150	36,922	29,685	24,727	25,846	20,779	17,309	18,461	14,842	12,364
DRE-200	40,173	31,540	25,948	28,121	22,078	18,164	20,086	15,770	12,974
DRE-250	39,103	30,923	26,063	27,372	21,646	18,244	19,552	15,462	13,032
DRE-300	44,922	35,348	28,758	31,446	24,743	20,131	22,461	17,674	14,379
DRE-350	43,886	34,167	27,746	30,720	23,917	19,422	21,943	17,083	13,873
DRE-400	46,735	35,498	31,556	32,715	24,849	22,089	23,368	17,749	15,778
DRE-450	47,109	40,409	35,612	32,976	28,287	24,929	23,555	20,205	17,806
DRE-500	53,949	45,726	34,810	37,764	32,008	24,367	26,975	22,863	17,405
DRE-600	55,738	40,224	32,214	39,017	28,157	22,550	27,869	20,112	16,107
DRE-700	63,173	45,431	-	44,221	31,802	-	31,587	22,716	-
DRE-800	70,876	50,798	-	49,614	35,559	-	35,438	25,399	-
DRE-900	78,228	56,042	-	54,759	39,229	-	39,114	28,021	-
DRE-1000	86,153	61,358	-	60,307	42,951	-	43,076	30,679	-

2.2 Одинарная труба isoplus

2.2.6 Потери тепла в одинарной трубе isoplus, изготовленной непрерывным способом

Коэффициент теплопередачи [U_{KRE}] или величина K

Указанные значения основываются на средней удельной теплоемкости [c_m] воды 4,187 Дж/(кг•К), глубине заложения [U_H] 0,80 м (расстояние от верхнего края трубы-оболочки до верхнего края земной поверхности), теплопроводности грунта [λ_E] 1,2 Вт/(м•К), средней температуре грунта [T_E] 10°C, среднем расстоянии между трубами в свету 150 мм, а также на значениях толщины стенок сварных стальных труб, указанных в главах 2.2.2 и 2.2.3.

Тип	Наружный диаметр трубы-оболочки D_a в мм			Коэффициент теплопередачи U_{KRE} в Вт/(м•К)		
	Толщина изоляции			Толщина изоляции		
	Стандартная	1x усиление	2x усиление	Стандартная	1x усиление	2x усиление
KRE-25	-	110	125	-	0,1198	0,1086
KRE-32	110	125	140	0,1466	0,1301	0,1184
KRE-40	110	125	140	0,1679	0,1466	0,1319
KRE-50	125	140	160	0,1869	0,1636	0,1428
KRE-65	140	160	180	0,2189	0,1831	0,1602
KRE-80	160	180	200	0,2257	0,1918	0,1696
KRE-100	200	225	250	0,2329	0,1976	0,1741
KRE-125	225	250	280	0,2681	0,2265	0,1943
KRE-150	250	280	315	0,3145	0,2556	0,2137
KRE-200	315	355	-	0,3413	0,2702	-

Средняя температура:

$$T_M = (T_{VL} + T_{RL}) : 2 - T_E [K]$$

Пример:

$$T_M = (90^\circ + 70^\circ) : 2 - 10^\circ = 70 K$$

Потери тепла [q] при T_M в Вт/метр трубы

Тип	Потери тепла q при средней температуре $T_M = 100 K$ в Вт/м			Потери тепла q при средней температуре $T_M = 70 K$ в Вт/м			Потери тепла q при средней температуре $T_M = 50 K$ в Вт/м		
	Толщина изоляции			Толщина изоляции			Толщина изоляции		
	Стандартная	1x усиление	2x усиление	Стандартная	1x усиление	2x усиление	Стандартная	1x усиление	2x усиление
KRE-25	-	11,984	10,859	-	8,389	7,601	-	5,992	5,430
KRE-32	14,660	13,011	11,838	10,262	9,108	8,287	7,330	6,505	5,919
KRE-40	16,786	14,659	13,187	11,750	10,261	9,231	8,393	7,329	6,593
KRE-50	18,691	16,362	14,277	13,084	11,453	9,994	9,345	8,181	7,139
KRE-65	21,889	18,312	16,016	15,322	12,819	11,211	10,945	9,156	8,008
KRE-80	22,574	19,183	16,955	15,802	13,428	11,869	11,287	9,592	8,478
KRE-100	23,287	19,760	17,405	16,301	13,832	12,184	11,644	9,880	8,703
KRE-125	26,809	22,652	19,428	18,766	15,856	13,600	13,405	11,326	9,714
KRE-150	31,451	25,562	21,373	22,016	17,893	14,961	15,726	12,781	10,686
KRE-200	34,134	27,024	-	23,894	18,917	-	17,067	13,512	-

2.2.7 Колено 90°



Все колена, независимо от размеров, согнуты из одной трубы в соответствии с стандартом ДИН EN 10220 или в соответствии с DIN EN 10253-2 со сваренным фитингом (патрубком). От толщины стенки > 3,0 мм колена изготавливаются с наклонным срезом 30° с целью подготовки угла для сварки в соответствии с ДИН EN ISO 9692-1.

Диаметр внутренней трубы		Дуга внутренней трубы			Внешний диаметр оболочки			Длина плеча $L \cdot L_1$ в мм
Размер / Диаметр в	Наружный \varnothing d_a в мм	Толщина стенки s в мм	Радиус r в мм	D _a в мм				
				толщина изоляции				
Ду	дюйм			стандарт	усил.1 раз	усил.1 раз *		
20	¾"	26,9	2,6	110,0	90	110	125	1000 · 1000
25	1"	33,7	3,2	110,0	90	110	125	1000 · 1000
32	1¼"	42,4	3,2	110,0	110	125	140	1000 · 1000
40	1½"	48,3	3,2	110,0	110	125	140	1000 · 1000
50	2"	60,3	3,2	135,0	125	140	160	1000 · 1000
65	2½"	76,1	3,2	175,0	140	160	180	1000 · 1000
80	3"	88,9	3,2	205,0	160	180	200	1000 · 1000
100	4"	114,3	3,6	270,0	200	225	250	1000 · 1000
125	5"	139,7	3,6	330,0	225	250	280	1000 · 1000
150	6"	168,3	4,0	390,0	250	280	315	1000 · 1000
200	8"	219,1	4,5	510,0	315	355	400	1000 · 1000
250	10"	273,0	5,0	381,0	400	450	500	1000 · 1000
300	12"	323,9	5,6	457,0	450	500	560	1000 · 1000
350	14"	355,6	5,6	533,0	500	560	630	1000 · 1000
400	16"	406,4	6,3	610,0	560	630	670	1000 · 1000
450	18"	457,0	6,3	686,0	630	670	710	1100 · 1100
500	20"	508,0	6,3	762,0	670	710	800	1200 · 1200
600	24"	610,0	7,1	914,0	800	900	1000	1250 · 1250 *
700	28"	711,0	8,0	1067,0	900	1000	-	1400 · 1400 *
800	32"	813,0	8,8	1219,0	1000	1100	-	1600 · 1600 *
900	36"	914,0	10,0	1372,0	1100	1200	-	1900 · 1900 *
1000	40"	1016,0	11,0	1524,0	1200	1300	-	2000 · 2000 *

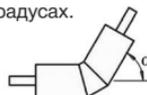
Примечание: Курсивом указанные наружные диаметры труб (*) и длина плеча (*) обозначают колени специального исполнения, а так же минимальную длину плеча и изготавливаются только на заказ. При заказе надо выяснит возможна ли их поставка. Это также относится к коленам с специальным углом $\alpha < 90^\circ$. Колена с длиной плеча 1,5 м используются в тех случаях, если фитинг присваривается к фитингу и усадка соединительной муфты не возможна, а так же как колена для подключения в дом.

Указанная толщина стенки стали соответствует минимальным требованиям норм или стандартов толщины стенок по isoplus. Как правило, она должна быть рассчитана на внутреннее давление [р] по ДИН 2413. Неизолированные концы стальных труб 220 мм ± 10 мм. При заказе колен специального исполнения следует всегда указывать желаемый угол α в градусах.

Спецификацию материалов оболочки см. **раздел 2.1.4**

Спецификацию материалов внутренней трубы см. **раздел 2.2.1**

Спецификацию материалов ПУ-Пены см. **раздел 7.1.7**



2.2 Одинарная труба isoplus

2.2.8 T-образный отвод на 45°/ параллельный отвод/ вертикальный отвод на 90°

T-образный отвод на 45°



Параллельный отвод



Вертикальный отвод



Тройник согласно DIN EN 10253-2



Проход и отвод внутренней трубы с толщиной стенок, соответствующей прямой трубе. Отводы с изгибом на 45° или 90° с размерами, как минимум соответствующими стандарту DIN EN 10220, цельные или с коленом согласно DIN EN 10253-2 и привариваемым патрубком. Начиная от толщины стенок > 3,0 мм с подготовкой под сварные швы благодаря скошенным под 30° краям согласно DIN EN ISO 9692-1. Неизолированные концы стальных труб: 220 мм ± 10 мм.

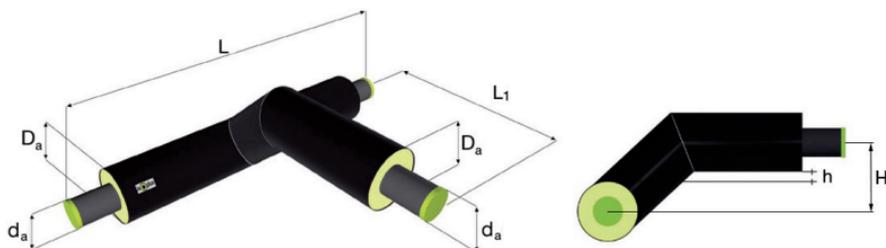
Все отводы в зависимости от номинального внутреннего диаметра основной трубы имеют вытянутую горловину или оснащаются привариваемым тройником согласно DIN EN 10253-2 и имеют толщину стенок, соответствующую прямой трубе. Подсоединяемое колено или трубный цилиндр приваривается с помощью круглого шва, который может подвергаться просвечиванию. Трубные цилиндры в зависимости от диаметра могут поставляться в исполнении из бесшовной или сварной стали.

Спецификацию материалов труб-оболочек см. в **главе 2.1.4.**

Спецификацию материалов внутренних труб см. в **главе 2.2.1.**

Спецификацию жесткого ППУ см. в **главе 7.1.7.**

T-образный отвод на 45°/изоляция стандартной толщины



Размеры с изоляцией стандартной толщины

Отвод или ответвление	Размеры прохода или главного трубопровода																				
	DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150										
	в дюйм	¾"	1"	1½"	1½"	2"	2½"	3"	4"	5"	6"										
	d_a	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	114,3	139,7	168,3										
	s	2,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,6	4,0	4,5										
DN	D_a	90	90	110	110	125	140	160	200	225	250										
20	L	L ₁	1100	695	1100	695	1100	705	1100	710	1100	720	1100	730	1100	750	1100	760	1100	775	
	h	H	70	160	70	160	70	170	70	170	70	180	70	185	70	195	70	215	70	230	70
25	L	L ₁			1100	695	1100	705	1100	710	1100	720	1100	730	1100	750	1100	760	1100	775	
	h	H			70	160	70	170	70	170	70	180	70	185	70	195	70	215	70	230	70
32	L	L ₁					1100	715	1100	720	1100	730	1100	740	1100	760	1100	770	1100	785	
	h	H					70	180	70	180	70	190	70	195	70	205	70	225	70	240	70
40	L	L ₁						1100	715	1100	720	1100	730	1100	740	1100	760	1100	770	1100	785
	h	H						70	180	70	190	70	195	70	205	70	225	70	240	70	250
50	L	L ₁							1100	730	1100	735	1100	745	1100	765	1100	780	1100	790	
	h	H							70	195	70	205	70	215	70	235	70	245	70	260	
65	L	L ₁								1100	745	1100	745	1100	775	1100	785	1100	800		
	h	H								70	210	70	220	70	240	70	255	70	265		
80	L	L ₁										1200	800	1200	800	1200	800	1200	800		
	h	H										70	230	70	250	70	265	70	275		
100	L	L ₁												1200	800	1200	800	1200	800		
	h	H												70	270	70	285	70	295		
125	L	L ₁														1300	850	1300	850		
	h	H														70	295	70	310		
150	L	L ₁																1300	850		
	h	H																70	320		

d_a = внешний диаметр стальной трубы в мм

L = строительная длина прохода в мм

h = высота изделия в свету в мм

s = толщина стенки стальной трубы по данным isoplus в мм

L_1 = строительная длина оси в мм

H = межосевое расстояние в мм

D_a = внешний диаметр трубы-оболочки в мм

Указанные значения толщины стенок соответствуют минимальным требованиям стандарта или стандартной толщине стенок, принятой в isoplus. Неизолированные концы стальных труб: 220 мм ± 10 мм.

В целях оптимизации и адаптации к современному уровню развития технологий мы оставляем за собой право на внесение как числовых, так и технических изменений. Мы не несем никаких обязательств в связи с изменениями размеров.

2.2 Одинарная труба isoplus

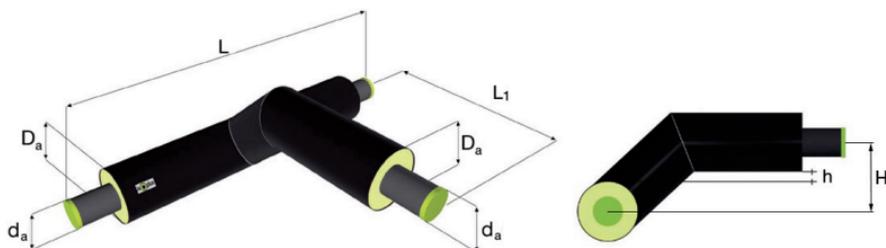
T-образный отвод на 45°/изоляция стандартной толщины

Размеры с изоляцией стандартной толщины

Отвод или отвлечение		Размеры прохода или главного трубопровода																				
		DN	200		250		300		350		400		450		500		600		700		800	
		в дюймах	8"		10"		12"		14"		16"		18"		20"		24"		28"		32"	
		d _a	219,1		273,0		323,9		355,6		406,4		457,0		508,0		610,0		711,0		813,0	
s	4,5		5,0		5,6		5,6		6,3		6,3		6,3		7,1		8,0		8,8			
DN	D _a	315		400		450		500		560		630		670		800		900		1000		
20	L L ₁	1100	805	1100	850	1100	875	1100	900	1100	930	1100	965	1100	985	1100	1050	1100	1100	1100	1150	
	h H	70	275	70	315	70	340	70	365	70	395	70	430	70	450	70	515	70	565	70	615	
25	L L ₁	1100	805	1100	850	1100	875	1100	900	1100	930	1100	965	1100	985	1100	1050	1100	1100	1100	1150	
	h H	70	275	70	315	70	340	70	365	70	395	70	430	70	450	70	515	70	565	70	615	
32	L L ₁	1100	815	1100	860	1100	885	1100	910	1100	940	1100	975	1100	995	1100	1060	1100	1110	1100	1160	
	h H	70	285	70	325	70	350	70	375	70	405	70	440	70	460	70	525	70	575	70	625	
40	L L ₁	1100	815	1100	860	1100	885	1100	910	1100	940	1100	975	1100	995	1100	1060	1100	1110	1100	1160	
	h H	70	285	70	325	70	350	70	375	70	405	70	440	70	460	70	525	70	575	70	625	
50	L L ₁	1100	825	1100	865	1100	890	1100	915	1100	945	1100	980	1100	1000	1100	1065	1100	1115	1100	1165	
	h H	70	290	70	335	70	360	70	385	70	415	70	450	70	470	70	535	70	585	70	635	
65	L L ₁	1100	830	1100	875	1100	900	1100	925	1100	955	1100	990	1100	1000	1100	1075	1100	1125	1100	1175	
	h H	70	300	70	340	70	365	70	390	70	420	70	455	70	475	70	540	70	590	70	640	
80	L L ₁	1200	850	1200	900	1200	900	1200	950	1200	950	1200	950	1200	1000	1200	1050	1200	1150	1200	1150	
	h H	70	310	70	350	70	375	70	400	70	430	70	465	70	485	70	550	70	600	70	650	
100	L L ₁	1200	850	1200	900	1200	950	1200	950	1200	1000	1200	1000	1200	1050	1200	1100	1200	1150	1200	1200	
	h H	70	330	70	370	70	495	70	420	70	450	70	485	70	505	70	570	70	620	70	670	
125	L L ₁	1300	850	1300	900	1300	950	1300	950	1300	1000	1300	1050	1300	1050	1300	1100	1300	1150	1300	1200	
	h H	70	340	70	385	70	410	70	435	70	465	70	500	70	520	70	585	70	635	70	685	
150	L L ₁	1300	850	1300	950	1300	950	1300	1000	1300	1000	1300	1050	1300	1100	1300	1150	1300	1200	1300	1200	
	h H	70	355	70	395	70	420	70	445	70	475	70	510	70	530	70	595	70	645	70	695	
200	L L ₁	1400	950	1400	1000	1400	1000	1400	1050	1400	1050	1400	1100	1400	1150	1400	1200	1400	1250	1400	1250	
	h H	70	385	70	430	70	455	70	480	70	510	70	545	70	565	70	630	70	680	70	730	
250	L L ₁			1500	1050	1500	1050	1500	1100	1500	1100	1500	1150	1500	1200	1500	1250	1500	1300	1500	1300	
	h H			70	470	70	495	70	520	70	550	70	585	70	605	70	670	70	720	70	770	
300	L L ₁					1600	1100	1600	1150	1600	1150	1600	1200	1600	1250	1600	1300	1600	1350	1600	1340	
	h H					70	520	70	545	70	575	70	610	70	630	70	695	70	745	70	795	
350	L L ₁							1700	1200	1700	1200	1700	1250	1700	1250	1700	1300	1700	1350	1700	1400	
	h H							70	570	70	600	70	635	70	655	70	720	70	770	70	820	
400	L L ₁									1700	1250	1700	1300	1700	1300	1700	1350	1700	1400	1700	1450	
	h H									70	630	70	665	70	685	70	750	70	800	70	850	
450	L L ₁											1800	1350	1800	1350	1800	1400	1800	1450	1800	1500	
	h H											70	700	70	720	70	785	70	835	70	885	
500	L L ₁												1800	1500	1800	1600	1800	1700	1800	1700	1800	
	h H												70	740	70	805	70	875	70	905		
600	L L ₁															2000	1700	2000	1800	2000	1800	
	h H															70	870	70	920	70	970	
700	L L ₁																	2100	1900	2100	1900	
	h H																	70	970	70	1020	
800	L L ₁																			2200	2000	
	h H																			70	1070	

Легенду, указания и разъяснения см. на предыдущей странице.

T-образный отвод на 45°/толщина изоляции с однократным усилением



Размеры с толщиной изоляции с однократным усилением

Отвод или отвлечение	Размеры прохода или главного трубопровода																				
	DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150										
	в дюймах	¾"	1"	1½"	1½"	2"	2 ½"	3"	4"	5"	6"										
	da	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	114,3	139,7	168,3										
s	2,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,6	4,0	4,5										
DN	Da	110	110	125	125	140	160	180	225	250	280										
20	L	L ₁	1100	715	1100	720	1100	730	1100	740	1100	750	1100	770	1100	785	1100	800			
	h	H	70	180	70	180	70	190	70	195	70	205	70	215	70	240	70	250	70	265	
25	L	L ₁			1100	715	1100	720	1100	730	1100	740	1100	750	1100	770	1100	785	1100	800	
	h	H			70	180	70	190	70	190	70	195	70	205	70	215	70	240	70	250	70
32	L	L ₁					1100	730	1100	735	1100	745	1100	755	1100	780	1100	790	1100	805	
	h	H					70	195	70	195	70	205	70	215	70	225	70	245	70	260	70
40	L	L ₁						1100	730	1100	735	1100	745	1100	755	1100	780	1100	790	1100	805
	h	H						70	195	70	205	70	215	70	225	70	245	70	260	70	275
50	L	L ₁							1100	745	1100	755	1100	765	1100	785	1100	800	1100	815	
	h	H							70	210	70	220	70	230	70	255	70	265	70	280	
65	L	L ₁								1100	765	1100	775	1100	795	1100	810	1100	825		
	h	H								70	230	70	240	70	265	70	275	70	290		
80	L	L ₁									1200	800	1200	800	1200	800	1200	850			
	h	H									70	250	70	275	70	285	70	300			
100	L	L ₁										1200	850	1200	850	1200	850				
	h	H										70	295	70	310	70	325				
125	L	L ₁											1300	850	1300	850					
	h	H											70	320	70	335					
150	L	L ₁														1300	900				
	h	H														70	350				

d_a = внешний диаметр стальной трубы в мм
 s = толщина стенок стальной трубы по данным **isoplus** в мм
 D_a = внешний диаметр трубы-оболочки в мм

L = строительная длина прохода в мм
 L_1 = строительная длина оси в мм

h = высота изделия в свету в мм
 H = межосевое расстояние в мм

Указанные значения толщины стенок соответствуют минимальным требованиям стандарта или стандартной толщине стенок, принятой в **isoplus**. Неизолированные концы стальных труб: 220 мм ± 10 мм.

В целях оптимизации и адаптации к современному уровню развития технологий мы оставляем за собой право на внесение как числовых, так и технических изменений. Мы не несем никаких обязательств в связи с изменениями размеров.

2.2 Одинарная труба isoplus

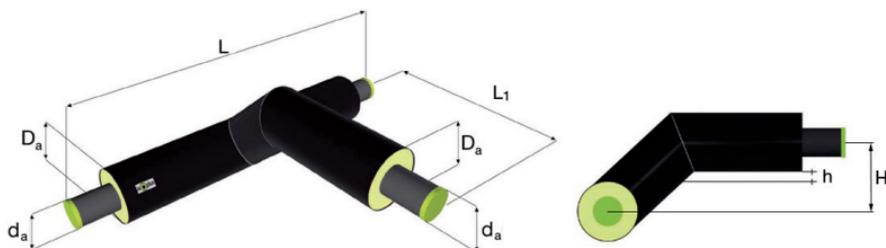
T-образный отвод на 45°/толщина изоляции с однократным усилением

Размеры с толщиной изоляции с однократным усилением

Отвод или отвлечение		Размеры прохода или главного трубопровода																				
		DN	200		250		300		350		400		450		500		600		700		800	
		в дюймах	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"	28"	32"										
		d _n	219,1	273,0	323,9	355,6	406,4	457,0	508,0	610,0	711,0	813,0										
s	4,5	5,0	5,6	5,6	6,3	6,3	6,3	7,1	8,0	8,8												
DN	D _n	355	450	500	560	630	670	710	900	1000	1100											
20	L L ₁	1100	835	1100	885	1100	910	1100	940	1100	975	1100	995	1100	1015	1100	1110	1100	1160	1100	1210	
	h H	70	305	70	350	70	375	70	405	70	440	70	460	70	480	70	575	70	625	70	675	
25	L L ₁	1100	835	1100	885	1100	910	1100	940	1100	975	1100	995	1100	1015	1100	1110	1100	1160	1100	1210	
	h H	70	305	70	350	70	375	70	405	70	440	70	460	70	480	70	575	70	625	70	675	
32	L L ₁	1100	845	1100	890	1100	915	1100	945	1100	980	1100	1000	1100	1020	1100	1115	1100	1165	1100	1215	
	h H	70	310	70	360	70	385	70	415	70	450	70	470	70	490	70	585	70	635	70	685	
40	L L ₁	1100	845	1100	890	1100	915	1100	945	1100	980	1100	1000	1100	1020	1100	1115	1100	1165	1100	1215	
	h H	70	310	70	360	70	385	70	415	70	450	70	470	70	490	70	585	70	635	70	685	
50	L L ₁	1100	850	1100	900	1100	925	1100	955	1100	990	1100	1010	1100	1030	1100	1125	1100	1175	1100	1225	
	h H	70	320	70	365	70	390	70	420	70	455	70	475	70	495	70	590	70	640	70	690	
65	L L ₁	1100	860	1100	910	1100	935	1100	965	1100	1000	1100	1020	1100	1040	1100	1135	1100	1185	1100	1235	
	h H	70	330	70	375	70	400	70	430	70	465	70	485	70	505	70	600	70	650	70	700	
80	L L ₁	1200	850	1200	900	1200	950	1200	950	1200	1000	1200	1050	1200	1100	1200	1150	1200	1200	1200	1200	1200
	h H	70	340	70	385	70	410	70	440	70	475	70	495	70	515	70	610	70	660	70	710	
100	L L ₁	1200	900	1200	950	1200	950	1200	1000	1200	1050	1200	1050	1200	1100	1200	1200	1200	1250	1200	1250	
	h H	70	360	70	410	70	435	70	465	70	500	70	520	70	540	70	635	70	685	70	735	
125	L L ₁	1300	900	1300	950	1300	1000	1300	1000	1300	1050	1300	1050	1300	1100	1300	1200	1300	1250	1300	1250	
	h H	70	375	70	420	70	445	70	475	70	510	70	530	70	550	70	645	70	695	70	745	
150	L L ₁	1300	950	1300	1000	1300	1000	1300	1050	1300	1100	1300	1100	1300	1100	1300	1250	1300	1300	1300	1300	
	h H	70	390	70	435	70	460	70	490	70	525	70	545	70	565	70	660	70	710	70	760	
200	L L ₁	1400	1000	1400	1050	1400	1050	1400	1100	1400	1150	1400	1150	1400	1150	1400	1300	1400	1350	1400	1350	
	h H	70	425																			
250	L L ₁			1500	1100	1500	1100	1500	1150	1500	1200	1500	1200	1500	1250	1500	1350	1500	1400	1500	1400	
	h H			70	520	70	545	70	575	70	610	70	630	70	650	70	745	70	795	70	845	
300	L L ₁					1600	1150	1600	1200	1600	1250	1600	1250	1600	1250	1600	1400	1600	1450	1600	1450	
	h H					70	575	70	600	70	635	70	655	70	675	70	770	70	820	70	870	
350	L L ₁							1700	1250	1700	1300	1700	1300	1700	1350	1700	1450	1700	1500	1700	1500	
	h H							70	630	70	665	70	685	70	705	70	800	70	850	70	900	
400	L L ₁									1700	1350	1700	1350	1700	1350	1700	1500	1700	1550	1700	1550	
	h H									70	700	70	720	70	740	70	835	70	885	70	935	
450	L L ₁										1800	1400	1800	1400	1800	1500	1800	1550	1800	1550		
	h H										70	740	70	760	70	855	70	905	70	955		
500	L L ₁											1800	1500	1800	1600	1800	1700	1800	1700	1800	1700	
	h H											70	780	70	875	70	925	70	975			
600	L L ₁															2000	1700	2000	1800	2000	1800	
	h H															70	970	70	1020	70	1070	
700	L L ₁																		2100	1900	2100	1900
	h H																		70	1070	70	1120
800	L L ₁																				2200	2100
	h H																				70	1170

Легенду, указания и разъяснения см. на предыдущей странице.

T-образный отвод на 45°/толщина изоляции с двукратным усилением



Размеры с толщиной изоляции с двукратным усилением

Отвод или отвлечение	Размеры прохода или главного трубопровода											
	DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	
	в дюймах	¾"	1"	1 ¼"	1 ½"	2"	2 ½"	3"	4"	5"	6"	
	d_a	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	114,3	139,7	168,3	
	s	2,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,6	4,0	4,5	
DN	D_a	125	125	140	140	160	180	200	250	280	315	
20	L	L ₁	1100 730	1100 730	1100 735	1100 735	1100 745	1100 755	1100 785	1100 790	1100 805	1100 825
	h	H	70 195	70 195	70 205	70 205	70 215	70 225	70 235	70 260	70 275	70 290
25	L	L ₁		1100 730	1100 735	1100 735	1100 745	1100 755	1100 765	1100 790	1100 805	1100 825
	h	H		70 195	70 205	70 205	70 215	70 225	70 235	70 260	70 275	70 290
32	L	L ₁			1100 745	1100 745	1100 755	1100 765	1100 775	1100 800	1100 815	1100 830
	h	H			70 210	70 210	70 220	70 230	70 240	70 265	70 280	70 300
40	L	L ₁			1100 745	1100 755	1100 765	1100 775	1100 800	1100 815	1100 830	
	h	H			70 210	70 220	70 230	70 240	70 265	70 280	70 300	
50	L	L ₁				1100 765	1100 775	1100 785	1100 810	1100 825	1100 840	
	h	H				70 230	70 240	70 250	70 275	70 290	70 310	
65	L	L ₁					1100 785	1100 795	1100 820	1100 835	1100 850	
	h	H					70 250	70 260	70 285	70 300	70 320	
80	L	L ₁						1200 800	1200 850	1200 850	1200 850	
	h	H						70 270	70 295	70 310	70 330	
100	L	L ₁							1200 850	1200 900	1200 900	
	h	H							70 320	70 335	70 355	
125	L	L ₁								1300 900	1300 950	
	h	H								70 350	70 370	
150	L	L ₁									1300 950	
	h	H									70 385	

d_a = внешний диаметр стальной трубы в мм

L = строительная длина прохода в мм

h = высота изделия в свету в мм

s = толщина стенок стальной трубы по данным isoplus в мм

L_1 = строительная длина оси в мм

H = межосевое расстояние в мм

D_a = внешний диаметр трубы-оболочки в мм

Указанные значения толщины стенок соответствуют минимальным требованиям стандарта или стандартной толщине стенок, принятой в isoplus. Неизолированные концы стальных труб: 220 мм ± 10 мм.

В целях оптимизации и адаптации к современному уровню развития технологий мы оставляем за собой право на внесение как числовых, так и технических изменений. Мы не несем никаких обязательств в связи с изменениями размеров.

2.2 Одинарная труба isoplus

T-образный отвод на 45°/толщина изоляции с двукратным усилением

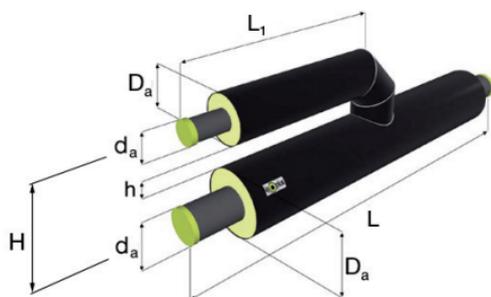
Размеры с толщиной изоляции с двукратным усилением

Отвод или ответвление	Размеры прохода или главного трубопровода									
	DN	200	250	300	350	400	450	500	600	
	в дюймах	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"	
	d _н	219,1	273,0	323,9	355,6	406,4	457,0	508,0	610,0	
s	4,5	5,0	5,6	5,6	6,3	6,3	6,3	7,1		
DN	D _н	400	500	560	630	670	710	800	1000	
20	L L ₁	1100 865	1100 915	1100 945	1100 980	1100 1000	1100 1020	1100 1067	1100 1118	
	h H	70 335	70 385	70 415	70 450	70 470	70 490	70 535	70 635	
25	L L ₁	1100 865	1100 915	1100 945	1100 980	1100 1000	1100 1020	1100 1067	1100 1118	
	h H	70 335	70 385	70 415	70 450	70 470	70 490	70 535	70 635	
32	L L ₁	1100 875	1100 925	1100 955	1100 990	1100 1010	1100 1030	1100 1075	1100 1125	
	h H	70 340	70 390	70 420	70 455	70 475	70 495	70 540	70 640	
40	L L ₁	1100 875	1100 925	1100 955	1100 990	1100 1010	1100 1030	1100 1075	1100 1125	
	h H	70 340	70 390	70 420	70 455	70 475	70 495	70 540	70 640	
50	L L ₁	1100 885	1100 935	1100 965	1100 1000	1100 1020	1100 1040	1100 1085	1100 1135	
	h H	70 350	70 400	70 430	70 465	70 485	70 505	70 550	70 650	
65	L L ₁	1100 895	1100 945	1100 965	1100 1010	1100 1030	1100 1050	1100 1085	1100 1145	
	h H	70 360	70 410	70 440	70 475	70 495	70 515	70 560	70 660	
80	L L ₁	1200 950	1200 1000	1200 1020	1200 1050	1200 1050	1200 1100	1200 1150	1200 1140	
	h H	70 370	70 420	70 450	70 485	70 505	70 525	70 570	70 670	
100	L L ₁	1200 950	1200 1000	1200 1020	1200 1050	1200 1100	1200 1100	1200 1150	1200 1175	
	h H	70 395	70 445	70 475	70 510	70 530	70 550	70 595	70 695	
125	L L ₁	1300 1000	1300 1050	1300 1050	1300 1100	1300 1100	1300 1150	1300 1200	1300 1178	
	h H	70 410	70 460	70 490	70 525	70 545	70 565	70 610	70 710	
150	L L ₁	1300 1000	1300 1050	1300 1050	1300 1100	1300 1150	1300 1200	1300 1200	1300 1203	
	h H	70 430	70 480	70 510	70 545	70 565	70 585	70 630	70 730	
200	L L ₁	1400 1050	1400 1100	1400 1150	1400 1150	1400 1200	1400 1250	1400 1300	1400 1283	
	h H	70 470	70 520	70 550	70 585	70 605	70 625	70 670	70 770	
250	L L ₁		1500 1200	1500 1200	1500 1250	1500 1250	1500 1300	1500 1350	1500 1330	
	h H		70 570	70 600	70 635	70 655	70 675	70 720	70 820	
300	L L ₁			1600 1250	1600 1300	1600 1300	1600 1350	1600 1400	1600 1395	
	h H			70 630	70 665	70 685	70 705	70 750	70 850	
350	L L ₁				1700 1350	1700 1350	1700 1400	1700 1450	1700 1415	
	h H				70 700	70 720	70 740	70 785	70 885	
400	L L ₁					1700 1400	1700 1450	1700 1500	1700 1455	
	h H					70 740	70 760	70 805	70 905	
450	L L ₁						1800 1450	1800 1500	1800 1490	
	h H						70 780	70 825	70 925	
500	L L ₁							1800 1600	1800 1545	
	h H							70 870	70 970	
600	L L ₁								2000 1700	
	h H								70 1070	

ВНИМАНИЕ! Трубы с изоляцией с двукратным усилением, которые поставляются до максимального номинального внутреннего диаметра DN 600, изготавливаются на специальный заказ. Поэтому при необходимости заранее уточняйте возможность поставки.

Легенду, указания и разъяснения см. на **предыдущей странице**.

Параллельный отвод/изоляция стандартной толщины



Размеры с изоляцией стандартной толщины

Отвод или отвлечение	Размеры прохода или главного трубопровода															
	DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150					
	в дюймах	¾"	1"	1 ½"	1 ¼"	2"	2 ½"	3"	4"	5"	6"					
	d_a	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	114,3	139,7	168,3					
	s	2,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,6	4,0	4,5					
DN	D_a	90	90	110	110	125	140	160	200	225	250					
20	L	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	L ₁	120	210	120	210	120	220	120	220	120	230	120	235	120	245	
25	L			1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	L ₁			120	210	120	220	120	220	120	230	120	235	120	245	
32	L			1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	L ₁			120	230	120	230	120	240	120	245	120	255	120	275	
40	L					1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	L ₁					120	230	120	240	120	245	120	255	120	275	
50	L							1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	L ₁							120	245	120	255	120	265	120	285	
65	L									1100	600	1100	600	1100	600	
	L ₁									120	260	120	270	120	290	
80	L											1200	550	1200	550	
	L ₁											130	290	120	315	
100	L													1200	600	
	L ₁													120	320	
125	L															
	L ₁															
150	L															
	L ₁															

d_a = внешний диаметр стальной трубы в мм

L = строительная длина прохода в мм

h = высота изделия в свету в мм

s = толщина стенок стальной трубы по данным **isoplus** в мм

L₁ = строительная длина оси в мм

H = межосевое расстояние в мм

D_a = внешний диаметр трубы-оболочки в мм

Указанные значения толщины стенок соответствуют минимальным требованиям стандарта или стандартной толщине стенок, принятой в **isoplus**. Неизолированные концы стальных труб: 220 мм ± 10 мм.

В целях оптимизации и адаптации к современному уровню развития технологий мы оставляем за собой право на внесение как числовых, так и технических изменений. Мы не несем никаких обязательств в связи с изменениями размеров.

2.2 Одинарная труба isoplus

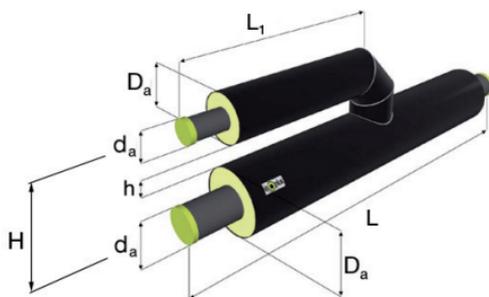
Параллельный отвод/изоляция стандартной толщины

Размеры с изоляцией стандартной толщины

Отвод или ответвление		Размеры прохода или главного трубопровода																				
		DN	200		250		300		350		400		450		500		600		700		800	
		в дюймах	8"	10"		12"		14"		16"		18"		20"		24"		28"		32"		
		d _n	219,1	273,0		323,9		355,6		406,4		457,0		508,0		610,0		711,0		813,0		
s	4,5	5,0		5,6		5,6		6,3		6,3		6,3		7,1		8,0		8,8				
DN	D _n	315	400		450		500		560		630		670		800		900		1000			
20	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h H	120	325	120	365	120	390	120	415	120	445	120	480	120	500	120	565	120	615	120	665	
25	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h H	120	325	120	365	120	390	120	415	120	445	120	480	120	500	120	565	120	615	120	665	
32	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h H	120	335	120	375	120	400	120	425	120	455	120	490	120	510	120	575	120	625	120	675	
40	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h H	120	335	120	375	120	400	120	425	120	455	120	490	120	510	120	575	120	625	120	675	
50	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h H	120	340	120	385	120	410	120	435	120	465	120	500	120	520	120	585	120	635	120	685	
65	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h H	120	350	120	390	120	415	120	440	120	470	120	505	120	525	120	590	120	640	120	690	
80	L L ₁	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	
	h H	120	360	120	400	120	425	120	450	120	480	120	515	120	535	120	600	120	650	120	700	
100	L L ₁	1200	550	1200	550	1200	550	1200	550	1200	550	1200	550	1200	550	1200	550	1200	550	1200	550	
	h H	120	380	120	420	120	445	120	470	120	500	120	535	120	555	120	620	120	670	120	720	
125	L L ₁	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	
	h H	120	390	120	433	120	458	120	483	120	515	120	548	120	568	120	635	120	685	120	735	
150	L L ₁	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	
	h H	114	390	140	465	140	490	140	515	140	545	140	580	140	600	140	665	140	715	140	765	
200	L L ₁	1400	700	1400	700	1400	700	1400	700	1400	700	1400	700	1400	700	1400	700	1400	700	1400	700	
	h H	168	485	150	510	150	535	190	600	190	630	180	655	185	680	160	720	160	770	160	820	
250	L L ₁			1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	
	h H			197	600	197	625	188	640	184	665	174	690	230	765	220	820	180	830	180	880	
300	L L ₁					1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	
	h H					261	715	252	730	247	755	238	780	243	805	229	855	230	905	220	945	
350	L L ₁							1700	900	1700	900	1700	900	1700	900	1700	900	1700	900	1700	900	
	h H							312	815	308	840	298	865	304	890	289	940	290	990	291	1045	
400	L L ₁									1700	1000	1700	1000	1700	1000	1700	1000	1700	1000	1700	1000	
	h H									355	915	345	940	351	970	336	1020	337	1070	338	1120	
450	L L ₁											1800	1100	1800	1100	1800	1100	1800	1100	1800	1100	
	h H											399	1030	404	1055	390	1105	391	1160	392	1210	
500	L L ₁													1800	1200	1800	1200	1800	1200	1800	1200	
	h H													473	1145	459	1195	460	1245	460	1295	
600	L L ₁															2000	1250	2000	1250	2000	1250	
	h H															546	1350	572	1425	573	1475	
700	L L ₁																	2100	1400	2100	1400	
	h H																	688	1590	689	1640	
800	L L ₁																			2200	1600	
	h H																			816	1820	

Легенду, указания и разъяснения см. на предыдущей странице.

Параллельный отвод/толщина изоляции с однократным усилением



Размеры с толщиной изоляции с однократным усилением

Отвод или отвлечение	Размеры прохода или главного трубопровода																						
	DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150												
	в дюймах	¾"	1"	1 ¼"	1 ½"	2"	2 ½"	3"	4"	5"	6"												
	d _a	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	114,3	139,7	168,3												
	s	2,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,6	4,0	4,5												
DN	D _a	110	110	125	125	140	160	180	225	250	280												
20	L	L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600					
	h	H	120	230	120	230	120	240	120	245	120	255	120	265	120	290	120	300	120	315			
25	L	L ₁			1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600			
	h	H			120	230	120	240	120	245	120	255	120	265	120	290	120	300	120	315			
32	L	L ₁					1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600			
	h	H					120	245	120	245	120	255	120	265	120	275	120	295	120	310	120	325	
40	L	L ₁						1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600		
	h	H						120	245	120	245	120	255	120	265	120	295	120	310	120	325		
50	L	L ₁							1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h	H							120	260	120	270	120	280	120	305	120	315	120	330	120	330	
65	L	L ₁								1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600
	h	H								120	280	120	290	120	275	120	315	120	325	120	340	120	340
80	L	L ₁										1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600
	h	H										120	300	120	325	120	335	120	335	120	350	120	350
100	L	L ₁												1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600
	h	H												120	345	120	360	120	375	120	375	120	375
125	L	L ₁														1300	600	1300	600	1300	600	1300	600
	h	H														120	370	140	405	140	405	140	405
150	L	L ₁																				1300	650
	h	H																				140	420

d_a = внешний диаметр стальной трубы в мм
 s = толщина стенок стальной трубы по данным isoplus в мм
 D_a = внешний диаметр трубы-оболочки в мм

L = строительная длина прохода в мм
 L₁ = строительная длина оси в мм

h = высота изделия в свету в мм
 H = межосевое расстояние в мм

Указанные значения толщины стенок соответствуют минимальным требованиям стандарта или стандартной толщине стенок, принятой в isoplus. Неизолированные концы стальных труб: 220 мм ± 10 мм.

В целях оптимизации и адаптации к современному уровню развития технологий мы оставляем за собой право на внесение как числовых, так и технических изменений. Мы не несем никаких обязательств в связи с изменениями размеров.

2.2 Одинарная труба isoplus

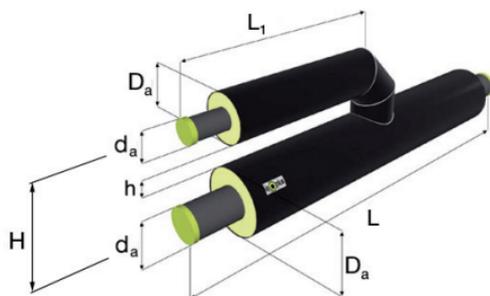
Параллельный отвод/толщина изоляции с однократным усилением

Размеры с толщиной изоляции с однократным усилением

Отвод или ответвление		Размеры прохода или главного трубопровода																				
		DN	200		250		300		350		400		450		500		600		700		800	
		в дюймах	8"		10"		12"		14"		16"		18"		20"		24"		28"		32"	
		d _a	219,1	273,0	323,9	355,6	406,4	457,0	508,0	610,0	711,0	813,0										
s	4,5	5,0	5,6	5,6	6,3	6,3	6,3	7,1	8,0	8,8												
DN	D _a	355	450	500	560	630	670	710	900	1000	1100											
20	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h H	120	355	120	400	120	425	120	455	120	490	120	510	120	530	120	625	120	675	120	725	
25	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h H	120	355	120	400	120	425	120	455	120	490	120	510	120	530	120	625	120	675	120	725	
32	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h H	120	360	120	410	120	435	120	465	120	500	120	520	120	540	120	635	120	685	120	735	
40	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h H	120	360	120	410	120	435	120	465	120	500	120	520	120	540	120	635	120	685	120	735	
50	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h H	120	370	120	415	120	440	120	470	120	505	120	525	120	545	120	640	120	690	120	740	
65	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h H	120	380	120	425	120	450	120	480	120	515	120	535	120	555	120	650	120	700	120	750	
80	L L ₁	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	
	h H	120	390	120	435	120	460	120	490	120	525	120	545	120	565	120	660	120	710	120	760	
100	L L ₁	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	
	h H	120	410	120	460	120	485	120	515	120	550	120	570	120	590	120	685	120	735	120	785	
125	L L ₁	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	
	h H	120	425	120	470	120	495	120	525	120	560	120	580	120	600	120	695	120	745	120	795	
150	L L ₁	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	
	h H	140	460	140	505	140	530	140	560	140	595	140	615	140	635	140	730	140	780	140	830	
200	L L ₁	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750	
	h H	128	485	160	565	160	590	160	620	160	655	160	680	160	695	160	790	160	840	160	890	
250	L L ₁			1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	
	h H			147	600	147	625	180	685	170	710	180	740	180	760	180	855	180	905	180	955	
300	L L ₁					1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	
	h H					211	711	197	730	237	805	193	780	198	805	220	920	220	970	220	1020	
350	L L ₁							1700	900	1700	900	1700	900	1700	900	1700	900	1700	900	1700	900	
	h H							252	815	243	840	248	865	254	890	260	990	260	1040	260	1090	
400	L L ₁									1700	1000	1700	1000	1700	1000	1700	1000	1700	1000	1700	1000	
	h H									285	915	290	940	296	970	300	1065	300	1115	300	1165	
450	L L ₁										1800	1100	1800	1100	1800	1100	1800	1100	1800	1100	1800	1100
	h H										359	1030	364	1055	320	1105	321	1160	322	1210		
500	L L ₁											1800	1200	1800	1200	1800	1200	1800	1200	1800	1200	
	h H											433	1145	389	1195	390	1245	390	1295			
600	L L ₁												2000	1250	2000	1250	2000	1250	2000	1250	2000	1250
	h H												446	1350	472	1425	473	1475				
700	L L ₁																2100	1400	2100	1400	2100	1400
	h H																588	1590	589	1640		
800	L L ₁																				2200	1600
	h H																				716	1820

Легенду, указания и разъяснения см. на предыдущей странице.

Параллельный отвод/толщина изоляции с двукратным усилением



Размеры с толщиной изоляции с двукратным усилением

Отвод или отвлечение	Размеры прохода или главного трубопровода																			
	DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150									
	в дюймах	¾"	1"	1 ½"	1 ¼"	2"	2 ½"	3"	4"	5"	6"									
	d_a	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	114,3	139,7	168,3									
	s	2,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,6	4,0	4,5									
DN	D_a	125	125	140	140	160	180	200	250	280	315									
20	L	L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600		
	h	H	120	245	120	245	120	255	120	265	120	275	120	285	120	310	120	325	120	340
25	L	L ₁			1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600
	h	H			120	245	120	255	120	265	120	275	120	285	120	310	120	325	120	340
32	L	L ₁			1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600
	h	H			120	260	120	260	120	270	120	280	120	290	120	315	120	330	120	350
40	L	L ₁			1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600
	h	H			120	260	120	270	120	280	120	290	120	315	120	330	120	350	120	350
50	L	L ₁					1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600
	h	H					120	280	120	290	120	300	120	325	120	340	120	360	120	360
65	L	L ₁					1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600
	h	H							120	300	120	310	120	335	120	350	120	370	120	370
80	L	L ₁									1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600
	h	H									120	320	120	345	120	360	120	380	120	380
100	L	L ₁											1200	600	1200	600	1200	600	1200	600
	h	H											120	370	120	385	120	405	120	405
125	L	L ₁													1300	600	1300	600	1300	600
	h	H													120	400	120	420	120	420
150	L	L ₁															1300	650	1300	650
	h	H															120	435	120	435

d_a = внешний диаметр стальной трубы в мм
 s = толщина стенок стальной трубы по данным isoplus в мм
 D_a = внешний диаметр трубы-оболочки в мм

L = строительная длина прохода в мм
 L_1 = строительная длина оси в мм

h = высота изделия в свету в мм
 H = межосевое расстояние в мм

Указанные значения толщины стенок соответствуют минимальным требованиям стандарта или стандартной толщине стенок, принятой в isoplus. Неизолированные концы стальных труб: 220 мм ± 10 мм.

В целях оптимизации и адаптации к современному уровню развития технологий мы оставляем за собой право на внесение как числовых, так и технических изменений. Мы не несем никаких обязательств в связи с изменениями размеров.

2.2 Одинарная труба isoplus

Параллельный отвод/толщина изоляции с двукратным усилением

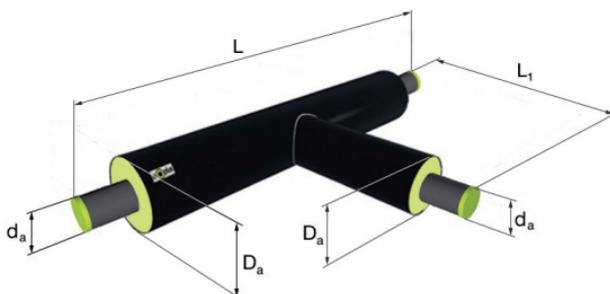
Размеры с толщиной изоляции с двукратным усилением

Отвод или ответвление		Размеры прохода или главного трубопровода																	
		DN		200		250		300		350		400		450		500		600	
		в дюймах		8"		10"		12"		14"		16"		18"		20"		24"	
		d _a	s	219,1		273,0		323,9		355,6		406,4		457,0		508,0		610,0	
DN		D _a		400		500		560		630		670		710		800		1000	
20	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600
	h H	120	385	120	435	120	465	120	500	120	520	120	540	120	585	120	685	120	685
25	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600
	h H	120	385	120	435	120	465	120	500	120	520	120	540	120	585	120	685	120	685
32	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600
	h H	120	390	120	440	120	570	120	505	120	525	120	545	120	590	120	690	120	690
40	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600
	h H	120	390	120	440	120	470	120	505	120	525	120	545	120	590	120	690	120	690
50	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600
	h H	120	400	120	450	120	480	120	515	120	535	120	555	120	600	120	700	120	700
65	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600
	h H	120	410	120	460	120	490	120	525	120	545	120	565	120	610	120	710	120	710
80	L L ₁	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600
	h H	120	420	120	470	120	500	120	535	120	555	120	575	120	620	120	720	120	720
100	L L ₁	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600
	h H	120	445	120	495	120	525	120	560	120	580	120	600	120	645	120	745	120	745
125	L L ₁	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600
	h H	120	460	120	510	120	540	120	575	120	595	120	615	120	660	120	760	120	760
150	L L ₁	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650
	h H	120	480	120	530	120	560	120	600	120	615	120	635	120	680	120	780	120	780
200	L L ₁	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750
	h H	140	540	120	570	120	600	120	635	120	655	120	675	120	720	120	820	120	820
250	L L ₁			1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800
	h H			150	650	142	675	130	695	130	715	135	740	120	770	130	880	130	880
300	L L ₁					1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	1600	850
	h H					151	715	185	780	190	805	195	830	175	855	150	930	150	930
350	L L ₁							1700	900	1700	900	1700	900	1700	900	1700	900	1700	900
	h H							182	815	188	840	245	915	225	940	180	995	180	995
400	L L ₁									1700	1000	1700	1000	1700	1000	1700	1000	1700	1000
	h H									245	915	250	940	231	970	230	1065	230	1065
450	L L ₁											1800	1100	1800	1100	1800	1100	1800	1100
	h H											319	1030	299	1055	250	1105	250	1105
500	L L ₁													1800	1200	1800	1200	1800	1200
	h H													343	1145	294	1195	294	1195
600	L L ₁																2000	1250	2000
	h H																346	1350	346

ВНИМАНИЕ! Трубы с изоляцией с двукратным усилением, которые поставляются до максимального номинального внутреннего диаметра DN 600, изготавливаются на специальный заказ. При необходимости заранее уточняйте возможность поставки.

Легенду, указания и разъяснения см. на [предыдущей странице](#).

Вертикальный отвод на 90°/изоляция стандартной толщины



Размеры с изоляцией стандартной толщины

Отвод или отвлечение	Размеры прохода или главного трубопровода										
	DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
	в дюймах	¾"	1"	1 ½"	1 ¼"	2"	2 ½"	3"	4"	5"	6"
	d_a	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	114,3	139,7	168,3
	s	2,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,6	3,6	4,0
DN	D_a	90	90	110	110	125	140	160	200	225	250
20	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L_1	600	600	600	600	600	650	650	650	700	700
25	L		1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L_1		600	600	600	600	650	650	650	700	700
32	L			1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L_1			600	600	600	650	650	650	700	700
40	L				1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L_1				600	600	650	650	650	700	700
50	L					1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L_1					600	650	650	650	700	700
65	L						1100	1100	1100	1100	1100
	L_1						650	650	650	700	700
80	L							1200	1200	1200	1200
	L_1							650	650	700	700
100	L								1200	1200	1200
	L_1								650	700	700
125	L									1300	1300
	L_1									700	700
150	L										1300
	L_1										700

d_a = внешний диаметр стальной трубы в мм
 s = толщина стенок стальной трубы по данным isoplus в мм
 D_a = внешний диаметр трубы-оболочки в мм

L = строительная длина прохода в мм
 L_1 = строительная длина оси в мм

Указанные значения толщины стенок соответствуют минимальным требованиям стандарта или стандартной толщине стенок, принятой в isoplus. Неизолированные концы стальных труб: 220 мм ± 10 мм.

В целях оптимизации и адаптации к современному уровню развития технологий мы оставляем за собой право на внесение как числовых, так и технических изменений. Мы не несем никаких обязательств в связи с изменениями размеров.

2.2 Одинарная труба isoplus

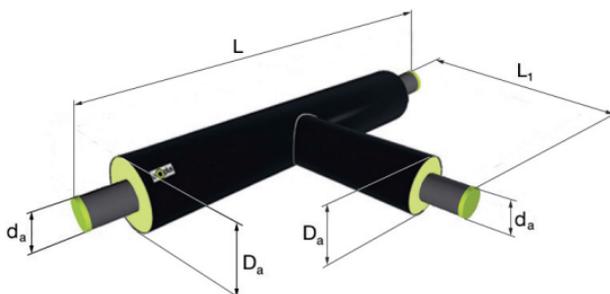
Вертикальный отвод на 90°/изоляция стандартной толщины

Размеры с изоляцией стандартной толщины

Отвод или отведение	Размеры прохода или главного трубопровода										
	DN	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800
	в дюймах	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"	28"	32"
	d _a	219,1	273,0	323,9	355,6	406,4	457,0	508,0	610,0	711,0	813,0
s	4,5	5,0	5,6	5,6	6,3	6,3	6,3	6,3	7,1	8,0	8,8
D _в	315	400	450	500	560	630	670	800	900	900	1000
20	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
25	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
32	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
40	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
50	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
65	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
80	L	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
100	L	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
125	L	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
150	L	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
200	L	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
250	L		1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	L ₁		800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
300	L			1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
	L ₁			800	800	800	900	900	1000	1000	1100
350	L				1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700
	L ₁				800	800	900	900	1000	1000	1100
400	L					1700	1700	1700	1700	1700	1700
	L ₁					800	900	900	1000	1000	1100
450	L						1800	1800	1800	1800	1800
	L ₁						900	900	1000	1000	1100
500	L							1800	1800	1800	1800
	L ₁							900	1000	1000	1100
600	L								2000	2000	2000
	L ₁								1000	1000	1100
700	L									2100	2100
	L ₁									1000	1100
800	L										2200
	L ₁										1100

Легенду, указания и разъяснения см. на предыдущей странице.

Вертикальный отвод на 90°/толщина изоляции с однократным усилением



Размеры с толщиной изоляции с однократным усилением

Отвод или отвлечение	Размеры прохода или главного трубопровода										
	DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
	в дюймах	¾"	1"	1 ½"	1 ¼"	2"	2 ½"	3"	4"	5"	6"
	d_a	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	114,3	139,7	168,3
	s	2,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,6	4,0	4,5
DN	D_a	110	110	125	125	140	160	180	225	250	280
20	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L_1	600	600	600	600	600	650	650	650	700	700
25	L		1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L_1		600	600	600	600	650	650	650	700	700
32	L			1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L_1			600	600	600	650	650	650	700	700
40	L				1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L_1				600	600	650	650	650	700	700
50	L					1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L_1					600	650	650	650	700	700
65	L						1100	1100	1100	1100	1100
	L_1						650	650	650	700	700
80	L							1200	1200	1200	1200
	L_1							650	650	700	700
100	L								1200	1200	1200
	L_1								650	700	700
125	L									1300	1300
	L_1									700	700
150	L										1300
	L_1										700

d_a = внешний диаметр стальной трубы в мм

L = строительная длина прохода в мм

s = толщина стенок стальной трубы по данным isoplus в мм

L_1 = строительная длина оси в мм

D_a = внешний диаметр трубы-оболочки в мм

Указанные значения толщины стенок соответствуют минимальным требованиям стандарта или стандартной толщине стенок, принятой в isoplus. Неизолированные концы стальных труб: 220 мм ± 10 мм.

В целях оптимизации и адаптации к современному уровню развития технологий мы оставляем за собой право на внесение как числовых, так и технических изменений. Мы не несем никаких обязательств в связи с изменениями размеров.

2.2 Одинарная труба isoplus

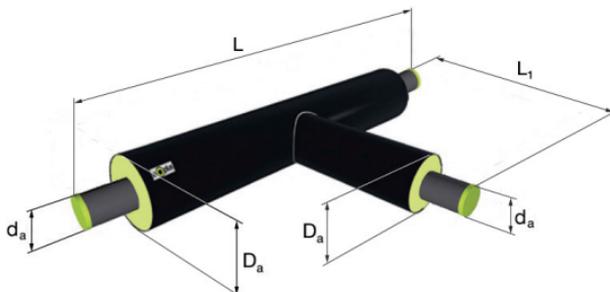
Вертикальный отвод на 90°/толщина изоляции с однократным усилением

Размеры с толщиной изоляции с однократным усилением

Отвод или отвлечение	Размеры прохода или главного трубопровода										
	DN	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800
	в дюймах	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"	28"	32"
	d _н	219,1	273,0	323,9	355,6	406,4	457,0	508,0	610,0	711,0	813,0
s	4,5	5,0	5,6	5,6	6,3	6,3	6,3	6,3	7,1	8,0	8,8
DN _н	355	450	500	560	630	670	710	710	900	1000	1100
20	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
25	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
32	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
40	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
50	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
65	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
80	L	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
100	L	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
125	L	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
150	L	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
200	L	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
250	L		1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	L ₁		800	800	800	800	900	1000	1000	1000	1100
300	L			1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
	L ₁			800	800	800	900	900	1000	1000	1100
350	L				1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700
	L ₁				800	800	900	900	1000	1000	1100
400	L					1700	1700	1700	1700	1700	1700
	L ₁					800	900	900	1000	1000	1100
450	L						1800	1800	1800	1800	1800
	L ₁						900	900	1000	1000	1100
500	L							1800	1800	1800	1800
	L ₁							900	1000	1000	1100
600	L								2000	2000	2000
	L ₁								1000	1000	1100
700	L									2100	2100
	L ₁									1000	1100
800	L										2200
	L ₁										1100

Легенду, указания и разъяснения см. на предыдущей странице.

Вертикальный отвод на 90°/толщина изоляции с двукратным усилением



Размеры с толщиной изоляции с двукратным усилением

Отвод или отвлечение	Размеры прохода или главного трубопровода										
	DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
	в дюймах	¾"	1"	1 ½"	1 ¼"	2"	2 ½"	3"	4"	5"	6"
	d_a	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	114,3	139,7	168,3
	s	2,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,6	4,0	4,5
DN	D_a	125	125	140	140	160	180	200	250	280	315
20	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L_1	600	600	600	600	600	650	650	650	700	700
25	L		1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L_1		600	600	600	600	650	650	650	700	700
32	L			1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L_1			600	600	600	650	650	650	700	700
40	L				1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L_1				600	600	650	650	650	700	700
50	L					1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L_1					600	650	650	650	700	700
65	L						1100	1100	1100	1100	1100
	L_1						650	650	650	700	700
80	L							1200	1200	1200	1200
	L_1							650	650	700	700
100	L								1200	1200	1200
	L_1								650	700	700
125	L									1300	1300
	L_1									700	700
150	L										1300
	L_1										700

d_a = внешний диаметр стальной трубы в мм

L = строительная длина прохода в мм

s = толщина стенок стальной трубы по данным isoplus в мм

L_1 = строительная длина оси в мм

D_a = внешний диаметр трубы-оболочки в мм

Указанные значения толщины стенок соответствуют минимальным требованиям стандарта или стандартной толщине стенок, принятой в isoplus. Неизолированные концы стальных труб: 220 мм ± 10 мм.

В целях оптимизации и адаптации к современному уровню развития технологий мы оставляем за собой право на внесение как числовых, так и технических изменений. Мы не несем никаких обязательств в связи с изменениями размеров.

2.2 Одинарная труба isoplus

Вертикальный отвод на 90°/толщина изоляции с двукратным усилением

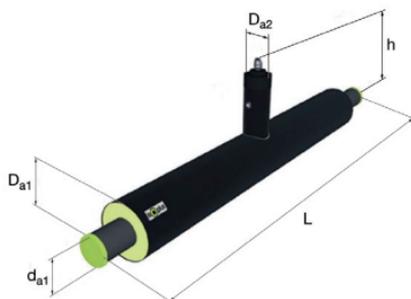
Размеры с толщиной изоляции с двукратным усилением

Отвод или отвлечение		Размеры прохода или главного трубопровода							
		DN	200	250	300	350	400	450	500
в дюймах		8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"
d _a		219,1	273,0	323,9	355,6	406,4	457,0	508,0	610,0
s		4,5	5,0	5,6	5,6	6,3	6,3	6,3	7,1
DN		400	500	450	560	670	710	800	1000
20	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000
25	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000
32	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000
40	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000
50	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000
65	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000
80	L	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000
100	L	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000
125	L	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000
150	L	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000
200	L	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000
250	L		1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	L ₁		800	800	800	800	900	900	1000
300	L			1600	1600	1600	1600	1600	1600
	L ₁			800	800	800	900	900	1000
350	L				1700	1700	1700	1700	1700
	L ₁				800	800	900	900	1000
400	L					1700	1700	1700	1700
	L ₁					800	900	900	1000
450	L						1800	1800	1800
	L ₁						900	900	1000
500	L							1800	1800
	L ₁							900	1000
600	L								2000
	L ₁								1000

ВНИМАНИЕ! Трубы с изоляцией с двукратным усилением, которые поставляются до максимального номинального внутреннего диаметра DN 600, изготавливаются на специальный заказ. При необходимости заранее уточняйте возможность поставки.

Легенду, указания и разъяснения см. на [предыдущей странице](#).

2.2.9 Сливной/вентиляционный отвод



Размеры внутренней трубы			Наружный диаметр трубы-оболочки D_{a1} в мм			Слив/вентиляция			Строительная длина L в мм	
Номинальный внутренний диаметр/размер в	Внешний диаметр d_{a1} в мм	Толщина стенки s в мм				Толщина изоляции				Номинальный внутренний диаметр v
			Стандартная	1x усиление	2x усил.*	DN	Стандартная			
25	1"	33,7	3,2	90	110	125	25	90	1000	1100
32	1¼"	42,4	3,2	110	125	140	25	90	1000	1100
40	1½"	48,3	3,2	110	125	140	25	90	1000	1100
50	2"	60,3	3,2	125	140	160	25	90	1000	1100
65	2½"	76,1	3,2	140	160	180	25	90	1000	1100
80	3"	88,9	3,2	160	180	200	50	125	1000	1100
100	4"	114,3	3,6	200	225	250	50	125	1000	1100
125	5"	139,7	3,6	225	250	280	50	125	1000	1100
150	6"	168,3	4,0	250	280	315	50	125	1000	1100
200	8"	219,1	4,5	315	355	400	50	125	1000	1100
≥ 250	10"	273,0	5,0	400	450	500	50	125	1000	1200

ВНИМАНИЕ! Диаметры труб-оболочек, выделенные курсивом (*), означают модели, изготавливаемые на специальный заказ. При необходимости заранее уточните возможность поставки. Сливные/вентиляционные отводы изготавливаются исключительно с указанными номинальными внутренними диаметрами и стандартной толщиной изоляции. Поставка изделий с другой толщиной изоляции невозможна!

Внутренняя труба с толщиной стенок, соответствующей прямой трубе. Начиная от толщины стенки $> 3,0$ мм с подготовкой под сварные швы благодаря скошенным под 30° краям согласно DIN EN ISO 9692-1. Неизолированные концы стальных труб прохода $220 \text{ мм} \pm 10 \text{ мм}$.

Исполнение аналогично вертикальному отводу (см. главу 2.2.8). Но на конце отвода находится предварительно изолированный пеной шаровой кран **isoplus** с уменьшенным проходом. Между концом трубы-оболочки ПЭВП и шаровым краем находится торцевая заглушка, подвергшаяся термоусадке на заводе. Сведения о сливном/вентиляционном шаровом кране см. в главе 2.2.10.

Указания по монтажу см. в главе 10.2.6

Спецификацию материалов труб-оболочек см. в главе 2.1.4.

Спецификацию материалов внутренних труб см. в главе 2.2.1.

Спецификацию жесткого ППУ см. в главе 7.1.7.

2.2 Одинарная труба isoplus

2.2.10 Сливная/вентиляционная труба

В качестве альтернативы сливному/вентиляционному отводу можно самостоятельно на месте составить сливную/вентиляционную арматуру по модульному принципу. Для этого к вертикальному отводу согласно **главе 2.2.8** приваривается сливная/вентиляционная труба. Преимуществом этого способа является то, что монтажную высоту сливного/вентиляционного шарового крана можно точно адаптировать к местным условиям. Необходимая для этого муфта трубы-оболочки ПЭВП не входит в комплект поставки сливной/вентиляционной трубы.

Внутренняя труба с толщиной стенок, соответствующей прямой трубе. Начиная от толщины стенок > 3,0 мм с подготовкой под сварные швы благодаря скошенным под 30° краям согласно DIN EN ISO 9692-1. Неизолированные концы стальных труб прохода 220 мм ± 10 мм.

На конце трубы смонтирован сливной-вентиляционный шаровой кран (с уменьшенным проходом) в корпусе из высококачественной стали и с внутренним резьбовым соединением, а также соответствующей запорной пробкой. Между концом трубы-оболочки ПЭВП и шаровым краном находится торцевая заглушка, подвергшаяся термоусадке на заводе.

Корпус вентиля и запорная пробка шарового крана изготовлены из высококачественной стали, № материала 1.4301, с цилиндрической внутренней или внешней резьбой согласно DIN EN 10226-1 или DIN EN ISO 228-1. Шаровой кран открывается и закрывается при помощи шестигранного ключа SW 19, на корпусе находится индикатор положения. Для монтажа запорной пробки на изделии с номинальным внутренним диаметром DN 25 требуется шестигранный ключ SW 19, для DN 50 — SW 27.

Если после монтажа шаровой кран долго остается в закрытом положении, мы рекомендуем открывать и закрывать его 1 раз в год, чтобы предотвратить заклинивание уплотнителя на шаре.

Также можно закрыть шаровой кран пробкой и оставить в открытом положении. В таком случае уплотнительные кольца и шар будут омываться водой, что обеспечит смазку уплотнительных колец и защитит поверхность шара от отложений.

Спецификацию материалов труб-оболочек см. в **главе 2.1.4**.

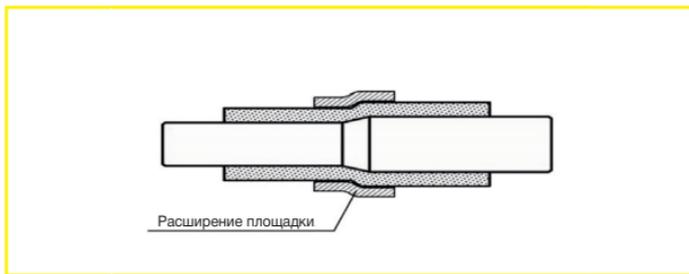
Спецификацию материалов внутренних труб см. в **главе 2.2.1**.

Спецификацию жесткого ППУ см. в **главе 7.1.7**.

2.2.11 Переходник

Чтобы избежать недопустимой торцевой нагрузки со стороны грунта, возникающей в результате осевого расширения, не следует использовать сужение более чем на два номинальных внутренних диаметра. В области адгезии подвергнутой предварительному термическому напряжению трассы следует использовать сужение исключительно на **один** номинальный внутренний диаметр.

Переходник на расположенном по центру сужении трубы-оболочки следует обязательно устанавливать на опору. Подвижная опора не входит в комплект поставки переходника.



В качестве сужения внутренней трубы используется исключительно концентрическая или центрическая стальная деталь согласно DIN EN 10253-2 с приваренным патрубком.

Начиная от толщины стенок > 3,0 мм с подготовкой под сварные швы благодаря скошенным под 30° краям согласно DIN EN ISO 9692-1. Неизолированные концы стальных труб: 220 мм ± 10 мм.

Трубные цилиндры в зависимости от диаметра могут поставляться в исполнении из бесшовной или сварной стали с толщиной стенок, соответствующей прямым трубам.

Спецификацию материалов труб-оболочек см. в **главе 2.1.4.**

Спецификацию материалов внутренних труб см. в **главе 2.2.1.**

Спецификацию жесткого ППУ см. в **главе 7.1.7.**



Размеры переходника

Размеры по номинальным внутренним диаметрам 1					Размеры по номинальным внутренним диаметрам 2					Строительная длина L в мм
Внутренняя труба		Внешний диаметр трубы-оболочки D _{a2} в мм			Внутренняя труба		Внешний диаметр трубы-оболочки D _{a2} в мм			
Номинальный внутренний диаметр	Внешний диаметр d _{a1} в мм	Толщина изоляции			Номинальный внутренний диаметр	Внешний диаметр d _{a2} в мм	Толщина изоляции			
		Стандартная	1x усиление	2x усил. *			Стандартная	1x усиление	2x усил. *	
DN					DN					
25	33,7	90	110	125	20	26,9	90	110	125	1500
32	42,4	110	125	140	25	33,7	90	110	125	1500
40	48,3	110	125	140	32	42,4	110	125	140	1500
50	60,3	125	140	160	25	33,7	90	110	125	1500
65	76,1	140	160	180	40	48,3	110	125	140	1500
80	88,9	160	180	200	32	42,4	110	125	140	1500
100	114,3	200	225	250	50	60,3	125	140	160	1500
125	139,7	225	250	280	40	48,3	110	125	140	1500
150	168,3	250	280	315	65	76,1	140	160	180	1500
200	219,1	315	355	400	50	60,3	125	140	160	1500
250	273,0	400	450	500	80	88,9	160	180	200	1500
300	323,9	450	500	560	65	76,1	140	160	180	1500
350	355,6	500	560	630	100	114,3	200	225	250	1500
400	406,4	560	630	670	80	88,9	160	180	200	1500
450	457,0	630	670	710	125	139,7	225	250	280	1500
500	508,0	670	710	800	100	114,3	200	225	250	1500
600	610,0	800	900	1000	150	168,3	250	280	315	1500
					125	139,7	225	250	280	1500
					200	219,1	315	355	400	1500
					150	168,3	250	280	315	1500
					250	273,0	400	450	500	1500
					200	219,1	315	355	400	1500
					300	323,9	450	500	560	1500
					250	273,0	400	450	500	1500
					350	355,6	500	560	630	1500
					300	323,9	450	500	560	1500
					400	406,4	560	630	670	1500
					350	355,6	500	560	630	1500
					450	457,0	630	670	710	1500
					400	406,4	560	630	670	1500
					500	508,0	670	710	800	1500
					450	457,0	630	670	710	1500

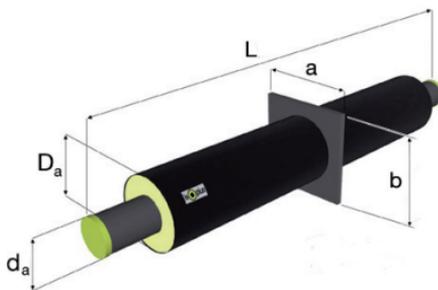
ВНИМАНИЕ! Диаметры труб-оболочек, выделенные курсивом (*), означают модели, изготавливаемые на специальный заказ. При необходимости заранее уточняйте возможность поставки.

Спецификацию материалов труб-оболочек см. в **главе 2.1.4.**

Спецификацию материалов внутренних труб см. в **главе 2.2.1.**

Спецификацию жесткого ППУ см. в **главе 7.1.7.**

2.2.12 Неподвижная опора



Размеры внутренней трубы			Наружный диаметр трубы-оболочки D_a в мм			Минимальные размеры Стальной фланец		Строительная длина L в мм	
Номинальный внутренний диаметр/размер в	Внешний диаметр d_a в мм	Толщина стенки s в мм	Толщина изоляции			Боковая длина $a \cdot b$ в мм	Толщина стали s в мм		
			Стандартная	1x усиление	2x усиление				
20	¾"	26,9	2,6	90	110	125	200 • 200	15	2000
25	1"	33,7	3,2	90	110	125	200 • 200	15	2000
32	1¼"	42,4	3,2	110	125	140	200 • 200	15	2000
40	1½"	48,3	3,2	110	125	140	200 • 200	15	2000
50	2"	60,3	3,2	125	140	160	250 • 250	20	2000
65	2½"	76,1	3,2	140	160	180	250 • 250	20	2000
80	3"	88,9	3,2	160	180	200	250 • 250	20	2000
100	4"	114,3	3,6	200	225	250	330 • 330	25	2000
125	5"	139,7	3,6	225	250	280	330 • 330	25	2000
150	6"	168,3	4,0	250	280	315	380 • 380	25	2000
200	8"	219,1	4,5	315	355	400	500 • 500	25	2000
250	10"	273,0	5,0	400	450	500	600 • 600	30	2000
300	12"	323,9	5,6	450	500	560	700 • 700	30	2000

ВНИМАНИЕ! Неподвижные опоры, как правило, изготавливаются на специальный заказ. При необходимости заранее уточняйте возможность поставки.

Указанные значения толщины стальных стенок соответствуют стандартной толщине стенок, принятой в isoplus. Как правило, они рассчитываются по внутреннему давлению $[p]$ согласно DIN 2413. Внутренняя труба с толщиной стенок, соответствующей прямой трубе. Начиная от толщины стенок $> 3,0$ мм с подготовкой под сварные швы благодаря скошенным под 30° краям согласно DIN EN ISO 9692-1. Неизолированные концы стальных труб: $220 \text{ мм} \pm 10 \text{ мм}$.

Стальной фланец на неподвижной опоре имеет форму квадратной пластины и рассчитан на максимальную нагрузку $L_{\text{max}}/2$. Через этот фланец возникающие силы передаются на бетонный блок соответствующих размеров. На выбор возможна поставка двух форм исполнения.

Тип А: стандартная конструкция

Тип В: конструкция с тепловым и электрическим разьединением

Спецификацию материалов труб-оболочек см. в главе 2.1.4.

Спецификацию материалов внутренних труб см. в главе 2.2.1.

Спецификацию жесткого ППУ см. в главе 7.1.7.

Сведения о монтаже бетонного блока неподвижной опоры с бетоном марки В 25 см. в главе 10.2.7