

**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
КЛАССИФИКАЦИИ, ТЕРМИНОЛОГИИ И ИНФОРМАЦИИ ПО  
СТАНДАРТИЗАЦИИ И КАЧЕСТВУ (ВНИИКИ)**

Рег. № ПСТ16-00/5

Группа МКС 23.040.10\*23.040.40

**ТРУБЫ, ФИТИНГИ, АРМАТУРА И ИХ СОЕДИНЕНИЯ  
ИЗ ЧУГУНА С ШАРОВИДНЫМ ГРАФИТОМ ДЛЯ ВОДО- И ГАЗОСНАБЖЕНИЯ**

**DUCTILE IRON PIPE8, FITTINGS, ACCESSORIES AND  
THEIR JOINTS FOR WATER OR GAS APPLICATION8**

Страна, № стандарта

ISO 2531

Первое издание

Введен

1998 г.

Перевод аутентичен оригиналу

Переводчик: Пигур В.А.

Редактор: Рудыкина Н.Г.

Кол-во стр.: 69

Кол-во рис.: 26

Кол-во табл.: 32

Перевод выполнен: 20.09.99

Редактирование выполнено: 01.10.99



## **СОДЕРЖАНИЕ**

	Стр.
<b>1 Область применения</b>	1
<b>2 Нормативные ссылки</b>	2
<b>3 Определения</b>	4
<b>4 Технические требования</b>	8
<b>4.1 Общие вопросы</b>	8
<b>4.1.1 Трубы и фитинги</b>	8
<b>4.1.2 Состояние поверхностей и ремонт</b>	9
<b>4.1.3 Типы трубопроводных соединений</b>	9
<b>4.1.4 Материалы, контактирующие с питьевой водой</b>	10
<b>4.2 Требования к размерам</b>	11
<b>4.2.1 Диаметр</b>	11
<b>4.2.2 Толщина стенки</b>	12
<b>4.2.3 Длина</b>	13
<b>4.2.4 Прямота труб</b>	16
<b>4.3 Характеристика материала</b>	16
4.3.1 Прочность на растяжение	16
4.3.2 Твердость по Бринеллю	17
<b>4.4 Покрытия труб</b>	18
<b>4.4.1 Внешние покрытия</b>	18
<b>4.4.2 Внутренние покрытия</b>	18
<b>4.5 Покрытия фитингов и арматуры</b>	19
<b>4.5.1 Внешние покрытия</b>	19
<b>4.5.2 Внутренние покрытия</b>	19
<b>4.6 Маркировка</b>	20
<b>5 Требования герметичности</b>	20
<b>5.1 Трубы и фитинги</b>	20
<b>5.2 Гибкие соединения</b>	21
<b>5.2.1 Общие вопросы</b>	21
<b>5.2.2 Внутреннее давление</b>	22
<b>5.2.3 Внешнее давление</b>	23
<b>6 Методы испытаний</b>	23
<b>6.1 Размеры</b>	23
<b>6.1.1 Наружный размер</b>	23
<b>6.1.2 Толщина стенки</b>	24

6.1.3 Длина	24
6.2 Прямызна труб	24
6.3 Испытание на растяжение	24
6.3.1 Отбор образцов	24
6.3.2 Испытательный образец	25
6.3.3 Оборудование и метод испытания	26
6.3.4 Результаты испытаний	27
6.3.5 Частота испытаний	27
6.4 Твердость по Бринеллю	28
6.5 Испытания на герметичность труб и фитингов для водоснабжения	28
6.5.1 Общие вопросы	28
6.5.2 Центробежно отлитые чугунные трубы	29
6.5.3 Чугунные трубы, отлитые иным способом, и фитинги	29
6.6 Испытание на герметичность труб и фитингов для газоснабжения	30
7 Типовые испытания	30
7.1 Герметичность соединений при испытании внутренним давлением	30
7.2 Герметичность соединений при испытании внешним давлением	32
8 Таблицы размеров	33
8.1 Трубы с раструбом и охватываемым концом	33
8.2 Фланцевые трубы	33
8.2.1 Центробежно отлитые чугунные трубы с приваренными фланцами	33
8.2.2 Центробежно отлитые чугунные трубы со сболченными фланцами	33
8.2.3 Трубы, отлитые вместе с фланцами как одно целое	35
8.3 Фитинги для раструбных соединений	35
8.3.1 Фланцевые раструбы	35
8.3.2 Фланцевые охватываемые концы	37
8.3.3 Узкие втулки	37
8.3.4 Колена с двойным раструбом под углом 90° (1/4)	38
8.3.5 Колена с двойным раструбом под углом 45° (1/8)	38
8.3.6 Колена с двойным раструбом под углом 22°30' (1/16)	39
8.3.7 Колена с двойным раструбом под углом Н <sup>0</sup> Λ' (1/32)	39
8.3.8 Раструбные тройники	40
8.3.9 Двураструбные тройники с фланцевым отводом, ОМ 40-ОМ 250	41
8.3.10 Двураструбные тройники с фланцевым отводом, ВЫ 300 до ОН 700	44
8.3.11 Двураструбные тройники с фланцевым отводом,	

ОН 800 до ОМ 2600	45
<b>8.3.12</b> Двураструбные конуса	46
<b>8.4</b> Фитинги для фланцевых соединений	47
<b>8.4.1</b> Двухфланцевые колена под углом 90° (1/4)	48
<b>8.4.2</b> Двухфланцевые колена под углом 90° (1/4) для трубы под прямым углом	48
<b>8.4.3</b> Двухфланцевые колена под углом 45° (1/8)	49
<b>8.4.4</b> Фланцевые тройники, ^N 40 - ^N 250	50
<b>8.4.5</b> Фланцевые тройники, ^N 300 - ^N 700	52
<b>8.4.6</b> Фланцевые тройники, ОМ 800 - ОК 2600	53
<b>8.4.7</b> Двухфланцевые конусы	54
<b>8.4.8</b> Глухие фланцы РН 10	55
<b>8.4.9</b> Глухие фланцы РН 16	55
<b>8.4.10</b> Глухие фланцы РН 25	56
<b>8.4.11</b> Глухие фланцы РН 40	56
<b>8.4.12</b> Переходные фланцы РН 10	57
<b>8.4.13</b> Переходные фланцы РН 16	57
<b>8.4.14</b> Переходные фланцы РН 25	58
<b>8.4.15</b> Переходные фланцы РН 40	58
<b>Приложение А</b> (информативное) Область применения, характеристики грунта	59
<b>Приложение В</b> (информативное) Область применения. Характеристики воды	60
<b>Приложение С</b> (информативное) Жесткость трубы и диаметральный прогиб	61

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Международная организация по стандартизации (ИСО) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ИСО). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ИСО. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ИСО, также принимают участие в работах. Что касается стандартизации в области электротехники, ИСО работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (МЭК). Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения, по меньшей мере, 75% комитетов-членов, принимающих участие в голосовании. Международный стандарт ИСО 2531 был разработан Техническим комитетом ИСО/ТК 5 *"Стальные и чугунные трубы и металлические фитинги"*. Подкомитетом ПК 5 *"Трубы чугунные, фитинги и их соединения"*.

Настоящее пятое издание отменяет и заменяет четвертое издание (ИСО 2531:1991), техническим пересмотром которого является. Цель настоящего издания включить технические требования и типовые испытания соединений. Стиль и представление четвертого издания был пересмотрен и улучшен. Приложения А, В и С настоящего международного стандарта имеют только информационное значение.

---

### **МКС 23.040.10; 23.040.40**

**Дескрипторы:** отлитые чугунные изделия, чугун с шаровидным графитом, трубопроводы для водоснабжения, трубопроводы для газоснабжения, трубы, металлические трубы, фитинги трубные, соединения трубные, арматура, технические условия, размеры, механические свойства, герметичность, испытания, испытания на растяжение, испытание на герметичность, измерения размеров, маркировка.

---

# **ТРУБЫ, ФИТИНГИ, АРМАТУРА И ИХ СОЕДИНЕНИЯ ИЗ ЧУГУНА С ШАРОВИДНЫМ ГРАФИТОМ ДЛЯ ВОДО- И ГАЗОСНАБЖЕНИЯ**

## **1 Область применения**

Настоящий международный стандарт устанавливает требования и методы испытаний, применяемые для труб, фитингов и арматуры из высокопрочного чугуна и их соединений, используемых для изготовления трубопроводов:

- для транспортирования воды (например, питьевой воды) или газа;
- работающих под давлением или без давления;
- прокладываемых под землей или наземных.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** В настоящем международном стандарте все давления являются относительными давлениями, выраженными в барах<sup>1)</sup>.

Настоящий международный стандарт включает технические требования для материалов, размеров и допусков, механических свойств и стандартных покрытий труб, фитингов и арматуры. Он включает также технические требования для всех компонентов, включая соединения.

Настоящий международный стандарт распространяется на чугунные трубы, фитинги и арматуру, отлитые любым способом литейного производства или изготовленные из отлитых деталей, а также на соответствующие соединения в диапазоне размеров от DN 40 до DN 2600 включительно.

Он применим к трубам, фитингам и арматуре, которые

- выполнены с фланцевыми или раструбными концами для соединения посредством уплотнений различного типа, которые не рассматриваются в настоящем международном стандарте;
- обычно поставляются с внутренним и наружным покрытием.

## **2 Нормативные ссылки**

Следующие стандарты содержат положения, которые через ссылки в настоящем тексте составляют положения данного международного стандарта. Ко времени настоящей публикации указанные издания были действующими. Все стандарты являются объектами пересмотра и участники соглашений, основанных на международном стандарте, должны изыскать возможность использовать самые последние издания указанных ниже стандартов. Члены ИСО и МЭК имеют указатели действующих международных стандартов.

ИСО 4179:1985 *Трубы из чугуна с шаровидным графитом для напорных и безнапорных трубопроводов. Футеровка цементным раствором, нанесенным центрифугированием. Общие требования.*

---

<sup>1)</sup> 100 кПа = 1 бар

ИСО 4633:1996 *Уплотнения резиновые. Уплотнительные кольца для питающих и дренажных и канализационных трубопроводов. Технические условия на материалы*

ИСО 6447:1983 *Уплотнения резиновые. Уплотнительные кольца для газопроводных труб и фитингов. Технические условия на материалы.*

ИСО 6506-1: <sup>2)</sup> *Материалы металлические. Испытание на твердость. Определение твердости по Бринеллю*

ИСО 6708:1995 *Компоненты трубопроводов. Определение и выбор номинальных диаметров (DN)*

ИСО 7005-2:1998 *Фланцы металлические. Часть 2. Фланцы из литейного чугуна*

ИСО 7268:1983 *Компоненты трубопроводов. Определение номинального давления*

ИСО 7268/Изм.1:1984 *Изменение 1 к ИСО 7268:1983*

ИСО 7483:1991 *Размеры прокладок, используемых с фланцами ИСО 7005*

ИСО 8179-1:1995 *Трубы из чугуна с шаровидным графитом. Наружное цинковое покрытие. Часть 1. Покрытие металлическим цинком и отделочным слоем*

ИСО 8179-2:1995 *Трубы из чугуна с шаровидным графитом. Наружное покрытие. Часть 2. Покрытие краской с большим содержанием цинковой пыли и отделочный слой*

ИСО 8180:1985 *Трубы из чугуна с шаровидным графитом. Полиэтиленовая муфта*

ИСО 10804-1:1996 *Система фиксированных соединений для трубопроводов из чугуна с шаровидным графитом. Часть 1. Правила проектирования и типовое испытание*

ЕН 1092:1997 *Круглые фланцы для труб, клапанов, фитингов и арматуры, предназначенные для номинального давления (PN). Часть 2. Фланцы из литейного чугуна*

<sup>2)</sup> В печати. (Пересмотр ИСО 6506:1981 и ИСО 410:1982)

### 3 Определения

В настоящем стандарте используются следующие определения:

**3.1 высокопрочный чугун с шаровидным графитом:** тип чугуна, используемого для труб, фитингов и арматуры, в котором графит присутствует преимущественно в шаровидной форме

**3.2 труба:** отливка с равномерным каналом, с прямой осью, имеющая раструбные, охватываемые или фланцевые концы, исключая фланцевые раструбы, фланцевые охватываемые концы и узкие втулки, которые классифицируются как фитинги

**3.3 фитинг:** присоединяемая к трубе отливка, которая обеспечивает отклонение, изменение направления трубопровода или канала. Дополнительно фланцевые раструбы, фланцевые охватываемые концы или узкие втулки также классифицируются как фитинги

**3.4 арматура:** любая отливка, кроме трубы или фитинга, которая используется в трубопроводе в качестве:

- сальников и болтов для гибких механических соединений (см. 3.13);

- сальников, болтов и стопорных колец или сегментов для соединений (см. 3-14)

ПРИМЕЧАНИЕ. Клапаны и гидранты всех типов не подпадают под, термин арматура.

**3.5 фланец:** плоский круглый конец трубы или фитинга, расположенный перпендикулярно их оси, с отверстиями под болты, равномерно расположенные по окружности

ПРИМЕЧАНИЕ. Фланец может быть закреплен неподвижно (например, выполненный за одно целое, закреплен болтами или приваренный) или быть регулируемым; регулируемый фланец включает кольцо, присоединенное болтами в одном или нескольких местах, которое несет нагрузку на конце втулки соединения и может свободно вращаться вокруг оси трубы до соединения.

**3.6 узкая втулка; муфта:** соединительная деталь, используемая для соединения вместе входящих концов соединений сопряженных труб или фитингов

**3.7 охватываемый конец:** конец трубы или фитинга, помещаемый в раструбное соединение

**3.8 раструб:** охватывающий конец трубы или фитинга

**3.9 прокладка:** уплотняющий компонент соединения

**3.10 соединение:** связь между концами труб -и/или фитингов-, в которой прокладка используется в качестве уплотнения

**3.11 гибкое соединение:** соединение, которое обеспечивает значительное угловое отклонение и параллельное или перпендикулярное движение относительно оси трубы

**3.12 вталкивающее гибкое соединение:** гибкое соединение, собранное посредством толчка охватываемого конца через прокладки в раструб сопряженного компонента

**3.13 механическое гибкое соединение:** гибкое соединение, в котором уплотнение обеспечивается давлением на прокладку механическими средствами, например, сальником

**3.14 фиксированное соединение:** соединение, в котором предусмотрено средство, предотвращающее разъединение собранного соединения

**3.15 фланцевое соединение:** соединение между двумя фланцевыми Оконцами

**3.16 номинальный размер (DN):** цифровое обозначение размера, которое является общим для всех компонентов трубопроводной системы. Это удобное круглое число для справочных целей и только свободно связано с производственным процессом (см. ИСО 6708)

**3.17 номинальное давление (PN):** цифровое обозначение, выраженное числом, которое имеет справочные цели. Все компоненты одного номинального размера, обозначенные одним и тем же числом номинального давления, имеют совместимые сопряженные размеры (см. ИСО 7268 и его Изменения 1)

**3.18 допустимое рабочее давление:** внутреннее давление, исключая скачки давления, которое компонент может безопасно выдерживать при постоянной работе

**3.19 максимальное допустимое рабочее давление:** максимальное внутренне давление, включая скачки давления, которое компонент может безопасно выдерживать при работе

**3.20 допустимое испытательное давление:** максимальное гидростатическое давление, которое вновь установленный компонент может выдерживать в течение относительно короткого промежутка времени, помещенный выше уровня земли, на поверхности земли или под землей, предназначенное для измерения целостности и герметичности трубопровода.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Настоящее испытательное давление отличается от испытательного давления в

системе, которое относится к проектному давлению трубопровода и предназначено для обеспечения его целостности и герметичности.

**3.21 диаметральной жесткости трубы:** характеристика трубы, которая обеспечивает устойчивость к диаметральному прогибу под нагрузкой

**3.22 партия:** количество отливок, из которого может быть выбран образец для испытания в процессе производства

**3.23 типовое испытание:** испытание на соответствие конструкции, которое проводится один раз и повторяется только после изменения конструкции

**3.24 длина:** действительная длина трубы или фитинга, которая показана -на рисунках раздела 8  
**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для фланцевых трубили фитингов действительная длина  $L$  ( $l$  для патрубков) равна полной длине. Для раструбных труб и фитингов действительная длина  $L_u$  ( $l_u$  для патрубков) равна полной длине минус глубина, на которую входит охватываемый конец, как указано в каталогах изготовителей.

**3.25 отклонение:** величина, на которую проектная длина может отличаться от стандартной длины трубы или фитинга

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Трубы и фитинги проектируются соответственно, длиной, выбранной из диапазона стандартных длин плюс или минус отклонение (см. табл. 4); они изготавливаются этой длины плюс или минус допуск, указанный в табл. 5.

**3.26 овальность:** отклонение от окружности поперечного сечения трубы, равное  
где,

$A_1$  - максимальная ось, мм и

$A_2$  - минимальная ось поперечного сечения трубы, мм

#### **4. Технические требования**

##### **4.1 Общие вопросы**

###### **4.1.1 Трубы и фитинги**

Номинальные размеры, толщина, длина и покрытия определены в 4.1.1, 4.2.2, 4.2.3 и 4.5 соответственно. Когда по соглашению между изготовителем и поставщиком трубы и фитинги с другой длиной, толщиной и/или другими покрытиями и другими типами фитингов, чем указанные в 8.3 и 8.4, поставляются согласно настоящему международному стандарту, они должны соответствовать всем другим требованиям настоящего международного стандарта.

Номинальные размеры (DN) труб и фитингов следующие:

40, 50, 60, 65, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000, 2200, 2400, 2600.

Функциональные свойства высокопрочных труб с шаровидным графитом указаны в приложении С.

Допустимое рабочее давление, допустимое максимальное давление и допустимое испытательное давление (см. 3.18, 3.19 и 3.20) указаны в национальных стандартах или технических условиях.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Когда трубы, фитинги, арматура и их соединения из чугуна с шаровидным графитом установлены и работают в условиях, для которых они сконструированы (приложение А и В), они сохраняют все рабочие характеристики в течение срока службы, что обусловлено постоянными свойствами материала, стабильностью поперечного сечения и их конструкцией с высоким коэффициентом безопасности.

###### **4.1.2 Состояние поверхности и ремонт**

Трубы, фитинги и арматура не должны иметь дефектов и повреждений поверхности, которые могли бы нарушить их соответствие требованиям разделов 4 и 5.

###### **4.1.3 Типы трубопроводных соединений**

###### **4.1.3.1 Общие вопросы**

Конструкция соединений и формы прокладок не являются объектами данного международного стандарта.

Материалы резиновой прокладки должны соответствовать требованиям ИСО 4633 для водоснабжения и ИСО 6447 для газоснабжения. Когда требуются нерезиновые материалы (например, для фланцевых соединений), они должны соответствовать соответствующим стандартам ИСО.

###### **4.1.3.2 Фланцевые соединения**



Размеры и допуски фланцев труб и фитингов должны соответствовать ИСО 7005-2 или EN 1092-2, а фланцевых прокладок - ИСО 7483. Это обеспечивает соединения между фланцевыми компонентами (трубы, фитинги, клапаны и т.д.) одного и того же номинального диаметра и номинального давления, соответствующее эксплуатационной характеристике соединений.

Хотя это не влияет на соединение трубопроводных систем, изготовитель должен указать в своем каталоге, поставляются ли его изделия с глухими или неплотными фланцами.

#### **4.1.3.3 Гибкие соединения**

Трубы и фитинги с гибкими соединениями должны быть согласованными с 4.2.1.1 относительно наружных диаметров охватываемого конца и их допусков. Это обеспечивает возможность соединения компонентов, снабженных гибкими соединениями различного типа. В дополнение, каждый тип гибкого соединения должен быть спроектирован так, чтобы он соответствовал эксплуатационным требованиям 5.2.

#### **ПРИМЕЧАНИЯ:**

1. Для объединения с некоторыми типами соединений, работающими в узком диапазоне допусков наружного диаметра, руководство изготовителя должно использоваться как средство обеспечения адекватной работы соединения даже при самых высоких давлениях (например, измерение и выбор наружного диаметра).
2. Для объединения с существующими трубопроводами, которые могут иметь наружные диаметры не соответствующие 4.2.1.1, руководство изготовителя могут использоваться для рекомендации соответствующих средств соединения (например, адаптеры).

#### **4.1.3.4 Фиксированные соединения**

Фиксированные соединения для высокопрочных трубопроводов из чугуна с шаровидным графитом должны быть спроектированы в соответствии с ИСО 10804-1. Их внешний диаметр охватываемого конца и их допуски должны соответствовать 4.2.1.1.

#### **4.1.4 Материалы, контактирующие с питьевой водой**

Когда трубы из шаровидного графита, фитинги и их соединения используются в условиях, для которых они были спроектированы, при полном или временном контакте с водой, предназначенной для использования людьми, они не должны оказывать вредное воздействие на свойства воды соответственно ее использованию.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** В соответствующих случаях обращайтесь к национальным стандартам или регламентациям относительно воздействий материалов на качества воды.

### **4.2 Требование к размерам**

#### **4.2.1 Диаметр**

##### **4.2.1.1 Наружный диаметр**

Табл.11 в 8.1 определяет значения наружного диаметра охватываемого конца труб или фитингов, измеренного по окружности мерной круговой лентой в соответствии с 6.1.1. Положительный допуск составляет + 1 мм и распространяется на все классы толщин труб и фланцевых фитингов с охватываемым концом.

Отрицательный допуск зависит от конструкции каждого типа соединения и должен быть таким, как указано в национальных стандартах или, если он не определен там, в каталогах изготовителей для рассматриваемого типа соединения и номинального диаметра.

В дополнение, овальность (см. 3.26) охватываемого конца труб и фитингов должна

- оставаться в пределах допусков наружного диаметра для номинальных диаметров от 40 до 200;
- не превышать 1% наружного диаметра для номинальных диаметров от 250 до 600 или 2% для номинального диаметра свыше 600.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Рекомендации изготовителя должны указывать на необходимость и на средство коррекции овальности, некоторые гибкие соединения могут допускать максимальную овальность без необходимости повторного округления охватываемого конца перед присоединением.

##### **4.2.1.2 Внутренний диаметр**

Номинальные значения внутренних диаметров центробежно отлитых чугунных труб, выраженные в миллиметрах, приблизительно равны числам, указывающим их номинальный диаметр.

##### **4.2.2 Толщина стенки**

Номинальная толщина чугунной стенки труб и фитингов должна рассчитываться как функция от номинального диаметра по следующей формуле с минимум 6 мм для центробежно отлитых чу-

гунных труб и 7 мм для чугуновых труб, отлитых иным способом, и фитингов  
 $e = K(0,5 + 0,001 DN)$ ,

где

$e$  - номинальная толщина стенки, в мм;

$DN$  - номинальный диаметр;

$K$  - коэффициент для обозначения класса толщины. Он выбирается из серий целых чисел: 7, 8, 9, 10, 11, 12...

Стандартные классы толщины для труб даны в 8.1 и 8.2; по соглашению между изготовителем и покупателем возможны другие толщины труб.

Для фитингов толщина  $e$ , данная в табл. и рис. в 8.3 и 8.4, есть номинальная толщина, соответствующая основной части корпуса. Фактическая толщина в любой отдельной точке может быть увеличена, когда необходимо выдерживать локализованные высокие напряжения, зависящие от размера и формы отливки (например, в окрестности внутреннего радиуса колен, в окрестности соединения отвода тройника и т.д.).

Допуски на номинальную толщину труб и фитингов должны быть такими, которые указаны в табл.1. Измерение толщины стенки трубы должно проводиться так, как указано в 6.1.2.

**Таблица 1**

Размеры в миллиметрах		
Тип отливки	$e$	Допуск <sup>1)</sup>
Центробежно отлитые чугуновые трубы	6	- 1,3
	> 6	- (1,3 + 0,001 DN)
Трубы, отлитые иным способом	7	-2,3
	> 7	- (2,3 + 0,001 DN)
<sup>1)</sup> Отрицательный допуск указан только для того, чтобы обеспечить достаточную устойчивость к внутреннему давлению.		

#### 4.2.3 Длина

##### 4.2.3.1 Длины раструбных труб и труб с охватываемыми концами

Трубы должны поставляться соответственно длинам, указанным в табл. 2.

**Таблица 2**

Размеры в метрах	
Номинальный диаметр, DN	Стандартная длина, Lu <sup>1)</sup>
40 и 50	3
60 до 600	4 или 5 или 5,5 или 6 или 9
700 и 800	4 или 5,5 или 6 или 7 или 9
900 до 2600	4 или 5 или 5,5 или 6 или 7 или 8,15 или 9
ПРИМЕЧАНИЕ. Не все стандартные длины приняты во всех странах	
<sup>1)</sup> См. 3.24	

Проектные длины изготовителей Lu (см. 3.24) должны быть в пределах отклонения (см. 3.25)  $\pm 250$  мм относительно длин, указанных в табл. 2, и должны быть указаны в их каталогах. Действительная длина Lu должна измеряться согласно 6.1.3 и не должна отличаться от проектной длины изготовителя больше, чем на допуск, указанный в табл. 5. В общем количестве поставляемых труб с раструбом и труб с охватываемым концом каждого диаметра процент коротких труб не должен превышать 10%.

#### **ПРИМЕЧАНИЯ:**

1. Трубы, разрезанные для целей испытания, могут быть исключены из 10% и рассмотрены как трубы полной длины.

2. Когда трубы упорядочены по метражу, изготовитель может определять требуемое количество поставляемых труб путем суммирования эффективных длин труб, измеренных индивидуально.

##### 4.2.3.2 Длины фланцевых труб

Длины фланцевых труб указаны в табл. 3. По согласованию между изготовителем и покупателем допускаются другие длины.

Таблица 3

Размеры в метрах

Тип трубы	Номинальный диаметр	Стандартные длины $L^{ICj}$
Отлитые вместе с фланцами	40 до 2600	0,5 или 1 или 2 или 3
С приболченными или приваренными фланцами	40 до 600 700 до 1000 1100 до 2600	2 или 3 или 4 или 5 2 или 3 или 4 или 5 или 6 4 или 5 или 6 или 7
1) См. 3.24		

#### 4.2.3.3 Длины фитингов

Фитинги должны поставляться соответственно длинам, указанным в 8.3 и 8.4.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Указаны две серии размеров, серия А и новая серия В, обычно ограниченных до DN 450 на данном этапе.

Допустимые отклонения (см. 3.25) длин фитингов серии А должны быть такими, как указано в табл. 4.

Таблица 4

Размеры в мм

Тип фитинга	Номинальный диаметр	Отклонение
Фланцевые раструбы Фланцевые охватываемые концы Узкие втулки	40 до 1200 1400 до 2600	$\pm 25$ $\pm 35$
Тройники	40 до 1200 1400 до 2600	+ 50 -25 + 75 - 35
Колена 90° (1/4)	40 до 2600	$\pm(15 + 0,03 \text{ DN})$
Колена 45° (1/8)	40 до 2600	$\pm (10 + 0,025 \text{ DN})$
Колена 22°3'(У(1/16) и 11°15' (1/32))	40 до 1200 1400 до 2600	$\pm (10 + 0,02 \text{ DN})$ $\pm (10 + 0,025 \text{ DN})$

#### 4.2.3.4 Допуски на длину

Допуски на длину должны соответствовать допускам, указанным в табл. 5.

Таблица 5

Размеры в мм

Тип отливки	Допуск
Раструбные трубы и трубы с охватываемым концом (полной длины или укороченные) Фитинги для раструбных соединений Трубы и фитинги для фланцевых соединений	$\pm 30$ $\pm 20$ $\pm 10^1$
1) По соглашению между изготовителем и покупателем возможны меньшие допуски, но не меньше, чем + 3 мм для DN < 600 и + 4 мм для DN > 600	

#### 4.2.4 Прямизна труб

Трубы должны быть прямыми с максимальным отклонением 0,125% от их длины.

Проверка этого требования проводится зрительно, но в случае сомнения или спора отклонение может быть измерено в соответствии с 6.2.

## 4.3 Характеристики материала

### 4.3.1 Прочность на растяжение

Трубы, фитинги и арматура, выполненные из чугуна с шаровидным графитом, должны иметь прочность на растяжение, указанную в табл. 6. В течение производственного процесса изготовитель может проводить соответствующие испытания для проверки прочности при растяжении; для этих испытаний могут применяться:

а) или метод отбора проб из партии, в которой образцы берутся из охватываемой части трубы или, для фитингов, из образцов, отлитых отдельно либо целиком с соответствующей отливкой. Испытываемые образцы должны быть приготовлены путем механической обработки из этой выборочной партии и испытаны на растяжение соответственно 6.3; или

б) метод испытания при контроле технологического процесса (например неразрушающий контроль), когда положительная корреляция должна быть продемонстрирована с механическими свойствами при растяжении, указанными в табл. 6. Процедура проверки должна быть основана на сличении сопоставимых образцов, имеющих известные и проверяемые свойства. Этот метод испытаний должен быть поддержан испытанием на растяжение соответственно 6.3.

Таблица 6

Тип отливки	Минимальный предел прочности при растяжении, Rm МПа	Минимальный процент удлинения после разрыва, A	
Центробежно отлитые трубы	420	10	7
Трубы, отлитые иным способом, фитинги и арматура	420	5	5

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. По соглашению между изготовителем и покупателем может быть измерен предел текучести ( $R_{p0,2}$ ) при допуске 0,2%. Он не должен быть меньше чем: 270 МПа, когда  $A > 12\%$  для DN 40 до 1000 или  $A > 10\%$  для DN > 1000; 300 МПа в остальных случаях.  
2. Для центробежно отлитых чугунных труб DN 40 до DN 1000 минимальное удлинение

### 4.3.2 Твердость по Бринеллю

Твердость различных компонентов должна быть таковой, чтобы их можно было разрезать, нарезать резьбу, сверлить и/или механически обрабатывать стандартными инструментами. В случае спора, твердость должна быть измерена согласно 6.4.

Твердость по Бринеллю не должна превышать 230 НВ для центробежно отлитых чугунных труб и 250 НВ для чугунных труб, отлитых другим способом, фитингов и арматуры. Для компонентов, изготовленных сваркой, самая высокая твердость допустима в тепловой зоне сварного шва.

## 4.4 Покрытия труб

Трубы должны поставляться покрытыми снаружи и изнутри.

### 4.4.1 Внешние покрытия

В зависимости от внешних условий функционирования (см. приложение А) и с учетом действующих национальных стандартов, могут использоваться следующие покрытия:

- металлический цинк с отделочным слоем в соответствии с ИСО 8179-1;
- краска с большим содержанием цинковой пыли с отделочным слоем в соответствии с ИСО 8179-2;
- более толстое покрытие из металлического цинка с отделочным слоем;
- полиуретан;
- полиэтилен;
- фиброцементный раствор;
- клейкие ленты;
- битумная краска;
- эпоксидная смола.

Если нет стандартов ИСО, эти покрытия должны соответствовать национальным стандартам или согласованным техническим условиям.

### 4.4.2 Внутренние покрытия

В зависимости от внутренних условий эксплуатации (см. приложение В) и с учетом действующих национальных стандартов, могут использоваться следующие покрытия:

- раствор портландцемента (с добавками или без добавок), в соответствии с ИСО 4179;
- раствор глиноземистого цемента, в соответствии с ИСО 4179;
- раствор шлакопортландцемента, в соответствии с ИСО 4179;
- раствор цемента с изолирующим слоем;
- полиуретан;
- полиэтилен;
- эпоксидная смола;
- битумная краска.

Если нет стандартов ИСО, эти покрытия должны соответствовать национальным стандартам или согласованным техническим условиям.

#### **4.5 Покрытия для фитингов и арматуры**

Фитинги и арматура должны поставляться с наружным и внутренним покрытиями.

##### **4.5.1 наружные покрытия**

В зависимости от внешних условий функционирования (см. приложение А) и принимая во внимание действующие национальные стандарты, могут быть следующие покрытия:

- битумная краска или краска на основе синтетической смолы;
- эпоксидная смола;
- цинк с отделочным слоем;
- полиэтиленовая муфта, согласно ИСО 8180;
- полиуретан;
- клейкие ленты.

Когда нет стандартов ИСО, эти покрытия должны соответствовать национальным стандартам или согласованным техническим условиям.

##### **4.5.2 Внутренние покрытия**

В зависимости от внутренних условий функционирования (см. приложение В) и принимая во внимание действующие национальные стандарты, могут быть следующие покрытия:

- битумная краска или краски на основе синтетической смолы;
- раствор портландцемента (с или без добавок);
- раствор глиноземистого цемента;
- раствор шлакопортландцемент
- раствор цемента с изолирующим слоем;
- полиуретан;
- полиэтилен;
- эпоксидная смола.

Если нет стандартов ИСО, эти покрытия должны соответствовать национальным стандартам или согласованным техническим условиям.

#### **4.6 Маркировка**

Все трубы и фитинги должны быть прочно и отчетливо маркированы и должны, как минимум, включать следующие обозначения:

- имя или марку изготовителя;
- обозначение года изготовления;
- обозначение, что материалом является чугун с шаровидным графитом;
- номинальный размер;
- номинальное давление фланцев, если они используются;
- отсылка к настоящему международному стандарту;
- обозначение труб, которые были испытаны для газоснабжения. Первые пять маркировочных знаков должны отливаться или наноситься путем холодной штамповки. Два последних обозначения наносятся любым способом, например краской на отливке или укрепляются на упаковке.

## **5 Требования герметичности**

### **5.1 Трубы и фитинги**

Трубы и фитинги должны проектироваться так, чтобы быть герметичными при допустимом испытательном давлении. Они должны испытываться согласно 6.5 или 6.6, что применя-

ется, и не иметь видимой протечки, выпотевания или любого другого признака повреждения.

## 5.2 Гибкие соединения

### 5.2.1 Общие вопросы

Все гибкие соединения для труб из чугуна с шаровидным графитом и компоненты должны проектироваться в соответствии с требованиями 5.2. Если конструкция прошла испытание и задокументирована изготовителем, а затем успешно использовалась в течение как минимум десяти лет, то проведение типовых испытаний в соответствии с 5.2.2 для внутреннего давления и в соответствии с 5.2.3 для внешнего давления требуется только для значительных изменений в конструкции, которые могут отрицательно влиять на рабочие характеристики соединения.

Конструкции соединения должны пройти типовое испытание для демонстрации герметичности для внутреннего и внешнего давления при самых неблагоприятных условиях допусков на отливки и движений соединений.

Типовые испытания должны проводиться хотя бы для одного DN для каждой из групп номинальных размеров, указанных в табл. 7. Один номинальный размер представляет группу, когда характеристики основаны на одних и тех же параметрах конструкции для всего размерного диапазона.

Таблица 7

Группы номинальных размеров DN	40 до 250	300 до 600	700 до 1000	1100 до 2000	2200 до 2600
Предпочтительный номинальный размер DN для каждой группы	200	400	800	1600	2400

Если группы распространяются на изделия разной конструкции и/или изготовлены разными технологическими процессами, группы должны разделяться.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если для изготовителя группа включает только один номинальный размер, этот номинальный размер может рассматриваться как часть смежной группы в том случае, если она идентичной конструкции и изготовлена одним и тем же технологическим процессом.

Типовые испытания должны проводиться в конфигурации максимального радиального зазора между соединительными компонентами (самый маленький охватываемый конец вместе с самым широким раструбом).

В типовом испытании максимальный зазор может быть равным максимальному радиальному зазору с допуском плюс 0% - минус 5%. Внутренний диаметр раструба может быть механически обработан для получения этого допуска, даже если полученный диаметр слегка отклоняется от нормального производственного допуска.

Сжатые гибкие соединения должны быть спроектированы и испытаны согласно ИСО 10804-1.

### 5.2.2 Внутреннее давление

Соединения должны проходить типовые испытания на герметичность к внутреннему давлению согласно 7.1 при испытательном давлении, которое должно быть не меньше, чем заявленное допустимое испытательное давление; соединения не должны демонстрировать видимой утечки в двух следующих положениях:

- соединение обеспечивает соосность элементов и подвержено поперечной силе: поперечная сила, выраженная в Н, должна быть не меньше, чем 30 DN;
- соединение прогнуто: испытательный угловой прогиб должен быть максимально допустимым прогибом, указанным в каталоге изготовителя, но не меньше, чем 3° для DN 40 до DN 300, 2° для DN 350 до DN 600, 1° для DN 700 до DN 2600.

### 5.2.3 Наружное давление

Соединения должны проходить типовые испытания к наружному давлению согласно 7.2; соединения не должны демонстрировать видимой утечки под поперечной нагрузкой, выраженной в Н, соответствующее значение которой не меньше, чем 30 DN.

Испытательное давление должно быть не меньше 1 бара.

## 6 Методы испытаний

### 6.1 Размеры

#### 6.1.1 Наружный диаметр

Трубы с раструбами и охватываемыми концами должны измеряться у охватываемого конца посредством круговой мерной ленты с учетом допуска на наружный диаметр. Они могут также проверяться посредством калибра для наружных измерений.

Кроме того, трубы должны визуально проверяться у охватываемого конца с учетом допуска на овальность и в случае сомнения проверяться путем измерения максимальной и минимальной осей. Эта проверка может проводиться посредством калибров для наружных измерений.

Частота испытаний зависит от производства и контроля качества, используемого изготовителем.

### **6.1.2 Толщина стенки**

Соответствие толщины стенки трубы должно быть показано изготовителем; он может использовать комбинацию различных средств, таких, как:

- весовой контроль трубы;
- прямое измерение толщины стенки соответствующим инструментом, механическим или ультразвуковым.

Частота испытаний зависит от производства и контроля качества, используемого изготовителем.

### **6.1.3 Длина**

Длина центробежно отлитых чугунных труб с раструбами и охватываемыми концами должна измеряться соответствующим инструментом:

- на первой трубе, отлитой из новой формы, для измерения труб полной длины;
- на первой отрезной трубе для измерения систематически отрезаемых труб соответственно предварительно установленной длины.

## **6.2 Прямота труб**

Труба должна прокатываться на двух опорах или вращаться вокруг своей оси на роликах, расстояние между которыми в каждом случае составляет, как минимум, две трети от стандартной длины трубы.

Должна быть установлена точка максимального отклонения от действительной оси, и отклонение, измеренное в этой точке, не должно превышать предела, установленного в 4.2.4.

## **6.3 Испытание на растяжение**

### **6.3.1 Отбор образцов**

Толщина образца и диаметр испытательного образца должны быть таковыми, как указано в табл. 8.

#### **6.3.1.1 Центробежно отлитые чугунные трубы**

Образец должен быть отрезан от охватываемого конца трубы. Этот образец может быть отрезан параллельно или перпендикулярно осям трубы, но в случае разногласия должен быть использован образец, отрезанный параллельно оси.

#### **6.3.1.2 Трубы, отлитые иным способом, фитинги и арматура**

Образцы должны быть взяты по усмотрению изготовителя или из пробы, отлитой как одно целое, из пробы, соединенной с отливкой, или из пробы, отлитой отдельно. В последнем случае она должна быть отлита из того же металла, который использовался для отливок. Если отливка проходит горячую обработку, образец должен пройти ту же горячую обработку.

#### **6.3.2 Испытательный образец**

Испытательный образец должен быть изготовлен методом механической обработки из каждой выборки для представления металла, взятого из ее середины по толщине, диаметры цилиндрической части соответствуют значениям, указанным в табл. 8.

Базовая длина испытательных образцов должна равняться, как минимум, пяти номинальным диаметрам испытательного образца. Концы испытательных образцов должны быть подходящими для установки образца в испытательной машине.

Шероховатость поверхности испытательного образца базовой длины должна равняться  $R_z \leq 6,3$ .

По усмотрению изготовителя может быть использовано два метода измерения прочности на разрыв:

#### **Метод А:**

Изготовить испытательный образец номинальным диаметром  $\pm 10\%$ , измерить настоящий диаметр до испытания с точностью  $\pm 0,01$  мм и использовать измеренный диаметр для расчета площади поперечного сечения и прочности на разрыв; или

### Метод В:

Изготовить испытательный образец номинальной площадью  $S_0$  с установленным допуском на диаметр (см. табл. 8) и использовать номинальную площадь для расчета прочности на разрыв.

Таблица 8

Тип отливки	Испытательный образец Метод А	Испытательный образец Метод В		
	Номинальный диаметр мм	Номинальная Площадь $S_0$ мм <sup>2</sup>	Номинальный диаметр мм	Допуск по диаметру мм
Центробежно отлитые трубы с толщиной стенки меньше 6 мм	2,5	5	2,52	± 0,01
6 мм до, но не включая 8 мм	3,5	10	3,57	±0,02
8 мм до, но не включая 12 мм	5	20	5,05	± 0,02
12 мм и больше	6	30	6,18	± 0,03
Трубы, фитинги и арматура, отлитые иным способом: образцы, отлитые как одно целое	5	20	5,05	±0,02
отдельно отлитые образцы: толщина 12,5 мм для	6	30	6,18	±0,03
толщины отливки меньше, чем 12 мм	12	—	—	—
толщина 25 мм для толщины отливки 12 мм и больше	или 14			

#### 6.3.3 Оборудование и метод испытания

Испытательная машина на разрыв должна иметь соответствующие держатели или захваты для крепления концов испытательного образца так, чтобы правильно передать осевую испытательную нагрузку.

Величина нагрузки должна быть, по возможности, постоянной с пределами 6 Н/мм<sup>2</sup> в сек. до 30 Н/мм<sup>2</sup> в сек.

Прочность на разрыв должна рассчитываться путем деления максимальной силы, воздействующей на испытательный образец, на площадь поперечного сечения испытательного образца и учитывая отношение удлиненной базовой длины к подлинной базовой длине. По выбору, удлинение может быть измерено экстензометром.

#### 6.3.4 Результаты испытаний

Результаты должны соответствовать данным табл. 6. Если они не соответствуют, изготовитель должен:

а) в случае, когда металл не достигает требуемых механических свойств, исследовать причину и обеспечить, чтобы все отливки партии прошли повторную тепловую обработку или были отбракованы; отливки, которые прошли повторную тепловую обработку, должны пройти повторное испытание согласно 6.3;

б) в случае дефекта испытательного образца, провести дополнительное испытание. Если оно проходит успешно, партия принимается; если нет, изготовитель может продолжить в соответствии с вышеуказанным а).

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Изготовитель может ограничить объем отбраковки путем проведения дополнительных испытаний, в ходе изготовления, до тех пор, пока отбракованная партия отливок не будет ограничена успешным испытанием в конце каждого интервала.

#### 6.3.5 Частота испытания

Частота испытания связана с характером производства и контролем качества, используемого изготовителем (см. 4.3.1). Максимальные размеры партии должны соответствовать табл. 9.

#### 6.4 Твердость по Бринеллю

Когда определяют твердости по Бринеллю (см. 4.3.2), испытания должны проводиться или на спорной отливке или на образце, вырезанном из отливки. Испытываемая поверхность должна быть соответствующим образом подготовлена путем легкого локального шлифования и испытание должно проводиться согласно ИСО 6506-1, используя стальной шарик диаметром 2,5 или 5



или 10 мм.

Таблица 9

Тип отливки	Номинальный диаметр	Максимальный размер партии	
		при выборочном контроле партии	при проведении испытания для управления процессом
Центробежно отлитые чугунные трубы	40 до 300	200 труб	1200 труб
	350 до 600	100 труб	600 труб
	700 до 1000	50 труб	300 труб
	1100 до 2600	25 труб	150 труб
Трубы, фитинги и арматура, отлитые иным способом	Все размеры	41t <sup>1)</sup>	48 t <sup>1)</sup>

1) Масса необработанных отливок, исключая стояки.

## 6.5 Испытания на герметичность в рабочих условиях труб и фитингов для водоснабжения

### 6.5.1 Общие вопросы

Трубы и фитинги должны быть испытаны согласно 6.5.2 и 6.5.3 соответственно. Испытание должно проводиться на всех трубах и фитингах до нанесения их внешних и внутренних покрытий, исключая цинковые покрытия труб, которые могут быть нанесены до испытания.

Испытательные приборы должны обеспечить применение установленных испытательных давлений для труб и/или фитингов. Они должны быть снабжены манометрами, имеющими точность  $\pm 3\%$

### 6.5.2 Центробежно отлитые чугунные трубы

Центробежно отлитые чугунные трубы должны быть подвергнуты гидростатическому испытанию в рабочих условиях продолжительностью, по крайней мере, 10с при максимальных внутренних испытательных давлениях, указанных в табл. 10.

Таблица 10

Номинальные размеры	Минимальное испытательное давление в рабочих		
	Центробежно отлитые чугунные трубы		Чугунные трубы, отлитые иным способом <sup>1)</sup>
	K < 9	K $\geq$ 9	
40 до 300	0,5 (K+ 1) <sup>2</sup>	50	25 <sup>2)</sup>
350 до 600	0,5 K <sup>2</sup>	40	16
700 до 1000	0,5 (K-1) <sup>2</sup>	32	10
1100 до 2000	0,5 (K - 2) <sup>2</sup>	25	10
2200 до 2600	0,5 (K - 3) <sup>2</sup>	18	10

1) Испытательное гидростатическое давление для фитингов меньше, чем для труб, поскольку форма фитингов осложняет обеспечение достаточного ограничения для высоких внутренних давлений в течение испытания.

2) 16 бар для фланцевых труб и фитингов с PN 10.

### 6.5.3 Чугунные трубы и фитинги, отлитые иным способом

По выбору изготовителя они должны быть подвергнуты гидростатическому испытательному давлению или испытанию сжатым воздухом, или любому другому аналогичному испытанию на герметичность.

Если проводится испытание гидростатическим давлением, оно должно проводиться точно так же, как и для центробежно отлитых чугунных труб (см. 6.5.2), исключая испытательные давления, которые должны соответствовать табл.10.

Если проводится испытание сжатым воздухом, оно должно проводиться с внутренним давлением, по меньшей мере, в 1 бар и с временем проверки не меньше, чем 10 с; для обнаружения утечки отливки должны быть равномерно покрыты на наружной поверхности соответствующими

щим пенным агентом или погружены в воду.

### 6.6 Испытания на герметичность в рабочих условиях труб и фитингов для газоснабжения

Трубы и фитинги должны быть подвергнуты испытанию сжатым воздухом с внутренним давлением, по меньшей мере, 1 бар и с временем проверки не меньше 10 с для фитингов и 30 с для труб. Для определения утечки трубы и фитинги погружаются в воду или равномерно покрываются на их наружной поверхности подходящим пенным агентом.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Национальные правила могут определять специальные требования безопасности, которые должны соблюдаться во время испытания сжатым воздухом.

## 7 Типовые испытания

### 7.1 Герметичность соединений при испытании внутренним давлением

Данное типовое испытание должно проводиться на собранном соединении, включающем два отрезка трубы длиной, как минимум, 1 м каждый (см. рис. 1).

Испытательное устройство должно обеспечить соответствующее зажимание концов независимо от того, находится ли соединение на прямом положении линии или изогнуто, или подвержено поперечной нагрузке. Оно должно быть снабжено манометром, имеющим точность  $\pm 3\%$ .

Поперечная нагрузка  $W$  должна быть приложена к охватываемому концу посредством блока V-образной формы с углом  $120^\circ$ , помещенного приблизительно  $0,5 \times DN$  в миллиметрах или 200 мм от плоскости раструба (что шире); раструб опирается на плоскую опору. Нагрузка  $W$  должна быть таковой, чтобы общая поперечная сила  $F$  равнялась значению, указанному в 5.2.2 с учетом массы  $M$  трубы и их составляющих и геометрию испытательной конструкции:

$$W = \frac{F \times c - M \times (c - b)}{c - a};$$

где,  $W$ ,  $F$  и  $M$  выражены в ньютонах;  
 $a$ ,  $b$  и  $c$  даны на рис. 1

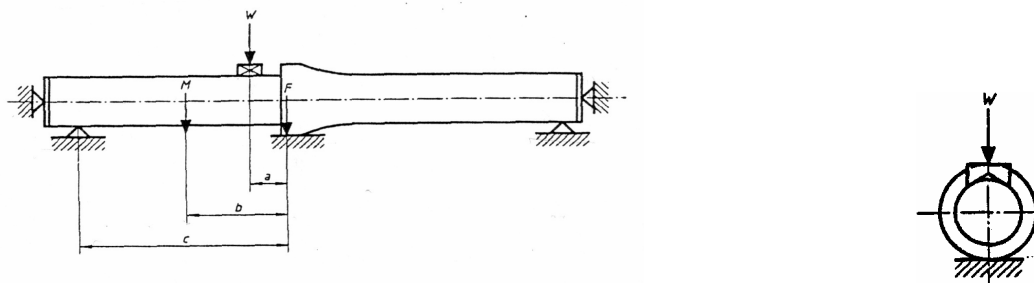
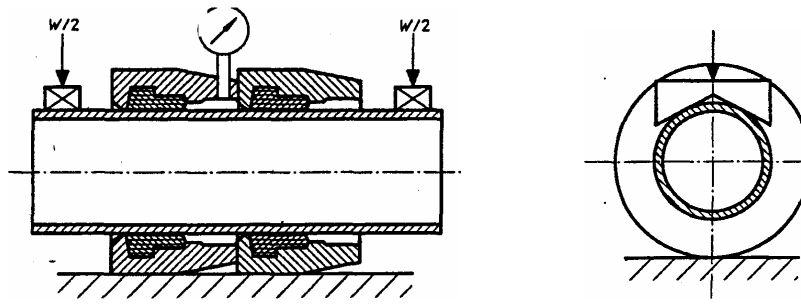


Рис.1.

Испытательная конструкция наполняется водой, а воздух соответствующим образом удаляется, исключая трубы для газоснабжения, в которых соединения должны быть испытаны воздухом. Давление должно расти постепенно до достижения испытательного давления, указанного в 5.2.2; скорость роста давления не должна превышать 1 бар/с. Испытательное давление должно быть постоянными в пределах  $\pm 0,5$  бар в течение, по крайней мере, 2 ч, в это время соединение тщательно проверяется каждые 15 мин.

### 7.2 Герметичность соединений при испытании внешним давлением

Этот тип испытательной конструкции, который используется только для вталкивающих гибких соединений, должен включать два соединения, сделанные с двумя трубными раструбами, соединенными вместе, и одну сдвоенную охватываемую часть, с тем, чтобы создать кольцевую камеру, позволяющую провести испытание одного соединения под внутренним давлением и одного под внешним (см. рис. 2).



**Рис.2.**

Испытательная конструкция должна подвергаться поперечной нагрузке, определенной в 5.2.3; одна половина этого усилия прикладывается на охватываемый конец на каждой стороне испытательной конструкции посредством V-образного блока с углом  $120^\circ$ , размещенного приблизительно на  $0,5 \times DN$  в миллиметрах или 200 мм от конца, раструбов (что шире); раструбы помещаются на плоской опоре.

Испытательная конструкция наполняется затем водой, и воздух соответствующим образом удаляется. Давление должно расти постепенно до достижения испытательного давления, указанного в 5.2.3 и затем оставаться постоянным в пределе  $\pm 0,1$  бар в течение как минимум 2ч, во время которых внутренняя сторона соединения, находящегося под внешним давлением, тщательно проверяется каждые 15 мин.

## **8 Таблицы размеров**

### **8.1 Трубы с раструбом и с охватываемым концом**

Размеры труб с раструбом и труб с охватываемым концом, показанных на рис. 3, должны соответствовать значениям табл. 11.

Значения  $L_n$  даны в табл. 2. Для внешних и внутренних покрытий см. 4.4

### **8.2 Фланцевые трубы**

Стандартизованные классы толщин, DN и PN фланцевых труб даны в 8.2.1 и 8.2.3. Значения L даны в табл. 3. Для внешних и внутренних покрытий см. 4.4.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Размеры фланцев соответствуют ИСО 7005-2 и EN 1092-2.

#### **8.2.1 Центробежно отлитые чугунные трубы с приваренными фланцами**

DN 40 до DN 450: K9 для PN 10, PN 16, PN 25 и PN 40

DN 500 до DN 600: K9 для PN 10, PN 16 и PN 25; K10 для PN 40

DN 700 до DN 1600: K9 для PN 10, PN 16 и PN 25

DN 1800 до DN 2600: K9 для PN 10 и PN 16

#### **8.2.2 Центробежно отлитые трубы со сболченными фланцами**

DN 40 до DN 450: K9 или K10 для PN 10, PN 16, PN 25 и PN 40

DN 500 до DN 600: K9 или K10 для PN 10, PN 16 и PN 25; K10 для PN 40

DN 700 до DN 1200: K10 для PN 10, PN 16 и PN 25 DN 1400 до DN 2600: K10 для PN 10 и PN 16

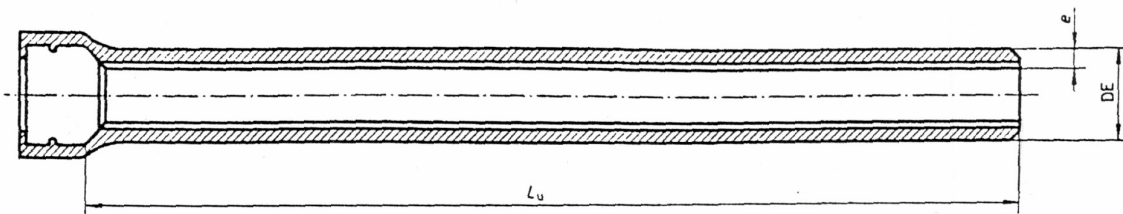


Рис.3

Таблица 11

Размеры в миллиметрах

DN	Наружный диаметр DE <sup>1</sup>	Толщина чугунной стенки e, К9
0	56	6
50	66	6
60	77	6
65	82	6
80	98	6
100	118	6
125	144	6
150	170	6
200	222	6,3
250	274	6,8
300	326	7,2
350	378	7,7
400	429	8,1
450	480	8,6
500	532	9
600	635	9,9
700	738	10,8
800	842	11,7
900	945	12,6
1000	1048	13,5
1100	1152	14,4
1200	1255	15,3
1400	1462	17,1
1500	1565	18
1600	1668	18,9
1800	1875	20,7
2000	2082	22,5
2200	2288	24,3
2400	2495	26,1
2600	2702	27,9

1) Применяется допуск + 1 мм (см. 4.2.1.)

### 8.2.3 Трубы отлитые вместе с фланцами как одно целое

DN 40 до DN 600: К12 для PN 10, PN 16, PN 25 и PN 40

DN 700 до DN 1600: К12 для PN 10, PN 16 и PN 25

DN 1800 до DN 2600: К12 для PN 10 и PN 16

### 8.3 Фитинги для раструбных соединений

В табл. 12 до 20 все размеры имеют номинальное значение и даются в миллиметрах. Значения  $L_u$  и  $l_u$  округлены до ближайшего кратного пяти.

Внешние и внутренние покрытия см. 4.5.

### 8.3.1 Фланцевые раструбы

См. рис. 3 и табл. 12.

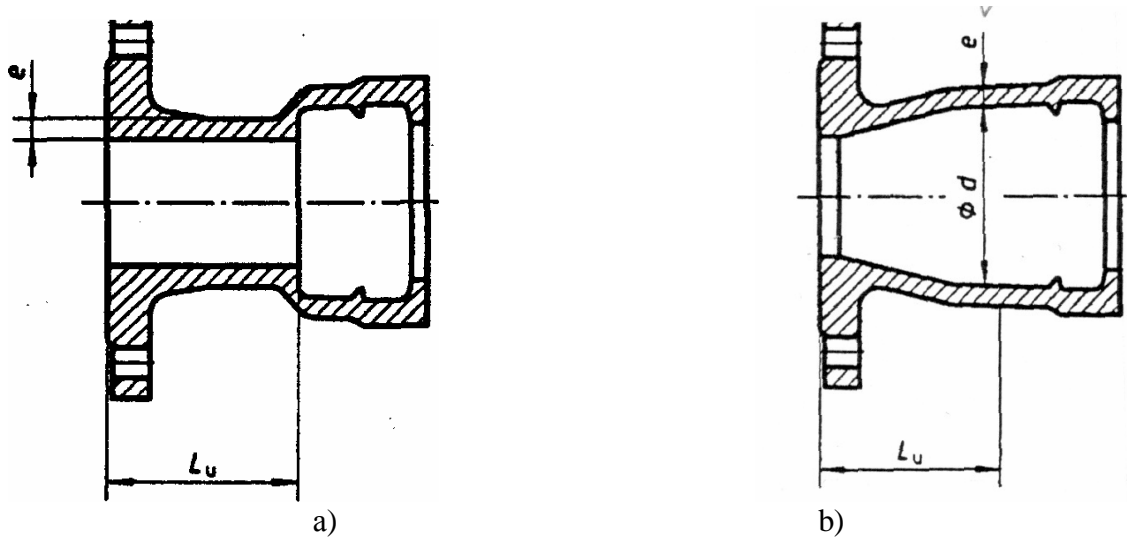


Рис. 4

### 8.3.2 Фланцевые охватываемые концы

См. рис. 5 и табл. 13.

### Узкие втулки

См. рис. 6 и табл. 13

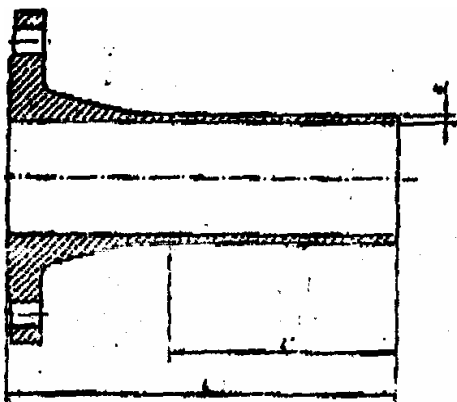


Рис. 5

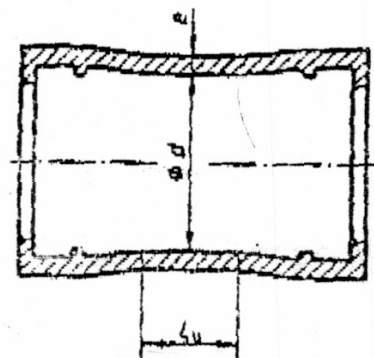


Рис. 6

Таблица 13

DN	e	Фланцевые охватываемые концы			Узкие втулки		
		L		L'	Lu	d	
		Серия А	Серия В		Серия А		Серия В
40	7	335	335	200	155	155	67
50	7	340	340	200	155	155	78
60	7	345	345	200	155	155	88
65	7	345	345	200	155	155	93
80	7	350	350	215	160	160	109
100	7,2	360	360	215	160	160	130
125	7,5	370	370	220	165	165	156
150	7,8	380	380	225	165	165	183
200	8,4	400	400	230	170	170	235
250	9	440	420	240	175	175	288
300	9,6	440	440	250	180	180	340
350	10,2	460	460	260	185	185	393
400	10,8	480	480	270	190	190	445
450	11,4	500	500	280	195	195	498
500	12	520	—	290	200	—	550
600	13,2	560	—	310	210	—	655
700	14,4	600	—	330	220	—	760
800	15,6	600	—	330	230	—	865
900	16,8	600	—	330	240	—	970
1000	18	600	—	330	250	—	1075
1 100	19,2	600	—	330	260	—	1 180
1200	20,4	600	—	330	270	—	1285
1400	22,8	710	—	390	340	—	1 477
1500	24	750	—	410	350	—	1580
1500	25,2	780	—	430	360	—	1683
1800	27,6	550	—	470	380	—	1889
2000	30	920	—	500	400	—	2 095
2200	32,4	990	—	540	420	—	2301
2400	34,8	1060	—	570	440	—	2507
2600	37,2	1130	—	610	460	—	2713

ПРИМЕЧАНИЕ. Длина L' , есть длина охватываемого конца, к которому применяется значение DE и его допуск, который дан в табл. 11

Таблица 12

DN	e	Lu		d
		Серия А	Серия В	
40	7	125	75	67
50	7	125	85	78
60	7	125	100	88
65	7	125	105	93
80	7	130	105	109
100	7,2	130	110	130
125	7,5	135	115	156
150	7,8	135	120	183
200	8,4	140	120	235
250	9	145	125	288
300	9,6	150	130	340
350	10,2	155	135	393
400	10,8	160	140	445
450	11,4	165	145	498
500	12	170	—	550
600	13,2	180	—	655
700	14,4	190	—	760
800	15,6	200	—	865
900	16,8	210	—	970
1000	18	220	—	1075
1100	19,2	230	—	1 180
1200	20,4	240	—	1285
1400	22,8	310	—	1477
1500	24	330	—	1580
1600	25,2	330	—	1683
1800	27,6	350	—	1889
2000	30	370	—	2095
2200	32,4	390	—	2301
2400	34,8	410	—	2507
2600	37,2	480	—	2713

8.3.4 Колена с двойным раструбом  
на 90° (1/4)  
90°

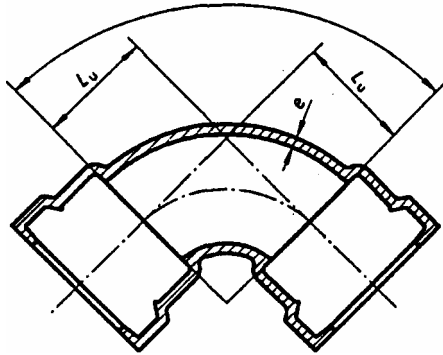


Рис. 7

8.3.5 Колена с двойным раструбом  
на 45° (1/8)  
45°

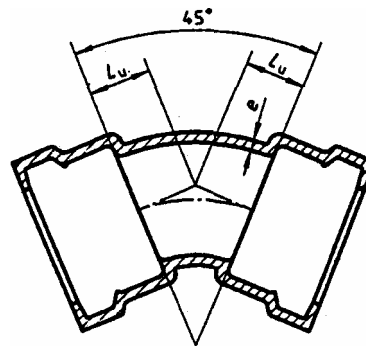


Рис. 8

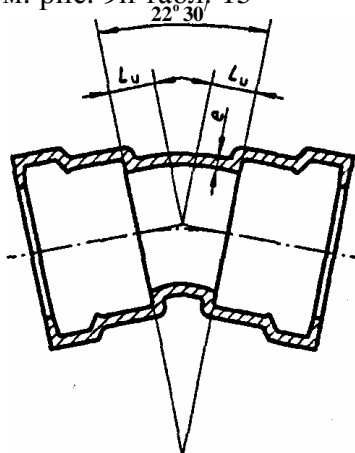
Таблица 14

DN	e	Колена на 90° (1/4)		Колена на 45° (1/8)	
		Lu		Lu Серия А	
		Серия А Серия В	Серия В	Серия А Серия В	Серия В
40	7	60	85	40	85
50	7	70	85	40	85
60	7	80	90	45	90
65	7	85	90	50	90
80	7	100	85	55	50
100	7,2	120	100	65	60
125	7,5	145	115	75	65
150	7,8	170	130	85	70
200	8,4	220	160	110	80
250	9	270	240	130	135
300	9,6	320	280	150	155
350	10,2	—	—	175	170
400	10,8	—	—	195	185
450	11,4	—	—	220	200
500	12	—	—	240	—
600	13,2	—	—	285	—
700	14,4	—	—	330	—
800	15,6	—	—	370	—
900	16,8	—	—	415	—
1000	18	—	—	460	—
1 100	19,2	—	—	505	—
1200	20,4	—	—	550	—
1400	22,8	—	—	515	—
1500	24	—	—	540	—
1600	25,2	—	—	565	—
1800	27,6	—	—	610	—
2000	30	—	—	660	—
2200	32,4	—	—	710	—
2400	34,8	—	—	755	—
2600	37,2	—	—	805	—



**6 Колена с двойным  
раструбом на 22° 30' (1/16)**

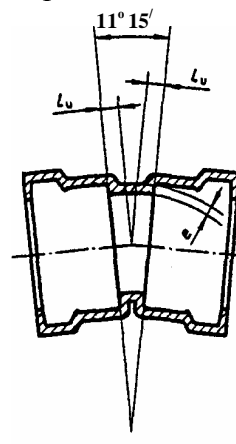
См. рис. 9 и табл. 15



**Рис. 9**

**8.3.6 Колена с двойным  
раструбом на 11° 15' (1/32)**

См. рис.10 и табл. 15



**Рис. 10**

**Таблица 15**

DN	e	Колена на 22° 30' (1/16)		Колена на 11° 15' (1/32)	
		Lu		Lu	
		Серия А	Серия В	Серия А	Серия В
40	7	30	30	25	25
50	7	30	30	25	25
60	7	35	35	25	25
65	7	35	35	25	25
80	7	40	40	30	30
100	7,2	40	50	30	30
125	7,5	50	55	35	35
150	7,8	55	60	35	40
200	8,4	65	70	40	45
250	9	75	80	50	55
300	9,6	85	90	55	55
350	10,2	95	100	60	60
400	10,8	110	110	65	65
450	11,4	120	120	70	70
500	12	130	—	75	—
600	13,2	150	—	85	—
700	14,4	175	—	95	—
800	15,6	195	—	110	—
900	16,8	220	—	120	—
1000	18	240	—	130	—
1 100	19,2	260	—	140	—
1200	20,4	285	—	150	—
1400	22,8	260	—	130	—
1500	24	270	—	140	—
1600	25,2	280	—	140	—
1800	27,6	305	—	155	—
2000	30	330	—	165	—
2200	32,4	355	—	190	—
2400	34,8	380	—	205	—
2600	37,2	400	—	215	—

### 8.3.8 Тройники с тремя раструбами

См. рис. 11 и табл. 16.

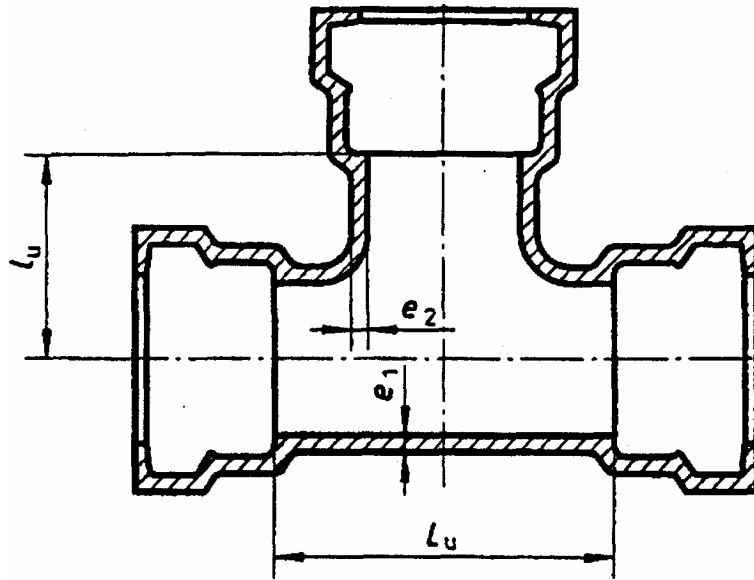


Рис. 11

### 8.3.9 Двураструбные тройники с фланцевым отводом, DN 40 и DN 250

См. рис. 12 и табл. 17.

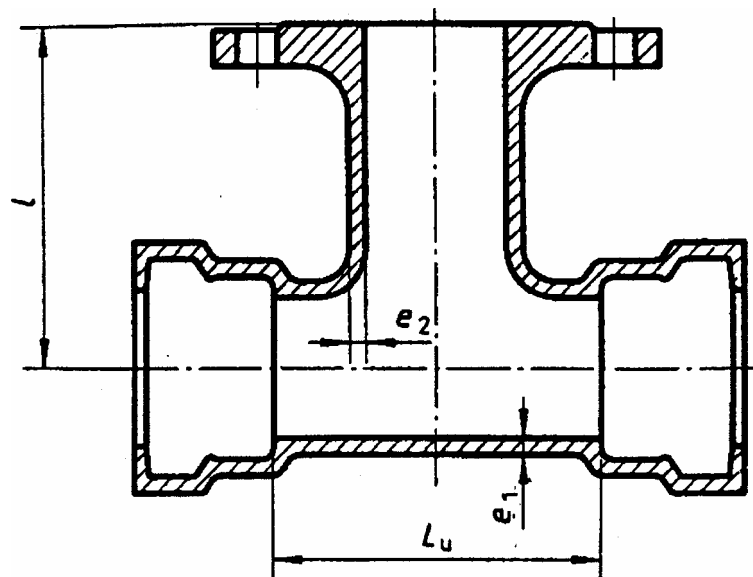


Рис.12

Таблица 16

DN x dn	Корпус			Отвод		
	e <sub>1</sub>	Lu		e <sub>2</sub>	Lu	
		Серия А	Серия В		Серия А	Серия В
40x40	7	120	155	7	60	75
50x50	7	130	155	7	65	75
60x60	7	145	155	7	70	80
65x65	7	150	155	7	75	80
80x40	7	120	155	7	80	80
80x80	7	170	175	7	85	85
100x40	7,2	120	155	7	90	90
100x60	7,2	145	155	7	90	90
100x80	7,2	170	165	7	95	90
100x100	7,2	190	195	7,2	95	100
125x40	7,5	125	155	7	100	105
125x80	7,5	170	175	7	105	105
125x100	7,5	195	195	7,2	110	115
125x125	7,5	225	225	7,5	110	115
150x40	7,8	125	160	7	115	115
150x80	7,8	170	180	7	120	120
150x100	7,8	195	200	7,2	120	125
150x150	7,8	255	260	7,8	125	130
200 x 40	8,4	130	165	7	140	140
200 x 80	8,4	175	180	7	145	145
200x100	8,4	200	200	7,2	145	150
200x150	8,4	255	260	7,8	150	155
200 x 200	8,4	315	320	8,4	155	160
250 X 80	9	180	185	7	170	185
250x100	9	200	205	7,2	170	190
250x150	9	260	265	7,8	175	190
250 x 200	9	315	320	8,4	180	190
250x250	9	375	380	9	190	190
300x100	9,6	205	210	7,2	195	220
300x150	9,6	260	265	7,8	200	220
300 x 200	9,6	320	325	8,4	205	220
300 x 250	9,6	375	380	9	210	220
300 x 300	9,6	435	440	9,6	220	220

ПРИМЕЧАНИЕ. Основной номинальный диаметр обозначен DN и номинальный диаметр отвода обозначен dn

Таблица 17

DN x dn	Корпус			Отвод		
	e <sub>1</sub>	Lu		e <sub>2</sub>	l	
		Серия А	Серия В		Серия А	Серия В
40x40	7	120	155	7	130	130
50x50	7	130	155	7	140	140
60x40	7	—	155	7	—	130
60x60	7	145	155	7	150	150
65x40	7	—	155	7	—	130
65x65	7	150	155	7	150	155
80x40	7	—	155	7	—	135
80x60	7	—	155	7	—	155
80x80	7	170	175	7	165	165
100x40	7,2	—	155	7	—	145
100x60	7,2	—	155	7	—	165
100x80	7,2	170	165	7	175	170
100x100	7,2	190	195	7,2	180	180
125x40	7,5	—	155	7	—	160
125x60	7,5	—	155	7	—	180
125x80	7,5	170	175	7	190	185
125x100	7,5	195	195	7,2	195	195
125x125	7,5	225	225	7,5	200	200
150x40	7,8	—	160	7	—	170
150x60	7,8	—	160	7	—	190
150x80	7,8	170	180	7	205	200
150x100	7,8	195	200	7,2	210	205
150x125	7,8	—	230	7,5	—	215
150x150	7,8	255	260	7,8	220	220
200 x 40	8,4	—	165	7	—	195
200 x 60	8,4	—	165	7	—	215
200 x 80	8,4	175	180	7	235	225
200x100	8,4	200	200	7,2	240	230
200x125	8,4	—	235	7,5	—	240
200x150	8,4	255	260	7,8	250	245
200x200	8,4	315	320	8,4	260	260
250 x 60	9	—	165	7	—	260
250 x 80	9	180	185	7	265	265
250x100	9	200	205	7,2	270	270
250x150	9	260	265	7,8	280	280
250 x 200	9	315	320	8,4	290	290
250 x 250	9	375	380	9	300	300

ПРИМЕЧАНИЕ. Основной номинальный диаметр обозначен DN и номинальный диаметр отвода обозначен dn.

### 8.3.10 Двураструбные тройники с фланцевым отводом DN 300 до DN 700

См. рис. 12 и табл. 18.

Таблица 18

DN x dn	Корпус			Отвод		
	e <sub>1</sub>	Lu		e <sub>2</sub>	l	
		Серия А	Серия В		Серия А	Серия В
300 x 60	9,6	—	165	7	—	290
300 x 80	9,6	180	185	7	295	295
300x100	9,6	205	210	7,2	300	300
300x150	9,6	260	265	7,8	310	310
300 x 200	9,6	320	325	8,4	320	320
300 x 250	9,6	—	380	9	—	330
300 x 300	9,6	435	440	9,6	340	340
350 x 60	10,2	—	170	7	—	320
350 x 80	10,2	—	185	7	—	325
350x100	10,2	205	210	7,2	330	330
350x150	10,2	—	270	7,8	—	340
350 x 200	10,2	325	325	8,4	350	350
350 x 250	10,2	—	385	9	—	360
350x350	10,2	495	500	10,2	380	380
400 x 80	10,8	185	190	7	355	355
400x100	10,8	210	210	7,2	360	360
400x150	10,8	270	270	7,8	370	370
400 x 200	10,8	325	330	8,4	380	380
400 x 250	10,8	—	385	9	—	390
400 x 300	10,8	440	445	9,6	400	400
400x400	10,8	560	560	10,8	420	420
450x100	11,4	215	215	7,2	390	390
450x150	11,4	270	270	7,8	400	400
450 x 200	11,4	330	330	8,4	410	410
450 x 250	11,4	390	390	9	420	420
450x300	11,4	445	445	9,6	430	430
450x400	11,4	560	560	10,8	450	450
450x450	11,4	620	620	11,4	460	460
500x100	12	215	—	7,2	420	—
500x200	12	330	—	8,4	440	—
500x400	12	565	—	10,8	480	—
500 x 500	12	680	—	12	500	—
600 x 200	13,2	340	—	8,4	500	—
600x400	13,2	570	—	10,8	540	—
600 x 600	13,2	800	—	13,2	580	—
700 x 200	14,4	345	—	8,4	525	—
700 x 400	14,4	575	—	10,8	555	—
700 x 700	14,4	925	—	14,4	600	—

ПРИМЕЧАНИЕ. Основной номинальный диаметр обозначен DN и номинальный диаметр обозначен dn

**8.3.11 Двураструбные тройники с фланцевым отводом, DN 500 до DN 2600**  
См. рис. 12 и табл. 19.

**Таблица 19**

DN x dn	Корпус		Отвод	
	e <sub>1</sub>	Lu Серия А	e <sub>2</sub>	l Серия А
800 x 200	15,6	350	8,4	585
800 x 400	15,6	580	10,8	615
800 x 600	15,6	1045	13,2	645
800 x 800	15,6	1045	15,6	675
900 x 200 900x400	16,8	355	8,4	645
900 x 600	16,8	590	10,8	675
900 x 900	16,8	1 170	13,2	705
	16,8	1 170	16,8	750
1 000 x 200	18	360	8,4	705
1 000 x 400	18	595	10,8	735
1 000 x 600	18	1290	13,2	765
1 000 x 1 000	18	1290	18	825
1 100x400	19,2	600	10,8	795
1 100x600	19,2	830	13,2	825
1 200 x 600	20,4	840	13,2	885
1 200 x 800	20,4	1070	15,6	915
1 200 x1000	20,4	1300	18	945
1 400 x 600	22,8	1030	13,2	980
1 400 x 800	22,8	1260	15,6	1010
1 400 x 1 000	22,8	1495	18	1040
1 500 x 600	24	1035	13,2	1035
1 500 x 1 000	24	1500	18	1595
1 600 x 600	25,2	1040	13,2	1090
1 600 x 800	25,2	1275	15,6	1 120
1 600 x 1 000	25,2	1505	18	1 150
1 600 x 1 200	25,2	1740	20,4	1 180
1 800 x 600	27,6	1055	13,2	1200
1 800 x 800	27,6	1285	15,6	1230
1 800 x 1 000	27,6	1520	18	1260
1 800 x 1 200	27,6	1750	20,4	1290
2 000 x 600	30	1065	13,2	1310
2 000 x 1 000	30	1530	18	1370
2 000 x 1 400	30	1995	22,8	1430
2200x600	32,4	1080	13,2	1420
2 200 x1200	32,4	1775	20,4	1510
2 200 x 1 800	32,4	2470	27,6	1600
2 400 x 600	34,8	1090	13,2	1530
2 400 x1200	34,8	1785	20,4	1620
2 400 x1800	34,8	2480	27,6	1710
2 600 x 600	37,2	1 100	13,2	1640
2 600 x1 400	37,2	2030	22,8	1750
2 600 x 2 000	37,2	2725	30	1850

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Основной номинальный диаметр обозначен DN и номинальный диаметр отвода dn.

### 8.3.12 Двуструбные конусы

См. рис. 13 и табл. 20.

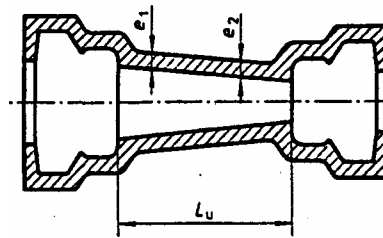


Рис.13

Таблица 20

DN x dn	e <sub>1</sub>	e <sub>2</sub>	Lu	
			Серия А	Серия В
50x40	7	7	70	75
60x50	7	7	70	75
65x50	7	7	80	75
80x40	7	7	—	80
80x60	7	7	90	80
80x65	7	7	80	80
100x60	7,2	7	—	120
100x80	7,2	7	90	85
125x60	7,5	7	—	190
125x80	7,5	7	140	135
125x100	7,5	7,2	100	120
150x80	7,8	7	190	190
150x100	7,8	7,2	150	150
150x125	7,8	7,5	100	115
200x100	8,4	7,2	250	250
200x125	8,4	7,5	200	230
200x150	8,4	7,8	150	145
250x125	9	7,5	300	335
250x150	9	7,8	250	250
250 x 200	9	8,4	150	150
300x150	9,6	7,8	350	370
300 x 200	9,6	8,4	250	250
300 x 250	9,6	9	150	150
350 x 200	10,2	8,4	360	370
350 x 250	10,2	9	260	260
350 x 300	10,2	9,6	160	160
400 x 250	10,8	9	360	380
400 x 300	10,8	9,6	260	260
400 x 350	10,8	10,2	160	155
450x350	11,4	10,2	260	270
450x400	11,4	10,8	160	160
500 x 350	12	10,2	360	
500x400	12	10,8	260	

**Таблица 20 (продолжение)**

DN x dn	e <sub>1</sub>	e <sub>2</sub>	Lu	
			Серия А	Серия В
600x400	13,2	10,8	460	—
600 x 500	13,2	12	260	—
700 x 500	14,4	12	480	—
700 x 600	14,4	13,2	280	—
800 x 600	15,6	13,2	480	—
800 x 700	15,6	14,4	280	—
900 x 700	16,8	14,4	480	—
1 000 x 800	18	15,6	480	—
1 000 x 900	18	16,8	280	—
1 100 x 1 000	19,2	18	280	—
1200x 1 000	20,4	18	480	—
1 400 x 1 200	22,8	20,4	360	—
1 500 x 1 400	24	22,8	260	—
1 600 x 1 400	25,2	22,8	360	—
1 800 x 1 600	27,6	25,2	360	—
2 000 x 1 800	30	27,6	360	—
2 200 x 2 000	32,4	30	360	—
2 400 x 2 200	34,8	32,4	360	—
2 600 x 2 400	37,2	34,8	360	—

ПРИМЕЧАНИЕ. Большой номинальный диаметр обозначен DN и малый номинальный диаметр обозначен dn



### 8.4 Фитинги для фланцевых соединений

Стандартизованные номинальные давления указаны в 8.2.3.

В табл. 21-30 все размеры являются номинальными значениями в миллиметрах. Данные для внешних и внутренних покрытий см. в 4.5.

#### 8.4.1 Двухфланцевые колена под лом 90° (1/14)

См.рис.14 и табл. 21

#### 8.4.2 Двухфланцевые лапчатые углоколена под углом 90° (1/4)

См. рис. 15 и табл. 21

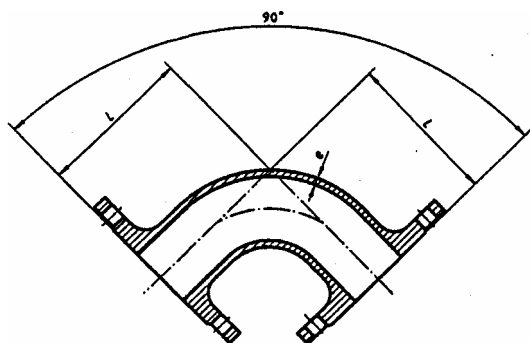


Рис.14

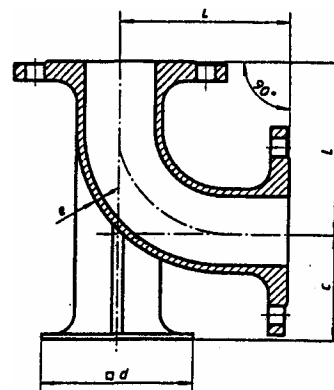


Рис.15

Таблица 21

DN	Серии А и В				
	e	Прямые колена	Прямые лапчатые колена		
		L	L.	c	d
40	7	140	—	—	—
50	7	150	150	95	150
60	7	160	160	100	160
65	7	165	165	100	165
80	7	165	165	110	180
100	7,2	180	180	125	200
125	7,5	200	200	140	225
150	7,8	220	220	160	250
200	8,4	260	260	190	300
250	9	350	350	225	350
300	9,6	400	400	255	400
350	10,2	450	450	290	450
400	10,8	500	500	320	500
450	11,4	550	550	355	550
500	12	600	600	385	600
600	13,2	700	700	450	700
700	14,4	800	—	—	z
800	15,6	900	—	—	—
900	16,8	1000	—	—	—
1000	18	1100	—	—	—

### 8.4.3 Двухфланцевые косые колена под 45° (1/8)

См. рис. 16 и табл. 22.

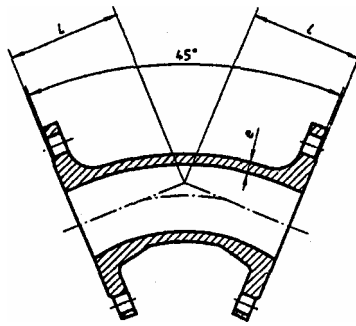


Рис. 16

Таблица 22

DN	e	L	
		Серия А	Серия В
40	7	140	140
50	7	150	150
60	7	160	160
65	7	165	165
80	7	130	130
100	7,2	140	140
125	7,5	150	150
150	7,8	160	160
200	8,4	180	180
250	9	350	245
300	9,6	400	275
350	10,2	300 <sup>1)</sup>	300
400	10,8	325	325
450	11,4	350 <sup>1)</sup>	350
500	12	375	—
600	13,2	425 <sup>1)</sup>	—
700	14,4	480 <sup>1)</sup>	—
800	15,6	530 <sup>1)</sup>	—
900	16,8	580 <sup>1)</sup>	—
1000	18	630 <sup>1)</sup>	—
1 100	19,2	695	—
1200	20,4	750	—
1400	22,8	775	—
1500	24	810	—
1600	25,2	845	—
1800	27,6	910	—
2000	30	980	—
2200	32,4	880	—
2400	34,8	945	—
2600	37,2	1005	—

1) Эти значения слегка отличаются от значений четвертого издания ИСО 2531, поскольку они округлены до 5 мм

#### 8.4.4 Фланцевые тройники, DN 40 до DN 250

См. рис. 17 и табл. 23

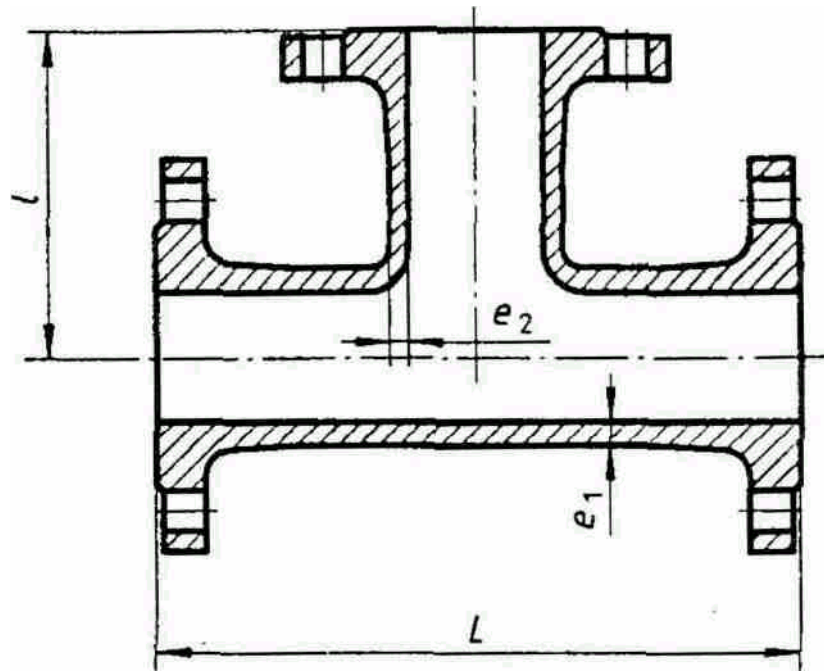


Рис. 17

Таблица 23

DN x dn	Корпус			Отвод		
	e <sub>1</sub>	L		e <sub>2</sub>	I	
		Серия А	Серия В		Серия А	Серия В
40x40	7	280	255	7	140	130
50x50	7	300	280	7	150	140
60x40	7	300	—	7	130	—
60x60	7	320	300	7	160	150
65x65	7	330	305	7	165	150
80x40	7	—	310	7	—	135
80x60	7	—	310	7	—	155
80x80	7	330	330	7	165	165
100x40	7,2	—	320	7	—	145
100x60	7,2	—	320	7	—	165
100 x 80	7,2	360	330	7	175	170
100x100	7,2	360	360	7,2	180	180
125x40	7,5	—	330	7	—	160
125x60	7,5	—	330	7	—	180
125x80	7,5	400	350	7	190	185
125x100	7,5	400	370	7,2	195	195
125x125	7,5	400	400	7,5	200	200
150x40	7,8	—	340	7	—	170
150x60	7,8	—	340	7	—	190
150x80	7,8	440	360	7	205	200
150x100	7,8	440	380	7,2	210	205
150x125	7,8	440	410	7,5	215	215
150x150	7,8	440	440	7,8	220	220
200x40	8,4	—	365	7	—	195
200 x 60	8,4	—	365	7	—	215
200 x 80	8,4	520	380	7	235	225
200x100	8,4	520	400	7,2	240	230
200x125	8,4	—	435	7,5	—	240
200x150	8,4	520	460	7,8	250	245
200x200	8,4	520	520	8,4	260	260
250 x 60	9	—	385	7	—	260
250 x 80	9	—	405	7	—	265
250x100	9	700	425	7,2	275	270
250x150	9	—	485	7,8	—	280
250 x 200	9	700	540	8,4	325	290
250 x 250	9	700	600	9	350	300

ПРИМЕЧАНИЕ. Основной номинальный диаметр обозначен DN и номинальный диаметр отвода обозначен dn

### 8.4.5 Фланцевые тройники, DN 300 до DN 700

См. рис. 17 и табл. 24

Таблица 24

DN x dn	Корпус			Отвод		
	e <sub>1</sub>	L		e <sub>2</sub>	l	
		Серия А	Серия В		Серия А	Серия В
300 x 60	9,6	—	405	7	—	290
300 x 80	9,6	—	425	7	—	295
300x100	9,6	800	450	7,2	300	300
300x150	9,6	—	505	7,8	—	310
300 x 200	9,6	800	565	8,4	350	320
300 x 250	9,6	—	620	9	—	330
300 x 300	9,6	800	680	9,6	400	340
350 x 60	10,2	—	430	7	—	320
350 x 80	10,2	—	445	7	—	325
350x100	10,2	850	470	7,2	325	330
350x150	10,2	—	530	7,8	—	340
350 x 200	10,2	850	585	8,4	325	350
350 x 250	10,2	—	645	9	—	360
350x350	10,2	850	760	10,2	425	380
400 x 80	10,8	—	470	7	—	355
400x100	10,8	900	490	7,2	350	360
400x150	10,8	—	550	7,8	—	370
400 x 200	10,8	900	610	8,4	350	380
400 x 250	10,8	—	665	9	—	390
400 x 300	10,8	—	725	9,6	—	400
400 x 400	10,8	900	840	10,8	450	420
450x100	11,4	950	515	7,2	375	390
450x150	11,4	—	570	7,8	—	400
450 x 200	11,4	950	630	8,4	375	410
450 x 250	11,4	—	690	9	—	420
450 x 300	11,4	—	745	9,6	—	430
450x400	11,4	—	860	10,8	—	450
450x450	11,4	950	920	11,4	475	460
500x100	12	1000	535	7,2	400	420
500 x 200	12	1000	650	8,4	400	440
500x400	12	1000	885	10,8	500	480
500x500	12	1000	1000	12	500	500
600 x 200	13,2	1 100	700	8,4	450	500
600x400	13,2	1 100	930	10,8	550	540
600 x 600	13,2	1 100	1 165	13,2	550	580
700x200	14,4	650	—	8,4	525	—
700x400	14,4	870	—	10,8	555	—
700 x 700	14,4	1200	—	14,4	600	—

ПРИМЕЧАНИЕ. Основной номинальный диаметр обозначен DN и номинальный диаметр отвода обозначен dn

### 8.4.6 Фланцевые тройники, DN 800 до DN 2600

См.рис.17 и табл. 25.

**Таблица 25**

DN x dn	Корпус		Отвод	
	e <sub>1</sub>	L Серия А	e <sub>2</sub>	l Серия А
800 x 200	15,6	690	8,4	585
800x400	15,6	910	10,8	615
800 x 600	15,6	1350	13,2	645
800 x 800	15,6	1350	15,6	675
900 x 200 900x400 900 x 600 900x900	16,8	730	8,4	645
	16,8	950	10,8	675
	16,8	1500	13,2	705
	16,8	1500	16,8	750
1 000 x 200	18	770	8,4	705
1 000 x 400	18	990	10,8	735
1 000 x 600	18	1650	13,2	765
1 000 x1000	18	1650	18	825
1 100x400	19,2	980	8,4	795
1 100x600	19,2	1210	13,2	825
1 200 x 600	20,4	1240	13,2	885
1 200 x 800	20,4	1470	15,6	915
1 200 x 1 000	20,4	1700	18	945
1 400 x 600	22,8	1550	13,2	980
1 400 x 800	22,8	1760	15,6	1010
1 400 x 1 000	22,8	2015	18	1040
1500x600	24	1575	13,2	1035
1 500 x 1 000	24	2040	18	1095
1 600 x 600	25,2	1600	13,2	1090
1 600 x 800	25,2	1835	15,6	1 120
1600x1000	25,2	2065	18	1 150
1 600 x 1 200	25,2	2300	20,4	1 180
1 800 x 6 00	27,6	1655	13,2	1200
1 800 x 800	27,6	1885	15,6	1230
1 800 x 1 000	27,6	2120	18	1260
1 800 x 1 200	27,6	2350	20,4	1290
2000x600	30	1705	13,2	1310
2000x1000	30	2170	18	1370
2 000 x 1 400	30	2635	22,8	1430
2 200 x 600	32,4	1560	13,2	1420
2 200 x 1 200	32,4	2220	20,4	1510
2 200 x 1 800	32,4	2880	27,6	1600
2 400 x 600	34,8	1620	13,2	1530
2 400 x 1 200	34,8	2280	20,4	1620
2 400 x 1 800	34,8	2940	27,6	1710
2 600 x 600	37,2	1680	13,2	1640
2 600 x 1 400	37,2	2560	22,8	1760
2 600 x 2 000	37,2	3220	30	1850

ПРИМЕЧАНИЕ. Основной номинальный диаметр обозначен DN и номинальный диаметр отвода обозначен dn

### 8.4.7 Двухфланцевый конус

См.рис.18 и табл. 26.

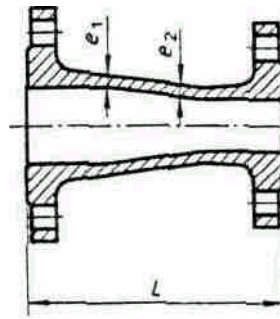


Рис.18

Таблица 26

DN x dn	$e_1$	$e_2$	L	
			Серия А	Серия В
50x40 60x50	7	7	150	165
65x50	7	7	160	160
	7	7	200	190
80x60	7	7	200	185
80x65	7	7	200	190
100x80	7,2	7	200	195
125x100	7,5	7,2	200	185
150x125 200x150	7,8	7,5	200	190
	8,4	7,8	300	235
250 x 200	9	8,4	300	250
300x250	9,6	9	300	265
350x300	10,2	9,6	300	290
400 x 350	10,8	10,2	300	305
450 x 400	11,4	10,8	300	320
500 x 400	12	10,8	600	—
600 x 500	13,2	12	600	—
700x600	14,4	13,2	600	—
800 x 700	15,6	14,4	600	—
900 x 800	16,8	15,6	600	—
1 000 x 900	18	16,8	600	—
1 100x1 000	19,2	18	600	—
1 200 x 1 000	20,4	18	790	—
1 400 x 1 200	22,8	20,4	850	—
1 500 x 1 400	24	22,8	695	—
1 600 x1400	25,2	22,8	910	—
1 800 x 1 600	27,6	25,2	970	—
2 000 x 1 800	30	27,6	1030	—
2 200 x 2 000	32,4	30	1090	—
2 400 x 2 200	34,8	32,4	1 150	—
2 600 x 2 400	37,2	34,8	1210	—

ПРИМЕЧАНИЕ. Большой номинальный диаметр обозначен DN, малый номинальный диаметр dn

### 8.4.8 Глухие фланцы PN

См.рис.19 и табл. 27.

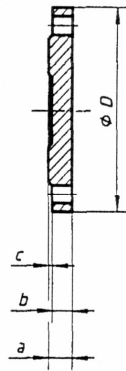


Рис.19

### 8.4.9 Глухие фланцы PN 16

См. рис. 20 и табл. 27

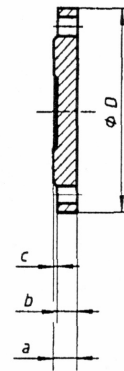


Рис.20

Таблица 27

DN	PN 10				PN 16			
	D	a	b	c	D	a	b	c
40	150	19	16	3	150	19	16	3
50	165	19	16	3	165	19	16	3
60	175	19	16	3	175	19	16	3
65	185	19	16	3	185	19	16	3
80	200	19	16	3	200	19	16	3
100	220	19	16	3	220	19	16	3
125	250	19	16	3	250	19	16	3
150	285	19	16	3	285	19	16	3
200	340	20	17	3	340	20	17	3
250	400	22	19	3	400	22	19	3
300	455	24,5	20,5	4	455	24,5	20,5	4
350	505	24,5	20,5	4	520	26,5	22,5	4
400	565	24,5	20,5	4	580	28	24	4
450	615	25,5	21,5	4	640	30	26	4
500	670	26,5	22,5	4	715	31,5	27,5	4
600	780	30	25	5	840	36	31	5
700	895	32,5	27,5	5	910	39,5	34,5	5
800	1015	35	30	5	1025	43	38	5
900	1 115	37,5	32,5	5	1 125	46,5	41,5	5
1000	1230	40	35	5	1255	50	45	5
1 100	1340	42,5	37,5	5	1355	53,5	48,5	5
1200	1455	45	40	5	1485	57	52	5
1400	1675	46	41	5	1685	60	55	5
1500	1785	47,5	42,5	5	1 820	62,5	57,5	5
1600	1915	49	44	5	1930	65	60	5
1800	2115	52	47	5	2130	70	65	5
2000	2325	55	50	5	2345	75	70	5

ПРИМЕЧАНИЕ. У глухих фланцев номинальным диаметром больше или равным DN 300 середина может быть вогнутой

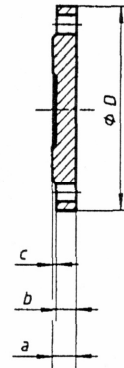
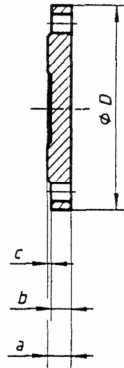


### 8.4.10 Глухие фланцы PN25

### 8.4.11 Глухие фланцы PN 40

См. рис. 21 и табл. 28.

См. рис. 22 и табл. 28



**Таблица 28**

DN	PN25				PN40			
	D	a	b	c	D	a	b	c
40	150	19	16	3	150	19	16	3
50	165	19	16	3	165	19	16	3
60	175	19	16	3	175	19	16	3
65	185	19	16	3	185	19	16	3
80	200	19	16	3	200	19	16	3
100	235	19	16	3	235	19	16	3
125	270	19	16	3	270	23,5	20,5	3
150	300	20	17	3	300	26	23	3
200	360	22	19	3	375	30	27	3
250	425	24,5	21,5	3	450	34,5	31,5	3
300	485	27,5	23,5	4	515	39,5	35,5	4
350	555	30	26	4	—	—	—	—
400	620	32	28	4	—	—	—	—
450	670	34,5	30,5	4	—	—	—	—
500	730	36,5	32,5	4	—	—	—	—
600	845	42	37	5	—	—	—	—

ПРИМЕЧАНИЕ. У глухих фланцев номинальным диаметром больше или равным DN 300 середина может быть вогнутой

8.4.12 Переходные фланцы PN 10

8.4.13 Переходные фланцы PN 16

См. рис. 23 и табл. 29.

См. рис. 24 и табл. 29

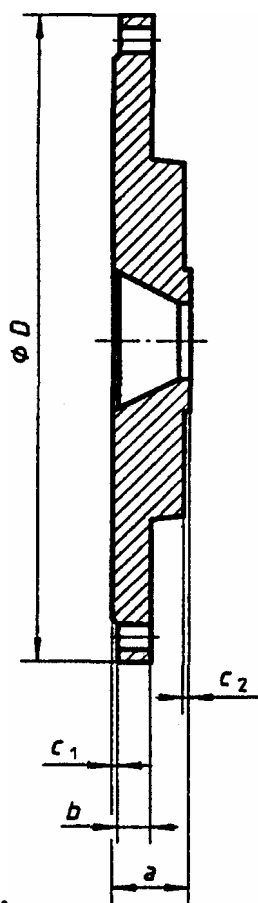


Рис.23

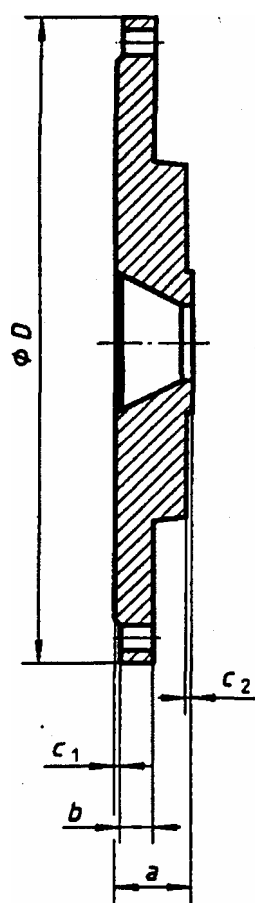


Рис.24

Таблица 29

DN x dn	PN 10					PN16				
	D	a		c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	D	a	b	c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>
200 x 80	340	40		3	3	340	40	17	3	3
200x100	340	40		3	3	340	40	17	3	3
200x125	340	40		3	3	340	40	17	3	3
350 x 250	505	48		4	3	520	54	22,5	4	3
400 x 250	565	48		4	3	580	54	24	4	3
400 x 300	565	49		4	4	580	55	24	4	4
700 x 500	895	56		5	4	910	67	34,5	5	4
900 x 700	1115	63		5	5	1 125	73	41,5	5	5
1 000 x 700	1230	63		5	5	1255	73	45	5	5
1 000 x 800	1230	68		5	5	1255	77	45	5	5

ПРИМЕЧАНИЕ. Большой номинальный диаметр обозначен DN и малый номинальный диаметр обозначен dn

### 8.4.14 Переходные фланцы PN 25

См.рис.25 и табл. 30.

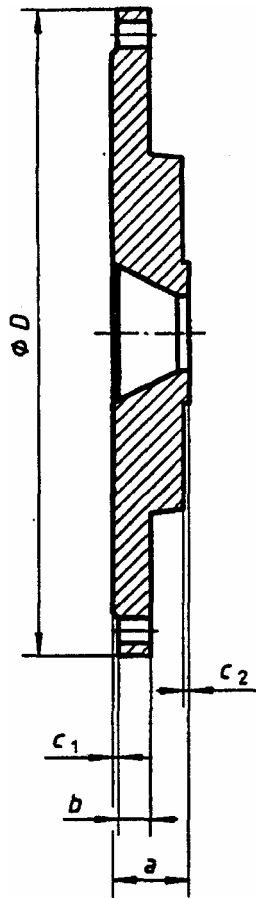


Рис.25

### 8.4.15 Переходные фланцы PN 40

См. рис. 26 и табл. 30

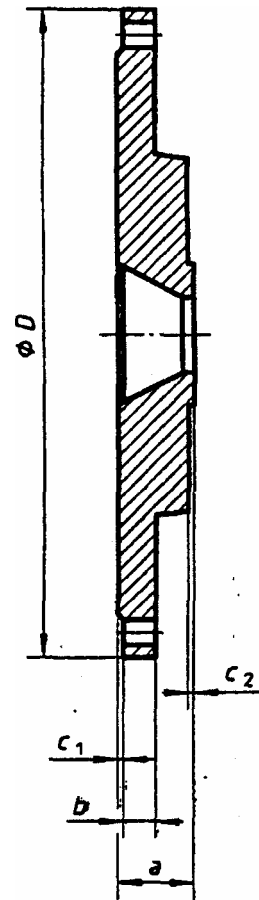


Рис.26

Таблица 30

DN x dn	PN 25					PN 40				
	D	a	b	e <sub>1</sub>	e <sub>2</sub>	D	a	b	e <sub>1</sub>	e <sub>2</sub>
200 x 80	360	40	19	3	3	375	40	27	3	3
200x100	360	47	19	3	3	375	47	27	3	3
200x125	360	53	19	3	3	375	53	27	3	3
350 x 250	555	60	26	4	3	—	—	—	—	—
400x250	620	60 61	28	4	3	—	—	—	—	—
400 x 300	620		28	4	4	—	—	—	—	—

ПРИМЕЧАНИЕ. Основной номинальный диаметр обозначен DN и номинальный диаметр отвода обозначен dn

## **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

(информативное)

### **ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ, ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ**

Трубопроводы из чугуна с шаровидным графитом с соответствующими внешним покрытиями согласно с 4.4.1 и 4.5.1 могут применяться во всех типах почв.

Выбор соответствующего покрытия зависит в основном от:

- удельного сопротивления почв;
- рН почвы;
- наличия грунтовых вод на уровне трубы;
- присутствия блуждающих токов;
- наличия коррозионных элементов, обусловленных наружными металлическими конструкциями;
- возможности заражения почвы сточными водами или отходами.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ В**

(информативное)

### **ОБЛАСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДЫ**

Трубопроводы из чугуна с шаровидным графитом с соответствующим внутренним покрытием согласно 4.4.2 и 4.5.2 могут быть использованы для транспортирования всех типов питьевой и необработанной воды.

Для цементной футеровки без изоляционного слоя пределы использования зависят от типа цемента, используемого для футеровки и от характеристик воды (минимальное значение рН, максимальное содержание агрессивного  $\text{CO}_2$ , сульфатов, магнезии и аммония).

Для других типов футеровочных покрытий пределы использования указываются в документах изготовителя.

## ПРИЛОЖЕНИЕ С

(информативное)

### ЖЕСТКОСТЬ ТРУБЫ И ДИАМЕТРАЛЬНЫЙ ПРОГИБ

Трубы из чугуна с шаровидным графитом могут испытывать большие диаметральные прогибы при функционировании, сохраняя все функциональные характеристики. Допустимы диаметральные прогибы трубы, когда трубопровод функционирует, даны в табл. С.1 вместе с их минимальной диаметральной жесткостью, которая позволяет трубам выдерживать большую толщину покрытия и/или большие дорожные нагрузки в широком диапазоне условий установки.

Диаметральный прогиб, в процентах, составляет одну сотую от вертикального прогиба, в миллиметрах, деленного на начальный наружный диаметр DE, в миллиметрах. Значения допустимого диаметрального прогиба, указанные в табл. С.1, относятся к трубам класса К9 с цементной футеровкой; они обеспечивают целостность соединения, так же как надежность от перегрузок стенок трубы и от чрезмерного растрескивания футеровочного слоя. Национальные стандарты и каталоги изготовителей могут установить более строгие ограничения, такие как 3%.

Диаметральная жесткость S трубы определяется по формуле:

$$S = 1000 \times \frac{E \times I}{D^3} = 1000 \times \frac{E}{12} \times \left( \frac{e}{D} \right)^3;$$

где

S - диаметральной жесткость, в килоньютонах на квадратный метр;

E - модуль упругости материала, в мегапаскалях (170 000 Мпа);

I - второй момент инерции площади стенки трубы на единицу длины, в миллиметрах в кубе;

e - толщина стенки трубы, в миллиметрах;

D - средний диаметр трубы (DE - e), в миллиметрах;

DE - номинальный наружный диаметр, в миллиметрах.

*Таблица С.1*

<b>DN</b>	<b>Минимальная диаметральная жесткость S трубы К9</b>	<b>Допустимое диаметральное отклонение</b>
40	14000	0,45
50	8000	0,55
60	5000	0,65
65	4000	0,70
80	2400	0,85
100	1350	1,05
125	800	1,30
150	480	1,55
200	230	1,90
250	155	2,20
300	110	2,50
350	88	2,70
400	72	2,90
450	61	3,05
500	52	3,25
600	41	3,55
700	34	3,75
800	30	4
900	26	4
1000	24	4
1 100	22	4
1200	20	4
1400	18	4
1500	17	4
1600	17	4
1800	16	4
2000	16	4
2200	15	4
2400	14	4
2600	13	4

ПРИМЕЧАНИЕ. Значения S были рассчитаны при предположении, что толщина стенки трубы равна минимальной толщине плюс половина допуска, с учетом, что имеется только небольшое количество точек, где толщина равна или близка к минимальной толщине

## ПРИЛОЖЕНИЕ С

(информативное)

### ЖЕСТКОСТЬ ТРУБЫ И ДИАМЕТРАЛЬНЫЙ ПРОГИБ

Трубы из чугуна с шаровидным графитом могут испытывать большие диаметральные прогибы при функционировании, сохраняя все функциональные характеристики. Допустимы диаметральные прогибы трубы, когда трубопровод функционирует, даны в табл. С.1 вместе с их минимальной диаметральной жесткостью, которая позволяет трубам выдерживать большую толщину покрытия и/или большие дорожные нагрузки в широком диапазоне условий установки.

Диаметральный прогиб, в процентах, составляет одну сотую от вертикального прогиба, в миллиметрах, деленного на начальный наружный диаметр DE, в миллиметрах. Значения допустимого диаметрального прогиба, указанные в табл. С.1, относятся к трубам класса К9 с цементной футеровкой; они обеспечивают целостность соединения, так же как надежность от перегрузок стенок трубы и от чрезмерного растрескивания футеровочного слоя. Национальные стандарты и каталоги изготовителей могут установить более строгие ограничения, такие как 3%.

Диаметральная жесткость S трубы определяется по формуле:

$$S = 1000 \times \frac{E \times I}{D^3} = 1000 \times \frac{E}{12} \times \left( \frac{e}{D} \right)^3;$$

где

S - диаметральная жесткость, в килоньютонах на квадратный метр;

E - модуль упругости материала, в мегапаскалях (170 000 Мпа);

I - второй момент инерции площади стенки трубы на единицу длины, в миллиметрах в кубе;

e - толщина стенки трубы, в миллиметрах;

D - средний диаметр трубы (DE - e), в миллиметрах;

DE - номинальный наружный диаметр, в миллиметрах.



**Таблица С.1**

<b>DN</b>	Минимальная диаметральный жесткость S трубы К9	Допустимое диаметральный отклонение
40	14000	0,45
50	8000	0,55
60	5000	0,65
65	4000	0,70
80	2400	0,85
100	1350	1,05
125	800	1,30
150	480	1,55
200	230	1,90
250	155	2,20
300	110	2,50
350	88	2,70
400	72	2,90
450	61	3,05
500	52	3,25
600	41	3,55
700	34	3,75
800	30	4
900	26	4
1000	24	4
1 100	22	4
1200	20	4
1400	18	4
1500	17	4
1600	17	4
1800	16	4
2000	16	4
2200	15	4
2400	14	4
2600	13	4

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Значения S были рассчитаны при предположении, что толщина стенки трубы равна минимальной толщине плюс половина допуска, с учетом, что имеется только не-