

**Общество с ограниченной ответственностью
«Трубы ХОБАС»**

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

**ТРУБЫ И ФАСОННЫЕ ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ
«ХОБАС»
ИЗ ТЕРМОРЕАКТИВНЫХ ПОЛИМЕРОВ,
АРМИРОВАННЫХ СТЕКЛОВОЛОКНОМ**

Технические условия

СТО 76255760-001-2009

Дата введения 24 октября 2009 г.

г. Санкт-Петербург

2009

**Общество с ограниченной ответственностью
«Трубы ХОБАС»**



УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
ООО «Трубы ХОБАС»

_____ Д.Б. Еременко

« 24 » октября 2009 г.



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

ТРУБЫ И ФАСОННЫЕ ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ «ХОБАС» ИЗ ТЕРМОРЕАКТИВНЫХ ПОЛИМЕРОВ, АРМИРОВАННЫХ СТЕКЛОВОЛОКНОМ

Технические условия

СТО 76255760-001-2009

Дата введения 24 октября 2009 г.

г. Санкт-Петербург

2009

Предисловие

1 Разработан Обществом с ограниченной ответственностью «Трубы ХОБАС».

2 Принят и введен в действие приказом Генерального директора ООО «Трубы ХОБАС» № 4 от 26 ноября 2007г.

Дополнен и исправлен 24 октября 2009г.

Требования настоящего стандарта подлежат соблюдению во всех структурных подразделениях ООО «Трубы ХОБАС».

Настоящий стандарт может быть применим в целях добровольной и обязательной сертификации продукции, декларировании о соответствии продукции в соответствии с Федеральным законом от 27 декабря 2002 г.

№ 184-ФЗ «О техническом регулировании» и законодательными актами Российской Федерации.

Стандарт может использоваться другой организацией в своих интересах только по договору с ООО «Трубы ХОБАС».

Содержание

1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Термины и определения	7
4 Номенклатура. Основные размеры и условное обозначение	10
5 Технические требования	13
6 Требования безопасности и охрана окружающей среды	29
7 Правила приемки.	31
8 Методы контроля.	34
9 Транспортирование и хранение.	42
10 Общие указания по монтажу и эксплуатации.	43
11 Гарантии изготовителя.	43
12 Приложение А.	44
13 Приложение Б.	55
14 Приложение В.	65
15 Приложение Г.	66
16 Приложение Д.	67
17 Приложение Е.	69
18 Лист регистрации изменений.	70

ТРУБЫ И ФАСОННЫЕ ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ «ХОБАС» ИЗ ТЕРМОРЕАКТИВНЫХ ПОЛИМЕРОВ, АРМИРОВАННЫХ СТЕКЛОВОЛОКНОМ

Технические условия

Дата введения 26 октября 2009г.

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на трубы из термореактивных полимеров, армированных стекловолокном (далее – трубы), изготовленные методом центробежного литья «ХОБАС» (CC-GRP ХОБАС), фасонные детали и соединительные элементы трубопроводов (далее – фитинги), предназначенные для напорных и безнапорных систем водоснабжения, канализации, промышленных и других трубопроводов различного назначения, в том числе для прокладки методом микротоннелирования.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.2.007.9-93 ССБТ. Безопасность электротермического оборудования. Часть I. Общие требования.

ГОСТ 12.4.013-97 ССБТ. Очки защитные. Общие технические условия.

ГОСТ 12.4.021-75 ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования.

ГОСТ Р 12.4.026-2001 ССБТ. Цвета, сигнальные знаки безопасности и разметка сигнальная.

ГОСТ 12.4.028-76 ССБТ. Респираторы ШБ-1 "Лепесток". Технические условия.

ГОСТ 12.4.068-79 ССБТ. Средства индивидуальной защиты дерматологические. Классификация и общие требования.

ГОСТ 12.4.121-83 ССБТ. Противоголазы промышленные фильтрующие. Технические условия.

ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия.

ГОСТ 427-75 Рулетки металлические измерительные. Технические условия.

ГОСТ 868-82 Нутромеры индикаторные с ценой деления 0,01 мм.
Технические условия.

ГОСТ 7502-98 Рулетки металлические измерительные. Технические условия.

ГОСТ 10708-82 Копры маятниковые. Технические условия.

ГОСТ 11262-80 Пластмассы. Метод испытаний на растяжение

ГОСТ 11358-89 Толщиномеры и стенкоммеры индикаторные с ценой деления 0,01 и 0,1 мм. Технические условия.

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 21650-76 Средства скрепления тарно-штучных грузов в транспортных пакетах. Общие требования.

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

ГОСТ 24297-87 Входной контроль продукции. Основные положения.

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

ГОСТ 29325-92 Трубы из пластмасс. Определение размеров.

ГОСТ Р 51613-2000 Трубы напорные из непластифицированного поливинилхлорида. Технические условия.

ГОСТ Р 52134-2003 Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия.

СНиП 2.04.02-84 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

СНиП 3.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения.

СНиП 23-05-95 Строительные нормы и правила. Естественное и искусственное освещение.

СП 40-104-2001 Проектирование и монтаж подземных трубопроводов водоснабжения из стеклопластиковых труб.

СП 40-105-2001 Проектирование и монтаж подземных трубопроводов канализации из стеклопластиковых труб.

СП 40-102-2000 Проектирование и монтаж подземных трубопроводов водоснабжения и канализации из стеклопластиковых труб.

СанПиН 2.2.4.548-96 Санитарные нормы и правила. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Санитарные нормы. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Санитарные нормы. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий.

ГН 2.2.5.1313-03 Гигиенические нормы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны.

ГН 2.2.5.1314-03 Гигиенические нормы. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

ГН 2.2.6.1338-03 Гигиенические нормы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) в атмосферном воздухе населенных мест.

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по указателю «Национальные стандарты», составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Также в качестве основной используемой литературы применялись следующие нормативные документы:

DIN EN 1119-1996 Трубы из термореактивного стеклопластика. Соединения для труб и фасонных деталей из термореактивных стеклопластиков. Методы испытаний на герметичность и устойчивость к повреждению гибких соединений и соединений с уменьшенной подвижностью.

DIN EN 1120-1996 Системы пластмассовых трубопроводов. Трубы и фасонные детали из термореактивных стеклопластиков. Определение устойчивости к химическому воздействию изнутри отрезка трубы, подвергнутого изгибу.

EN 1228 Полимерные трубопроводные системы – трубы из термореактивных полимеров, армированных стекловолокном – определение удельной кольцевой жесткости.

DIN EN 1393-1996 Трубы из термореактивного стеклопластика. Определение свойств при первоначальном продольном растяжении.

DIN EN 1394-1996 Трубы из термореактивного стеклопластика. Определение допустимого первоначального предела прочности при растяжении по окружности.

DIN EN 1447-1996 Трубы из термореактивного стеклопластика. Определение долгосрочного сопротивления внутреннему давлению.

EN 14364 Трубы и фасонные детали из термореактивных полимеров, армированных стекловолокном на базе ненасыщенной полиэфирной смолы (UP) для напорных и безнапорных систем канализации.

EN 1796 Трубы и фасонные детали из термореактивных полимеров, армированные стекловолокном на базе ненасыщенной полиэфирной смолы (UP) для напорных и безнапорных систем водоснабжения.

DIN 16869-1-1995 Трубы, изготовленные методом центробежного литья из полиэфирной смолы, армированной стекловолокном. Часть 1. Размеры.

DIN 16869-2-1995 Трубы, изготовленные методом центробежного литья из полиэфирной смолы, армированной стекловолокном. Часть 2. Общие требования к качеству и испытания.

DIN 19565-1-1989 Трубы и фасонные детали из армированной стекловолокном полиэфирной смолы (UP-GF) для прокладываемых в земле канализационных каналов и трубопроводов, полученные центробежным литьем. Размеры, технические условия поставки.

WN 50-05 Заводской стандарт. Трубы для микротоннелирования.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 Термореактивные полимеры (реактопласты):

Группа полимерных материалов, которые при нагревании не переходят в расплавленное состояние. Реакция отверждения необратима.

3.2 Средний диаметр $d_{ср}$, мм: вычисляется как разность наружного диаметра трубы и толщины стенки e :

$d_{ср} = d_e - e$, где:

d_e – наружный диаметр, мм

e – толщина стенки, мм

3.3 Номинальный наружный диаметр DN, мм: условный размер, принятый для классификации труб из реактопластов и всех составляющих элементов систем трубопроводов, соответствующий минимальному допустимому значению среднего наружного диаметра трубы.

3.4 Номинальная толщина стенки e , мм: условный размер, соответствующий минимально допустимой толщине стенки трубы в любой точке ее поперечного сечения.

3.5 Номинальное давление PN, бар: буквенно-цифровое обозначение классификации давления, цифровая величина которого характеризует стойкость элемента трубопровода к внутреннему давлению, заданному в барах (1 бар = 0,1 МПа).

3.6 Минимальное давление на разрыв P_{min} , бар: наименьшая величина краткосрочного давления на разрыв, заданного в барах.

3.7 Расчетное давление на разрыв P_{mean} , бар: величина давления на разрыв в определенный период времени, полученная методом экстраполяции из усредненных результатов долговременных испытаний, заданная в барах.

3.8 Тестовое давление $P_{тест}$, бар: величина фактического тестового давления, заданного в барах.

3.9 Номинальная жесткость SN, Н/м²: буквенно-цифровое обозначение жесткости в целях классификации, цифровое значение которой соответствует минимально необходимой удельной начальной кольцевой жесткости.

3.10 Удельная кольцевая жесткость S_R , Н/мм²: величина устойчивости к кольцевой деформации под воздействием внешней нагрузки на миллиметр конструктивной длины.

Она определяется уравнением:

$$S_R = \frac{E \times I}{R_{cp}^3}, \text{ где:}$$

R_{cp} – средний радиус трубы, мм

I – осевой момент инерции поперечного сечения образца, мм³

E – модуль упругости, который определяется из результатов исследования на удельную кольцевую жесткость в Н/мм² (МПа)

Для труб с повышенной кольцевой жесткостью формула приобретает вид:

$$S_R = \frac{E}{12} \cdot \left(\frac{e}{R_{cp}} \right)^3 = \frac{0,1548 \cdot F}{\xi \cdot (d_e - e) \cdot l}, \text{ где:}$$

F – максимальная нагрузка, Н

l – длина трубы, мм

d_z – наружный диаметр, мм

e – толщина стенки, мм

R_{cp} – средний радиус трубы, мм

ξ – коэффициент деформации (см. Табл. 13)

3.11 Начальная удельная кольцевая жесткость S_0 , Н/м²

Начальное значение кольцевой жесткости, полученное в результате испытаний.

3.12 Кольцевая деформация y/d_{cp} , % : соотношение изменения диаметра трубы, $y = D_{вн1} - D_{вн2}$ ($D_{вн1}$ – внутренний диаметр трубы до деформации, $D_{вн2}$ – внутренний диаметр трубы после деформации), к ее среднему диаметру, d_{cp} ; выводится как процентная величина из уравнения:

$$\text{Кольцевая деформация} = \frac{y}{d_{cp}} \times 100 \%$$

3.13 Начальная минимальная кольцевая деформация без видимых повреждений на внутренней поверхности ($y_{2,A/d_{cp}})_{\min}$, %: относительная начальная деформация в течение двух минут, которую должен выдерживать испытуемый образец без видимых повреждений на внутренней поверхности (Уровень А).

3.14 Начальная минимальная кольцевая деформация без деламинирования и разрыва волокон $(y_{2,B}/d_{cp})_{\min}$, % : относительная начальная деформация в течение двух минут, которую должен выдерживать испытуемый образец без структурных повреждений (Уровень Б).

3.15 Нормальные условия эксплуатации: транспортировка жидкой среды в области температур от 2 до 50 °С (средняя температура до 35°С) под напором или без него за 50-ти летний период эксплуатации.

3.16 Температура эксплуатации, t : максимально допустимая температура, действующая при эксплуатации трубопровода в течение 50 лет, дается в градусах Цельсия (°С).

3.17 Стойкость: способность к сопротивлению действующим нагрузкам, выраженная в отношении показателя прочности образцов, подвергнутым указанным воздействиям, к прочности контрольных образцов.

3.18 Смола Body: смола полиэфирная ненасыщенная (или другая согласно спецификации), используемая для изготовления стенки трубы.

3.19 Смола Liner: смола полиэфирная ненасыщенная (или другая согласно спецификации), используемая для нанесения на внутреннюю поверхность трубы (внутреннее покрытие).

4 Номенклатура. Основные размеры и условное обозначение

4.1.Номинальный диаметр труб приведен в таблице 1.

Таблица 1

Номинальные диаметры DN,мм		
150	800	1600
200	860	1720
250	900	1800
300	960	2000
350	1000	2160
400	1100	2200
450	1200	2400
500	1280	2555
550	1350	2700
600	1400	3000
650	1500	
700	1535	
750		

4.1.1 Наружный диаметр труб с приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наружные диаметры DA, мм		
167	820	1720
220	860	1842
272	924	1940
315	960	2047
324	1026	2160
376	1099	2250
401	1229	2400
427	1280	2454
478	1350	2555
501	1434	2740
530	1499	2999
550	1535	
616	1638	
650		
718		
752		

Номенклатура для диаметров стандартных труб, а также для диаметров труб с повышенной жесткостью (от SN 32 000) (см.табл.3) приведена в приложении А.

4.2 В зависимости от условий эксплуатации и применения, трубы выпускаются с номинальной жесткостью SN, приведенной в таблице 3.

Таблица 3

Номинальная жесткость SN, Н/м ²				
Стандартная номинальная жесткость		Повышенная номинальная жесткость		
500	2500	15 000	50 000	160 000
630	4000	16 000	64 000	200 000
1000	5000	20 000	80 000	320 000
1250	8000	32 000	100 000	640 000
2000	10000	40 000	128 000	1 000 000

Примечание – Трубы с номинальной жесткостью меньше SN 1000 не предусмотрены для непосредственной прокладки под землей.

Трубы с номинальной жесткостью от SN 1000 могут быть использованы для подземной прокладки при подтверждении выбора жесткости статистическим расчетом. Выбор жесткости трубы зависит от конкретных условий прокладки трубопровода.

Для прокладки в грунте принимается средняя жесткость SN 2500, SN 5000 или SN 10000.

Трубы жесткостью от SN 32 000 применяются для прокладки методом микротоннелирования и релайнинга.

4.3 Трубы выпускаются на номинальное давление, указанное в таблице 4.

Таблица 4

Номинальное давление PN, бар	
1	12,5
2,5	16
4	20
6	25
10	32

Примечание – Трубы на номинальное давление PN 1 являются безнапорными.

4.4 Возможно изготовление труб других диаметров, номинальной жесткости и номинального давления.

4.5 Условное обозначение трубы состоит из слова «труба», номинального диаметра (DN), номинального давления в барах (PN), номинальной жесткости (SN) и номера настоящего стандарта.

Примеры условного обозначения:

Труба с номинальным диаметром 600 мм, номинальным давлением 1 бар, номинальной жесткостью 5000:

Труба DN 600 PN 1 SN 5000 СТО 76255760-001-2009.

Труба с номинальным диаметром 600 мм, номинальным давлением 1 бар, номинальной жесткостью 5000:

Труба DN 600 PN 1 SN 5000 СТО 76255760-001-2009.

Труба с номинальным диаметром 1000 мм, номинальным давлением 10 бар, номинальной жесткостью 10000:

Труба DN 1000 PN 10 SN 10000 СТО 76255760-001-2009.

Примеры условного обозначения трубы для микротоннелирования или релейнинга.

Труба для микротоннелирования VT (релейнинга -VR) с наружным диаметром 1842 мм, номинальным давлением 1 бар, номинальной жесткостью 32000.

Труба VT(VR) DA 1842 PN 1 SN 32 000 СТО 76255760-001-2009

4.6 Фитинги

4.6.1 Стандартные фитинги выпускаются следующих видов: тройники, отводы, патрубки, переходы, патрубки с фланцами. Могут использоваться фитинги из чугуна или стали.

Стандартная номенклатура фитингов приведена в приложении Б.

4.6.2 Стандартные трубы стыкуются друг с другом и с фасонными частями при помощи соединительных муфт. Муфта обычно монтируется на заводе-изготовителе на одну из сторон трубы, фасонного элемента.

Муфты (в стандартном исполнении) имеют по всей внутренней окружности профиль из эластомеров EPDM (этилен пропилен диен полимер), обеспечивающий герметичное соединение, которое по своим свойствам (долговечность, термическая и химическая стойкость) эквивалентно трубе.

Трубы для прокладки методом микротоннелирования или релейнинга стыкуются с помощью стеклопластиковых или стальных муфт.

4.7 Условное обозначение фитингов состоит из наименования, номинального диаметра (DN), номинального давления в барах (PN), номинальной жесткости (SN) и номера настоящего стандарта.

Пример условного обозначения тройника с углом 90 °, с номинальным диаметром 400 мм и 300 мм, номинальным давлением 6 бар, номинальной жесткостью 10000:

Тройник 90 ° DN 400x 300, PN 6 SN 10000 СТО 76255760-001-2009

4.8 Возможно изготовление нестандартных фитингов по чертежам заказчика.

5 Технические требования

Трубы и фитинги должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, чертежам и технологической документации, утвержденным в установленном порядке.

5.1 Трубы должны иметь гладкую наружную и внутреннюю поверхность. На трубах допускаются незначительные продольные полосы и волнистость, не выводящие толщину стенки трубы за пределы допускаемых отклонений. Не допускаются на наружной, внутренней и торцевой поверхности пузыри, трещины, посторонние включения и выходы волокон стекла.

Допускаются локальные утолщения до 1,5 мм.
Внешний вид труб должен соответствовать образцу-эталону, утвержденному в установленном порядке.

5.2 Структура стенки.

Стенка трубы состоит из пяти основных слоев: наружный (e_1) и структурные промежуточные слои (e_2 , e_3 и e_4), где e_2 , e_3 и e_4 - слои, определяющие прочность, e_3 – центральный слой, а также из внутреннего защитного слоя (e_5) - смола Liner. Внутренний защитный слой (e_5) должен иметь толщину не менее 1 мм (См. рис.1).

Слои (e_1 - e_4) изготовлены из смолы Body.

Массовые доли смолы, стекловолокна и заполнителя зависят от номинальной жесткости SN.

5.3 Номинальные, наружные диаметры труб и их предельные отклонения приведены в таблице 5.

Таблица 5

Номинальный диаметр, DN, мм	Наружный диаметр DA, мм	Предельные отклонения	
		Верхняя граница	Нижняя граница
150	167	+ 1	+ 0,1
200	220		0,0
250	272		-0,2
300	324		-0,3
350	376		-0,3
400	401		-0,3
400	427		-0,3
450	478		-0,4
500	501		-0,4
500	530		-0,4

550	550	-0,4
600	616	-2,0
650	650	-2,0
700	718	-2,2
750	752	-2,2
800	820	-2,4
860	860	-2,4
900	924	-2,6
960	960	-2,6
1000	1026	-2,6
1100	1099	-2,6
1200	1229	-2,6
1280	1280	-2,6
1350	1350	-2,6
1400	1434	-2,8
1500	1499	-2,8
1535	1535	-2,8
1600	1638	-2,8
1720	1720	-2,8
1800	1842	-3,0
2000	2047	-3,0
2160	2160	-3,0
2200	2250	-3,2
2400	2400	-3,4
2400	2454	-3,4
2555	2555	-3,6
2700	2740	-3,8
3000	2999	-4,0

5.3.1. Превышение толщины стенки для труб с повышенной жесткостью допускается не более чем на + 4 мм.
Недостаточная толщина труб не допускается.

5.4 Длина труб имеет следующие значения: 1, 2, 3 и 6 м. Могут выпускаться трубы и другой длины по требованиям заказчика.
Максимальное отклонение по длине стандартной трубы составляет (-60) мм.

5.4.1 Длины труб и отклонения по длине и прямолинейности для труб с повышенной жесткостью приведены в табл. 6 и 7.

5.4.2 Отклонения по длине труб с повышенной жесткостью (для микротоннелирования) представлены в таблице 6

Таблица 6

Наружный диаметр, DA, мм	Длина трубы, мм	Предельные отклонения по длине, мм	
		Нижняя граница	Верхняя граница
272-860	990, 1990, 2990, 5940	-5	+ 5
924-1348	990, 1990, 2990, 5940	-8	+ 8
1434-2999	975, 1940, 2920, 5910	-10	+ 25

Возможны другие длины труб по требованию заказчика.

5.4.3 Отклонения по прямоугольности торцевой поверхности труб с повышенной жесткостью (для микротоннелирования) по отношению к продольной оси представлены в таблице 7

Таблица 7

Наружный диаметр, DA, мм	Отклонение, мм
272-718	0,5
824-1638	1,0
1720-2999	2,0

5.5 Предельные и средние значения толщины стенки для
безнапорных и напорных труб представлены в таблицах 8,9,10 и 11.

Таблица 8

DN, мм	DA, мм	PN 1 SN 2500			PN 1 SN 5000			PN 1 SN 10000		
		Толщина стенки, мм			Толщина стенки, мм			Толщина стенки, мм		
		мин	средняя	макс	мин	средняя	макс	мин	средняя	макс
150	167	3,8	4,8	5,8	3,8	4,8	5,8	3,8	4,8	5,8
200	220	3,9	4,9	5,9	4,0	5,0	6,0	5,0	6,0	7,0
250	272	3,9	4,9	5,9	4,9	5,9	6,9	6,1	7,1	8,1
300	315	4,5	5,5	6,5	5,6	6,6	7,6	7,0	8,0	9,0
300	324	4,7	5,7	6,7	5,8	6,8	7,8	7,2	8,2	9,2
350	376	5,4	6,4	7,4	6,7	7,7	8,7	8,3	9,3	10,3
400	400	5,9	6,9	7,9	7,1	8,1	9,1	8,8	9,8	10,8
400	427	6,1	7,1	8,1	7,5	8,5	9,5	8,8	10,3	11,8
450	478	6,7	7,7	8,7	8,3	9,3	10,3	9,9	11,4	12,9
500	500	7,0	8,0	9,0	8,7	9,7	10,7	10,3	11,8	13,3
500	530	7,4	8,4	9,4	8,7	10,2	11,7	10,9	12,4	13,9
550	550	7,6	8,6	9,6	9,0	10,5	12,0	11,4	12,9	14,4
600	616	8,7	9,7	10,7	10,3	11,8	13,3	12,9	14,4	15,9
650	650	8,6	10,1	11,6	10,8	12,3	13,8	13,6	15,1	16,6
700	718	9,5	11,0	12,5	12,0	13,5	15,0	15,1	16,6	18,1
750	750	10,0	11,5	13,0	12,5	14,0	15,5	15,8	17,3	18,8
800	820	10,8	12,3	13,8	13,6	15,1	16,6	17,2	18,7	20,2
860	860	11,4	12,9	14,4	14,3	15,8	17,3	18,1	19,6	21,1
900	924	12,2	13,7	15,2	15,4	16,9	18,4	18,9	20,9	22,9
960	960	12,7	14,2	15,7	16,0	17,5	19,0	19,6	21,6	23,6
1000	1026	13,5	15,0	16,5	17,1	18,6	20,1	20,9	22,9	24,9
1100	1100	14,6	16,1	17,6	18,4	19,9	21,4	22,6	24,6	26,6
1200	1229	16,3	17,8	19,3	20,1	22,1	24,1	25,3	27,3	29,3
1280	1280	17,1	18,6	20,1	21,0	23,0	25,0	26,4	28,4	30,4
1350	1350	17,7	19,2	20,7	21,8	23,8	25,8	27,4	29,4	31,4
1400	1434	18,5	20,5	22,5	23,5	25,5	27,5	29,7	31,7	33,7
1500	1500	19,4	21,4	23,4	24,6	26,6	28,6	30,9	32,9	34,9
1535	1535	19,9	21,9	23,9	25,2	27,2	29,2	31,6	33,6	35,6
1600	1638	21,4	23,4	25,4	27,0	29,0	31,0	34,2	36,2	38,2
1720	1720	22,5	24,5	26,5	28,4	30,4	32,4	35,9	37,9	39,9
1800	1842	24,1	26,1	28,1	30,4	32,4	34,4	38,5	40,5	42,5
2000	2046	26,8	28,8	30,8	33,7	35,7	37,7	42,4	44,4	46,4
2160	2160	28,4	30,4	32,4	35,7	37,7	39,7	45,2	47,2	49,2
2200	2250	29,6	31,6	33,6	37,4	39,4	41,4	46,9	48,9	50,9
2400	2400	31,7	33,7	35,7	39,7	41,7	43,7	50,3	52,3	54,3
2400	2453	32,4	34,4	36,4	40,7	42,7	44,7	51,4	53,4	55,4

Таблица 9

DN, мм	DA, мм	PN 1 SN 2500			PN 1 SN 5000			PN 1 SN 10000		
		Толщина стенки, мм			Толщина стенки, мм			Толщина стенки, мм		
		мин	средняя	макс	мин	средняя	макс	мин	средняя	макс
150	167	3,8	4,8	5,8	3,8	4,8	5,8	3,8	4,8	5,8
200	220	3,9	4,9	5,9	4,0	5,0	6,0	5,0	6,0	7,0
250	272	3,9	4,9	5,9	4,9	5,9	6,9	6,1	7,1	8,1
300	315	4,5	5,5	6,5	5,6	6,6	7,6	7,0	8,0	9,0
300	324	4,7	5,7	6,7	5,8	6,8	7,8	7,2	8,2	9,2
350	376	5,4	6,4	7,4	6,7	7,7	8,7	8,3	9,3	10,3
400	401	5,9	6,9	7,9	7,1	8,1	9,1	8,8	9,8	10,8
400	427	6,1	7,1	8,1	7,5	8,5	9,5	8,8	10,3	11,8
450	478	6,7	7,7	8,7	8,3	9,3	10,3	9,9	11,4	12,9
500	501	7,0	8,0	9,0	8,7	9,7	10,7	10,3	11,8	13,3
500	530	7,4	8,4	9,4	8,7	10,2	11,7	10,9	12,4	13,9
550	550	7,6	8,6	9,6	9,0	10,5	12,0	11,4	12,9	14,4
600	616	8,7	9,7	10,7	10,3	11,8	13,3	12,9	14,4	15,9
650	650	8,6	10,1	11,6	10,8	12,3	13,8	13,6	15,1	16,6
700	718	9,5	11,0	12,5	12,0	13,5	15,0	15,1	16,6	18,1
750	752	10,0	11,5	13,0	12,5	14,0	15,5	15,8	17,3	18,8
800	820	10,8	12,3	13,8	13,6	15,1	16,6	17,2	18,7	20,2
860	860	11,4	12,9	14,4	14,3	15,8	17,3	18,1	19,6	21,1
900	924	12,2	13,7	15,2	15,4	16,9	18,4	18,9	20,9	22,9
960	960	12,7	14,2	15,7	16,0	17,5	19,0	19,6	21,6	23,6
1000	1026	13,5	15,0	16,5	17,1	18,6	20,1	20,9	22,9	24,9
1100	1099	14,6	16,1	17,6	18,4	19,9	21,4	22,6	24,6	26,6
1200	1229	16,3	17,8	19,3	20,1	22,1	24,1	25,3	27,3	29,3
1280	1280	17,1	18,6	20,1	21,0	23,0	25,0	26,4	28,4	30,4
1350	1350	17,7	19,2	20,7	21,8	23,8	25,8	27,4	29,4	31,4
1400	1434	18,5	20,5	22,5	23,5	25,5	27,5	29,7	31,7	33,7
1500	1499	19,4	21,4	23,4	24,6	26,6	28,6	30,9	32,9	34,9
1535	1535	19,9	21,9	23,9	25,2	27,2	29,2	31,6	33,6	35,6
1600	1638	21,4	23,4	25,4	27,0	29,0	31,0	34,2	36,2	38,2
1720	1720	22,5	24,5	26,5	28,4	30,4	32,4	35,9	37,9	39,9
1800	1842	24,1	26,1	28,1	30,4	32,4	34,4	38,5	40,5	42,5
2000	2047	26,8	28,8	30,8	33,7	35,7	37,7	42,4	44,4	46,4
2160	2160	28,4	30,4	32,4	35,7	37,7	39,7	45,2	47,2	49,2
2200	2250	29,6	31,6	33,6	37,4	39,4	41,4	46,9	48,9	50,9
2400	2400	31,7	33,7	35,7	39,7	41,7	43,7	50,3	52,3	54,3
2400	2454	32,4	34,4	36,4	40,7	42,7	44,7	51,4	53,4	55,4
2555	2555	33,7	35,7	37,7	42,3	44,3	46,3	53,5	55,5	57,5
3000	2999	39,9	41,9	43,9	50,1	52,1	54,1	62,7	64,7	66,7

Таблица 10

DN, мм	DA, мм	PN 6 SN 5000			PN 6 SN 10000			PN 10 SN 5000		
		Толщина стенки, мм			Толщина стенки, мм			Толщина стенки, мм		
		мин	средняя	макс	мин	средняя	макс	мин	средняя	макс
150	167	3,8	4,8	5,8	4,1	5,1	6,1	3,4	4,4	5,4
200	220	4,2	5,2	6,2	5,2	6,2	7,2	4,1	5,1	6,1
250	272	5,1	6,1	7,1	6,3	7,3	8,3	5,0	6,0	7,0
300	315	5,9	6,9	7,9	7,3	8,3	9,3	5,7	6,7	7,7
300	324	6,1	7,1	8,1	7,5	8,5	9,5	5,8	6,8	7,8
350	376	7,0	8,0	9,0	8,6	9,6	10,6	6,7	7,7	8,7
400	401	7,3	8,3	9,3	9,0	10,0	11,0	7,0	8,0	9,0
400	427	7,7	8,7	9,7	9,1	10,6	12,1	7,5	8,5	9,5
450	478	8,6	9,6	10,6	10,1	11,6	13,1	8,3	9,3	10,3
500	501	8,9	9,9	10,9	10,6	12,1	13,6	8,6	9,6	10,6
500	530	8,9	10,4	11,9	11,2	12,7	14,2	8,6	10,1	11,6
550	550	9,2	10,7	12,2	11,6	13,1	14,6	9,2	10,7	12,2
600	616	10,5	12,0	13,5	13,2	14,7	16,2	10,2	11,7	13,2
650	650	11,2	12,7	14,2	13,9	15,4	16,9	10,8	12,3	13,8
700	718	12,3	13,8	15,3	15,3	16,8	18,3	11,9	13,4	14,9
750	752	12,9	14,4	15,9	16,0	17,5	19,0	12,4	13,9	15,4
800	820	14,0	15,5	17,0	17,4	18,9	20,4	13,6	15,1	16,6
860	860	14,7	16,2	17,7	18,3	19,8	21,3	14,2	15,7	17,2
900	924	15,7	17,2	18,7	19,1	21,1	23,1	15,3	16,8	18,3
960	960	16,3	17,8	19,3	19,8	21,8	23,8	15,9	17,4	18,9
1000	1026	17,4	18,9	20,4	21,2	23,2	25,2	17,0	18,5	20,0
1100	1099	18,4	20,4	22,4	23,0	25,0	27,0	18,0	20,0	22,0
1200	1229	20,6	22,6	24,6	25,7	27,7	29,7	20,1	22,1	24,1
1280	1280	21,5	23,5	25,5	26,8	28,8	30,8	21,0	23,0	25,0
1350	1350	22,3	24,3	26,3	27,8	29,8	31,8	22,1	24,1	26,1
1400	1434	23,9	25,9	27,9	30,0	32,0	34,0	23,6	25,6	27,6
1500	1499	25,1	27,1	29,1	31,3	33,3	35,3	24,7	26,7	28,7
1535	1535	25,7	27,7	29,7	32,1	34,1	36,1	25,4	27,4	29,4
1600	1638	27,6	29,6	31,6	34,4	36,4	38,4	27,1	29,1	31,1
1720	1720	29,0	31,0	33,0	36,1	38,1	40,1	28,5	30,5	32,5
1800	1842	30,9	32,9	34,9	38,6	40,6	42,6	30,5	32,5	34,5
2000	2047	34,4	36,4	38,4	43,1	45,1	47,1	33,9	35,9	37,9
2160	2160	36,3	38,3	40,3	45,3	47,3	49,3	35,8	37,8	39,8
2200	2250	37,7	39,7	41,7	47,4	49,4	51,4	37,4	39,4	41,4
2400	2400	40,4	42,4	44,4	50,4	52,4	54,4	40,1	42,1	44,1
2400	2454	41,3	43,3	45,3	51,9	53,9	55,9	41,0	43,0	45,0
2555	2555	43,0	45,0	47,0	54,0	56,0	58,0	43,2	44,7	45,3
3000	2999	50,5	52,5	54,5	63,2	65,2	67,2			

Таблица 11

DN, мм	DA, мм	PN 25 SN 10000			PN 32 SN 10000		
		Толщина стенки, мм			Толщина стенки, мм		
		мин	средняя	макс	мин	средняя	макс
150	167	5,6	6,6	7,6	6,6	7,6	8,6
200	220	6,8	7,8	8,8	8,1	9,1	10,1
250	272	8,0	9,0	10,0	9,1	10,6	12,1
300	315	8,7	9,7	10,7	10,1	11,6	13,1
300	324	8,9	9,9	10,9	10,4	11,9	13,4
350	376	9,6	11,1	12,6	11,8	13,3	14,8
400	400	9,9	11,4	12,9	12,2	13,7	15,2
400	427	10,5	12,0	13,5	12,9	14,4	15,9
450	478	11,7	13,2	14,7	14,3	15,8	17,3
500	500	11,9	13,4	14,9	14,6	16,1	17,6
500	530	12,4	13,9	15,4	15,4	16,9	18,4
550	550	13,1	14,6	16,1	16,2	17,7	19,2
600	616	14,4	15,9	17,4	17,5	19,0	20,5
650	650	15,0	16,5	18,0			
700	718	16,6	18,1	19,6			
750	750	17,2	18,7	20,2			
800	820	18,0	20,0	22,0			
860	860	18,8	20,8	22,8			
900	924	20,2	22,2	24,2			
960	960	21,0	23,0	25,0			
1000	1026	22,1	24,1	26,1			

5.6 Температура эксплуатации

Трубы изготавливаются для транспортировки различных жидких сред с расчетной рабочей температурой (действующей долговременно) до 35 °С (в стандартном исполнении согласно EN 14364).

Для эксплуатации при других температурных режимах требуется согласование с технической службой ХОБАС.

Трубы для более высоких температурных режимов могут изготавливаться по специальным заказам.

5.7 Стойкость труб к деформации характеризуется удельной кольцевой жесткостью.

Значение начальной удельной кольцевой жесткости (S_0), определенное в ходе приемо-сдаточного контроля должно быть не менее значений удельной кольцевой жесткости (S_R), соответствующей номинальной кольцевой жесткости образца (SN) (см. Табл.12):

Таблица 12

SN , H/m^2	SN 2500	SN 5000	SN 10000	SN 15000	SN 16000	SN 20000	SN 32000	SN 40000	SN 50000
S_R , H/mm^2	0,02	0,04	0,08	0,120	0,128	0,16	0,256	0,32	0,4
SN , H/m^2	SN 64000	SN 80000	SN 100000	SN 128000	SN 160000	SN 200000	SN 320000	SN 640000	SN 1000000
S_R , H/mm^2	0,512	0,64	0,8	1,024	1,28	1,6	2,56	5,12	8

При номинальной жесткости SN 5000- SN 10 000 требуется соблюдение минимальных значений, приведенных в Таблице 12. При номинальной жесткости более SN 16 000 используются средние значения Таблицы 12, причем допускаются также отклонения в сторону уменьшения до 15% и превышения значений.

Если трубы изготовлены со специальной номинальной жесткостью, не указанной в Таблице 12, то требуется рассчитать удельную жесткость трубы S_R на максимальную нагрузку $\frac{y}{d_{cp}}$ по формуле $\frac{y}{d_{cp}} = \frac{65}{\sqrt[3]{SN}}$ и интерполировать по Таблице 13 соответствующий показатель ξ .

$$S_R = \frac{E}{12} \cdot \left(\frac{e}{R_{cp}} \right)^3 = \frac{0,1548 \cdot F}{\xi \cdot (d_e - e) \cdot l}$$

Кольцевая деформация трубы в зависимости от жесткости для максимальной осевой нагрузки должна соответствовать данным Таблицы 13:

Таблица 13

Номинальная жесткость SN	$\frac{y}{d_{cp}} \times 100 \%$	ξ	Длина образца, мм
5 000	3,0	0,1548	300 ± 15
10 000	3,0	0,1548	300 ± 15
16 000	2,6	0,1540	300 ± 15
20 000	2,4	0,1536	300 ± 15
32 000	2,0	0,1528	300 ± 15
40 000	1,9	0,1526	200 ± 15
50 000	1,76	0,1523	200 ± 15
64 000	1,62	0,1520	200 ± 15
800 00	1,51	0,1518	200 ± 15
100 000	1,40	0,1516	200 ± 15
128 000	1,29	0,1514	150 ± 15
160 000	1,19	0,1512	150 ± 15
200 000	1,11	0,1510	150 ± 15
320 000	0,95	0,1507	150 ± 15
640 000	0,75	0,1503	100 ± 15
1 000 000	0,65	0,1501	100 ± 15

5.7.1 Минимальная кольцевая деформация трубы должна соответствовать данным таблицы 14 и 15.

5.7.1.1 При трещинах на внутренней поверхности образца.

Минимальная начальная кольцевая деформация, прежде чем могут появиться трещины на внутренней поверхности трубы, для определенной номинальной жесткости испытательного образца дана в таблице 14.

Таблица 14 – Минимальная начальная кольцевая деформация за 2 минуты без трещин на внутренней поверхности трубы $(y_{2,A}/d_{cp})_{\min}$ (Уровень А)

Номинальная жесткость (SN)	500	630	1000	1250	2000	2500	4000	5000	8000	10000
Отсутствие признаков трещин на внутренней поверхности трубы при деформации, выраженной в %	24,4	22,7	19,4	18	15,4	14,3	12,2	11,3	9,7	9

5.7.1.2 При нарушениях структуры стенки образца.

Минимальная начальная кольцевая деформация без структурных нарушений для подходящей номинальной жесткости испытательного образца дана в таблице 15.

Таблица 15 – Минимальная начальная кольцевая деформация до появления нарушений структуры стенки образца $(y_{2,B}/d_{cp})_{\min}$ (Уровень Б)

Номинальная жесткость (SN)	500	630	1000	1250	2000	2500	4000	5000	8000	10000
Отсутствие структурных повреждений при деформации, выраженной в %	40,8	37,8	32,4	30,0	25,7	23,9	20,4	18,9	16,2	15

При проведении приемо-сдаточных испытаний фиксируется фактическая степень деформации при повреждениях уровня А и уровня Б.

Если полученная фактическая степень деформации меньше показателя, соответствующего номинальному значению кольцевой жесткости образца, приведенного в таблицах 14,15, то производится расчет допустимых деформаций для фактического значения жесткости образца, полученного в ходе испытаний на начальную удельную кольцевую жесткость S_0 (см. 5.7, 8.4.1)

Расчет производится по формулам, указанным в п. 8.5.3 (Уровень деформации А) и 8.5.4 (Уровень деформации Б).

Если фактическая степень деформации уровня А, Б не меньше значений, полученных в результате расчета, то образец считается прошедшим испытание.

5.7.1.3 Кольцевая деформация трубы с повышенной жесткостью должна соответствовать данным таблицы 16 и 17:

Таблица 16 – Минимальная начальная кольцевая деформация за 2 минуты без трещин на внутренней поверхности трубы $(y_{2,A}/d_{cp})_{\min}$ (Уровень А)

Номинальная жесткость (SN)	Отсутствие признаков трещин на внутренней поверхности трубы при деформации, выраженной в %
16 000	7,7
20 000	7,1
32 000	6,0
40 000	5,7
50 000	5,3
64 000	4,8
80 000	4,5
100 000	4,2
128 000	3,8
160 000	3,5
200 000	3,3
320 000	2,8
640 000	2,2
1 000 000	1,9

Таблица 17 – Минимальная начальная кольцевая деформация до появления нарушений структуры стенки образца $(y_{2,B}/d_{cp})_{\min}$ (Уровень Б)

Номинальная жесткость (SN)	Отсутствие структурных повреждений при деформации, выраженной в %
16 000	12,8
20 000	11,9
32 000	10,2
40 000	9,5
50 000	8,8
64 000	8,1
80 000	7,5
100 000	7,0
128 000	6,4
160 000	5,9
200 000	5,5
320 000	4,7
640 000	3,7
1 000 000	3,2

5.8 При проведении испытания на стойкость труб к внутреннему давлению в ходе приемо-сдаточного контроля серийной продукции (см. таблицу 21), разрыв (отказ) должен происходить при давлении, не менее расчетного давления на разрыв (см. Таблицу 18).

Если отказ происходит при давлении меньше расчетного, но выше минимального давления на разрыв ($p_{\text{тест}} > p_{\min}$, см. Таблицу 18), то проверяют 2 дополнительных образца.

Если среднее значение тестового давления меньше, чем требуемое расчетное давление на разрыв ($P_{\text{тест.ср.}} < p_{\text{mean,см. Таблицу 18)}$) или тестовое давление меньше, чем минимальное давление на разрыв ($p_{\text{тест}} < p_{\text{min, см. Таблицу 18)}$), то конструкция трубы корректируется.

Если среднее значение тестового давления на дополнительном образце выше, чем требуемое расчетное давление на разрыв ($P_{\text{тест.ср.}} > p_{\text{mean,см. Таблицу 18)}$), то испытание считается выполненным.

Таблица 18

t исп, °C 23± 15	Время испы- тания/ единица измерени и давления	PN 32	PN 25	PN 20	PN 16	PN 12,5	PN 10	PN 6	PN 4	PN 2,5
Расчетное давление на разрыв 2 мин/бар		145,8	113,9	91,1	72,9	56,9	45,6	27,3	18,8	12,1
Минимальное давление на разрыв 2 мин/бар		120,1	93,8	75	60	46,9	37,5	22,5	15,5	10
Расчетное давление на разрыв 6 мин/бар		141,8	110,7	88,6	70,9	55,4	44,3	26,6	18,2	11,6
Минимальное давление на разрыв 6 мин/бар		113,4	88,6	70,9	56,7	44,3	34,4	21,3	14,6	9,4

5.9 Предел прочности при растяжении в продольном направлении должен достигать значений не менее, указанных в таблице 19:

Таблица 19

Номинальный диаметр, DN	Номинальное давление, PN						
	≤ 4	6	10	12,5	16	25	32
	Минимальный предел прочности при растяжении в продольном направлении, Н/мм						
150	80	85	100	105	110	130	145
200	85	95	110	115	120	140	155
250	90	105	125	130	135	165	190
300	95	115	140	145	150	190	220
400	105	130	160	165	185	240	285
500	115	150	190	200	220	290	345
600	125	165	220	235	255	345	415
700	135	180	250	265	290	395	475
800	150	200	280	300	325	450	545

900	165	215	310	330	355	505	620
1000	185	230	340	360	390	555	685
1200	205	260	380	415	460		
1400	225	290	420	465	530		
1600	250	320	460	520	600		
1800	275	350	500	570	670		
2000	300	380	540	625	740		
2200	325	410	580	675	810		
2400	350	440	620	730	880		

Если проверяются трубы, которые имеют номинальный диаметр или номинальное давление, отклоняющееся от значений, данных в таблице, то предел прочности при растяжении в осевом направлении должен линейно интерполироваться.

5.10 Предел прочности трубы при испытании на сжатие в продольном направлении.

5.10.1 При проведении испытания типа А минимальное значение разрушающего напряжения должно составлять 80 Н/мм^2 (70 Н/мм^2 – для труб без добавления наполнителя CaCO_3), а среднее значение разрушающего напряжения по всем образцам при проверке – как минимум 90 Н/мм^2 (80 Н/мм^2 – для труб без добавления наполнителя CaCO_3) Н/мм^2 .

5.10.2 При проведении испытания типа Б минимальное значение разрушающего напряжения должно составлять 90 Н/мм^2 (80 Н/мм^2 – для труб без добавления наполнителя CaCO_3), а среднее значение разрушающего напряжения по всем образцам при проверке – как минимум 100 Н/мм^2 (90 Н/мм^2 – для труб без добавления наполнителя CaCO_3) Н/мм^2 .

5.11 Абразивная устойчивость определяется истиранием внутреннего футеровочного слоя.

Максимальное истирание внутреннего слоя должно быть $< 1 \text{ мм}$.

После 200000 циклов не должно наблюдаться свободных волокон структурного слоя и его внутренней поверхности.

5.12 Изменение длины трубы после прогрева.

Коэффициент термического расширения должен быть не более $35 \times 10^{-6} / \text{К}$.

5.13 Фитинги

5.13.1 Материал и свойства фитингов должен быть идентичен материалу и свойствам труб.

5.13.2 Фитинги должны иметь гладкую наружную и внутреннюю поверхность. Не допускаются пузыри, трещины, раковины, посторонние включения, расслоения.

Внешний вид фитингов должен соответствовать контрольному образцу, утвержденному изготовителем в установленном порядке.

5.13.3 Фитинги не должны иметь нарушения герметичности при режимах испытаний, указанных в таблице 20:

Таблица 20

Проверка фитинга	Испытание	Испытательное давление, в Барах	Время испытаний
Герметичность	Внутреннее давление	1,5 x PN	15 мин
Внешняя разность давления	Вакуум	- 0.8, бар (-0.08 МПа)	1 час
Устойчивость к внутреннему давлению	Краткосрочное давление	1,5 x PN	15 мин
	Долгосрочное давление	2,0 x PN	24 часа
	Положительное циклическое давление (дополнительное испытание для напорных трубопроводов)	Давление до 1,5x PN	10 циклов по 1,5 – 3 минуты

5.14 Соединения

5.14.1 Соединения труб на соединительных муфтах не должны иметь нарушения герметичности при действии постоянного внутреннего давления, равного 1,5xPN при режимах испытаний, указанных в таблице 21:

Таблица 21

Проверка соединения	Испытание	Испытательное давление, в Барах	Время испытаний
Герметичность	Внутреннее давление	1,5 x PN	15 мин
Внешняя разность давления	Вакуум	- 0.8, бар (-0.08 МПа)	1 час
Межосевое расхождение и сдвиг	Долгосрочное давление	2,0 x PN	24 часа
	Положительное циклическое давление (дополнительное испытание для напорных трубопроводов)	Давление до 1,5 x PN	10 циклов по 1,5 – 3 минуты
Отклонение от оси и сдвиг	Краткосрочное давление	1,5 x PN	15 минут
	Долгосрочное давление	2,0 x PN	24 часа

5.14.2 При испытании трубы с соединительной муфтой созданным внутри отрицательным давлением (-0,08) МПа, изменение давления в трубе не должно превышать 0,008 МПа.

5.15 Требования к сырью, материалам и комплектующим изделиям.

5.15.1 Для изготовления труб и фитингов используется ненасыщенная полиэфирная смола (UPR) Body, Liner тип 1130 поставщиков Reichhold GmbH, Sytec Surface, Cray Valley GmbH, Polynt, Camtex и др.

5.15.2 Внутренний слой не содержит различных добавок и армирующих материалов (за исключением красителей и компонентов для достижения заданной огнестойкости, если требуется). Внутренний защитный слой не оказывает значительного влияния на структурные свойства трубы (такие как жесткость). Также, внутренний слой определяет гидравлические характеристики, снижает образование осадка на стенках и должен обеспечивать соответствующее химическое сопротивление.

5.15.3 Наружный защитный слой содержит как смолу, так и наполнение и укрепляющие вещества (не стекловолокно) и предназначен для защиты остальных слоев трубы от внешних воздействий (погода, механическое воздействие, ультрафиолетовое излучение и химикаты). Внешний и внутренний укрепляющие слои (e_2 и e_4) состоят из смол с наполнителем или без него и нитей рубленого стекловолокна.

Эти слои, главным образом, обеспечивают прочность трубы. Центральный слой e_3 , состоящий из смолы, армирующего стекловолокна и наполнителя, формирует переходный слой между укрепляющими слоями e_2 и e_4 . Его жесткость также определяет жесткость трубы. Центральный слой может отсутствовать, если слои e_2 и e_4 обеспечивают необходимую толщину и механические характеристики.

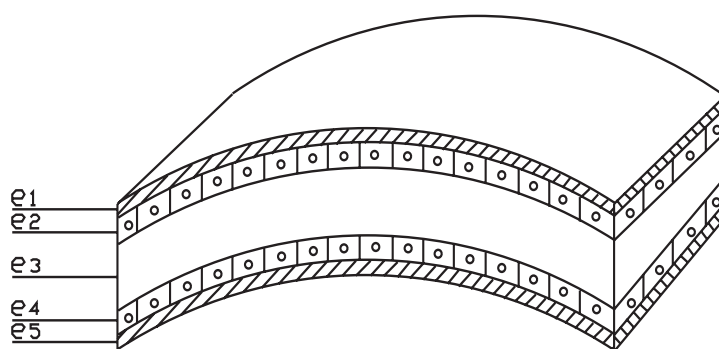


Рис. 1

5.15.4 В качестве наполнителей используются кварцевый песок, карбонат кальция фракций от 0,25 до 1 мм, поставщики Wolff und Müller, Baustoffe GmbH, OMYA Köln GmbH, стекло рубленое класса GF поставщик Vetrotex, PPG, Helm AG и др.

5.15.5 Уплотнительные манжеты изготавливаются из этилен-пропилен-диенового полимера EPDM или стиролбутадиеновой резины SBR .

В ряде случаев могут быть использованы уплотнители из нитрилкаучука (NBR) с температурным пределом до 120-130 °С.

5.15.6 Могут использоваться материалы других производителей, имеющие идентичные свойства.

5.15.7 Виды и марки металлов и покрытий, применяемые для изготовления фитингов и закладных элементов, комбинированных деталей не должны вызывать разрушения полимерного материала.

5.14.8 Уплотнительные манжеты должны изготавливаться из эластомеров в соответствии с нормативными документами и обеспечивать прочность и герметичность соединений в течение всего установленного срока эксплуатации трубопровода.

5.15.9 Все материалы, применяемые для изготовления трубопроводов, транспортирующих питьевую воду, должны быть разрешены для указанного применения органами здравоохранения и сопровождаться документом о качестве (паспорт качества).

5.16 Комплектность

5.16.1 В комплект поставки должны входить трубы и (или) фитинги, сортамент которых определяется договором с заказчиком, а также документ, удостоверяющий качество изделий.

5.17 Маркировка

5.17.1 На трубы должна наноситься маркировка, которая содержит:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя,
- условное обозначение изделия в соответствии с п. 4.5 без слова «труба»,
- дату изготовления.

Маркировка фитингов производится на их наружной поверхности и включает в себя:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя,
- условное обозначение фитингов в соответствии с п. 4.7, исключая название.

Допускается дополнительная маркировка в соответствии с рабочими чертежами.

5.18 Упаковка

5.18.1 Упаковка труб и фитингов должна обеспечивать их сохранность и безопасность погрузочно-разгрузочных работ.

5.18.2 Трубы связывают в пакеты, используя средства крепления по ГОСТ 21650 или другие средства, обеспечивающие надежность крепления. Как правило, пакетирование труб выполняется на заводе-изготовителе в зависимости от оптимального способа транспортировки труб.

5.18.3 Фитинги упаковывают на поддонах или другую тару, обеспечивающую сохранность изделий.

6 Требования безопасности и охраны окружающей среды

6.1 В условиях хранения и эксплуатации трубы не выделяют в окружающую среду токсичные вещества и не оказывают вредного действия на организм человека при непосредственном контакте. Работа с ними не требует применения специальных средств индивидуальной защиты.

6.2 При производстве труб и фитингов в воздух рабочей зоны производственных помещений возможно выделение вредных веществ, предельно допустимые концентрации (ПДК) которых не должны превышать норм, установленных ГН 2.2.5.1313 и ГН 2.2.5.1314.

Выделение вредных веществ из готовых изделий в атмосферный воздух населенных мест не должно превышать норм, установленных в ГН 2.2.6.1338.

6.3 Контроль за содержанием веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений должен осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005, ГН 2.2.5.1313 и ГН 2.2.5.1314 и проводиться лабораториями, аккредитованными в установленном порядке, в сроки и объеме, согласованные с территориальными органами Роспотребнадзора по методикам, утвержденным в установленном порядке.

6.4 Все виды работ, связанные с производством и испытанием труб и фитингов, должны производиться в помещениях, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021, обеспечивающих содержание вредных веществ в концентрациях, не превышающих ПДК или ОБУВ.

6.5 Показатели микроклимата производственных помещений: температура, относительная влажность воздуха, интенсивность теплового излучения должны соответствовать требованиям СанПин 2.2.4.548.

6.6 Освещенность производственных помещений и рабочих мест должна соответствовать требованиям СНиП 23-05.

6.7 Производственное оборудование должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003. Уровень шума на рабочих местах не должен превышать норм, установленных в СН 2.2.4/2.1.8.562 и уровень вибрации в СН 2.2.4/2.1.8.566.

Все движущиеся части машин и механизмов должны быть ограждены.

При работе с электрооборудованием должны соблюдаться требования ГОСТ 12.1.019 и ГОСТ 12.2.007.9.

Сигнальные цвета и знаки безопасности должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 12.4.026.

6.8 Рабочий персонал должен быть обеспечен индивидуальными средствами защиты:

- органов дыхания – респиратор типа ШБ-1 «Лепесток» по ГОСТ 12.4.028 или другими противопылевыми респираторами;
- кожных покровов рук – перчатками хлопчатобумажными и резиновыми по ГОСТ 12.4.068;
- органов зрения – защитными очками по ГОСТ 12.4.013.

6.9 Отходы, образующиеся в процессе производства, вывозятся на переработку и захоронение на специальные полигоны промышленных отходов в соответствии с предельно допустимыми лимитами на размещение отходов, выданными управлением по экологическому надзору Ростехнадзора Федеральной службы по технологическому надзору.

7 Правила приемки

7.1 Приемку труб и фитингов производят партиями. Партией считается количество труб и фитингов, изготовленных из сырья одного качества, одного условного обозначения в течение одной смены или в объеме заказа, оформленных одним документом о качестве (паспортом). Партия труб и фитингов должна быть принята отделом технического контроля.

7.2 Каждая партия труб и фитингов должна сопровождаться документом о качестве (паспортом), включающим в себя следующие сведения:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- номер и дату выдачи документа;
- номер договора поставки или номер, условное наименование заказа;
- условное обозначение продукции;
- номер партии в рамках выполнения договора, заказа;
- объем поставляемой продукции, количество изделий в партии;
- номинальные показатели труб и фитингов, стандартные размеры и допуски;
- обозначение стандарта организации, стандартов страны-изготовителя;
- сведения о сертификации;
- подпись лица, ответственного за сведения, указанные в данном паспорте;

По запросу предоставляется сертификат приемо-сдаточного контроля, содержащий следующие сведения:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя
- номер и дата проведения испытаний
- номер, условное обозначение заказа
- номинальные характеристики продукции
- стандарт страны-изготовителя
- фактические результаты измерений и испытаний
- подпись лица, ответственного за приемо-сдаточные испытания, печать ОТК.

7.3 Для проверки качества труб и фитингов необходимо осуществлять приемо-сдаточный контроль, приемо-сдаточные и периодические испытания согласно настоящему стандарту.

7.4 Приемо-сдаточный контроль, приемо-сдаточные и периодические испытания проводят по показателям таблицы 22:

Таблица 22

Испытания для труб

Параметр	Приемо-сдаточный контроль	Приемо-сдаточные испытания (при постановке на производство)	Периодические испытания	Технические требования	Метод контроля
Внешний диаметр	Первая труба из каждой выпускаемой партии, не менее 1 % от выпускаемых труб	2 трубы из группы (данной номенклатуры) *	2 трубы из группы (данной номенклатуры) *	П.5.1, 5.3	П 8.1-8.3
Толщина стенки, структура стенки трубы (смола лайнер)	Толщина стенки: каждая труба; Лайнер: первая труба из каждой выпускаемой партии, не менее 1 % от выпускаемых труб	2 трубы из группы (данной номенклатуры) *	2 трубы из группы (данной номенклатуры) *	П.5.2, 5.5	
Длина трубы	Каждая труба	2 трубы из группы (данной номенклатуры) *	2 трубы из группы (данной номенклатуры) *	П.5.4	П 8.1-8.3
Масса трубы	Каждая труба	2 трубы из группы (данной номенклатуры) *	2 трубы из группы (данной номенклатуры) *	Приложение А	
Удельная кольцевая жесткость	Первая труба из каждой выпускаемой партии, не менее 1 % от выпускаемых труб	2 трубы из группы (данной номенклатуры) *	1 труба из группы (данной номенклатуры) *	П.5.7	П 8.4
Кольцевая деформация	Первая труба из каждой выпускаемой партии не менее 1 % от выпускаемых труб	2 трубы из группы (данной номенклатуры) *	1 труба из группы (данной номенклатуры) *	П.5.7	П 8.5
Стойкость к внутреннему давлению	Первая труба из каждой выпускаемой партии, не менее 1 % от выпускаемых труб	2 трубы из группы (данной номенклатуры) *	1 труба из группы (данной номенклатуры) *	П.5.8	П 8.6

Предел прочности при растяжении в продольном направлении	Первая труба из каждой выпускаемой партии, не менее 1% от выпускаемых труб	2 трубы из группы (данной номенклатуры) *	1 труба из группы (данной номенклатуры) *	П.5.9	П 8.7
Предел прочности при сжатии в продольном направлении	Первая труба из каждой выпускаемой партии, не менее 1% от выпускаемых труб	2 трубы из группы (данной номенклатуры) *	1 труба из группы (данной номенклатуры) *	П.5.10	П 8.8

* Группа данной номенклатуры – это группа труб определенного класса номинальной жесткости SN и номинального давления PN, конструкция которых проверяется при постановке на производство и периодических испытаниях.

Таблица 23

Испытания для фитингов

Параметр	Приемо-сдаточный контроль	Приемо-сдаточные испытания	Периодические испытания	Технические требования	Метод контроля
Размеры фитингов	Не менее 5% от выпускаемых фитингов	1 фитинг при постановке на производство	1 фитинг данной номенклатуры	5.13.3	П 8.1

Таблица 24

Испытания для муфт

Параметр	Приемо-сдаточный контроль	Приемо-сдаточные испытания	Периодические испытания	Технические требования	Метод контроля
Испытание на герметичность внутренним давлением	-	1 муфта из партии при постановке на производство	-	П.5.13.1	П.8.9
Размеры муфт	первая муфта каждого DN в день	1 муфта каждого типа при постановке на производство	Проверка параметров		П.8.1

7.5 Отбор проб для приемо-сдаточных и периодических испытаний проводят из продукции соответствующей номенклатуры методом случайной выборки.

Допускается формировать объем выборки равномерно в течение всего процесса производства.

7.6 При получении неудовлетворительных результатов приемо-сдаточного контроля хотя бы по одному показателю проводят повторную проверку по этому показателю на удвоенной выборке изделий данной партии. При получении неудовлетворительных результатов повторных приемо-сдаточного контроля партию труб или фитингов бракуют или, в случае соответствия других характеристик, снижают номинальные характеристики продукции.

7.7 При получении неудовлетворительных результатов периодических испытаний хотя бы по одному показателю проводят повторную проверку по этому показателю на удвоенной выборке. При получении неудовлетворительных результатов повторных периодических испытаний их переводят в категорию приемо-сдаточных испытаний до получения положительных результатов по данному показателю.

8 Методы контроля

8.1 Размеры труб и фитингов определяют при температуре (23 ± 5) °С. Перед испытанием образцы выдерживают при указанной температуре не менее 2 ч.

8.2 Применяемый измерительный инструмент:

- штангенциркуль по ГОСТ 166;
- линейка металлическая по ГОСТ 427;
- стенкоммеры по ГОСТ 11358
- рулетка металлическая по ГОСТ 7502
- нутромер по ГОСТ 868;
- другие средства измерений по метрологическим характеристикам не ниже принятых средств измерений, поверенных в установленном порядке.

8.3 Определение геометрических параметров выполняют по ГОСТ 29325.

8.4 Начальная удельная кольцевая жесткость определяется путем испытания образца из отрезка трубы.

8.4.1 Метод определения начальной удельной кольцевой жесткости.

8.4.1.1 Отбор образцов

Испытуемый образец представляет собой отрезок трубы. Длина образца 300 мм с допустимыми отклонениями в пределах $\pm 5\%$.

Концы среза должны быть гладкими и перпендикулярными относительно оси трубы.

По внутренней или внешней стороне должны быть проведены прямые линии, служащие в качестве реперных, вдоль всей длины испытуемого образца, с интервалом в 60° по окружности трубы.

8.4.1.2 Аппаратура

Пресс, работающий на сжатие, либо машина, создающий статическую нагрузку, без удара, через две параллельные пластины, таким образом, что расположенный горизонтально испытуемый отрезок трубы, может подвергаться вертикальному нагружению.

8.4.1.3 Подготовка к испытанию

Определение размеров трубы.

Длина испытуемого образца измеряется с точностью до $\pm 0,2$ мм вдоль каждой реперной линии.

Среднюю длину образца, L , рассчитывают по шести измеренным значениям.

Толщину стенки измеряют, с точностью до $\pm 0,2$ мм.

Рассчитывается средняя толщина стенки, e , как среднее по 12 измеренным значениям.

Средний диаметр измеряют с точностью до $\pm 0,5$ мм.

Средний диаметр образца, $d_{ср}$, рассчитывают через значения, полученные для толщины стенки, и либо внутреннего, либо наружного диаметра.

Измерения проводят микрометром типа МК по ГОСТ 6507 или штангенциркулем по ГОСТ 166.

Поверхности, передающие нагрузку, должны быть плоскими, гладкими, чистыми и параллельными.

Пластины должны иметь ширину не менее 100 мм.

8.4.1.4 Проведение испытания

Образец размещается в установке так, чтобы пара диаметрально противоположных реперных линий находилась в контакте с пластинами.

Необходимо убедиться в том, что контакт между испытуемым образцом и каждой пластиной равномерен, насколько это возможно, и что пластины не имеют бокового перекоса.

Образец нагружают по всей длине с постоянной скоростью в течение 1 минуты (± 10 сек) для достижения относительной деформации в $(3 \pm 0,5) \%$.

Эта нагрузка поддерживается постоянной в течение 2 мин., после чего определяется и регистрируется величина нагрузки F и деформации.

Затем испытание повторяется в двух других положениях - после вращения образца на 60° и выдержки в течение в 15 мин (между каждым испытанием).

Испытание проводится при температуре $23 \pm 5^\circ\text{C}$.

Схематический чертёж испытательной установки

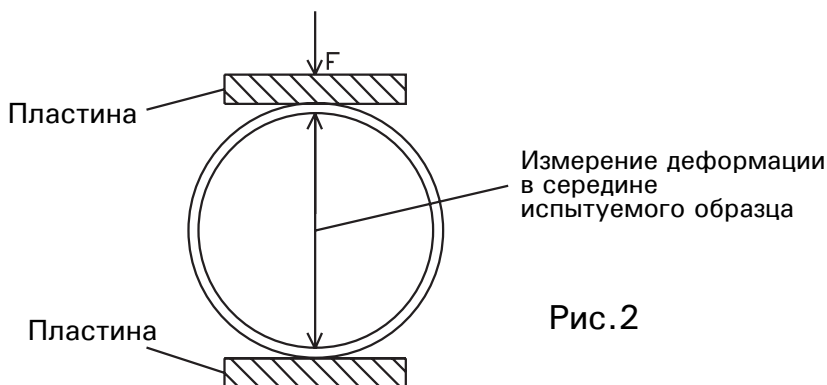


Рис.2

8.4.1.5 Расчеты

Рассчитывается начальная удельная кольцевая жесткость, S_0 , для каждого из трех положений образца, используя следующее уравнение:

$$S_0 = \frac{f \times F}{L \times y}$$

где:

f – коэффициент деформации:

$$f = (1860 + 2500 \times y/d_{cp}) \times 10^{-5};$$

F – величина нагрузки, Н

L – средняя длина испытуемого образца, в метрах.

y – начальная деформация трубы, м

$y = D_{вн1} - D_{вн2}$ ($D_{вн1}$ – внутренний диаметр трубы до деформации,

$D_{вн2}$ – внутренний диаметр трубы после деформации)

d_{cp} – средний диаметр, м

$$d_{cp} = d_i + e \quad d_{cp} = d_e - e$$

где:

d_i – среднее от измеренных величин внутренних диаметров, в метрах;

d_e – среднее от измеренных величин наружных диаметров, в метрах;

e – среднее от измеренных величин толщины стенок трубы, в метрах.

Рассчитывается среднее по трем значениям и значение записывается в качестве начальной удельной кольцевой жесткости испытуемого образца.

Если значение номинальной жесткости превышает SN 10 000, то испытание должно проводиться с процентной долей относительной деформации, которая определяется по уравнению:

$$\frac{y}{d_{cp}} = \frac{65}{\sqrt[3]{SN}} \pm 0,5$$

SN – номинальная жесткость испытуемого образца

$\frac{y}{d_{cp}} \times 100$ – процентная доля деформации при проверке номинальной кольцевой жесткости

8.5 Кольцевая деформация определяется путем нагружения образца отрезка трубы.

8.5.1 Образец длиной 300мм нагружают по всей длине с постоянной скоростью в течение $(2 \pm 0,5)$ минут для достижения заданного значения деформации (уровень деформации А) ± 2 % (см. табл.14).

Эта нагрузка поддерживается постоянной в течение $(2 \pm 0,25)$ мин., в течение этого времени образец проверяется на наличие повреждений внутреннего слоя трубы, после чего определяется и регистрируется величина нагрузки F_1 и деформации.

8.5.2 Затем испытание повторяется (уровень деформации Б) также с нагрузкой образца по всей длине с постоянной скоростью в течение $(2 \pm 0,5)$ минут.

Образец выдерживается с данной нагрузкой в течение $(2 \pm 0,25)$ мин., в течение этого времени образец проверяется на наличие повреждений стенки трубы, после чего определяется и регистрируется величина нагрузки F_2 и деформации (см. табл.15).

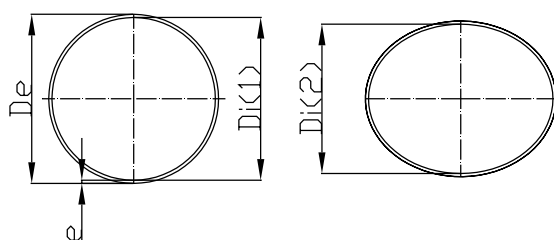


Рис. 3

$$\text{Кольцевая деформация} = \frac{y}{d_{cp}} = \frac{Di(1) - Di(2)}{De - e} \cdot 100\%,$$

$$Di(1) = De - 2e$$

8.5.3 Для номинальных жесткостей больше чем SN 10 000 минимальная начальная кольцевая деформация, прежде чем могут появиться трещины на внутренней стороне трубы, $y_{2,A}/d_{cp}$ в процентах рассчитывается по формуле :

$$\left(y_{2,A}/d_{cp}\right)_{new,min} \times 100 = \frac{194}{\sqrt[3]{SN}}$$

где:

$\left(y_{2,A}/d_{cp}\right)_{new,min} \times 100$ – необходимая минимальная начальная деформация кольца за две минуты, рассчитанная для фактической жесткости кольца испытуемого образца, в процентах (%);

Для отдельного испытательного образца с номинальной жесткостью больше чем SN 10 000 минимальная начальная кольцевая деформация, прежде чем могут появиться трещины на внутренней стороне трубы, $y_{2,A}/d_{cp}$ должна рассчитываться по вышеуказанному уравнению, с использованием фактического значения кольцевой жесткости образца, полученного в результате испытания (должна быть не менее номинального значения).

8.5.4 Для номинальных жесткостей больше, чем SN 10000 минимальная начальная кольцевая деформация без структурных нарушений $y_{2,B}/d_{cp}$ в процентах, должна рассчитываться по формуле:

$$\left(y_{2,B}/d_{cp}\right)_{new,min} \times 100 = \frac{324}{\sqrt[3]{SN}}$$

где:

$\left(y_{2,B}/d_{cp}\right)_{new,min} \times 100$ – требуемая минимальная начальная кольцевая деформация, рассчитанная для фактической кольцевой жесткости

Для отдельных испытательных образцов с номинальной жесткостью больше, чем SN 10000 минимальная начальная деформация кольца без структурных повреждений в процентах, должна рассчитываться согласно вышеуказанной формуле, но с использованием фактического значения кольцевой жесткости образца, полученного в результате испытания (должна быть не менее номинального значения).

8.6 Определение стойкости к внутреннему давлению выполняют согласно п. 5.8. настоящего стандарта, а также ГОСТ 24157.

Для труб большого диаметра время проведения испытания может увеличиться. Это определяется возможностью установки достигать требуемого давления при большем объеме.

8.7 Определение прочности на растяжение в продольном направлении определяют по ГОСТ 11262.

8.8 Определение прочности на сжатие в осевом направлении.

8.8.1 Тип испытания А

Проверка осуществляется путем испытания 5 образцов шириной W , вырезанные в продольном направлении в любом месте кольца трубы длиной L . Кольцо трубы отрезается с отступом L от конца трубы. Размеры образцов определяются в соответствии с Рисунком 4 следующим образом:

$$L = x_1 + 10 \pm 3,0 \text{ мм}$$

$$W = \left(\frac{1000}{T_g - s_1} \right) \pm 2,0 \text{ мм}$$

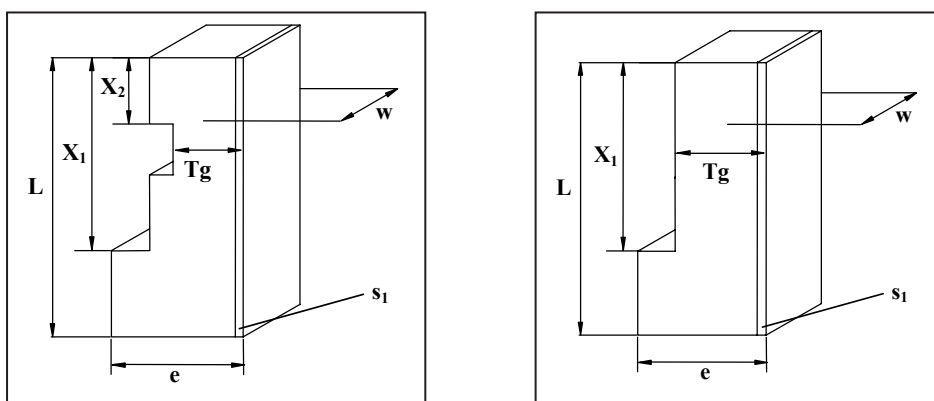


Рис.4

Для расчета площади поперечного сечения A используются измеренные значения s_1 , W и T_g отдельных испытываемых образцов.

Разрушающее напряжение определяется по наименьшей площади сечения (A) испытываемого образца. При изготовлении испытываемого образца следует соблюдать точную прямоугольность и параллельность боковых поверхностей.

Нагружение образца проводится со скоростью 5 мм/мин. до разрушения, определяется сила разрушения F .

$$A = (T_g - s_1) \times W$$

8.8.2 Тип испытания В (без фрезеровки образца)

Проверка осуществляется путем испытания 5 образцов шириной W и длиной L , вырезанные в продольном направлении в любом месте кольца трубы. Размеры образцов определяются в соответствии с Таблицей 25:

Таблица 25

е, мм	Длина образца L , мм	Ширина образца W , мм
> 20	105 ± 5	40 ± 2
< 20	80 ± 5	40 ± 2

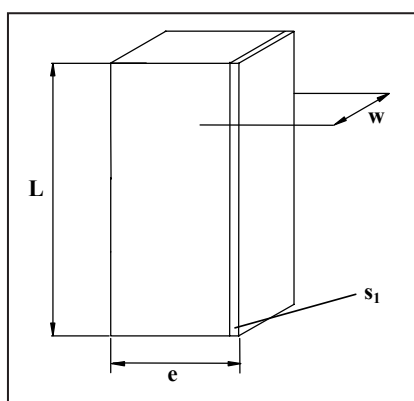


Рис.5

Для расчета площади поперечного сечения A используются измеренные значения s_1 , W и e отдельных испытуемых образцов.

Разрушающее напряжение определяется по наименьшей площади сечения (A) испытуемого образца. При производстве испытуемого образца следует соблюдать точную прямоугольность и параллельность боковых поверхностей.

Нагружение образца производится со скоростью 5 мм/мин. вплоть до разрушения, определяется сила разрушения F .

$$A = (e - s_1) \times W$$

8.9 Стойкость соединений, собранных с помощью соответствующей соединительной муфты при постоянном внутреннем давлении при температуре $(23 \pm 15) ^\circ\text{C}$ определяют по ГОСТ 24157 и ГОСТ Р 51613.

8.9.1. Если заказчик требует особой проверки на стройплощадке или если между изготовителем и заказчиком существует договоренность, фитинг и его соединения должны выдержать испытание без разгерметизации.

См. Приложение Г

8.10 Определение долговременных свойств.

8.10.1 Определение стойкости при долговременном внутреннем давлении.

Испытание проводится при постановке трубы на производство, а также во время проведения периодических испытаний. См. Приложение Д.

8.10.2 Долговременная кольцевая жесткость.

Испытание проводится при постановке трубы на производство, а также во время проведения периодических испытаний.

8.10.3 Долговременная кольцевая деформация.

При постановке трубы на производство проводится серия тестов для определения окончательной долговременной кольцевой деформации на 50 лет.

8.10.4 Определение стойкости при циклическом внутреннем давлении.

Испытания проводятся при постановке трубы на производство, а также во время проведения периодических испытаний.

8.10.5 Абразивная устойчивость.

Испытания проводятся при постановке трубы на производство, а также во время проведения периодических испытаний. См. приложение Е.

8.10.6 Химическая стойкость.

8.10.6.1 Испытание труб на химическую стойкость проводится при постановке трубы на производство, а также во время проведения периодических испытаний.

Для определения долговременного сопротивления труб коррозии под воздействием кислоты (на 50, 60 и 100 лет) проводится серия испытаний на коррозию под нагрузкой.

8.10.6.2 Имеется ряд футеровочных смол для труб, подходящих для различных условий внутри трубы. Для защиты от воздействия, солёной воды, щелочи, кислоты, хлоридов, сульфатов, CO₂, природного газа, грунтов и атмосферы используется специальная футеровка, например, эпоксидные, винилэфирные, изофталевые или полиуретановые смолы. Таким образом, каждый проект рассчитывается отдельно, исходя из химического состава.

8.10.7 Коэффициент термического расширения при изменении длины трубы после прогрева определяют по ГОСТ 27078.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Трубы и фитинги перевозят любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов и техническими условиями погрузки и крепления грузов, действующими на данном виде транспорта.

9.2 Трубы следует оберегать от ударов и механических нагрузок, а их поверхность от нанесения царапин. При перевозке трубы необходимо укладывать на ровную поверхность транспортных средств, предохраняя от острых металлических углов и ребер платформы.

9.3 Трубы и фитинги следует хранить на плоской поверхности. Стандартная упаковка, обычно в форме поддона для труб, применяется как для транспортировки, так и для складирования. Трубы нельзя подвергать интенсивному воздействию тепла, пламени, растворителя и т.д. Трубы надо беречь от механических повреждений и загрязнений уплотнителей, должна быть предусмотрена защита от точечной нагрузки.

Высота штабелей при последующей штабелировке зависит от грунтовых условий, а также от местных погрузочных устройств и оборудования обеспечения безопасности.

Под нижний слой труб должны быть подложены деревянные брусья, чтобы избежать примерзания труб. Высота штабелировки на стройке не допускается выше 3-х метров по условиям охраны труда. Положение труб стабилизируется брусьями и клиньями.

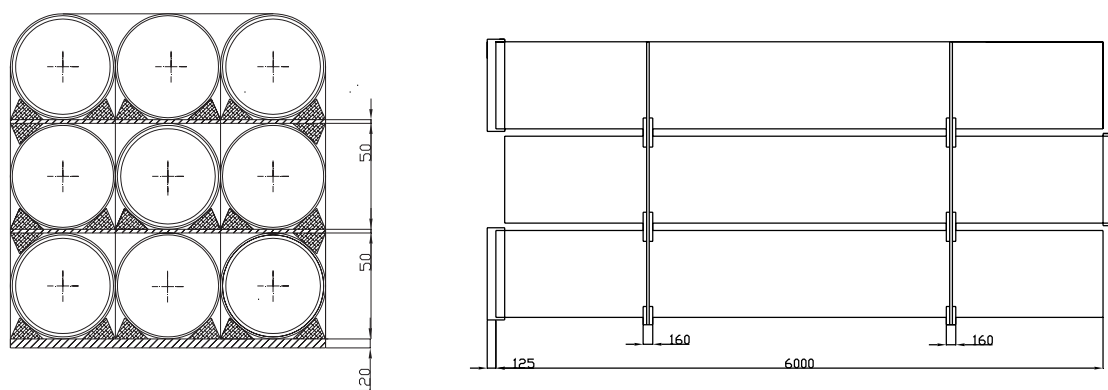


Рис.6

При длительном хранении трубы предусмотреть защиту от попадания ультрафиолетовых излучений на внутреннюю поверхность трубы (лайнер), а также на резиновый уплотнитель EPDM в соединительных муфтах. Условия хранения труб и фитингов – по ГОСТ 15150, раздел 10, в условиях 5 (ОЖ4).

10 Общие указания по монтажу и эксплуатации

10.1 Монтаж трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения должен осуществляться в соответствии с требованиями действующих нормативных документов: СНиП 2.04.02-84, СНиП 2.04.03-85, СП 40-102-2000, СП 40-104-2001, СП 40-105-2001, и других документов, утвержденных в установленном порядке.

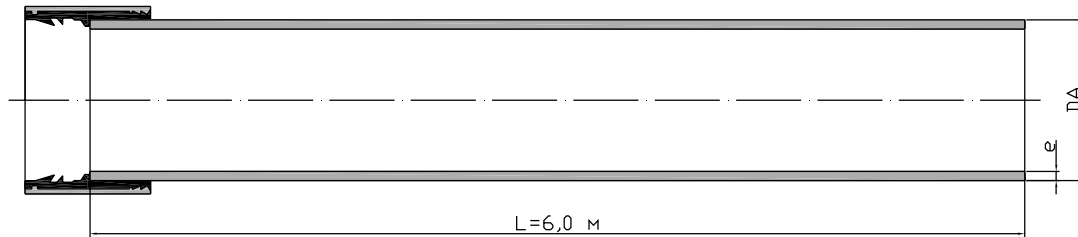
11 Гарантии изготовителя

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие труб и фитингов требованиям настоящего стандарта при соблюдении правил транспортирования и хранения, установленных этим стандартом.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации – 50 лет со дня изготовления труб и фитингов.

Приложение А

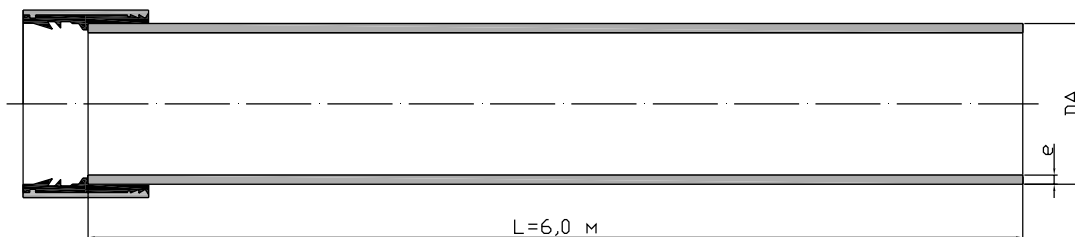
БЕЗНАПОРНЫЕ ТРУБЫ



Номинальный диаметр DN, мм	Наружный диаметр DA, мм	PN 1 SN 2500		PN 1 SN 5000		PN 1 SN 10000	
		Толщина стенки, е мм	Вес, кг/м	Толщина стенки, е мм	Вес, кг/м	Толщина стенки, е мм	Вес, кг/м
		Среднее значение					
150	167	4,8	4,4	4,8	4,4	4,8	4,4
200	220	4,9	5,9	5,0	6,0	6,0	7,6
250	272	4,9	7,3	5,9	9,3	7,1	11,4
300	315	5,5	9,9	6,6	12,4	8,0	15,4
300	324	5,7	10,4	6,8	13,0	8,2	16,1
350	376	6,4	13,9	7,7	17,4	9,3	21,5
400	401	6,9	16,1	8,1	19,3	9,8	24,0
400	427	7,1	17,7	8,5	21,7	10,3	27,0
450	478	7,7	21,9	9,3	27,1	11,4	33,7
500	501	8,0	23,9	9,7	29,4	11,8	36,8
500	530	8,4	26,4	10,2	32,9	12,4	40,9
550	550	8,6	28,4	10,5	35,3	12,9	44,0
600	616	9,7	35,8	11,8	44,5	14,4	55,6
650	650	10,1	39,6	12,3	49,4	15,1	61,8
700	718	11,0	48,3	13,5	60,3	16,6	75,2
750	752	11,5	52,8	14,0	65,9	17,3	82,3
800	820	12,3	62,5	15,1	78,0	18,7	97,7
860	860	12,9	68,6	15,8	85,9	19,6	107,5
900	924	13,7	79,0	16,9	98,9	20,9	123,6
960	960	14,2	85,2	17,5	106,8	21,6	133,1
1000	1026	15,0	97,0	18,6	121,7	22,9	151,4
1100	1099	16,1	111,6	19,9	139,8	24,6	174,2
1200	1229	17,8	138,9	22,1	174,4	27,3	216,7
1280	1280	18,6	151,0	23,0	189,6	28,4	235,2
1350	1350	19,2	162,3	23,8	204,2	29,4	252,9
1400	1434	20,5	188,2	25,5	236,5	31,7	295,2
1500	1499	21,4	205,9	26,6	258,6	32,9	321,0
1535	1535	21,9	215,7	27,2	270,4	33,6	335,8
1600	1638	23,4	247,5	29,0	309,7	36,2	388,0
1720	1720	24,5	273,4	30,4	341,7	37,9	427,4
1800	1842	26,1	312,9	32,4	390,4	40,5	489,2
2000	2047	28,8	385,4	35,7	479,9	44,4	596,9
2160	2160	30,4	431,4	37,7	536,7	47,2	672,3
2200	2250	31,6	466,4	39,4	583,1	48,9	725,6
2400	2400	33,7	531,1	41,7	659,5	52,3	826,2
2400	2454	34,4	554,6	42,7	689,6	53,4	863,4
2555	2555	35,7	600,1	44,3	746,2	55,5	935,3
3000	2999	41,9	829,9	52,1	1033,6	64,7	1282,0

Продолжение приложения А

НАПОРНЫЕ ТРУБЫ



Номинальный диаметр, DN, мм	Наружный диаметр DA, мм	PN 6 SN 5000		PN 6 SN 10000	
		Толщина стенки, е мм	Вес, кг/м	Толщина стенки, е мм	Вес, кг/м
		Среднее значение			
150	167	4,8	4,3	5,1	4,5
200	220	5,2	6,1	6,2	7,7
250	272	6,1	9,3	7,3	11,6
300	315	6,9	12,4	8,3	15,5
300	324	7,1	13,0	8,5	16,1
350	376	8,0	17,3	9,6	21,6
400	401	8,3	19,2	10,0	24,0
400	427	8,7	21,8	10,6	26,9
450	478	9,6	27,0	11,6	33,6
500	501	9,9	29,5	12,1	36,6
500	530	10,4	32,6	12,7	40,7
550	550	10,7	35,0	13,1	43,8
600	616	12,0	44,2	14,7	55,2
650	650	12,7	49,3	15,4	61,3
700	718	13,8	59,7	16,8	74,7
750	752	14,4	65,4	17,5	81,6
800	820	15,5	77,4	18,9	96,6
860	860	16,2	85,0	19,8	106,2
900	924	17,2	97,4	21,1	122,0
960	960	17,8	105,2	21,8	131,4
1000	1026	18,9	119,5	23,2	150,1
1100	1099	20,4	138,2	25,0	173,0
1200	1229	22,6	171,3	27,7	214,6
1280	1280	23,5	186,2	28,8	233,0
1350	1350	24,3	200,1	29,8	250,5
1400	1434	25,9	231,5	32,0	290,9
1500	1499	27,1	253,8	33,3	318,2
1535	1535	27,7	265,5	34,1	332,9
1600	1638	29,6	304,1	36,4	382,0
1720	1720	31,0	334,8	38,1	420,5
1800	1842	32,9	382,4	40,6	480,5
2000	2047	36,4	470,1	45,1	594,7
2160	2160	38,3	524,8	47,3	660,2
2200	2250	39,7	567,2	49,4	718,7
2400	2400	42,4	646,0	52,4	811,6
2555	2555	45,0	729,9	56,0	925,7
3000	2999	52,5	1003,9	65,2	1268,4

Продолжение приложения А

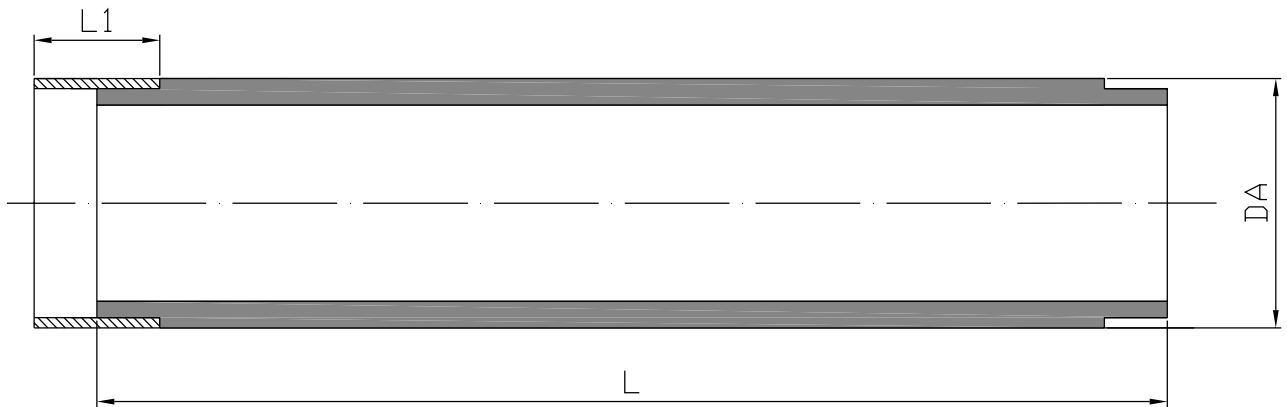
Номинальный диаметр, DN, мм	Наружный диаметр DA, мм	PN 10 SN 5000		PN 10 SN 10000	
		Толщина стенки e, мм	Вес, кг/м	Толщина стенки e, мм	Вес, кг/м
150	167	4,4	3,5	4,9	4,0
200	220	5,1	5,4	6,1	6,7
250	272	6,0	8,0	7,1	10,0
300	315	6,7	10,5	8,0	13,1
300	324	6,8	11,1	8,2	13,8
350	376	7,7	14,6	9,3	18,4
400	400	8,0	16,4	9,8	20,8
400	427	8,5	18,5	10,4	23,6
450	478	9,3	22,8	11,4	29,1
500	500	9,6	24,9	11,9	31,9
500	530	10,1	27,8	12,6	35,7
550	550	10,7	30,2	13,2	38,7
600	616	11,7	37,5	14,6	48,5
650	650	12,3	41,6	15,4	53,7
700	718	13,4	50,3	16,8	65,2
750	750	13,9	54,7	17,5	70,9
800	820	15,1	65,4	19,0	84,8
860	860	15,7	71,7	19,8	93,0
900	924	16,8	82,5	21,2	107,1
960	960	17,4	88,7	22,0	115,4
1000	1026	18,5	101,8	23,4	132,1
1100	1100	20,0	117,5	25,2	152,1
1200	1229	22,1	145,9	28,0	189,2
1280	1280	23,0	157,9	29,0	204,6
1350	1350	24,1	175,3	30,6	227,4
1400	1434	25,6	198,0	32,4	256,6
1500	1500	26,7	216,4	33,8	280,6
1535	1535	27,4	230,0	34,7	299,0
1600	1638	29,1	261,4	36,8	339,6
1720	1720	30,5	287,7	38,6	374,1
1800	1842	32,5	329,1	41,2	427,9
2000	2046	35,9	404,8	45,5	526,6
2160	2160	37,8	451,9	48,0	587,7
2200	2250	39,4	490,4	49,9	636,3
2400	2400	42,1	558,5	53,3	725,4
2400	2453	43,0	583,6	54,5	757,1

Продолжение приложения А

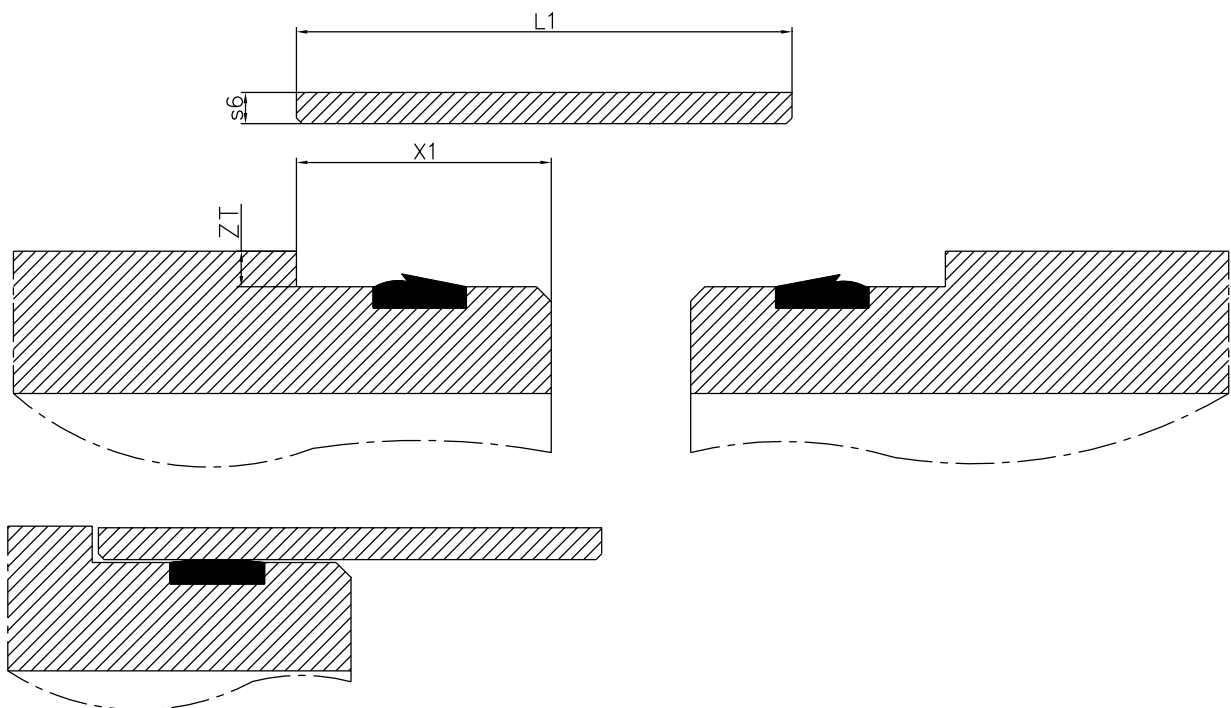
Номинальный диаметр, DN, мм	Наружный диаметр DA, мм	PN 16 SN 10000		PN 20 SN 10000		PN 25 SN 10000		PN 32 SN 10000	
		Толщина стенки e, мм	Вес, кг/м	Толщина стенки e, мм	Вес, кг/м	Толщина стенки e, мм	Вес, кг/м	Толщина стенки e, мм	Вес, кг/м
150	167	5,2	4,2	5,8	4,6	6,6	5,2	7,6	6,0
200	220	6,0	6,4	6,8	7,2	7,8	8,2	9,1	9,5
250	272	7,1	9,4	7,7	10,1	9,0	11,7	10,6	13,8
300	315	8,0	12,3	8,4	12,7	9,7	14,7	11,6	17,5
300	324	8,1	13,0	8,5	13,3	9,9	15,5	11,9	18,4
350	376	9,1	17,1	9,6	17,5	11,1	20,1	13,3	24,0
400	400	9,6	19,3	9,9	19,3	11,4	21,9	13,7	26,3
400	427	10,2	21,7	10,5	21,9	12,0	24,6	14,4	29,6
450	478	11,1	26,7	11,8	27,5	13,2	30,5	15,8	36,4
500	500	11,8	29,9	12,1	29,6	13,4	32,3	16,1	38,7
500	530	12,2	32,6	12,7	33,3	13,9	35,7	16,9	43,0
550	550	12,8	35,3	13,4	36,1	14,6	38,6	17,7	46,5
600	616	14,5	45,5	14,7	44,9	15,9	47,3	19,0	56,1
650	650	14,7	48,6	15,5	49,8	16,5	52,0		
700	718	16,1	59,1	17,0	60,9	18,1	62,9		
750	750	16,8	64,3	17,7	66,4	18,7	68,0		
800	820	18,2	76,7	19,1	78,6	20,0	79,5		
860	860	19,0	84,2	20,0	86,5	20,8	87,1		
900	924	20,3	97,0	21,5	99,9	22,2	99,7		
960	960	21,1	104,7	22,3	107,9	23,0	107,4		
1000	1026	22,4	119,2	23,5	122,1	24,1	120,4		
1100	1100	24,1	137,4	25,4	140,9				
1200	1229	26,8	171,2	28,1	175,1				
1280	1280	27,8	185,2	29,2	189,7				
1350	1350	29,3	206,0	30,8	211,1				
1400	1434	32,1	242,0	32,3	236,0				
1500	1500	33,5	264,8	33,8	258,2				
1535	1535	34,3	280,1	34,6	272,1				
1600	1638	36,5	318,4	36,8	309,6				
1720	1720	36,8	335,6						
1800	1842	39,3	384,1						
2000	2046								
2160	2160								
2200	2250								
2400	2400								
2400	2453								

Продолжение приложения А

ТРУБЫ ДЛЯ МИКРОТОННЕЛИРОВАНИЯ (с повышенной жесткостью)



Труба для микротоннелирования с муфтой из стеклопластика

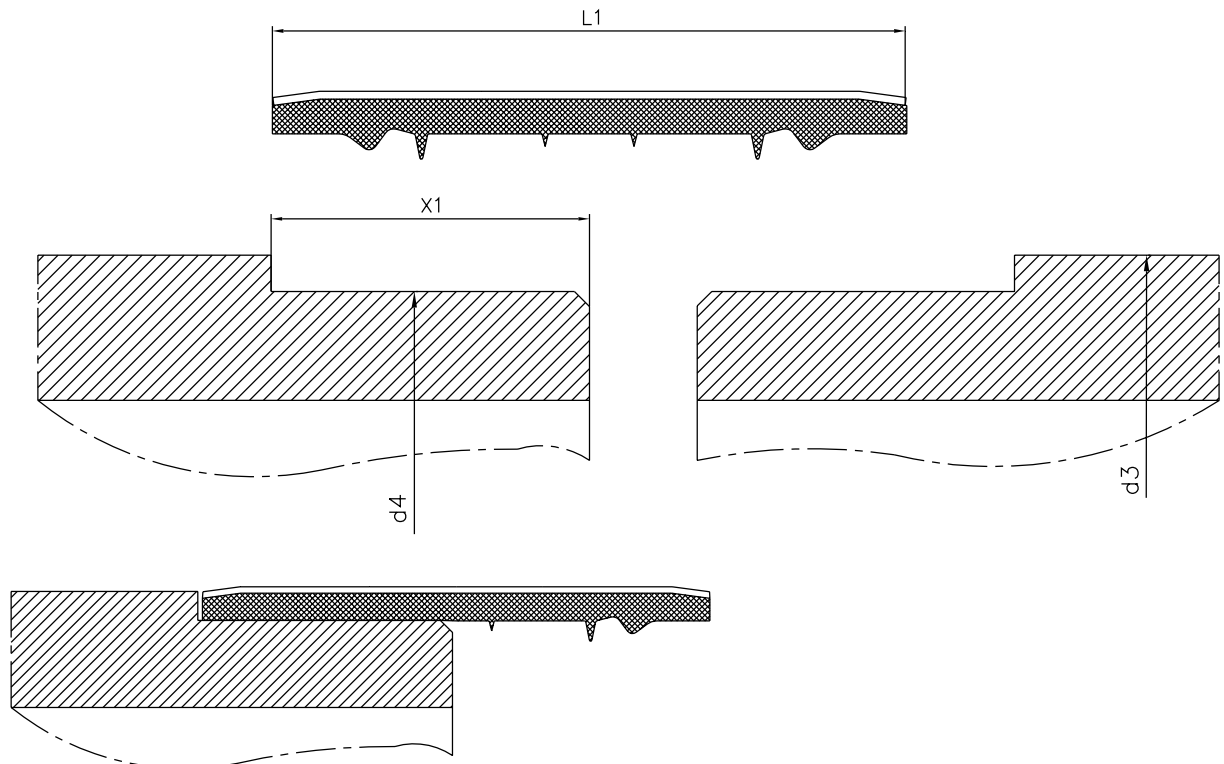


Размеры стеклопластиковой муфты

Наружный диаметр DA	Уплотнительный профиль	L1	X1	ZT	S ₆
220	S	109	58	8	4
272	S	109	58	8	4
324	S	109	58	8	4
376	S	109	58	8	4
401	S	109	58	8	4
401	M	155	80	6	5
427	S	109	58	8	4
427	M	155	80	7	5
501	M	155	80	7	5
530	M	155	80	7	5
550	M	155	80	6	6
616	M	155	80	7	6
650	M	155	80	7	6
718	M	155	80	7	6
752	M	155	80	7	6
820	L	202	104	7	6
860	L	202	104	7	6
924	L	202	104	7	6
960	L	202	104	8	6
1026	L	259	133	8	7
1099	L	259	133	8	7
1229	L	259	133	9	8
1280	L	259	133	10	9
1350	L	259	133	10	10
1434	L	259	133	11	11
1499	L	259	133	11	11
1638	L	259	133	12	12
1720	XL	367	187	13	12
1842	XL	367	187	14	13
1940	XL	367	187	14	14
2047	XL	367	187	15	14
2160	XL	367	187	16	15
2250	XL	367	187	17	16
2400	XL	367	187	18	17
2555	XL	367	187	19	19
2740	XL	367	187	20	20
2999	XXL	391	200	27	23

Продолжение приложения А

Труба для микротоннелирования со стальной муфтой



Продолжение приложения А

Размеры стальной муфты типа FS

Наружный диаметр, DA, мм	Уплотнительный профиль	L1	X1	d3	d4
220	FS3	120	62	220	204
272	FS3	120	62	272	255
324	FS3	120	62	324	307
376	FS3	120	62	376	359
401	FS3	120	62	400	384
427	FS3	120	62	427	410
501	FS3	120	62	500	484
530	FS3	120	62	529	513
550	FS3	120	62	549	533
616	FS3	120	62	616	599
650	FS3	120	62	649	633
718	FS4	120	62	717	699
752	FS4	120	62	750	732
820	FS4	120	62	819	801
860	FS4	120	62	859	840
924	FS5	140	72	922	902
960	FS5	140	72	958	938
1026	FS5	140	72	1025	1004
1099	FS5	140	72	1097	1077
1229	FS5	140	72	1227	1207
1280	FS5	140	72	1278	1257
1350	FS5	140	72	1347	1326
1434	FS5	140	72	1432	1411
1499	FS5	140	72	1496	1476

Продолжение приложения А

Толщина стенки (е, мм) и вес трубы для микротоннелирования

Наружный диаметр	Уплотнительный профиль	32.000 Н/м ²		40.000 Н/м ²		50.000 Н/м ²		64.000 Н/м ²		80.000 Н/м ²		100.000 Н/м ²		128.000 Н/м ²		160.000 Н/м ²		200.000 Н/м ²		320.000 Н/м ²		640.000 Н/м ²		1.000.000 Н/м ²	
		е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м
272	FS3																			19	33	24	41		
324	FS3															20	42	23	48	23	48	28	57		
376	FS3													19	47	20	49	23	56	27	65	32	76		
401	М																					34	86	39	97
401	FS3											19	50	20	53	21	55	24	62	28	72	34	86	39	97
427	М																					34	92	39	105
427	FS3											19	54	20	56	21	59	24	67	28	77	34	92	39	105
501	М																			35	113	43	136	48	150
501	FS3							20	66	22	73	24	79	26	85	28	91	30	98	35	113	43	136	48	150
530	М																			36	123	44	148	51	169
530	FS3							20	70	23	81	24	84	26	90	28	97	31	107	36	123	44	148	51	169
550	М																	33	118	38	134	47	163	53	182
550	FS3			20	73	21	75	22	80	24	87	26	94	28	101	30	108	33	118	38	134	47	163	53	182
616	М															34	137	37	148	43	170	50	196	58	224
616	FS3			21	86	23	94	25	102	27	110	29	118	32	129	34	137	37	148	43	170	50	196	58	224

Продолжение приложения А

Наружный диаметр	Уплотнительный профиль	32.000 Н/м ²		40.000 Н/м ²		50.000 Н/м ²		64.000 Н/м ²		80.000 Н/м ²		100.000 Н/м ²		128.000 Н/м ²		160.000 Н/м ²		200.000 Н/м ²		320.000 Н/м ²		640.000 Н/м ²		1.000.000 Н/м ²	
		е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м
650	M													33	141	35	149	38	161	44	184	54	222	62	252
650	FS3	21	91	24	104	25	108	26	112	28	120	30	128	33	141	35	149	38	161	44	184	54	222	62	252
718	M											32	152	35	165	40	187	43	201	48	222	59	269	68	305
718	FS4	23	110	25	120	27	129	28	134	30	143	32	152	35	165	40	187	43	201	48	222	59	269	68	305
752	M									33	164	36	178	39	192	42	206	45	220	51	247	62	296	72	338
752	FS4	24	121	26	130	28	140	30	150	33	164	36	178	39	192	42	206	45	220	51	247	62	296	72	338
820	L							33	179	35	190	38	205	42	226	45	241	49	261	54	286	67	349	78	400
820	FS4	25	137	27	148	29	158	33	179	35	190	38	205	42	226	45	241	49	261	54	286	67	349	78	400
860	L							35	199	37	210	40	227	43	243	47	264	51	285	58	321	72	392		
860	FS4	27	155	29	166	31	178	35	199	37	210	40	227	43	243	47	264	51	285	58	321	72	392		
924	L					34	209	37	227	40	244	42	256	46	279	50	302	54	324	62	369	77	450		
924	FS5	29	179	32	197	34	209	37	227	40	244	42	256	46	279	50	302	54	324	62	369	77	450		
960	L			34	217	36	230	39	248	42	266	44	278	48	302	52	326	56	350	64	396	80	486		
960	FS5	31	199	34	217	36	230	39	248	42	266	44	278	48	302	52	326	56	350	64	396	80	486		
1026	L	34	233	36	246	38	259	41	279	44	298	48	324	52	350	56	375	61	407	68	450				
1026	FS5	34	233	36	246	38	259	41	279	44	298	48	324	52	350	56	375	61	407	68	450				
1099	L	35	257	38	278	41	300	44	321	48	348	51	369	56	403	59	424	64	457	73	517				
1099	FS5	35	257	38	278	41	300	44	321	48	348	51	369	56	403	59	424	64	457	73	517				

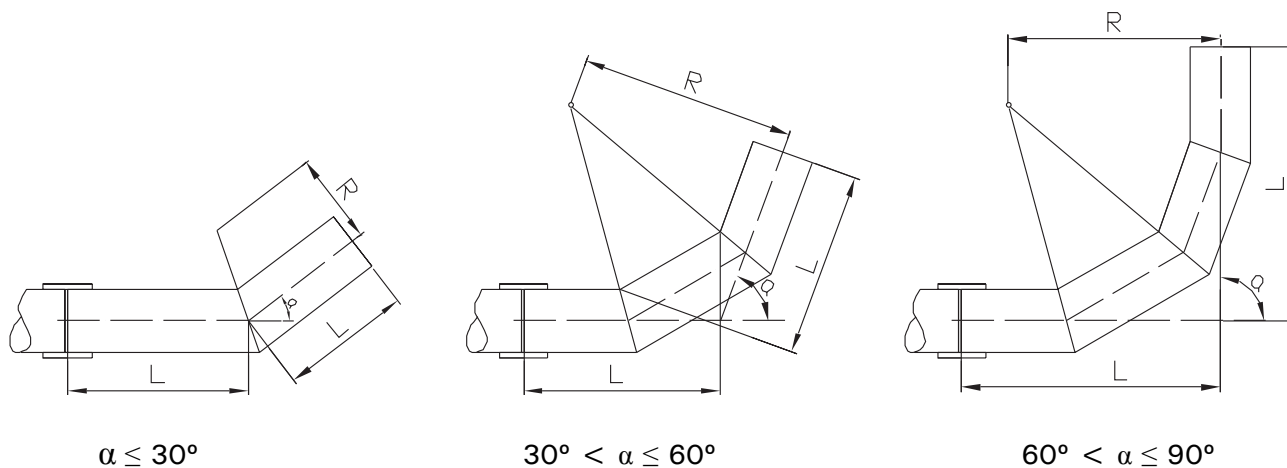
Продолжение приложения А

Наружный диаметр	Уплотнит. профиль	32.000 Н/м ²		40.000 Н/м ²		50.000 Н/м ²		64.000 Н/м ²		80.000 Н/м ²		100.000 Н/м ²		128.000 Н/м ²		160.000 Н/м ²		200.000 Н/м ²		320.000 Н/м ²		640.000 Н/м ²		1.000.000 Н/м ²	
		е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м	е, мм	Вес, кг/м
1280	FS5	41	351	45	384	47	400	52	441	55	465	59	497	64	537	68	569								
1348	L	44	396	47	422	50	448	54	483	58	517	62	551	67	593	72	635								
1348	FS5	44	396	47	422	50	448	54	483	58	517	62	551	67	593	72	635								
1434	L	46	441	49	469	52	496	57	542	61	578	65	615	71	668	76	713								
1434	FS5	46	441	49	469	52	496	57	542	61	578	65	615	71	668	76	713								
1499	L	48	481	52	520	56	558	60	596	64	634	68	672	74	728	79	775								
1499	FS5	48	481	52	520	56	558	60	596	64	634	68	672	74	728	79	775								
1638	L	52	569	56	611	60	653	65	706	70	757	75	809	81	870										
1720	XL	55	632	59	676	64	731	68	775	73	830	78	884												
1842	XL	59	726	63	774	68	833	73	892	78	950	83	1008												
1940	XL	62	804	67	867	72	929	77	991																
2047	XL	65	889	70	955	75	1021	81	1099																
2160	XL	69	995	74	1065	75	1079	81	1162																
2250	XL	71	1068	76	1141	82	1227																		
2400	XL	76	1218	81	1295																				
2555	XL	82	1400																						
2740	XL	86	1579																						
2999	XXL	94	1887	100	2003	108	2157	117	2330	127	2520														

Приложение Б

ФИТИНГИ

Отводы

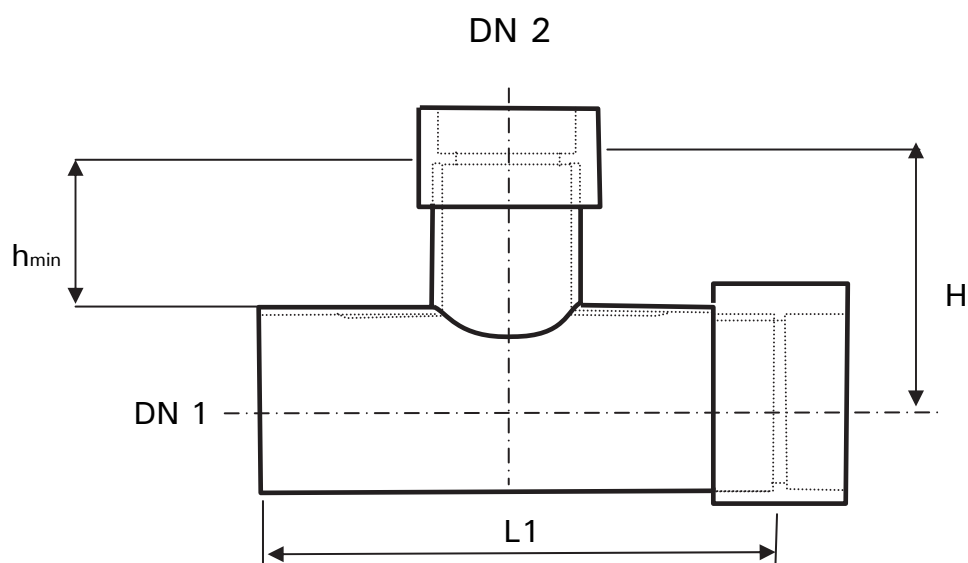


DA, мм	R, мм	$\alpha = 11^{1/4}^\circ$ L, мм	$\alpha = 22^{1/2}^\circ$ L, мм	$\alpha = 30^\circ$ L, мм	$\alpha = 45^\circ$ L, мм	$\alpha = 60^\circ$ L, мм	$\alpha = 90^\circ$ L, мм
150	250	275	300	300	325	375	475
200	300	275	300	300	350	400	525
250	375	275	300	300	375	425	575
300	450	275	300	325	400	450	650
350	525	275	300	325	425	500	700
400	600	325	350	375	475	550	800
500	750	325	375	400	525	625	950
600	900	325	400	450	600	700	1075
700	1050	400	425	475	650	775	1200
800	1170	400	450	525	700	850	1350
900	1200	400	475	550	725	875	1400
1000	1270	425	500	575	750	925	1450
1100	1320	475	525	600	800	1000	1550
1200	1370	475	525	600	825	1025	1600
1400	1470	500	575	675	900	1100	1700
1500	1570	550	650	725	1025	1250	1900
1600	1670	600	675	800	1100	1300	2000
1800	1870	675	775	850	1200	1400	2200
2000	2070	700	800	900	1300	1500	2400
2200	2270	775	875	950	1400	1600	2600
2400	2470	800	900	1000	1500	1700	2800

В таблице указаны минимальные значения длины L.
Возможно изготовление отводов диаметра на заказ.

Продолжение приложения Б

Тройник

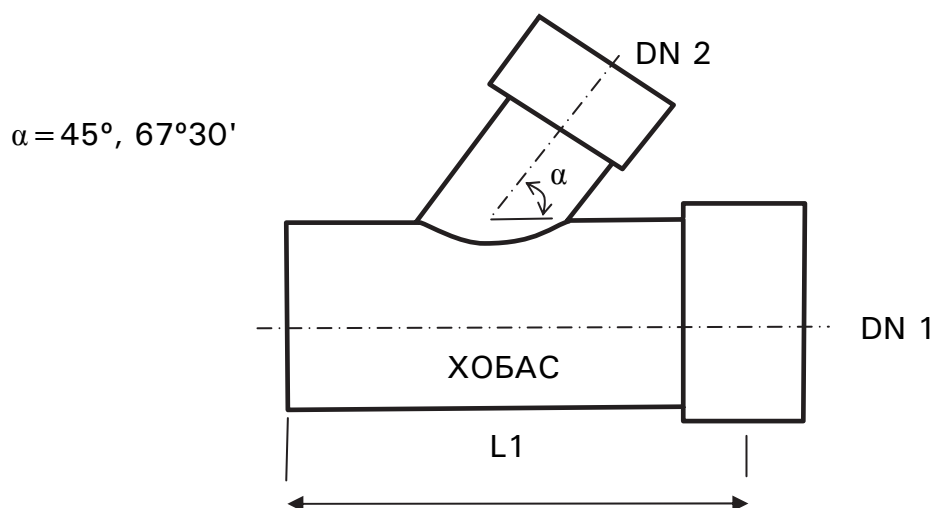


Номинальный диаметр, DN 1, мм	Номинальный диаметр, DN 2, мм	L ₁ , мм	H, мм	Номинальный диаметр, DN 1, мм	Номинальный диаметр, DN 2, мм	L ₁ , мм	H, мм
150	150	900	450	1200	1200	2000	1000
200	200	900	450	1200	1000	2000	900
200	150	900	450	1300	1200	2000	1150
250	272	450	450	1300	1300	2000	1150
250	200	900	450	1400	1400	3000	1500
300	200	900	450	1400	1100	3000	1350
300	300	1000	500	1500	1500	3000	1500
350	250	1000	500	1500	1200	3000	1350
350	350	1100	550	1600	1600	3000	1500
400	300	1000	500	1600	1400	3000	1400
400	400	1200	600	1700	1700	3000	1500
500	350	1100	550	1700	1400	3000	1400
500	500	1300	650	1800	1800	3000	1500
600	400	1200	600	1800	1500	3000	1400
600	600	1400	700	2000	2000	3000	1500
700	700	1500	750	2000	1500	3000	1400
700	500	1500	650	2200	2200	3000	1800
800	800	1500	750	2200	1600	3000	1500
800	600	1500	650	2400	2400	3500	2000
900	900	2000	1000	2400	1800	3500	1700
900	700	2000	900				
1000	1000	2000	1000				
1000	800	2000	900				
1100	1100	2000	1000				
1100	900	2000	900				

Продолжение приложения Б

Номинальный диаметр, DN 2, мм	h_{min} , мм
150-400	400
500-800	500
900-1200	600
1300-1600	700
1600-2000	800
> 2000	900

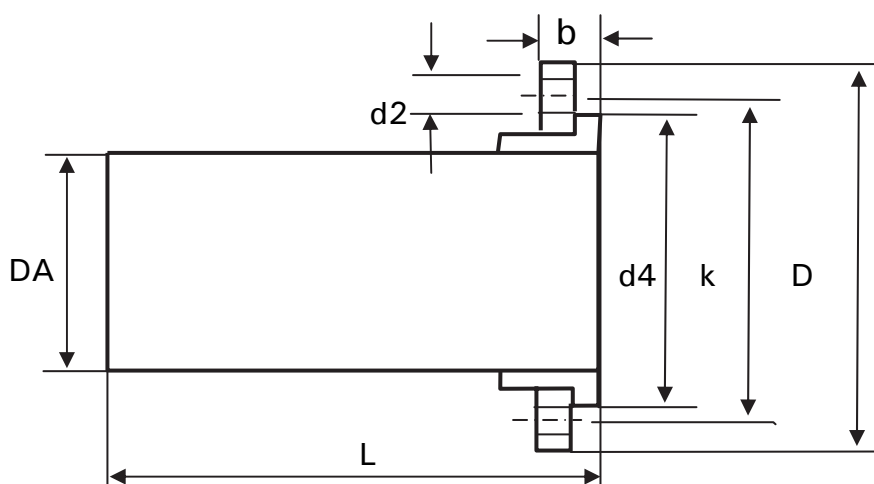
Отвод трубы PN 1 (безнапорный)



DN1, мм	DN2/L1 ± 10 мм													
	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
150	650	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	650	850	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250	650	850	1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
300	650	850	1000	1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
350	650	850	1000	1000	1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
400	650	850	1000	1000	1000	1200	-	-	-	-	-	-	-	-
500	650	850	1000	1000	1000	1200	1500	-	-	-	-	-	-	-
600	650	850	1000	1000	1000	1200	1500	1750	-	-	-	-	-	-
700	1000	1000	1000	1000	1000	1200	1500	1750	1750	-	-	-	-	-
800	1000	1000	1000	1000	1000	1200	1500	1750	1750	2000	-	-	-	-
900	1000	1000	1000	1000	1000	1200	1500	1750	1750	2000	2500	-	-	-
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1200	1500	1750	1750	2000	2500	2500	-	-
1100	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1500	1750	1750	2000	2500	2500	2500	

Продолжение приложения Б

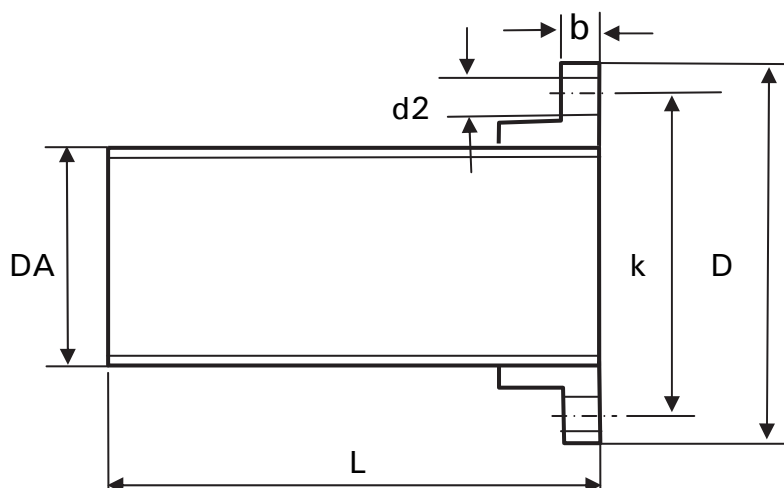
Фланец с подвижным фланцевым кольцом



Номинальный диаметр, DN, мм	Наружный диаметр, DA, мм	Винты	L мм	k мм	d2 мм	d4 мм	D мм	b, мм	
								ХОБАС	Сталь
150	168	8xM20	400	240	22	212	285	60	58
200	220	8xM20	400	295	22	268	340	57	45
250	272	12xM20	400	350	22	320	405	62	50
300	324	12xM20	400	400	22	376	460	68	58
350	376	16xM20	400	460	22	436	520	74	64
400	427	16xM24	400	515	26	487	585	82	72
500	530	20xM24	400	620	26	592	670	98	86
600	616	20xM27	400	725	30	693	780	112	98
700	718	24xM27	400	840	30	808	910	125	111
800	820	24xM30	500	950	33	915	1025	138	124
900	924	28xM30	500	1050	33	1015	1125	125	122
1000	1026	28xM33	500	1160	36	1122	1255	135	133
1200	1229	32xM36	500	1380	39	1336	1484	140	145
1400	1434	36xM39	500	1590	42	1535	1675	120	90
1600	1638	40xM45	500	1820	48	1755	1915	-	90

Продолжение приложения Б

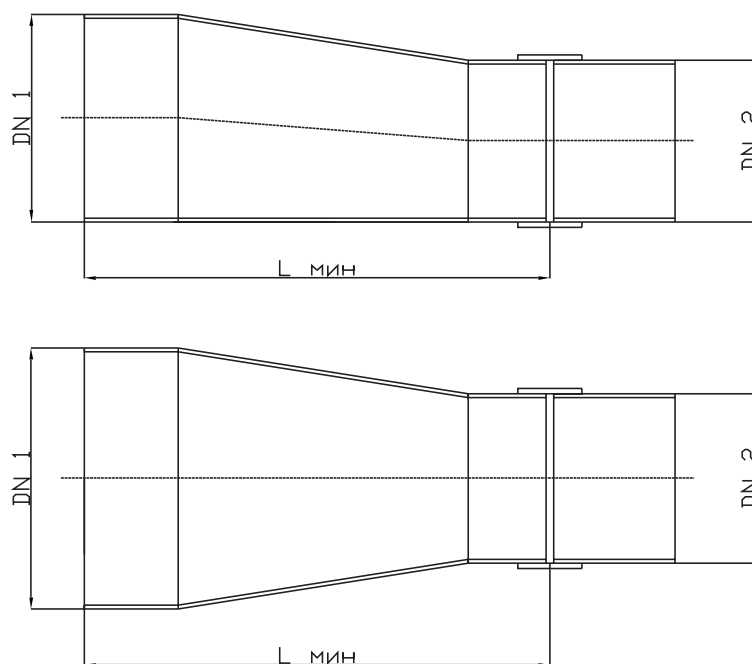
Неподвижный фланец



Номинальный диаметр, DN, мм	Наружный диаметр, DA, мм	Винты	L мм	k мм	d ₂ мм	b мм	D мм	PN max
150	168	8xM20	400	240	22	30	285	10
200	220	8xM20	400	295	22	25	340	10
250	272	12xM20	400	350	22	28	395	10
300	324	12xM20	400	400	22	32	445	10
350	376	16xM20	400	460	22	36	505	10
400	427	16xM24	400	515	26	40	565	10
500	530	20xM24	400	620	26	48	670	10
600	616	20xM27	400	725	30	54	780	10
700	718	24xM27	400	840	30	61	895	10
800	820	24xM30	500	950	33	68	1015	10
900	924	28xM30	500	1050	33	60	1115	6
1000	1026	28xM33	500	1160	36	65	1230	6
1200	1229	32xM36	500	1380	39	65	1484	6

Продолжение приложения Б

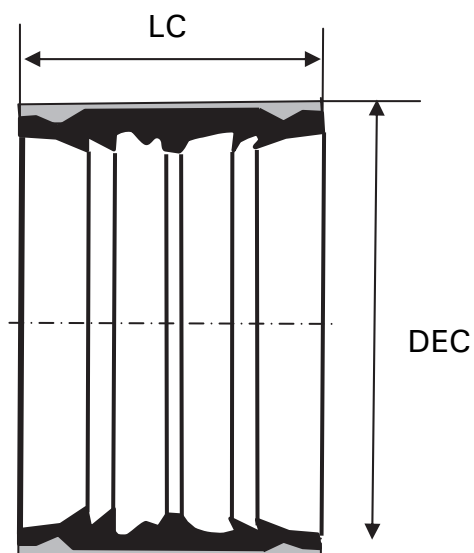
Переход (редукция)



DN, мм	DN2, мм	L, мм	DN 2, мм	L, мм	DN 2, мм	L, мм
200	150	750	-	-	-	-
250	200	750	150	900	-	-
300	250	750	200	900	150	1050
350	300	750	250	900	200	1050
400	350	750	300	900	250	1050
500	400	950	350	1100	300	1200
600	500	950	400	1250	350	1400
700	600	1000	500	1250	400	1550
800	700	1000	600	1300	500	1600
900	800	1000	700	1300	600	1600
1000	900	1050	800	1350	700	1600
1100	1000	1050	900	1350	800	1650
1200	1100	1100	1000	1400	900	1650
1400	1200	1400	1100	1700	1000	2000
1500	1400	1150	1200	1750	1100	2000
1600	1500	1200	1400	1800	1200	2050
1700	1500	1350	1400	1800	1400	2050
1800	1600	1500	1500	1850	1400	2100
2000	1800	1550	1600	1900	1500	2400
2200	2000	2000	-	-	-	-
2400	2200	2200	-	-	-	-

Продолжение приложения Б

Соединительные муфты FWC

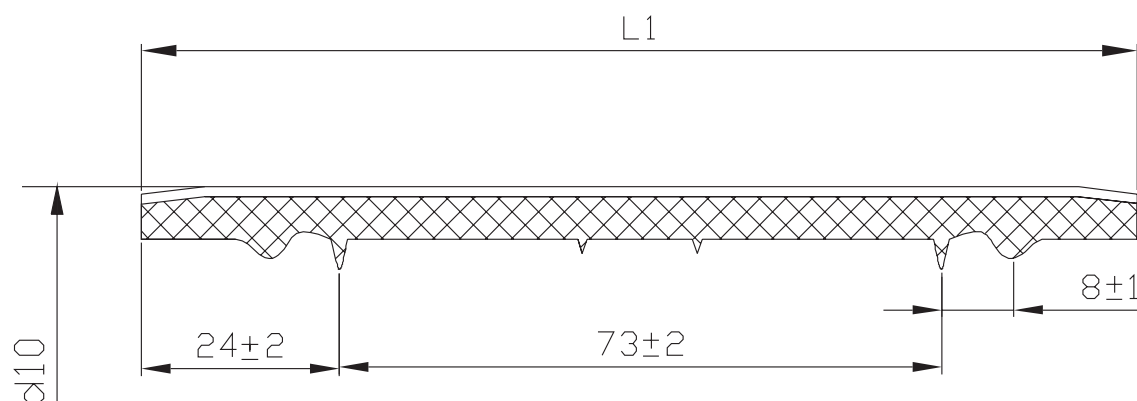


Номинальный диаметр, DN, мм	PN 1			PN 10			PN 16		
	LC мм	DEC мм	M кг	LC мм	DEC мм	M кг	LC мм	DEC мм	M кг
150	190	200	2,2	-	-	-	-	-	-
200	190	255	3,3	190	255	3,3	190	255	3,3
250	190	308	4,0	190	308	4,0	190	308	4,0
300	200	360	5,0	200	360	5,0	200	360	5,0
350	200	412	5,0	200	412	5,0	200	415	6,0
400	200	450	6,0	200	450	6,0	200	460	7,0
400	200	463	6,5	200	463	6,5	200	470	7,5
500	200	550	7,0	200	550	7,0	200	560	9,0
500	200	566	7,5	200	566	7,5	200	570	10,0
600	200	652	8,0	200	652	8,0	200	660	11,0
700	200	770	13,0	200	770	13,0	250	700	15,0
800	250	870	17,0	250	870	17,0	250	880	24,0
900	250	970	20,0	250	970	20,0	250	990	28,0
1000	250	1080	22,0	250	1080	22,0	250	1100	33,0
1100	250	1150	24,0	250	1150	24,0	250	1170	36,0
1200	250	1280	26,0	250	1300	32,0	250	1320	42,0
1400	250	1480	31,0	290	1500	51,0	290	1520	66,0
1500	250	1550	33,0	290	1560	58,0	290	1580	72,0
1600	290	1690	49,0	290	1710	65,0	290	1730	89,0
1800	290	1900	60,0	290	1920	83,0	290	1940	115,0
2000	290	2110	69,0	290	2130	99,0	-	-	-
2200	290	2309	98,0	290	2330	115,0	-	-	-
2400	290	2475	114,0	290	2495	132,0	-	-	-

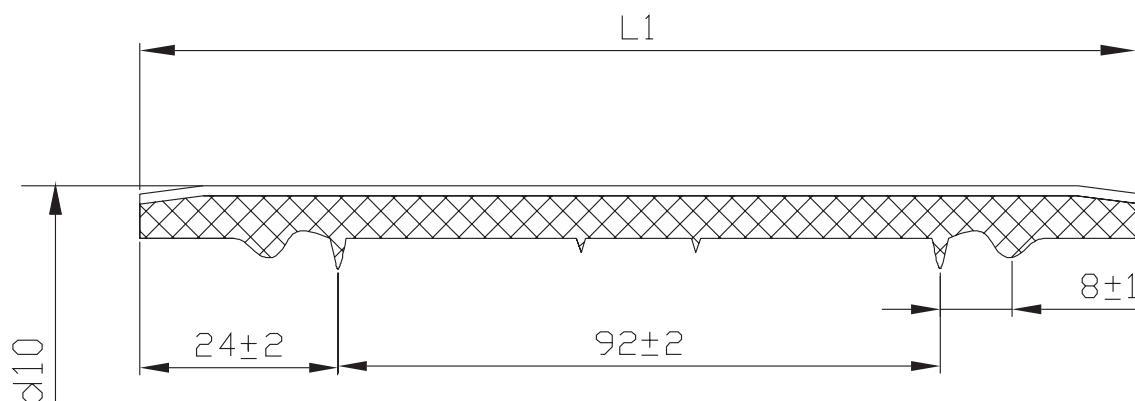
Продолжение приложения Б

Соединительные стальные муфты
(уплотнительный профиль типа FS3, FS4, FS5) для труб для
микротоннелирования DA 220-DA 1499

Уплотнительный профиль для муфты типа FS3 и FS4

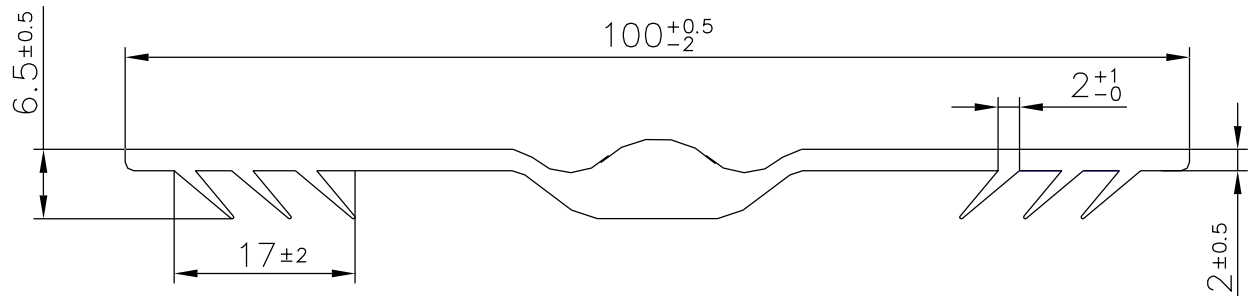


Уплотнительный профиль для муфты типа FS5

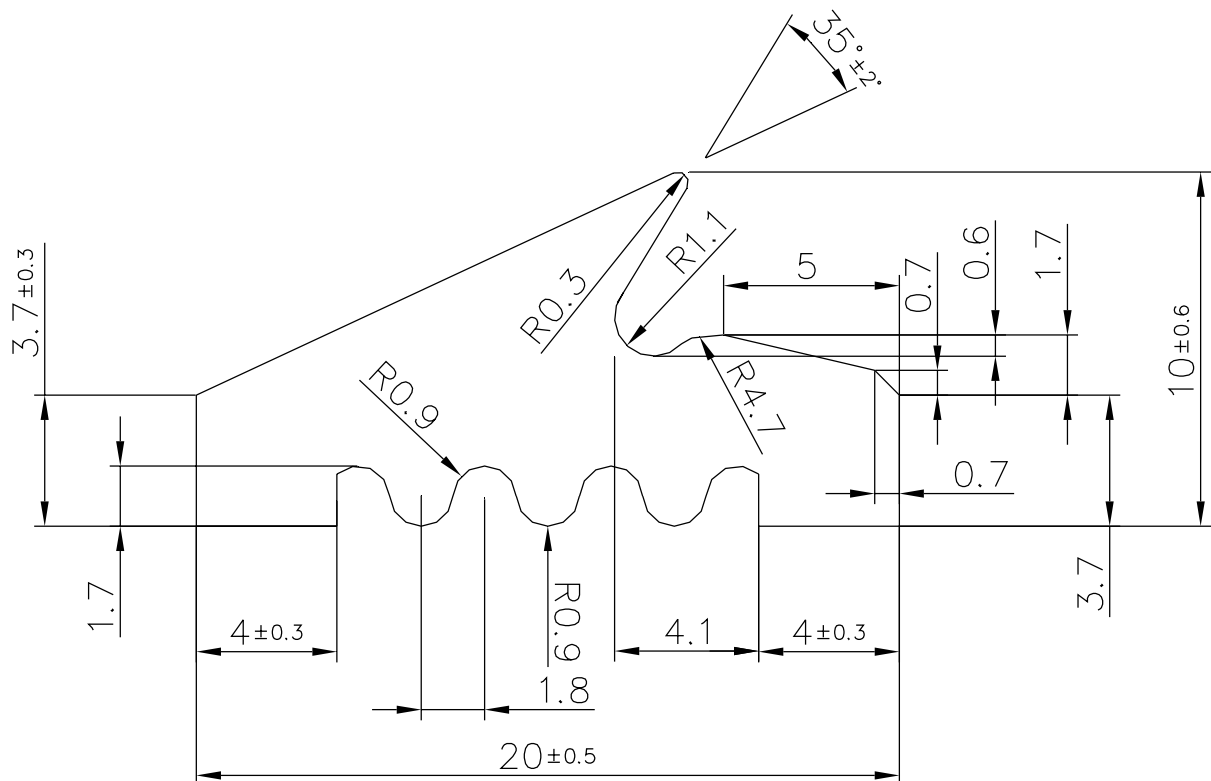


Продолжение приложения Б

Уплотнительный профиль типа S



Уплотнительный профиль типа M



- 64 -

Приложение В

ДОЛГОВРЕМЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ТРУБ ПРИ ПОСТАНОВКЕ НА ПРОИЗВОДСТВО

Параметр	Приемо-сдаточный контроль	Приемо-сдаточные испытания	Периодические испытания	Технические требования	Метод контроля
Долговременная кольцевая жесткость	-	1 труба при постановке на производство	1 труба каждые три года		П 8.10.2
Долговременная кольцевая деформация	-	1 труба при постановке на производство	1 труба каждые пять лет		П 8.10.3
Долговременная стойкость внутреннему давлению	-	1 труба при постановке на производство	1 труба каждые пять лет	Приложение Д	П 8.10.1
Стойкость циклическому внутреннему давлению	-	1 труба при постановке на производство	-		П 8.10.4
Абразивная устойчивость	-	1 труба при постановке на производство	1 труба каждые три года	П.5.11 Приложение Е	П 8.10.5
Химическая стойкость для канализационных труб Кислая среда	-	1 труба при постановке на производство	1 труба каждые пять лет		П 8.10.6
Химическая стойкость для канализационных труб Щелочная среда	-	1 труба при постановке на производство	-		П 8.10.6
Коэффициент термического расширения	-	1 труба при постановке на производство	-	П.5.12	П 8.10.7
Огнестойкость	-	Комбинация материала	Если требуется по контракту		

Приложение Г

ИСПЫТАНИЯ ФИТИНГОВ И МУФТ

Фитинги с номинальным давлением $\geq$ PN 10 должны выдерживать давление $1,5 \times \text{PN}$ без разгерметизации.

Фитинги с номинальным давлением $>$ PN 10 должны выдерживать давление $(\text{PN} + 5\text{бар})$ без разгерметизации.

Стойкость к внутреннему давлению принимается из расчета свойств исходных компонентов :

- сегменты труб
- свойства стеклопластика (ламината), используемого для соединения указанных сегментов фасонной детали представлены в таблице :

Механические свойства ламината

Параметр	Минимальные требования
Прочность на растяжение	≥ 60 МПа
Адгезионная прочность клея	≥ 6 МПа
Модуль упругости на изгиб	≥ 6500 МПа
Содержание стекловолокна	25 %

Приложение Д

ДОЛГОВРЕМЕННОЕ ИСПЫТАНИЕ СТОЙКОСТИ К ПОСТОЯННОМУ ВНУТРЕННЕМУ ДАВЛЕНИЮ

Стойкость труб к внутреннему гидростатическому давлению при долговременных испытаниях, а также при экстраполяции значений разрушающего давления на 50-ти летний срок службы должна быть не менее 1,5 PN(согласно EN 14364):

t исп °C 23 ± 15	Время испыта- ния/ единица измер. давления	PN 32	PN 25	PN 20	PN 16	PN 12,5	PN 10	PN 6	PN 4	PN 2,5
Расчетное давление на разрыв 15 мин/бар		135,2	105,6	84,5	67,6	52,8	42,2	25,3	17,3	11,1
Расчетное давление на разрыв 30 мин/бар		130,4	101,9	81,5	65,2	50,9	40,7	24,4	16,7	10,7
Расчетное давление на разрыв 1ч /бар		125,8	98,2	78,6	62,9	49,1	39,3	23,6	16,1	10,3
Расчетное давление на разрыв 2ч /бар		121,3	94,8	75,8	60,7	47,4	37,9	22,7	15,5	10
Расчетное давление на разрыв 16 ч /бар		108,9	85,1	68	54,4	42,5	34	20,4	13,9	8,9
Расчетное давление на разрыв 24 ч/бар		106,6	83,3	66,6	53,3	41,6	33,3	20	13,7	8,7
Расчетное давление на разрыв 100 ч/бар		99	77,3	61,9	49,5	38,7	30,9	18,6	12,7	8,1
Расчетное давление на разрыв 1000 ч/бар		87,8	68,6	54,9	43,9	34,3	27,4	16,5	11,3	7,2
Расчетное давление на разрыв 10000 ч/бар		77,9	60,9	48,7	38,9	30,4	24,3	14,6	10	6,4

Продолжение приложения Д

Стойкость труб к внутреннему гидростатическому давлению при экстраполяции значений на 50-ти летний срок службы должна соответствовать значениям коэффициента надежности k , равному не менее :

Номинальное давление, PN, бар	PN 32	PN 25	PN 16	PN 12,5	PN 10	PN 6	PN 4	PN 2,5
Коэффициент надежности, k	1,3	1,3	1,45	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7

**РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ И
КРАТКОВРЕМЕННОЙ КОЛЬЦЕВОЙ ЖЕСТКОСТИ**

Номинальная жесткость SN (Н/м ²)	Кратковременная кольцевая жесткость S_R (Н/мм ²)	Долговременная кольцевая жесткость $S_{R 50}$ (Н/мм ²)
5 000	0,04	0,016
10 000	0,08	0,032
16 000	0,13	0,051
20 000	0,16	0,064
32 000	0,26	0,102
40 000	0,32	0,128
50 000	0,4	0,160
64 000	0,51	0,205
80 000	0,64	0,256
100 000	0,8	0,320
128 000	1,02	0,410
160 000	1,28	0,512
200 000	1,6	0,640
320 000	2,56	1,024
640 000	5,12	2,048
1 000 000	8	3,200

Приложение Е

ИСПЫТАНИЕ НА СТОЙКОСТЬ ИСТИРАНИЮ

Данный метод испытания считается наиболее комплексным и строгим методом для оценки долговечности труб и сопротивления на истирание (впервые был разработан и проведен в институте г.Дармштадт).

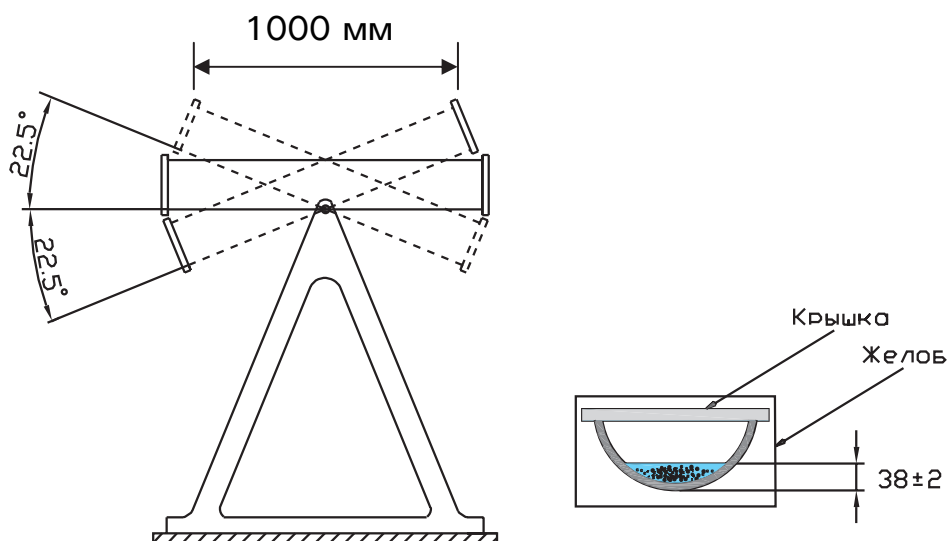
Продольный канал из трубы DN 300 длиной 1000мм, закрывается крышкой и заполняется, смесью песка, гравия и воды.

Канал раскачивается в продольном направлении на $\pm 22.5^\circ$ при этом, путём движения материала создается истирание.

Глубина износа измеряется по 20 различным точкам при помощи микрометра. Измерения производятся после 50000, 100000 и 200000 циклов. Значение после 100000 циклов эквивалентно истиранию после 50-летнего срока эксплуатации.

Сопротивление трубы на внутреннее истирание связано с наличием особо устойчивого футеровочного слоя.

Схема испытаний



Для расчётов коэффициента безопасности на истирание для труб минимальная толщина футеровочного слоя 1 мм разделяется на относительный установленный износ.

Через 50 лет эксплуатации коэффициент безопасности до полного износа футеровочного защитного слоя должен составлять не менее 2: истирание после 200000 циклов составило < 1 мм. На наружной поверхности не обнаружено свободных стекловолокон.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменение	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документ	№ документа	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
	3,4,6,8 10-15, 20-23, 26,32,33, 38-40, 61,71	-	39 48-56 65-67	-	71	СТО 001.1		02/10/09

УДК 691.175.3
ОКП 49 2600

ОКС 23.040.20

Ключевые слова: трубы, фитинги, ХОБАС, термореактивные полимеры, стекловолокно, центробежное литье, технические требования, требования безопасности, упаковка, маркировка, правила приемки, методы контроля, транспортировка, хранение

Руководитель организации разработчика

ООО «Трубы ХОБАС»

Генеральный директор



Д.Б. Ерёменко

