
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



**НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

ГОСТ Р

**ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ СВАРНЫЕ ДЛЯ
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Технические условия

Настоящий проект стандарта не подлежит применению
до его утверждения

Проект, окончательная редакция

Москва

Стандартинформ

20__

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Техническим комитетом по стандартизации ТК 357 «Стальные и чугунные трубы и баллоны», Ассоциацией развития стального строительства (АРСС) и Открытым акционерным обществом «Российский научно-исследовательский институт трубной промышленности» (ОАО «РосНИТИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 357 «Стальные и чугунные трубы и баллоны»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 201 г. №

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0–2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартиформ, 201

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

| | | |
|-----|--|--|
| 1 | Область применения..... | |
| 2 | Нормативные ссылки..... | |
| 3 | Термины и определения..... | |
| 4 | Обозначения и сокращения..... | |
| 4.1 | Обозначения..... | |
| 4.2 | Сокращения..... | |
| 5 | Сортамент..... | |
| 5.1 | Типы труб и состояние поставки..... | |
| 5.2 | Размеры..... | |
| 5.3 | Длина | |
| 5.4 | Классы прочности..... | |
| 5.5 | Категории труб..... | |
| 5.6 | Примеры условных обозначений труб..... | |
| 5.7 | Сведения, указываемые в заказе..... | |
| 6 | Технические требования..... | |
| 6.1 | Способ производства | |
| 6.2 | Химический состав | |
| 6.3 | Механические свойства | |
| 6.4 | Технологические свойства | |
| 6.5 | Предельные отклонения размеров, длины и формы..... | |
| 6.6 | Параметры сварного соединения..... | |
| 6.7 | Качество поверхности..... | |
| 6.8 | Сплошность металла..... | |
| 6.9 | Отделка концов труб | |
| 7 | Требования безопасности и охраны окружающей среды..... | |
| 8 | Правила приемки..... | |
| 9 | Методы контроля..... | |
| 10 | Маркировка и упаковка..... | |

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

| | |
|----|--|
| 11 | Транспортирование и хранение..... |
| 12 | Гарантии изготовителя |
| | Приложение А (обязательное) Ремонт сварных швов..... |
| | Приложение Б (справочное) Справочные величины геометрических параметров труб..... |

Введение

Настоящий стандарт разработан впервые с учетом необходимости расширения использования сварных труб в строительной отрасли, в первую очередь для изготовления металлических конструкций.

Стандарт базируется на актуальных стандартах, принятых в строительной и трубной отраслях, и распространяется на стальные сварные трубы, предназначенные для изготовления металлических конструкций, применяемых для сооружения различных объектов гражданского и промышленного строительства.

В настоящем стандарте:

- классификация по классам прочности для сварных труб, применяемых для строительных конструкций, приведена в соответствии с требованиями ГОСТ 27772;
- определены категории труб, для которых регламентированы условия испытаний по ГОСТ 6996 и ГОСТ 9454;
- сформулированы требования к ударной вязкости сварного соединения труб на образцах KCV;
- введены требования к трубам обычной и повышенной точности изготовления по наружному диаметру, толщине стенки и длине трубы.

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ СВАРНЫЕ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Технические условия

Steel welded pipes for building structure. Technical specifications

Дата введения –

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на трубы стальные сварные, предназначенные для изготовления металлических конструкций, применяемых для сооружения различных объектов гражданского и промышленного строительства при проектировании стальных строительных конструкций зданий и сооружений различного назначения, работающих при температуре не выше 100 °С и не ниже минус 60 °С.

Настоящий стандарт не распространяется на трубы, предназначенные для изготовления стальных конструкций мостов, транспортных тоннелей и труб под насыпями.

В случаях применения труб в конструкциях, находящихся в особых условиях эксплуатации (например, конструкций доменных печей; магистральных и технологических трубопроводов; резервуаров специального назначения; конструкций зданий, подвергающихся сейсмическим воздействиям, интенсивным воздействиям температуры, радиации, агрессивных сред; конструкций гидротехнических и мелиоративных сооружений), конструкциях уникальных зданий и сооружений, зданий атомных электростанций, а также специальных видов конструкций (например, предварительно напряженных, пространственных, висячих), следует соблюдать дополнительные требования, предусмотренные соот-

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

ветствующими нормативными документами, в которых отражены особенности работы этих конструкций.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 162–90 Штангенглубиномеры. Технические условия

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

ГОСТ 1497–84 (ИСО 6892–84) Металлы. Методы испытаний на растяжение

ГОСТ 2216–84 Калибры-скобы гладкие регулируемые. Технические условия

ГОСТ 5378–88 Угломеры с нониусом. Технические условия

ГОСТ 6507–90 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 6996–66 (ИСО 4136–89, ИСО 5173–81, ИСО 5177–81) Сварные соединения. Методы определения механических свойств

ГОСТ 7268–82 Сталь. Метод определения склонности к механическому старению по испытанию на ударный изгиб

ГОСТ 7502–98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 7565–81 (ИСО 377-2–89) Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава

ГОСТ 8026–92 Линейки поверочные. Технические условия

ГОСТ 8695–75 Трубы. Метод испытания на сплющивание

ГОСТ 9012–59 Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю

ГОСТ 9454–78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах

ГОСТ 10006–80 (ИСО 6892–84) Трубы металлические. Метод испытания на растяжение

ГОСТ 10692–2015 Трубы стальные, чугунные и соединительные детали к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

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

ГОСТ 16504–81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 18360–93 Калибры-скобы листовые для диаметров от 3 до 260 мм. Размеры

ГОСТ 18365–93 Калибры-скобы листовые со сменными губками для диаметров свыше 100 до 360 мм. Размеры

ГОСТ 19903–2015 Прокат листовой горячекатаный. Сортамент

ГОСТ 27772–2015 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия

ГОСТ 28548–90 Трубы стальные. Термины и определения

ГОСТ 28870–90 Сталь. Методы испытания на растяжение толстолиствого проката в направлении толщины

ГОСТ 30432–96 Трубы металлические. Методы отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний

ГОСТ 31458–2015 Трубы стальные, чугунные и соединительные детали к ним. Документы о приемочном контроле

ГОСТ Р ИСО 10893-1–2016 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 1. Автоматизированный контроль герметичности электромагнитным методом

ГОСТ Р ИСО 10893-2–2016 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 2. Автоматизированный контроль вихретоковым методом для обнаружения дефектов

ГОСТ Р ИСО 10893-4–2014 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 4. Контроль методом проникающих веществ для обнаружения поверхностных дефектов

ГОСТ Р ИСО 10893-5–2016 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 5. Магнитопорошковый контроль труб из ферромагнитной стали для обнаружения поверхностных дефектов

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

ГОСТ Р ИСО 10893-6–2016 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 6.

Радиографический контроль сварных швов для обнаружения дефектов

ГОСТ Р ИСО 10893-7–2016 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 7.

Цифровой радиографический контроль сварных швов для обнаружения дефектов

ГОСТ Р ИСО 10893-8–2014 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 8.

Ультразвуковой метод автоматизированного контроля для обнаружения расслоений

ГОСТ Р ИСО 10893-10–2014 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть

10. Ультразвуковой метод автоматизированного контроля для обнаружения продольных и (или) поперечных дефектов по всей поверхности

ГОСТ Р ИСО 10893-11–2016 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть

11. Ультразвуковой метод автоматизированного контроля сварных швов для обнаружения продольных и (или) поперечных дефектов

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 16504, ГОСТ 28548, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 класс прочности: Наименование стали, в котором буква С означает –

сталь строительная, цифры 235 – 590 условно обозначают предел текучести проката в Н/мм², цифра 1 – вариант химического состава, буква К – сталь с повышенной коррозионной стойкостью, П – сталь с повышенной огнестойкостью.

3.2 забоина: Нелинейное углубление на поверхности с непологими стенками и неплоским (острым) дном, возникающее в результате механического воздействия.

3.3 усиление сварного шва: Выпуклость сварного шва, определяемая расстоянием между прилегающей поверхностью основного металла и поверхностью сварного шва в месте наибольшей выпуклости.

3.4 горячередацированная труба: Сварная труба, окончательный наружный диаметр которой по всей длине сформирован в процессе горячего редуцирования в определенном интервале температур.

4 Обозначения и сокращения

4.1 Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

A – площадь поперечного сечения трубы, см²;

b – расстояние от внутренней поверхности трубы до точки сопряжения углов скоса фаски, мм;

$C_{\text{экв}}$ – углеродный эквивалент стали, %;

D – наружный диаметр трубы, мм;

i – радиус инерции трубы, см;

I – момент инерции трубы, см⁴;

KCV – ударная вязкость, определяемая на образцах с V-образным надрезом, Дж/см²;

KCV^{40} – ударная вязкость, определяемая на образцах с V-образным надрезом при температуре испытания минус 40 °С, Дж/см²;

KCV^{60} – ударная вязкость, определяемая на образцах с V-образным надрезом при температуре испытания минус 60 °С, Дж/см²;

M – масса 1 м трубы, кг;

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

$R_{см}$ – параметр стойкости к растрескиванию, %;

R – радиус скругления в точке сопряжения углов скоса фаски, мм;

S – толщина стенки трубы, мм;

T_p – толщина измерительной ленты рулетки, мм;

W – момент сопротивления трубы, см³;

$Π$ – периметр трубы в поперечном сечении, мм;

$π$ – число Пи, принятое равным 3,1416;

$σ_B$ – временное сопротивление, Н/мм²;

$σ_{0,2}$ – предел текучести, Н/мм²;

$δ_5$ – относительное удлинение, %.

4.2 Сокращения

В настоящем стандарте приняты следующие сокращения:

БТО – состояние труб без термической обработки;

ВЧС – высокочастотная сварка;

ГР – горячередацированная труба;

ДСФ – дуговая сварка под флюсом;

ЛТО – локальная термическая обработка сварного соединения;

ОТО – объемная термическая обработка.

5 Сортамент

5.1 Типы труб и состояние поставки

Типы труб и состояние поставки приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Типы труб и состояние поставки

| Обозначение | Тип труб | | | | Состояние поставки |
|-------------|---------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| | Способ сварки | Наружный диаметр, мм | Вид сварного соединения | Количество сварных соединений | |
| Тип 1 | ВЧС | 42 – 630 | Прямошовное | 1 | БТО ¹⁾ , ЛТО, ОТО, ГР |
| Тип 2 | ДСФ | 508 – 1420 | Прямошовное | 1 или 2 | БТО |

¹⁾ По согласованию между изготовителем и заказчиком трубы наружным диаметром до 133 мм включ.

5.2 Размеры

5.2.1 Трубы изготавливают размерами, указанными в таблице 2, обычной точности изготовления по наружному диаметру.

По требованию заказчика трубы изготавливают повышенной точности изготовления по наружному диаметру.

5.2.2 По согласованию между изготовителем и заказчиком трубы изготавливают размерами, не указанными в таблице 2.

5.2.3 Расчетные геометрические параметры труб приведены в приложении Б.

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

Т а б л и ц а 2 – Размеры и теоретическая масса труб

| Наружный диаметр труб, мм | Теоретическая масса 1 м труб ^{1), 2)} , кг, при толщине стенки, мм | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|-------|-----|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| | 3,0 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 9,0 | 10,0 | 11,0 | 12,0 | 13,0 | 14,0 | 15,0 | 16,0 | 17,0 | 18,0 |
| 42,0 | 2,89 | 3,75 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 48,0 | 3,33 | 4,34 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 54,0 | 3,77 | 4,93 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 60,0 | 4,22 | 5,52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 70,0 | 4,96 | 6,51 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 76,0 | 5,40 | 7,10 | – | 8,75 | – | 10,36 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 83,0 | 5,92 | 7,79 | – | 9,62 | – | 11,39 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 89,0 | 6,36 | 8,38 | – | 10,36 | – | 12,28 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 95,0 | 6,81 | 8,98 | – | 11,10 | – | 13,17 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 102,0 | 7,32 | 9,67 | – | 11,96 | – | 14,21 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 108,0 | 7,77 | 10,26 | – | 12,70 | – | 15,09 | 17,44 | 19,73 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 114,0 | 8,21 | 10,85 | – | 13,44 | – | 15,98 | 18,47 | 20,91 | 23,31 | 25,65 | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 121,0 | 8,73 | 11,54 | – | 14,30 | – | 17,02 | 19,68 | 22,29 | 24,86 | 27,37 | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 127,0 | – | 12,13 | – | 15,04 | – | 17,90 | 20,72 | 23,48 | 26,19 | 28,85 | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 133,0 | – | 12,73 | – | 15,78 | – | 18,79 | 21,75 | 24,66 | 27,52 | 30,33 | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 140,0 | – | 13,42 | – | 16,65 | – | 19,83 | 22,96 | 26,04 | 29,08 | 32,06 | 34,99 | 37,88 | 40,72 | – | – | – | – | – |
| 146,0 | – | 14,01 | – | 17,39 | – | 20,72 | 24,00 | 27,23 | 30,41 | 33,54 | 36,62 | 39,66 | 42,64 | – | – | – | – | – |
| 152,0 | – | 14,60 | – | 18,13 | – | 21,60 | 25,03 | 28,41 | 31,74 | 35,02 | 38,25 | 41,43 | 44,56 | – | – | – | – | – |
| 159,0 | – | 15,29 | – | 18,99 | – | 22,64 | 26,24 | 29,79 | 33,29 | 36,75 | 40,15 | 43,50 | 46,81 | – | – | – | – | – |

Продолжение таблицы 2

| Наружный диаметр труб, мм | Теоретическая масса 1 м труб ^{1), 2)} , кг, при толщине стенки, мм | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|-------|-----|-------|-----|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 3,0 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 9,0 | 10,0 | 11,0 | 12,0 | 13,0 | 14,0 | 15,0 | 16,0 | 17,0 | 18,0 |
| 168,0 | – | 16,18 | – | 20,10 | – | 23,97 | 27,79 | 31,57 | 35,29 | 38,97 | 42,59 | 46,17 | 49,69 | – | – | – | – | – |
| 178,0 | – | 17,16 | – | 21,33 | – | 25,45 | 29,52 | 33,54 | 37,51 | 41,43 | 45,30 | 49,13 | 52,90 | – | – | – | – | – |
| 193,7 | – | 18,71 | – | 23,27 | – | 27,77 | 32,23 | 36,64 | 40,99 | 45,30 | 49,56 | 53,77 | 57,93 | – | – | – | – | – |
| 219,0 | – | 21,21 | – | 26,39 | – | 31,52 | 36,60 | 41,63 | 46,61 | 51,54 | 56,43 | 61,26 | 66,04 | 70,78 | 75,46 | 80,10 | – | – |
| 245,0 | – | 23,77 | – | 29,59 | – | 35,36 | 41,09 | 46,76 | 52,38 | 57,95 | 63,48 | 68,95 | 74,38 | 79,76 | 85,08 | 90,36 | – | – |
| 273,0 | – | 26,54 | – | 33,05 | – | 39,51 | 45,92 | 52,28 | 58,60 | 64,86 | 71,07 | 77,24 | 83,36 | 89,42 | 95,44 | 101,41 | 107,33 | 113,20 |
| 325,0 | – | – | – | 39,46 | – | 47,20 | 54,90 | 62,54 | 70,14 | 77,68 | 85,18 | 92,63 | 100,03 | 107,38 | 114,68 | 121,93 | 129,13 | 136,28 |
| 356,0 | – | – | – | – | – | 51,79 | 60,25 | 68,66 | 77,02 | 85,33 | 93,59 | 101,80 | 109,97 | 118,08 | 126,14 | 134,16 | 142,12 | 150,04 |
| 377,0 | – | – | – | – | – | 54,90 | 63,87 | 72,80 | 81,68 | 90,51 | 99,29 | 108,02 | 116,70 | 125,33 | 133,91 | 142,44 | 150,93 | 159,36 |
| 406,4 | – | – | – | – | – | 59,25 | 68,95 | 78,60 | 88,20 | 97,76 | 107,26 | 116,72 | 126,12 | 135,48 | 144,79 | 154,05 | 163,25 | 172,41 |
| 426,0 | – | – | – | – | – | – | 72,33 | 82,47 | 92,55 | 102,59 | 112,58 | 122,52 | 132,41 | 142,25 | 152,04 | 161,78 | 171,47 | 181,11 |
| 457,0 | – | – | – | – | – | – | 77,68 | 88,58 | 99,44 | 110,24 | 120,99 | 131,69 | 142,35 | 152,95 | 163,51 | 174,01 | 184,47 | 194,88 |
| 508,0 | – | – | – | – | – | – | – | 98,65 | 110,75 | 122,81 | 134,82 | 146,79 | 158,70 | 170,56 | 182,37 | 194,14 | 205,85 | 217,51 |
| 530,0 | – | – | – | – | – | – | – | 102,99 | 115,64 | 128,24 | 140,79 | 153,30 | 165,75 | 178,15 | 190,51 | 202,82 | 215,07 | 227,28 |
| 630,0 | – | – | – | – | – | – | – | – | 137,83 | 152,90 | 167,92 | 182,89 | 197,81 | 212,68 | 227,50 | 242,27 | 257,00 | 271,67 |
| 720,0 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 192,34 | 209,52 | 226,66 | 243,75 | 260,80 | 277,79 | 294,73 | 311,62 |
| 820,0 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 239,12 | 258,72 | 278,28 | 297,79 | 317,25 | 336,65 | 356,01 |
| 1020,0 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 371,77 | 396,16 | 420,50 | 444,79 |
| 1220,0 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 533,58 |
| 1420,0 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

Продолжение таблицы 2

| Наружный диаметр труб, мм | Теоретическая масса 1 м труб ^{1), 2)} , кг, при толщине стенки, мм | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 19,0 | 20,0 | 21,0 | 22,0 | 23,0 | 24,0 | 25,0 | 26,0 | 27,0 | 28,0 | 29,0 | 30,0 | 31,0 | 32,0 | 33,0 | 34,0 |
| 273,0 | 119,02 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 325,0 | 143,38 | 150,44 | 157,44 | 164,39 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 356,0 | 157,91 | 165,73 | 173,49 | 181,21 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 377,0 | 167,75 | 176,08 | 184,37 | 192,61 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 406,4 | 181,52 | 190,58 | 199,60 | 208,56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 426,0 | 190,71 | 200,25 | 209,75 | 219,19 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 457,0 | 205,23 | 215,54 | 225,80 | 236,01 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 508,0 | 229,13 | 240,70 | 252,21 | 263,68 | 275,10 | 286,47 | 297,79 | 309,06 | 320,28 | 331,45 | 342,57 | 353,65 | 364,67 | – | – | – |
| 530,0 | 239,44 | 251,55 | 263,61 | 275,62 | 287,58 | 299,49 | 311,35 | 323,16 | 334,93 | 346,64 | 358,31 | 369,92 | 381,49 | – | – | – |
| 630,0 | 286,30 | 300,87 | 315,40 | 329,87 | 344,30 | 358,68 | 373,01 | 387,28 | 401,51 | 415,69 | 429,83 | 443,91 | 457,94 | 471,92 | 485,86 | 499,74 |
| 720,0 | 328,47 | 345,26 | 362,01 | 378,70 | 395,35 | 411,95 | 428,49 | 444,99 | 461,44 | 477,84 | 494,19 | 510,49 | 526,74 | 542,95 | 559,10 | 575,20 |
| 820,0 | 375,32 | 394,58 | 413,80 | 432,96 | 452,07 | 471,13 | 490,15 | 509,11 | 528,03 | 546,89 | 565,71 | 584,48 | 603,20 | 621,86 | 640,48 | 659,05 |
| 1020,0 | 469,04 | 493,23 | 517,37 | 541,47 | 565,51 | 589,51 | 613,45 | 637,35 | 661,20 | 685,00 | 708,75 | 732,45 | 756,10 | 779,70 | 803,25 | 826,75 |
| 1220,0 | 562,75 | 591,88 | 620,95 | 649,98 | 678,96 | 707,88 | 736,76 | 765,59 | 794,37 | 823,10 | 851,78 | 880,42 | 909,00 | 937,53 | 966,02 | 994,45 |
| 1420,0 | – | – | 724,53 | 758,49 | 792,40 | 826,26 | 860,07 | 893,83 | 927,54 | 961,21 | 994,82 | 1028,38 | 1061,90 | 1095,37 | 1128,78 | 1162,15 |

Окончание таблицы 2

| Наружный диаметр труб, мм | Теоретическая масса 1 м труб ^{1), 2)} , кг, при толщине стенки, мм | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 35,0 | 36,0 | 37,0 | 38,0 | 39,0 | 40,0 | 41,0 | 42,0 | 43,0 | 44,0 | 45,0 | 46,0 | 47,0 | 48,0 |
| 630,0 | 513,54 | 527,33 | 541,07 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 720,0 | 591,22 | 607,23 | 623,18 | 639,09 | 654,94 | 670,75 | 686,51 | — | — | — | — | — | — | — |
| 820,0 | 677,53 | 696,00 | 714,42 | 732,80 | 751,12 | 769,39 | 787,62 | — | — | — | — | — | — | — |
| 1020,0 | 850,15 | 873,56 | 896,91 | 920,21 | 943,47 | 966,67 | 989,83 | 1012,93 | — | — | — | — | — | — |
| 1220,0 | 1022,77 | 1051,11 | 1079,39 | 1107,63 | 1135,81 | 1163,95 | 1192,04 | 1220,08 | 1248,07 | 1276,01 | 1303,90 | 1331,74 | 1359,53 | 1387,27 |
| 1420,0 | 1195,39 | 1228,66 | 1261,88 | 1295,04 | 1328,16 | 1361,23 | 1394,25 | 1427,22 | 1460,14 | 1493,02 | 1525,84 | 1558,61 | 1591,33 | 1624,01 |

¹⁾ Для справок.
²⁾ Теоретическую массу 1 м труб увеличивают:
- на 1,0 % – для труб типа 2 с одним швом;
- на 1,5 % – для труб типа 2 с двумя швами.

П р и м е ч а н и я
1 Теоретическая масса 1 м труб M , кг, при плотности стали $7,85 \text{ г/см}^3$ рассчитана по следующей формуле:

$$M = 0,02466 (D - S) S.$$

2 Прочерк означает, что трубы данного размера изготавливают по согласованию между изготовителем и заказчиком.

5.3 Длина

По длине трубы изготавливают:

- а) немерной длины – в пределах от 10,0 до 24,0 м;
- б) ограниченной длины – в пределах немерной длины;
- в) мерной длины – в пределах немерной длины;
- г) длины, кратной мерной – в пределах немерной длины с припуском на

каждый рез по 5 мм.

В каждой партии труб допускается не более 10 % труб длиной не менее 8,0 м.

По требованию заказчика трубы могут быть поставлены мерной длины повышенной точности изготовления.

По согласованию между изготовителем и заказчиком трубы могут быть изготовлены длиной, не предусмотренной настоящим стандартом.

5.4 Классы прочности

Трубы изготавливают классов прочности С235, С245, С255, С345, С345К, С355, С355 – 1, С355К, С355П, С390, С390 – 1, С440, С550, С590, С690.

5.5 Категории труб

Трубы всех классов прочности, кроме С235, поставляют категорий 4 – 7 по ГОСТ 27772.

5.6 Примеры условных обозначений труб

Примеры условных обозначений

1 Труба, наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки 19 мм, класса прочности С345, с локальной термической обработкой сварного соединения категории 5, тип 1, изготовленные по ГОСТ...:

Труба – 426 х 19 – С345 – ЛТО – 5 – 1 – ГОСТ...

2 Труба, наружным диаметром 1020 мм повышенной точности изготовления (п), толщиной стенки 18 мм повышенной точности изготовления (п), класса прочности С390 категории 7, тип 2, изготовленные по ГОСТ...:

Труба – 1020п х 18п – С390 – 7 – 2 – ГОСТ...

5.7 Сведения, указываемые в заказе

5.7.1 При оформлении заказа на трубы, изготавливаемые по настоящему стандарту, заказчик должен предоставить следующие обязательные сведения:

- а) обозначение настоящего стандарта;
- б) тип труб и состояние поставки (см. 5.1, таблица 1);
- в) наружный диаметр и толщину стенки (см. 5.2, таблица 2);
- г) класс прочности (см. 5.4);
- д) категория труб (см. 5.5).

5.7.2 При необходимости заказчик может указать в заказе следующие требования:

- а) поставка труб повышенной точности изготовления по наружному диаметру (см. 5.2.1);
- б) поставка труб мерной длины повышенной точности изготовления (см. 5.3);
- в) группа качества по ГОСТ 28870 для проведения испытаний на определение свойств металла в направлении толщины проката для труб толщиной стенки 20 мм и более из стали класса прочности С345 и выше (см. 6.3.5);
- г) удаление внутреннего грата сварного шва на трубах типа 1 (см. 6.6.1);
- д) нормирование смещения осей наружного и внутреннего сварных швов на торцах труб типа 2 (см. 6.6.5);
- е) надрез на ударных образцах по оси сварного шва для труб типа 2 (см. 9.8);
- ж) транспортирование труб крытым транспортом (см. 11.2);
- и) ограничение длины ремонтного сварного шва (см. А.3, приложение А);
- к) ограничение расстояния между отдельными ремонтными сварными швами (см. А.3, приложение А).

5.7.3 При необходимости, между изготовителем и заказчиком могут быть согласованы и указаны в заказе следующие требования:

- а) состояние поставки труб типа 1 без термической обработки (см. 5.1, таблица 1);

- б) размеры, не предусмотренные настоящим стандартом (см. 5.2.2);
- в) длина, не предусмотренная настоящим стандартом (см. 5.3);
- г) вид и режим термической обработки (см. 6.1.2);
- д) предельное значение параметра стойкости к растрескиванию $R_{см}$, не предусмотренное настоящим стандартом (см. 6.2.3);
- е) предельные отклонения наружного диаметра труб, за исключением концов, не предусмотренные настоящим стандартом (см. 6.5.1, таблица 5);
- ж) предельные отклонения наружного диаметра концов труб, не предусмотренные настоящим стандартом (см. 6.5.1, таблица 6);
- и) предельные отклонения длины труб мерной длины, не предусмотренные настоящим стандартом (см. 6.5.3, таблица 7);
- к) требования к овальности труб, не предусмотренные настоящим стандартом (см. 6.5.4.1);
- л) допустимая высота внутреннего грата на трубах типа 1 (см. 6.6.1);
- м) неразрушающий дефектоскопический контроль основного металла труб типа 1 (см. 6.8);
- н) отделка концов труб, не предусмотренная настоящим стандартом (см. 6.9.3);
- п) поставка труб без отделки концов (см. 6.9.3);
- р) методы контроля и (или) уровни приемки неразрушающего дефектоскопического контроля, отличные от указанных в таблице 11 (см. 9.15, таблица 11, сноска 1).

5.7.4 При оформлении заказа заказчик может указать дополнительные требования.

6 Технические требования

6.1 Способ производства

6.1.1 Трубы изготавливают из листового или рулонного проката, горячекатаного, термически обработанного или после контролируемой прокатки, способом высокочастотной сварки (ВЧС) или дуговой сварки под слоем флюса (ДСФ).

Трубы ВЧС после сварки могут быть подвергнуты горячему редуцированию.

6.1.2 Вид и режим термической обработки труб выбирает изготовитель с учетом обеспечения требований настоящего стандарта, если между изготовителем и заказчиком не согласовано проведение термической обработки определенного вида и режима.

6.1.3 Трубы типа 2 подвергают экспандированию, пластическая деформация металла стенки труб при этом должна быть не более 1,5 %.

6.2 Химический состав

6.2.1 Химический состав и углеродный эквивалент стали $C_{\text{экв}}$ для сталей классов прочности С235, С245, С255, С345, С345К, С355, С355 – 1, С355К, С355П, С390, С390-1, С440, С550 должны соответствовать требованиям ГОСТ 27772. При этом для сталей классов прочности С390 и С440 допускается содержание молибдена не более 0,30 %.

6.2.2 Химический состав сталей классов прочности С590 и С690 приведен в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Требования к химическому составу сталей классов прочности С590 и С690

| Класс прочности | Массовая доля химических элементов, %, не более | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | C | Mn | Si | S | P | Cr | Ni | Cu | Mo | V | Nb | Al | Ti |
| С590 | 0,10 | 1,80 | 0,45 | 0,003 | 0,015 | 1,50 | 0,80 | 0,50 | 0,30 | 0,10 | 0,08 | 0,06 | 0,04 |
| С690 | 0,06 | 2,0 | 0,30 | 0,003 | 0,015 | 2,0 | 0,50 | 0,30 | 0,30 | - | 0,06 | 0,06 | 0,02 |

6.2.3 Для труб классов прочности С390, С390-1, С440, С550 и С590 с массовой долей углерода в стали не более 0,12 % параметр стойкости к растрескиванию $P_{\text{см}}$ должен быть не более 0,24 %, для стали класса прочности С690 – не более 0,31 %.

По согласованию между изготовителем и заказчиком может быть установлено другое значение $P_{\text{см}}$.

6.3 Механические свойства

6.3.1 Механические свойства основного металла труб всех классов прочности кроме С690 при испытании на растяжение должны соответствовать требова-

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

ниям, установленным для листового и широкополосного проката в ГОСТ 27772, для сталей класса прочности С690 – $\sigma_b = 790 \text{ Н/мм}^2$, $\sigma_{0,2} = 690 \text{ Н/мм}^2$, $\delta_5 = 14 \%$.

6.3.2 Временное сопротивление металла сварного соединения труб должно соответствовать требованиям, установленным для основного металла труб.

6.3.3 Ударная вязкость основного металла труб всех классов прочности кроме С690 толщиной стенки 6 мм и более, в т.ч. после механического старения, должна соответствовать требованиям, установленным для листового и широкополосного универсального проката ГОСТ 27772 при температуре испытания для соответствующей категории труб, для стали класса прочности С690 – $KCV^{40} = 66 \text{ Дж/см}^2$, $KCV^{60} \geq 66 \text{ Дж/см}^2$.

Изготовитель может гарантировать соответствие основного металла труб требованиям ударной вязкости KCV без проведения испытаний на основании удовлетворительных результатов испытаний ударной вязкости KCV при более низкой температуре.

6.3.4 Ударная вязкость KCV металла сварного соединения труб толщиной стенки 6 мм и более должна соответствовать требованиям таблицы 4 при температуре испытания для соответствующей категории труб.

Изготовитель может гарантировать соответствие сварного соединения труб требованиям ударной вязкости KCV без проведения испытаний на основании удовлетворительных результатов испытаний ударной вязкости KCV при более низкой температуре.

Т а б л и ц а 4 – Требования к ударной вязкости металла сварного соединения труб

| Температура испытаний на ударный изгиб, °С | Ударная вязкость KCV , Дж/см ² , для труб из стали | | | |
|--|---|-----------------|-----------------|----------------|
| | От С235 до С345 | От С345 до С390 | От С390 до С440 | От С440 и выше |
| 0 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Минус 20 | - | 34 | 34 | 34 |
| Минус 40 | - | 34 | 34 | 34 |
| Минус 60 | - | - | 34 | 34 |

П р и м е ч а н и е – Прочерк означает, что требования не установлены.

6.3.5 По требованию заказчика для труб толщиной стенки 20 мм и более из стали классов прочности С345 и выше относительное сужение в направлении толщины проката должно соответствовать ГОСТ 28870 для соответствующей

группы качества.

6.3.6 Для труб из стали классов прочности С345 и выше твердость основного металла и сварного соединения должна быть не более 280 HV10.

6.4 Технологические свойства

6.4.1 Трубы типа 1 наружным диаметром до 400 мм включ. должны выдерживать испытание на сплющивание.

6.4.2 Трубы типа 1 наружным диаметром свыше 400 мм толщиной стенки 5,0 мм и более и трубы типа 2 должны выдерживать испытание металла сварного соединения на статический изгиб.

6.4.3 Трубы типа 1 наружным диаметром от 400 до 630 мм включ. допускаются подвергать испытанию на сплющивание взамен испытания на статический изгиб.

6.5 Предельные отклонения размеров, длины и формы

6.5.1 Предельные отклонения наружного диаметра

Отклонения наружного диаметра труб обычной и повышенной точности изготовления, за исключением концов труб, не должны быть более предельных отклонений, указанных в таблице 5.

Т а б л и ц а 5 – Предельные отклонения наружного диаметра труб, за исключением концов труб

| Наружный диаметр труб, мм | Предельные отклонения ¹⁾ при точности изготовления | |
|----------------------------|---|------------|
| | обычной | повышенной |
| Св. 42,0 до 51,0 включ. | ± 0,40 мм | ± 0,35 мм |
| Св. 51,0 до 197,3 включ. | ± 0,80 % | ± 0,70 % |
| Св. 197,3 до 530,0 включ. | ± 0,75 % | ± 3,00 мм |
| Св. 530,0 до 1020,0 включ. | ± 0,70 % | ± 3,00 мм |
| Св. 1020,0 | ± 0,60 % | ± 3,00 мм |

¹⁾ По согласованию между изготовителем и заказчиком трубы могут быть изготовлены с другими предельными отклонениями наружного диаметра.

Отклонения наружного диаметра концов труб обычной и повышенной точности изготовления длиной не менее 200 мм от торца не должны быть более предельных отклонений, указанных в таблице 6.

Т а б л и ц а 6 – Предельные отклонения наружного диаметра концов труб

| Наружный диаметр труб, мм | Предельные отклонения ¹⁾ при точности изготовления | |
|----------------------------|---|------------|
| | обычной | повышенной |
| Св. 42,0 до 51,0 включ. | ± 0,40 мм | ± 0,35 мм |
| Св. 51,0 до 197,3 включ. | ± 0,80 % | ± 0,70 % |
| Св. 197,3 до 530,0 включ. | ± 0,75 % | ± 1,50 мм |
| Св. 530,0 до 1020,0 включ. | ± 2,50 мм | ± 1,50 мм |
| Св. 1020,0 | ± 4,00 мм | ± 1,60 мм |

¹⁾ По согласованию между изготовителем и заказчиком трубы могут быть изготовлены с другими предельными отклонениями наружного диаметра концов труб.

6.5.2 Предельные отклонения толщины стенки

Отклонения толщины стенки труб не должны быть более:

- для труб наружным диаметром до 152,0 мм включ. – ± 10 % номинальной толщины стенки;
- для труб наружным диаметром свыше 152,0 мм – предельных отклонений, указанных в ГОСТ 19903 для максимальной ширины листового и рулонного проката нормальной точности прокатки.

6.5.3 Предельные отклонения длины

Отклонения длины труб мерной длины обычной и повышенной точности изготовления не должны быть более предельных отклонений, указанных в таблице 7.

Т а б л и ц а 7 – Предельные отклонения длины труб мерной длины

| Наружный диаметр труб, мм | Предельные отклонения ¹⁾ при точности изготовления | |
|---------------------------|---|------------|
| | обычной | повышенной |
| До 197,3 включ. | + 15,0 | + 10,0 |
| Св. 197,3 | + 30,0 | + 25,0 |

¹⁾ По согласованию между изготовителем и заказчиком трубы мерной длины изготавливают с другими предельными отклонениями длины.

6.5.4 Предельные отклонения формы

6.5.4.1 Овальность торцов труб не должна быть более:

- 2 % номинального наружного диаметра – для труб наружным диаметром менее 508 мм;
- 1 % номинального наружного диаметра – для труб наружным диаметром 508 мм и более.

По согласованию между изготовителем и заказчиком могут быть установ-

лены другие требования к овальности труб.

6.5.4.2 Отклонение труб от прямолинейности не должны быть более указанных в таблице 8.

Т а б л и ц а 8 – Отклонение труб от прямолинейности

| Точность изготовления | Отклонение от прямолинейности | |
|-----------------------|------------------------------------|---------------|
| | любого участка труб длиной 1 м, мм | всей трубы, % |
| Обычная | 2,0 | 0,20 |
| Повышенная | 1,5 | 0,15 |

6.5.4.3 Для труб повышенной точности изготовления по наружному диаметру отклонение профиля наружной поверхности от окружности в зоне сварного соединения на концевых участках длиной не менее 100 мм от торцов не должно быть более $\pm 0,15$ % номинального наружного диаметра труб, но не более ± 2 мм.

6.6 Параметры сварного соединения

6.6.1 На трубах типа 1 наружный грат сварного шва должен быть удален. Высота остатка наружного грата должна быть не более 0,5 мм.

В местах снятия наружного грата допускается утонение стенки на 0,1 мм сверх допустимого значения.

На внутренней поверхности труб типа 1 допускается наличие грата, обусловленное способом производства.

Между изготовителем и заказчиком может быть согласована допустимая высота внутреннего грата.

По требованию заказчика внутренний грат должен быть удален или сплюсчен, при этом высота остатка внутреннего грата должна быть не более 0,5 мм.

В местах снятия внутреннего грата допускается утонение стенки на 0,1 мм сверх допустимого значения.

6.6.2 Трубы типа 2 должны иметь плавный переход от основного металла к металлу сварного шва.

6.6.3 Высота усиления наружного сварного шва труб типа 2 должна быть:

- 0,5 – 3,0 мм – для труб толщиной стенки менее 10 мм;
- 0,5 – 4,0 мм – для труб толщиной стенки 10 мм и более.

Высота усиления внутренних сварных швов должна быть не менее 0,5 мм.

На внутренних сварных швах допускается седловина или отдельные углубления не ниже прилежащей поверхности основного металла.

На концах труб типа 2 на длине не менее 150 мм от торца допускается снятие усиления наружного и/или внутреннего сварного шва не ниже прилежащей поверхности основного металла.

6.6.4 В сварном соединении труб относительное смещение кромок по высоте относительно друг друга не должно быть более 10 % номинальной толщины стенки, но не более 3 мм.

6.6.5 По требованию заказчика смещение осей наружного и внутреннего сварных швов на торцах труб типа 2 не должно быть более:

- 3 мм, с перекрытием не менее 1,5 мм – для труб толщиной стенки 20 мм и менее;

- 4 мм, с перекрытием не менее 1,5 мм – для труб толщиной стенки более 20 мм.

Перекрытие швов обеспечивается технологией сварки и может гарантироваться изготовителем без проведения контроля.

6.7 Качество поверхности

6.7.1 На наружной и внутренней поверхностях основного металла труб не должно быть трещин, плен, закатов и расслоений.

Не допускаются забоины, рябизна, окалина, раковины и другие дефекты, выводящие толщину стенки за допустимые значения.

На поверхности труб не допускаются вмятины:

- для труб наружным диаметром менее 76 мм – глубиной более 3,0 мм, длиной более $0,25D$ в любом направлении;

- для труб наружным диаметром более 76 мм – глубиной более 6,0 мм, длиной более $0,5D$ в любом направлении.

Не допускаются вмятины любых размеров, расположенные на расстоянии менее 100 мм от оси сварного шва или менее 350 мм от торца трубы.

Допускается удаление дефектов поверхности абразивной зачисткой при условии, что она не выводит толщину стенки за допустимые значения. Участки

зачистки должны плавно переходить в прилегающую поверхность трубы.

Ремонт поверхности основного металла труб сваркой не допускается.

Допускается проведение дробеструйной обработки поверхности труб или поверхности проката.

6.7.2 В металле сварного шва труб не должно быть трещин, свищей, прожогов и подрезов глубиной более 0,5 мм.

Допускается ремонт сварных швов труб типа 2 в соответствии с требованиями приложения А.

Ремонт сварных швов труб типа 1 не допускается.

6.8 Сплошность металла

Неразрушающий дефектоскопический контроль должны проходить:

- основной металл труб типа 2;
- сварные соединения труб;
- стыковые сварные соединения концов рулонного проката труб типа 2;
- торцы труб типа 2.

По согласованию между изготовителем и заказчиком неразрушающий дефектоскопический контроль должен проходить основной металл труб типа 1.

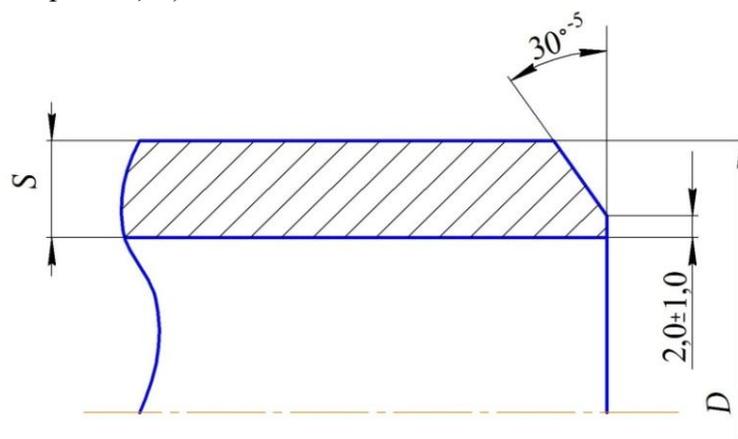
6.9 Отделка концов труб

6.9.1 Концы труб должны быть обрезаны перпендикулярно поверхности трубы. Отклонение торцов труб от перпендикулярности (косина реза) не должно быть более указанных в таблице 9.

Т а б л и ц а 9 – Отклонение торцов труб от перпендикулярности

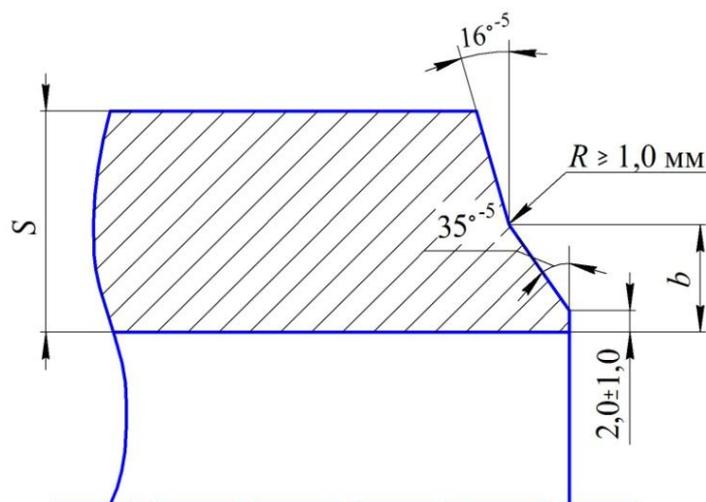
| Наружный диаметр трубы, мм | Отклонение торца трубы от перпендикулярности | | |
|-------------------------------|--|------------|---|
| | при точности изготовления, без отделки концов, мм | | С отделкой концов, % от наружного диаметра труб |
| | обычной | повышенной | |
| До 219 включ. | 1,0 | | 0,0007 |
| Св. 219 до 426 включ. | 1,5 | | 0,0007 |
| Св. 426 | 2,0 | 1,6 | 0,0007 |

6.9.2 На концах труб толщиной стенки от 5,0 до 15,0 мм включ. должна быть выполнена фаска, показанная на рисунке 1, на концах труб толщиной стенки свыше 15,0 мм – показанная на рисунке 2.



S – толщина стенки трубы; D – наружный диаметр трубы

Рисунок 1 – Фаска, выполняемая на трубах толщиной стенки от 5,0 до 15,0 мм
включ.



S – толщина стенки трубы; R – радиус скругления в точке сопряжения углов скоса фаски;
 b – расстояние от внутренней поверхности трубы до точки сопряжения углов скоса фаски

| В миллиметрах | |
|-------------------------|------------------------|
| Толщина стенки S | Расстояние $b \pm 0,5$ |
| До 19,0 включ. | 9,0 |
| Св. 19,0 до 21,5 включ. | 10,0 |
| Св. 21,5 до 32,0 включ. | 12,0 |
| Св. 32,0 | 16,0 |

Рисунок 2 – Фаска, выполняемая на трубах толщиной стенки свыше 15,0 мм

6.9.3 По согласованию между изготовителем и заказчиком допускается поставка без отделки концов труб, или отделка концов труб, не предусмотренная настоящим стандартом.

7 Требования безопасности и охраны окружающей среды

Трубы пожаробезопасны, взрывобезопасны, электробезопасны, нетоксичны, не представляют радиационной опасности и не оказывают вреда окружающей природной среде и здоровью человека при испытании, хранении, транспортировании, эксплуатации и утилизации.

8 Правила приемки

8.1 Трубы принимают партиями. Партия должна состоять из труб одного размера, одного класса прочности, одного типа, состояния поставки и категории, одного вида термической обработки (если применимо) и сопровождаться документом о приемочном контроле 3.1 или 3.2 по ГОСТ 31458.

8.2 Количество труб в партии должно быть не более, шт.:

- 600 – для труб наружным диаметром до 76,0 мм включ.;
- 400 – для труб наружным диаметром св. 76,0 до 159 мм включ.;
- 200 – для труб наружным диаметром св. 159 мм до 426 мм включ.;
- 100 – для труб наружным диаметром св. 426 мм.

8.3 Для подтверждения соответствия труб требованиям настоящего стандарта изготовитель проводит приемочный контроль.

Виды приемо-сдаточных испытаний, нормы отбора труб от партии или плавки и образцов от каждой отобранной трубы при проведении приемочного контроля приведены в таблице 10.

Т а б л и ц а 10 – Виды контроля, нормы отбора труб и образцов

| Приемо-сдаточные испытания | | Норма отбора труб от партии, не менее | Норма отбора труб от плавки, не менее | Нормы отбора образцов от каждой отобранной трубы, не менее |
|----------------------------|---|---------------------------------------|--|--|
| Статус | Вид | | | |
| Обязательный | Контроль химического состава основного металла | – | 1) | – |
| | Контроль углеродного эквивалента и параметра стойкости к растрескиванию | – | 1) | – |
| | Испытание на растяжение основного металла | – | 2 для труб наружным диаметром менее 530 мм 1 для труб наружным диаметром 530 мм и более | 1 ²⁾ |

Продолжение таблицы 10

| Приемо-сдаточные испытания | | Норма отбора труб от партии, не менее | Норма отбора труб от плавки, не менее | Нормы отбора образцов от каждой отобранной трубы, не менее |
|----------------------------|---|--|--|--|
| Статус | Вид | | | |
| Обязательный | Испытание на растяжение металла сварного соединения | 1 для двухшовных труб ³⁾ , 2 для одношовных труб | – | 1 |
| | Испытание на ударный изгиб основного металла | – | 2 для труб наружным диаметром менее 530 мм 1 для труб наружным диаметром 530 мм и более | 2 |
| | Испытание на ударный изгиб основного металла после механического старения | – | 2 для труб наружным диаметром менее 530 мм 1 для труб наружным диаметром 530 мм и более | 2 |
| | Испытание на ударный изгиб металла сварного соединения | 1 для двухшовных труб ³⁾ , 2 для одношовных труб | – | 2 |
| | Контроль твердости основного металла | – | 2 | 2 |
| | Контроль твердости сварного соединения | 1 для двухшовных труб ³⁾ , 2 для одношовных труб | – | – |
| | Испытание на сплющивание | 2 | – | 1 |
| | Испытание на статический изгиб металла сварного соединения | 1 для двухшовных труб ³⁾ , 2 для одношовных труб | – | 2 |
| | Контроль наружного диаметра и толщины стенки | 100 % | – | – |
| | Контроль длины | 100 % | – | – |
| | Контроль овальности, прямолинейности и отклонения профиля от окружности | 4) | – | – |
| | Контроль параметров сварного соединения | | – | – |
| | Контроль качества поверхности | 100 % | – | – |
| | Неразрушающий дефектоскопический контроль основного металла труб типа 2 | 100 % ⁵⁾ | – | – |
| | Неразрушающий дефектоскопический контроль сварного соединения | 100 % | – | – |
| | Контроль отделки концов труб | 4) | – | – |

Окончание таблицы 10

| Приемо-сдаточные испытания | | Норма отбора труб от партии, не менее | Норма отбора труб от плавки, не менее | Нормы отбора образцов от каждой отобранной трубы, не менее |
|----------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| Статус | Вид | | | |
| Дополнительный | Испытание на растяжение в направлении толщины проката | – | 1 ¹⁾ | 3 |
| | Неразрушающий дефектоскопический контроль основного металла труб типа 1 | 100 % ⁵⁾ | – | – |

¹⁾ Допускается приемка по данным документа о приемочном контроле изготовителя листового или рулонного проката.
²⁾ Для двухшовных труб – от одного из полуцилиндров.
³⁾ Для двухшовных труб – от каждого сварного шва.
⁴⁾ По документации изготовителя.
⁵⁾ Допускается приемка по результатам контроля рулонного проката, проведенного изготовителем труб, или по результатам контроля листового проката – проведенного изготовителем проката.

П р и м е ч а н и я
1 Допускается испытание механических свойств на 1 трубе в партии или плавке при количестве труб в партии или плавке не более 50 шт.
2 Отбор труб для испытаний основного металла проводят от каждой плавки, входящей в партию, за исключением труб из плавок, испытанных ранее.
3 Прочерк означает, что требования не установлены.

8.4 Остальные правила приемки труб должны соответствовать ГОСТ 10692.

9 Методы контроля

9.1 Пробы и образцы для химического анализа отбирают по ГОСТ 7565, для механических, кроме испытаний на растяжение в направлении толщины проката, и технологических испытаний – по ГОСТ 30432. Пробы и образцы для испытаний на растяжение в направлении толщины проката отбирают по ГОСТ 28870.

9.2 Химический состав стали определяют стандартными методами контроля.

При возникновении разногласий в определении химического состава применяют методы химического анализа.

9.3 Углеродный эквивалент $C_{\text{ЭКВ}}$ и параметр стойкости к растрескиванию $P_{\text{см}}$ рассчитывают по следующим формулам:

$$C_{\text{ЭКВ}} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24} + \frac{Cr}{5} + \frac{Ni}{40} + \frac{Cu}{13} + \frac{V + Nb}{14} + \frac{Mo}{4} + \frac{P}{2}, \quad (1)$$

$$P_{\text{см}} = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn + Cr + Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B, \quad (2)$$

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

где *C, Mn, Si, Cr, Ni, Cu, V, Nb, Mo, P, B* – массовые доли в стали соответственно углерода, марганца, кремния, хрома, никеля, меди, ванадия, ниобия, молибдена, фосфора, бора, %.

9.4 Испытание на растяжение основного металла труб типа 1 наружным диаметром 219 мм и более и труб типа 2 проводят по ГОСТ 1497 на поперечных плоских образцах типа I или II или поперечных цилиндрических образцах типа III.

Испытание на растяжение основного металла труб типа 1 наружным диаметром менее 219 мм проводят по ГОСТ 10006 на продольных образцах в виде полосы длиной, равной пяти толщинам образца.

В случае разногласий в оценке результатов испытания проводят по ГОСТ 10006.

9.5 Испытание на растяжение металла сварного соединения труб наружным диаметром свыше 159 мм проводят по ГОСТ 6996 на плоских поперечных образцах типа XII или XIII.

Испытания на растяжение металла сварного соединения труб наружным диаметром до 159 мм включ. проводят на кольцевых образцах по документации изготовителя, согласованной с заказчиком.

9.6 Испытания на ударный изгиб основного металла труб проводят по ГОСТ 9454:

- на поперечных образцах – для труб наружным диаметром 219,0 мм и более;

- на продольных образцах – для труб наружным диаметром менее 219,0 мм.

Испытания проводят на образцах:

- типа 11 – для труб толщиной стенки 12,0 мм и более;

- типа 12 – для труб толщиной стенки от 9,5 мм включ. до 12,0 мм;

- типа 13 – для труб толщиной стенки менее 9,5 мм.

Ударную вязкость определяют как среднеарифметическое значение по результатам испытаний трех образцов, при этом на одном образце допускается снижение значения ударной вязкости на $9,8 \text{ Дж/см}^2$ от норм, установленных в

ГОСТ 27772.

9.7 Испытание на ударный изгиб основного металла труб после механического старения проводят по ГОСТ 7268.

9.8 Испытания на ударный изгиб металла сварного соединения труб проводят по ГОСТ 6996:

- на образцах типов VII и X – для труб толщиной стенки менее 12 мм;
- на образцах типов VI и IX – для труб толщиной стенки 12 мм и более.

Надрез на образцах выполняют перпендикулярно поверхности основного металла:

- по оси сварного шва – для труб типа 1;
- по линии сплавления шва (чертеж 12 ГОСТ 6996, $t = 0$ мм) – для труб типа

2.

По требованию заказчика надрез на образцах для труб типа 2 выполняют по оси сварного шва (чертеж 9 ГОСТ 6996).

Ударную вязкость определяют как среднеарифметическое значение по результатам испытаний трех образцов, при этом на одном образце допускается снижение значения ударной вязкости на $9,8 \text{ Дж/см}^2$ от норм, установленных в таблице 4.

9.9 Испытания на растяжение основного металла труб в направлении толщины проката проводят по ГОСТ 28870.

9.10 Контроль твердости проводят по ГОСТ 9012. Допускается проведение контроля на образцах, предназначенных для испытания на растяжение или ударный изгиб.

9.11 Испытания на сплющивание проводят до расстояния между сплющивающими поверхностями, равного $2/3$ наружного диаметра труб:

- наружным диаметром до 400 мм включ. – по ГОСТ 8695;
- наружным диаметром свыше 400 мм – по документации изготовителя.

9.12 Испытания металла сварного соединения труб на статический изгиб проводят по ГОСТ 6996 на образцах со снятым усилением шва с расположением наружу:

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

- на одном образце – наружного шва;
- на другом образце – внутреннего шва.

Угол изгиба образца должен быть не менее 180°. Образец считается выдержавшим испытание при отсутствии трещин или надрывов длиной более 6,4 мм для труб типа 1, длиной более 3 мм – для труб типа 2, и глубиной более 12,5 % толщины образца.

9.13 Наружный диаметр труб контролируют измерением периметра трубы рулеткой по ГОСТ 7502 с последующим расчетом по формуле:

$$D = \frac{P}{\pi} - 2T_p - 0,2, \quad (3)$$

где P – периметр трубы в поперечном сечении, мм;

π – число Пи, принятое равным 3,1416;

T_p – толщина измерительной ленты рулетки, мм;

0,2 – погрешность при измерении периметра трубы за счет перекоса ленты, мм.

Допускается контролировать наружный диаметр труб 426 мм и менее скобой по ГОСТ 18360, ГОСТ 18365, ГОСТ 2216, штангенциркулем по ГОСТ 166 или микрометром по ГОСТ 6507. Измерения наружного диаметра не должны проводиться на расстояние менее 100 мм или в секторе менее 30° по обе стороны от оси сварного шва, в зависимости от того, что меньше.

Толщину стенки труб и высоту наружного и внутреннего грата сварного шва контролируют микрометром по ГОСТ 6507, стенкомером по ГОСТ 11358.

Длину труб контролируют рулеткой по ГОСТ 7502.

Овальность определяют:

- для труб типа 1 – как разность наибольшего и наименьшего наружных диаметров в одном сечении, перпендикулярном оси трубы;

- для труб типа 2 – как отношение разности наибольшего и наименьшего наружных диаметров в одном сечении, перпендикулярном оси трубы, к номинальному наружному диаметру, выраженное в процентах.

Измерения овальности не должны проводиться на расстоянии менее 100 мм или в секторе менее 30° по обе стороны от оси сварного шва, в зависимости от того, что меньше.

Отклонение от прямолинейности любого участка трубы длиной 1 м контролируют поверочной линейкой по ГОСТ 8026 и набором щупов.

Отклонение от прямолинейности всей трубы контролируют по документации изготовителя.

Отклонение профиля наружной поверхности от окружности в зоне сварного соединения на концевых участках длиной не менее 100 мм от торцов контролируют по методике завода изготовителя

Высоту усиления сварного шва контролируют шаблонами или микрометром по ГОСТ 6507.

Смещение кромок сварного соединения контролируют штангенглубиномером по ГОСТ 162 или специальным приспособлением (шаблоном).

Смещение осей сварных швов контролируют на микрошлифе с использованием измерительного микроскопа, на макрошлифе или торце трубы с использованием штангенциркуля по ГОСТ 166.

Ширину торцевого притупления на концах труб контролируют штангенциркулем по ГОСТ 166.

Расстояние от внутренней поверхности трубы до точки сопряжения углов скоса фаски контролируют штангенциркулем по ГОСТ 166 или шаблоном по документации изготовителя.

Угол фаски контролируют угломером по ГОСТ 5378 или шаблоном по документации изготовителя.

Косина реза обеспечивается технологией обработки торцов.

Допускается для контроля геометрических параметров применять другие средства измерения, в том числе автоматизированные установки контроля геометрических параметров, метрологические характеристики которых обеспечивают необходимую точность измерений.

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

9.14 Контроль качества наружной и внутренней поверхностей труб проводят визуально без применения увеличительных приспособлений.

Глубину выявленных дефектов определяют по документации изготовителя. Глубину вмятины определяют как расстояние между самой глубокой точкой вмятины и продолжением контура трубы.

9.15 Неразрушающий дефектоскопический контроль труб проводят в соответствии с таблицей 11.

Т а б л и ц а 11 – Методы неразрушающего дефектоскопического контроля труб

| Объект контроля | Тип трубы | Метод контроля ¹⁾ | Уровень приемки ¹⁾ | Вид, расположение и ориентация искусственного дефекта |
|---|-----------------|--|---|--|
| 1 Основной металл, кроме концов труб длиной не менее 40 мм | 1 ³⁾ | ультразвуковой ²⁾ по ГОСТ Р ИСО 10893-8 или ГОСТ Р ИСО 10893-10 | U3 | Наружный продольный паз или плоскостное отверстие диаметром 6 ^{+0,6} мм |
| | | электромагнитный ²⁾ по ГОСТ Р ИСО 10893-1 | F3 | Наружный продольный паз или сквозное отверстие диаметром 3,2 мм |
| | | вихретоковый ²⁾ по ГОСТ Р ИСО 10893-2 | E3 | Наружный продольный паз или сквозное отверстие диаметром 3,2 мм |
| | 2 | ультразвуковой по ГОСТ Р ИСО 10893-8 | U3 | Плоскостное отверстие диаметром 6 ^{+0,6} мм |
| 2 Сварное соединение | 1 | ультразвуковой ²⁾ по ГОСТ Р ИСО 10893-11 | U3 и (или) U3H | Наружный продольный паз или сквозное отверстие диаметром 3,2 мм |
| | | электромагнитный ²⁾ по ГОСТ Р ИСО 10893-1 | F3 | Наружный продольный паз или сквозное отверстие диаметром 3,2 мм |
| | | вихретоковый ²⁾ по ГОСТ Р ИСО 10893-2 | E3 | Наружный продольный паз или сквозное отверстие диаметром 3,2 мм |
| | 2 | ультразвуковой ⁴⁾ по ГОСТ Р ИСО 10893-11 | U2 и/или U2H ⁴⁾ | Наружный продольный паз или сквозное отверстие диаметром 1,6 мм |
| 3 Стыковые сварные соединения концов рулонного проката труб | 2 | ультразвуковой по ГОСТ Р ИСО 10893-11 | U2 и/или U2H | Наружный продольный паз или сквозное отверстие диаметром 1,6 мм |
| 4 Торцы труб | 2 | магнитнопорошковый ²⁾ по ГОСТ Р ИСО 10893-5 | Не допускаются дефекты, протяженность которых в направлении по окружности составляет 6 мм и более | - |
| | | капиллярный ²⁾ по ГОСТ Р ИСО 10893-4 | | - |
| | | ультразвуковой ²⁾ по ГОСТ Р ИСО 10893-10 | | Плоскостное отверстие диаметром 6 ^{+0,6} мм |
| 5 Основной металл на концах труб длиной не менее 40 мм | 1, 2 | ультразвуковой по ГОСТ Р ИСО 10893-8 | Не допускаются дефекты, протяженность которых в направлении по окружности составляет 6 мм и более | - |

¹⁾ По согласованию между изготовителем и заказчиком допускаются другие методы контроля и (или) уровни приемки.

²⁾ Один из методов контроля по выбору изготовителя.

³⁾ Проводится по согласованию между изготовителем и заказчиком.

⁴⁾ Не подвергаемые автоматизированному неразрушающему дефектоскопическому контролю концевые участки сварных соединений на длине не менее 200 мм от торца, а также забракованные при автоматизированном неразрушающем дефектоскопическом контроле участки сварных соединений контролируют по ГОСТ Р ИСО 10893-6 или ГОСТ Р ИСО 10893-7 со стандартной чувствительностью класса А или по ГОСТ Р ИСО 10893-11 ручным ультразвуковым методом с уровнем приемки U2 и (или) U2H.

10 Маркировка и упаковка

10.1 На наружную поверхность каждой трубы наружным диаметром менее 508 мм должна быть нанесена маркировка водостойкой краской или клеймением, содержащая:

- товарный знак или наименование изготовителя;
- обозначение настоящего стандарта;
- класс прочности;
- номер партии;
- номер трубы (при наличии);
- две последние цифры года изготовления.

Маркировка должна быть расположена на расстоянии не менее 100 мм и не более 1500 мм от торца.

Маркировка, выполненная клеймением, должна быть подчеркнута черной или светлой краской.

10.2 На внутреннюю поверхность каждой трубы наружным диаметром 508 мм и более на одном из концов должна быть нанесена маркировка водостойкой краской, содержащая:

- товарный знак или наименование изготовителя;
- обозначение настоящего стандарта;
- класс прочности;
- номер партии;
- номер трубы;
- размер (наружный диаметр, толщину стенки);
- фактическую длину трубы в метрах, с точностью до двух десятичных знаков;
- фактические значения $C_{\text{ЭКВ}}$ и $P_{\text{СМ}}$ (если применимо).

10.3 Допускаются другие способы нанесения маркировки с учетом следующих ограничений.

Наносить вместо маркировки краской маркировку на этикетку, прикрепляемую к внутренней поверхности трубы, допускается только для труб наружным диа-

метром 508 мм и более.

Наносить вместо маркировки краской маркировку на металлический или пластиковый ярлык, прикрепляемый к пакету труб, допускается только для труб наружным диаметром 219 мм и менее, увязанных в пакеты.

10.4 Остальные требования к маркировке и упаковке – по ГОСТ 10692.

11 Транспортирование и хранение

11.1 Транспортирование и хранение труб осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ 10692.

11.2 По требованию заказчика транспортирование труб осуществляют крытым транспортом.

12 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие труб требованиям настоящего стандарта при условии соблюдения норм и правил транспортирования и хранения труб и соответствия условий эксплуатации назначению труб.

Приложение А
(обязательное)
Ремонт сварных швов

А.1 Общие положения

Ремонт дефектных участков сварных швов труб проводят абразивной зачисткой или сваркой.

А.2 Ремонт абразивной зачисткой

Удаление дефектных участков сварных швов труб проводят местной абразивной зачисткой при условии, что она не выводит толщину стенки за допустимые значения. Участки местной зачистки должны плавно переходить в прилегающую поверхность трубы.

А.3 Ремонт сваркой

Сварку выполняют одним из следующих способов:

- ручным дуговым покрытыми электродами;
- механизированным дуговым в защитном газе, в смеси защитных газов или под слоем флюса;
- автоматическим дуговым под слоем флюса.

Длина ремонтного сварного шва должна быть не менее 50 мм и не более 500 мм. По требованию заказчика длина ремонтного сварного шва должна быть не более 300 мм.

Суммарная длина отремонтированных участков должна быть не более 10 % длины сварного шва.

Не допускается проведение ремонта наружного и внутреннего сварных швов в одном поперечном сечении.

Отремонтированные участки сварного шва должны быть проверены неразрушающим дефектоскопическим контролем.

По требованию заказчика отдельные ремонтные швы должны отстоять друг от друга не менее чем на 500 мм.

Возможно проведение вырубки с последующей зашлифовкой образовавшейся поверхности и сваркой.

Не допускается повторный ремонт сваркой одного и того же участка сварного шва, кроме труб типа 2 с ОТО при обязательной последующей ОТО трубы.

После ремонта сваркой сварного шва трубы проводят последующие зачистку участка ремонта, гидростатические испытания трубы и неразрушающий контроль участка ремонта.

Приложение Б
(справочное)

Справочные величины геометрических параметров труб

Т а б л и ц а Б.1 – Справочные величины геометрических параметров труб

| Наружный диаметр трубы D , мм | Толщина стенки трубы S , мм | Площадь поперечного сечения трубы A , см ² | Справочные величины для оси $x - x$ | | | Масса 1 м трубы, кг |
|------------------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------------|------------------------------|-----------------|---------------------|
| | | | I_x, I_y , см ⁴ | W_x, W_y , см ³ | i_x, i_y , см | |
| 42,0 | 3,0 | 3,67 | 7,03 | 3,35 | 1,38 | 2,88 |
| | 4,0 | 4,77 | 8,71 | 4,15 | 1,35 | 3,75 |
| 48,0 | 3,0 | 4,24 | 10,78 | 4,49 | 1,59 | 3,33 |
| | 4,0 | 5,53 | 13,48 | 5,62 | 1,56 | 4,34 |
| 54,0 | 3,0 | 4,80 | 15,67 | 5,81 | 1,81 | 3,77 |
| | 4,0 | 6,28 | 19,75 | 7,32 | 1,77 | 4,93 |
| 60,0 | 3,0 | 5,37 | 21,87 | 7,29 | 2,02 | 4,21 |
| | 4,0 | 7,03 | 27,71 | 9,24 | 1,98 | 5,52 |
| 70,0 | 3,0 | 6,31 | 35,49 | 10,14 | 2,37 | 4,95 |
| | 4,0 | 8,29 | 45,30 | 12,94 | 2,34 | 6,51 |
| 76,0 | 3,0 | 6,88 | 45,88 | 12,07 | 2,58 | 5,40 |
| | 4,0 | 9,04 | 58,78 | 15,47 | 2,55 | 7,10 |
| | 5,0 | 11,15 | 70,59 | 18,58 | 2,52 | 8,75 |
| | 6,0 | 13,19 | 81,37 | 21,41 | 2,48 | 10,35 |
| 83,0 | 3,0 | 7,54 | 60,37 | 14,55 | 2,83 | 5,92 |
| | 4,0 | 9,92 | 77,61 | 18,70 | 2,80 | 7,79 |
| | 5,0 | 12,25 | 93,51 | 22,53 | 2,76 | 9,61 |
| | 6,0 | 14,51 | 108,17 | 26,06 | 2,73 | 11,39 |
| 89,0 | 3,0 | 8,10 | 74,99 | 16,85 | 3,04 | 6,36 |
| | 4,0 | 10,68 | 96,63 | 21,71 | 3,01 | 8,38 |
| | 5,0 | 13,19 | 116,73 | 26,23 | 2,98 | 10,35 |
| | 6,0 | 15,64 | 135,36 | 30,42 | 2,94 | 12,28 |
| 95,0 | 3,0 | 8,67 | 91,79 | 19,32 | 3,25 | 6,80 |
| | 4,0 | 11,43 | 118,54 | 24,96 | 3,22 | 8,97 |
| | 5,0 | 14,13 | 143,51 | 30,21 | 3,19 | 11,09 |
| | 6,0 | 16,77 | 166,77 | 35,11 | 3,15 | 13,16 |
| 102,0 | 3,0 | 9,33 | 114,36 | 22,42 | 3,50 | 7,32 |
| | 4,0 | 12,31 | 148,01 | 29,02 | 3,47 | 9,66 |
| | 5,0 | 15,23 | 179,59 | 35,21 | 3,43 | 11,95 |
| | 6,0 | 18,09 | 209,17 | 41,01 | 3,40 | 14,20 |
| 108,0 | 3,0 | 9,89 | 136,42 | 25,26 | 3,71 | 7,76 |
| | 4,0 | 13,06 | 176,86 | 32,75 | 3,68 | 10,25 |
| | 5,0 | 16,17 | 214,95 | 39,81 | 3,65 | 12,69 |
| | 6,0 | 19,22 | 250,78 | 46,44 | 3,61 | 15,09 |
| | 7,0 | 22,20 | 284,43 | 52,67 | 3,58 | 17,43 |
| | 8,0 | 25,12 | 316,01 | 58,52 | 3,55 | 19,72 |

| Наружный диаметр трубы D , мм | Толщина стенки трубы S , мм | Площадь поперечного сечения трубы A , см ² | Справочные величины для оси $x - x$ | | | Масса 1 м трубы, кг |
|------------------------------------|----------------------------------|--|--|------------------------------|-----------------|------------------------|
| | | | I_x, I_y , см ⁴ | W_x, W_y , см ³ | i_x, i_y , см | |
| 114,0 | 3,0 | 10,46 | 161,16 | 28,27 | 3,93 | 8,21 |
| | 4,0 | 13,82 | 209,24 | 36,71 | 3,89 | 10,85 |
| | 5,0 | 17,11 | 254,68 | 44,68 | 3,86 | 13,43 |
| | 6,0 | 20,35 | 297,58 | 52,21 | 3,82 | 15,97 |
| | 7,0 | 23,52 | 338,02 | 59,30 | 3,79 | 18,46 |
| | 8,0 | 26,63 | 376,11 | 65,98 | 3,76 | 20,90 |
| | 9,0 | 29,67 | 411,94 | 72,27 | 3,73 | 23,29 |
| | 10,0 | 32,66 | 445,59 | 78,17 | 3,69 | 25,63 |
| 121,0 | 3,0 | 11,12 | 193,59 | 32,00 | 4,17 | 8,73 |
| | 4,0 | 14,70 | 251,75 | 41,61 | 4,14 | 11,54 |
| | 5,0 | 18,21 | 306,89 | 50,73 | 4,11 | 14,30 |
| | 6,0 | 21,67 | 359,14 | 59,36 | 4,07 | 17,01 |
| | 7,0 | 25,06 | 408,59 | 67,54 | 4,04 | 19,67 |
| | 8,0 | 28,39 | 455,34 | 75,26 | 4,01 | 22,28 |
| | 9,0 | 31,65 | 499,50 | 82,56 | 3,97 | 24,85 |
| | 10,0 | 34,85 | 541,15 | 89,45 | 3,94 | 27,36 |
| 127,0 | 4,0 | 15,45 | 292,47 | 46,06 | 4,35 | 12,13 |
| | 5,0 | 19,15 | 356,96 | 56,21 | 4,32 | 15,04 |
| | 6,0 | 22,80 | 418,23 | 65,86 | 4,28 | 17,90 |
| | 7,0 | 26,38 | 476,38 | 75,02 | 4,25 | 20,71 |
| | 8,0 | 29,89 | 531,53 | 83,71 | 4,22 | 23,47 |
| | 9,0 | 33,35 | 583,78 | 91,93 | 4,18 | 26,18 |
| | 10,0 | 36,74 | 633,23 | 99,72 | 4,15 | 28,84 |
| 133,0 | 4,0 | 16,20 | 337,35 | 50,73 | 4,56 | 12,72 |
| | 5,0 | 20,10 | 412,19 | 61,98 | 4,53 | 15,78 |
| | 6,0 | 23,93 | 483,47 | 72,70 | 4,50 | 18,78 |
| | 7,0 | 27,69 | 551,30 | 82,90 | 4,46 | 21,74 |
| | 8,0 | 31,40 | 615,79 | 92,60 | 4,43 | 24,65 |
| | 9,0 | 35,04 | 677,06 | 101,81 | 4,40 | 27,51 |
| | 10,0 | 38,62 | 735,22 | 110,56 | 4,36 | 30,32 |
| 140,0 | 4,0 | 17,08 | 395,27 | 56,47 | 4,81 | 13,41 |
| | 5,0 | 21,20 | 483,51 | 69,07 | 4,78 | 16,64 |
| | 6,0 | 25,25 | 567,77 | 81,11 | 4,74 | 19,82 |
| | 7,0 | 29,23 | 648,18 | 92,60 | 4,71 | 22,95 |
| | 8,0 | 33,16 | 724,84 | 103,55 | 4,68 | 26,03 |
| | 9,0 | 37,02 | 797,89 | 113,98 | 4,64 | 29,06 |
| | 10,0 | 40,82 | 867,43 | 123,92 | 4,61 | 32,04 |
| | 11,0 | 44,56 | 933,57 | 133,37 | 4,58 | 34,98 |
| | 12,0 | 48,23 | 996,44 | 142,35 | 4,55 | 37,86 |
| | 13,0 | 51,84 | 1056,14 | 150,88 | 4,51 | 40,70 |

Продолжение таблицы Б.1

| Наружный диаметр трубы D , мм | Толщина стенки трубы S , мм | Площадь поперечного сечения трубы A , см ² | Справочные величины для оси $x - x$ | | | Масса 1 м трубы, кг |
|------------------------------------|----------------------------------|--|--|------------------------------|-----------------|------------------------|
| | | | I_x, I_y , см ⁴ | W_x, W_y , см ³ | i_x, i_y , см | |
| 146,0 | 4,0 | 17,84 | 449,89 | 61,63 | 5,02 | 14,00 |
| | 5,0 | 22,14 | 550,82 | 75,46 | 4,99 | 17,38 |
| | 6,0 | 26,38 | 647,40 | 88,68 | 4,95 | 20,71 |
| | 7,0 | 30,55 | 739,75 | 101,33 | 4,92 | 23,98 |
| | 8,0 | 34,67 | 827,99 | 113,42 | 4,89 | 27,21 |
| | 9,0 | 38,72 | 912,25 | 124,97 | 4,85 | 30,39 |
| | 10,0 | 42,70 | 992,65 | 135,98 | 4,82 | 33,52 |
| | 11,0 | 46,63 | 1069,32 | 146,48 | 4,79 | 36,60 |
| | 12,0 | 50,49 | 1142,36 | 156,49 | 4,76 | 39,64 |
| | 13,0 | 54,29 | 1211,90 | 166,01 | 4,72 | 42,62 |
| 152,0 | 4,0 | 18,59 | 509,33 | 67,02 | 5,23 | 14,59 |
| | 5,0 | 23,08 | 624,11 | 82,12 | 5,20 | 18,12 |
| | 6,0 | 27,51 | 734,15 | 96,60 | 5,17 | 21,59 |
| | 7,0 | 31,87 | 839,56 | 110,47 | 5,13 | 25,02 |
| | 8,0 | 36,17 | 940,49 | 123,75 | 5,10 | 28,40 |
| | 9,0 | 40,41 | 1037,07 | 136,46 | 5,07 | 31,72 |
| | 10,0 | 44,59 | 1129,41 | 148,61 | 5,03 | 35,00 |
| | 11,0 | 48,70 | 1217,66 | 160,22 | 5,00 | 38,23 |
| | 12,0 | 52,75 | 1301,92 | 171,31 | 4,97 | 41,41 |
| | 13,0 | 56,74 | 1382,32 | 181,88 | 4,94 | 44,54 |
| 159,0 | 4,0 | 19,47 | 585,04 | 73,59 | 5,48 | 15,28 |
| | 5,0 | 24,18 | 717,51 | 90,25 | 5,45 | 18,98 |
| | 6,0 | 28,83 | 844,76 | 106,26 | 5,41 | 22,63 |
| | 7,0 | 33,41 | 966,92 | 121,62 | 5,38 | 26,23 |
| | 8,0 | 37,93 | 1084,12 | 136,37 | 5,35 | 29,78 |
| | 9,0 | 42,39 | 1196,51 | 150,50 | 5,31 | 33,28 |
| | 10,0 | 46,79 | 1304,22 | 164,05 | 5,28 | 36,73 |
| | 11,0 | 51,12 | 1407,38 | 177,03 | 5,25 | 40,13 |
| | 12,0 | 55,39 | 1506,11 | 189,45 | 5,21 | 43,48 |
| | 13,0 | 59,60 | 1600,56 | 201,33 | 5,18 | 46,78 |
| 168,0 | 4,0 | 20,60 | 692,93 | 82,49 | 5,80 | 16,17 |
| | 5,0 | 25,59 | 850,71 | 101,27 | 5,77 | 20,09 |
| | 6,0 | 30,52 | 1002,61 | 119,36 | 5,73 | 23,96 |
| | 7,0 | 35,39 | 1148,78 | 136,76 | 5,70 | 27,78 |
| | 8,0 | 40,19 | 1289,36 | 153,50 | 5,66 | 31,55 |
| | 9,0 | 44,93 | 1424,50 | 169,58 | 5,63 | 35,27 |
| | 10,0 | 49,61 | 1554,34 | 185,04 | 5,60 | 38,95 |
| | 11,0 | 54,23 | 1679,03 | 199,88 | 5,56 | 42,57 |
| | 12,0 | 58,78 | 1798,69 | 214,13 | 5,53 | 46,14 |
| | 13,0 | 63,27 | 1913,47 | 227,79 | 5,50 | 49,67 |

| Наружный диаметр трубы D , мм | Толщина стенки трубы S , мм | Площадь поперечного сечения трубы A , см ² | Справочные величины для оси $x - x$ | | | Масса 1 м трубы, кг |
|------------------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------------|------------------------------|-----------------|---------------------|
| | | | I_x, I_y , см ⁴ | W_x, W_y , см ³ | i_x, i_y , см | |
| 178,0 | 4,0 | 21,85 | 827,52 | 92,98 | 6,15 | 17,16 |
| | 5,0 | 27,16 | 1016,98 | 114,27 | 6,12 | 21,32 |
| | 6,0 | 32,40 | 1199,79 | 134,81 | 6,08 | 25,44 |
| | 7,0 | 37,59 | 1376,11 | 154,62 | 6,05 | 29,50 |
| | 8,0 | 42,70 | 1546,10 | 173,72 | 6,02 | 33,52 |
| | 9,0 | 47,76 | 1709,91 | 192,12 | 5,98 | 37,49 |
| | 10,0 | 52,75 | 1867,68 | 209,85 | 5,95 | 41,41 |
| | 11,0 | 57,68 | 2019,58 | 226,92 | 5,92 | 45,28 |
| | 12,0 | 62,55 | 2165,75 | 243,34 | 5,88 | 49,10 |
| | 13,0 | 67,35 | 2306,34 | 259,14 | 5,85 | 52,87 |
| 193,7 | 4,0 | 23,83 | 1072,25 | 110,71 | 6,71 | 18,70 |
| | 5,0 | 29,63 | 1319,56 | 136,25 | 6,67 | 23,26 |
| | 6,0 | 35,36 | 1558,93 | 160,96 | 6,64 | 27,76 |
| | 7,0 | 41,04 | 1790,53 | 184,88 | 6,61 | 32,21 |
| | 8,0 | 46,65 | 2014,52 | 208,00 | 6,57 | 36,62 |
| | 9,0 | 52,20 | 2231,07 | 230,36 | 6,54 | 40,97 |
| | 10,0 | 57,68 | 2440,35 | 251,97 | 6,50 | 45,28 |
| | 11,0 | 63,10 | 2642,53 | 272,85 | 6,47 | 49,54 |
| | 12,0 | 68,46 | 2837,76 | 293,01 | 6,44 | 53,74 |
| | 13,0 | 73,76 | 3026,21 | 312,46 | 6,41 | 57,90 |
| 219,0 | 4,0 | 27,00 | 1560,86 | 142,54 | 7,60 | 21,20 |
| | 5,0 | 33,60 | 1924,37 | 175,74 | 7,57 | 26,37 |
| | 6,0 | 40,13 | 2277,58 | 208,00 | 7,53 | 31,50 |
| | 7,0 | 46,60 | 2620,71 | 239,33 | 7,50 | 36,58 |
| | 8,0 | 53,00 | 2953,93 | 269,77 | 7,47 | 41,61 |
| | 9,0 | 59,35 | 3277,46 | 299,31 | 7,43 | 46,59 |
| | 10,0 | 65,63 | 3591,46 | 327,99 | 7,40 | 51,52 |
| | 11,0 | 71,84 | 3896,15 | 355,81 | 7,36 | 56,40 |
| | 12,0 | 78,00 | 4191,69 | 382,80 | 7,33 | 61,23 |
| | 13,0 | 84,09 | 4478,28 | 408,97 | 7,30 | 66,01 |
| | 14,0 | 90,12 | 4756,09 | 434,35 | 7,26 | 70,74 |
| | 15,0 | 96,08 | 5025,31 | 458,93 | 7,23 | 75,43 |
| | 16,0 | 101,99 | 5286,12 | 482,75 | 7,20 | 80,06 |
| 245,0 | 4,0 | 30,27 | 2198,22 | 179,45 | 8,52 | 23,76 |
| | 5,0 | 37,68 | 2714,14 | 221,56 | 8,49 | 29,58 |
| | 6,0 | 45,03 | 3217,05 | 262,62 | 8,45 | 35,35 |
| | 7,0 | 52,31 | 3707,18 | 302,63 | 8,42 | 41,07 |
| | 8,0 | 59,53 | 4184,75 | 341,61 | 8,38 | 46,73 |
| | 9,0 | 66,69 | 4649,96 | 379,59 | 8,35 | 52,35 |
| | 10,0 | 73,79 | 5103,04 | 416,57 | 8,32 | 57,93 |
| | 11,0 | 80,82 | 5544,20 | 452,59 | 8,28 | 63,45 |
| | 12,0 | 87,79 | 5973,64 | 487,64 | 8,25 | 68,92 |

Продолжение таблицы Б.1

| Наружный диаметр трубы D , мм | Толщина стенки трубы S , мм | Площадь поперечного сечения трубы A , см ² | Справочные величины для оси $x - x$ | | | Масса 1 м трубы, кг |
|------------------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------------|------------------------------|-----------------|---------------------|
| | | | I_x, I_y , см ⁴ | W_x, W_y , см ³ | i_x, i_y , см | |
| 245,0 | 13,0 | 94,70 | 6391,58 | 521,76 | 8,22 | 74,34 |
| | 14,0 | 101,55 | 6798,23 | 554,96 | 8,18 | 79,71 |
| | 15,0 | 108,33 | 7193,79 | 587,25 | 8,15 | 85,04 |
| | 16,0 | 115,05 | 7578,46 | 618,65 | 8,12 | 90,31 |
| 273,0 | 4,0 | 33,79 | 3056,70 | 223,93 | 9,51 | 26,52 |
| | 5,0 | 42,08 | 3778,90 | 276,84 | 9,48 | 33,03 |
| | 6,0 | 50,30 | 4484,81 | 328,56 | 9,44 | 39,49 |
| | 7,0 | 58,47 | 5174,68 | 379,10 | 9,41 | 45,90 |
| | 8,0 | 66,57 | 5848,75 | 428,48 | 9,37 | 52,26 |
| | 9,0 | 74,61 | 6507,26 | 476,72 | 9,34 | 58,57 |
| | 10,0 | 82,58 | 7150,47 | 523,84 | 9,31 | 64,83 |
| | 11,0 | 90,49 | 7778,59 | 569,86 | 9,27 | 71,04 |
| | 12,0 | 98,34 | 8391,88 | 614,79 | 9,24 | 77,20 |
| | 13,0 | 106,13 | 8990,57 | 658,65 | 9,20 | 83,31 |
| | 14,0 | 113,86 | 9574,90 | 701,46 | 9,17 | 89,38 |
| | 15,0 | 121,52 | 10145,08 | 743,23 | 9,14 | 95,39 |
| | 16,0 | 129,12 | 10701,36 | 783,98 | 9,10 | 101,36 |
| | 17,0 | 136,65 | 11243,96 | 823,73 | 9,07 | 107,27 |
| 18,0 | 144,13 | 11773,11 | 862,50 | 9,04 | 113,14 | |
| 19,0 | 151,54 | 12289,03 | 900,30 | 9,01 | 118,96 | |
| 325,0 | 5,0 | 50,24 | 6432,29 | 395,83 | 11,32 | 39,44 |
| | 6,0 | 60,10 | 7647,45 | 470,61 | 11,28 | 47,18 |
| | 7,0 | 69,90 | 8839,54 | 543,97 | 11,25 | 54,87 |
| | 8,0 | 79,63 | 10008,84 | 615,93 | 11,21 | 62,51 |
| | 9,0 | 89,30 | 11155,67 | 686,50 | 11,18 | 70,10 |
| | 10,0 | 98,91 | 12280,29 | 755,71 | 11,14 | 77,64 |
| | 11,0 | 108,46 | 13383,01 | 823,57 | 11,11 | 85,14 |
| | 12,0 | 117,94 | 14464,11 | 890,10 | 11,07 | 92,58 |
| | 13,0 | 127,36 | 15523,87 | 955,32 | 11,04 | 99,98 |
| | 14,0 | 136,72 | 16562,58 | 1019,24 | 11,01 | 107,32 |
| | 15,0 | 146,01 | 17580,52 | 1081,88 | 10,97 | 114,62 |
| | 16,0 | 155,24 | 18577,96 | 1143,26 | 10,94 | 121,86 |
| | 17,0 | 164,41 | 19555,18 | 1203,40 | 10,91 | 129,06 |
| | 18,0 | 173,52 | 20512,46 | 1262,31 | 10,87 | 136,21 |
| 19,0 | 182,56 | 21450,07 | 1320,00 | 10,84 | 143,31 | |
| 20,0 | 191,54 | 22368,28 | 1376,51 | 10,81 | 150,36 | |
| 21,0 | 200,46 | 23267,36 | 1431,84 | 10,77 | 157,36 | |
| 22,0 | 209,31 | 24147,59 | 1486,01 | 10,74 | 164,31 | |
| 356,0 | 6,0 | 65,94 | 10100,03 | 567,42 | 12,38 | 51,76 |
| | 7,0 | 76,71 | 11683,92 | 656,40 | 12,34 | 60,22 |
| | 8,0 | 87,42 | 13240,27 | 743,84 | 12,31 | 68,62 |
| | 9,0 | 98,06 | 14769,39 | 829,74 | 12,27 | 76,98 |

| Наружный диаметр трубы D , мм | Толщина стенки трубы S , мм | Площадь поперечного сечения трубы A , см ² | Справочные величины для оси $x - x$ | | | Масса 1 м трубы, кг |
|------------------------------------|----------------------------------|--|--|------------------------------|-----------------|------------------------|
| | | | I_x, I_y , см ⁴ | W_x, W_y , см ³ | i_x, i_y , см | |
| 356,0 | 10,0 | 108,64 | 16271,61 | 914,14 | 12,24 | 85,29 |
| | 11,0 | 119,16 | 17747,24 | 997,04 | 12,20 | 93,54 |
| | 12,0 | 129,62 | 19196,60 | 1078,46 | 12,17 | 101,75 |
| | 13,0 | 140,01 | 20620,01 | 1158,43 | 12,14 | 109,91 |
| | 14,0 | 150,34 | 22017,76 | 1236,95 | 12,10 | 118,02 |
| | 15,0 | 160,61 | 23390,18 | 1314,06 | 12,07 | 126,08 |
| | 16,0 | 170,82 | 24737,57 | 1389,75 | 12,03 | 134,09 |
| | 17,0 | 180,96 | 26060,24 | 1464,06 | 12,00 | 142,05 |
| | 18,0 | 191,04 | 27358,49 | 1536,99 | 11,97 | 149,96 |
| | 19,0 | 201,05 | 28632,63 | 1608,57 | 11,93 | 157,83 |
| | 20,0 | 211,01 | 29882,95 | 1678,82 | 11,90 | 165,64 |
| | 21,0 | 220,90 | 31109,76 | 1747,74 | 11,87 | 173,41 |
| | 22,0 | 230,73 | 32313,34 | 1815,36 | 11,83 | 181,12 |
| 377,0 | 9,0 | 104,00 | 17615,11 | 934,49 | 13,01 | 81,64 |
| | 10,0 | 115,24 | 19416,02 | 1030,03 | 12,98 | 90,46 |
| | 11,0 | 126,42 | 21186,91 | 1123,97 | 12,95 | 99,24 |
| | 12,0 | 137,53 | 22928,13 | 1216,35 | 12,91 | 107,96 |
| | 13,0 | 148,58 | 24640,00 | 1307,16 | 12,88 | 116,64 |
| | 14,0 | 159,57 | 26322,86 | 1396,44 | 12,84 | 125,27 |
| | 15,0 | 170,50 | 27977,03 | 1484,19 | 12,81 | 133,84 |
| | 16,0 | 181,37 | 29602,85 | 1570,44 | 12,78 | 142,37 |
| | 17,0 | 192,17 | 31200,64 | 1655,21 | 12,74 | 150,85 |
| | 18,0 | 202,91 | 32770,72 | 1738,50 | 12,71 | 159,28 |
| | 19,0 | 213,58 | 34313,41 | 1820,34 | 12,68 | 167,66 |
| | 20,0 | 224,20 | 35829,04 | 1900,74 | 12,64 | 175,99 |
| | 21,0 | 234,75 | 37317,93 | 1979,73 | 12,61 | 184,28 |
| 22,0 | 245,23 | 38780,39 | 2057,31 | 12,58 | 192,51 | |
| 406,4 | 6,0 | 75,44 | 15120,66 | 744,13 | 14,16 | 59,22 |
| | 7,0 | 87,79 | 17510,37 | 861,73 | 14,12 | 68,91 |
| | 8,0 | 100,08 | 19863,82 | 977,55 | 14,09 | 78,56 |
| | 9,0 | 112,31 | 22181,37 | 1091,60 | 14,05 | 88,16 |
| | 10,0 | 124,47 | 24463,40 | 1203,91 | 14,02 | 97,71 |
| | 11,0 | 136,57 | 26710,27 | 1314,48 | 13,98 | 107,21 |
| | 12,0 | 148,61 | 28922,34 | 1423,34 | 13,95 | 116,66 |
| | 13,0 | 160,59 | 31099,98 | 1530,51 | 13,92 | 126,06 |
| | 14,0 | 172,50 | 33243,53 | 1636,00 | 13,88 | 135,41 |
| | 15,0 | 184,35 | 35353,37 | 1739,83 | 13,85 | 144,71 |
| | 16,0 | 196,14 | 37429,84 | 1842,02 | 13,81 | 153,97 |
| | 17,0 | 207,86 | 39473,29 | 1942,58 | 13,78 | 163,17 |
| | 18,0 | 219,52 | 41484,09 | 2041,54 | 13,75 | 172,33 |
| 19,0 | 231,12 | 43462,58 | 2138,91 | 13,71 | 181,43 | |

Продолжение таблицы Б.1

| Наружный диаметр трубы D , мм | Толщина стенки трубы S , мм | Площадь поперечного сечения трубы A , см ² | Справочные величины для оси $x - x$ | | | Масса 1 м трубы, кг |
|---------------------------------|-------------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------|-----------------|---------------------|
| | | | I_x, I_y , см ⁴ | W_x, W_y , см ³ | i_x, i_y , см | |
| 406,4 | 20,0 | 242,66 | 45409,11 | 2234,70 | 13,68 | 190,49 |
| | 21,0 | 254,13 | 47324,02 | 2328,94 | 13,65 | 199,49 |
| | 22,0 | 265,54 | 49207,66 | 2421,64 | 13,61 | 208,45 |
| 426,0 | 7,0 | 92,10 | 20216,27 | 949,12 | 14,82 | 72,30 |
| | 8,0 | 105,00 | 22941,27 | 1077,06 | 14,78 | 82,43 |
| | 9,0 | 117,84 | 25626,69 | 1203,13 | 14,75 | 92,51 |
| | 10,0 | 130,62 | 28272,91 | 1327,37 | 14,71 | 102,54 |
| | 11,0 | 143,34 | 30880,31 | 1449,78 | 14,68 | 112,52 |
| | 12,0 | 156,00 | 33449,27 | 1570,39 | 14,64 | 122,46 |
| | 13,0 | 168,59 | 35980,17 | 1689,21 | 14,61 | 132,34 |
| | 14,0 | 181,12 | 38473,40 | 1806,26 | 14,57 | 142,18 |
| | 15,0 | 193,58 | 40929,31 | 1921,56 | 14,54 | 151,96 |
| | 16,0 | 205,98 | 43348,30 | 2035,13 | 14,51 | 161,70 |
| | 17,0 | 218,32 | 45730,73 | 2146,98 | 14,47 | 171,38 |
| | 18,0 | 230,60 | 48076,97 | 2257,13 | 14,44 | 181,02 |
| | 19,0 | 242,82 | 50387,40 | 2365,61 | 14,41 | 190,61 |
| | 20,0 | 254,97 | 52662,37 | 2472,41 | 14,37 | 200,15 |
| | 21,0 | 267,06 | 54902,25 | 2577,57 | 14,34 | 209,64 |
| 22,0 | 279,08 | 57107,40 | 2681,10 | 14,30 | 219,08 | |
| 457,0 | 7,0 | 98,91 | 25042,65 | 1095,96 | 15,91 | 77,64 |
| | 8,0 | 112,79 | 28431,94 | 1244,29 | 15,88 | 88,54 |
| | 9,0 | 126,60 | 31775,43 | 1390,61 | 15,84 | 99,38 |
| | 10,0 | 140,36 | 35073,53 | 1534,95 | 15,81 | 110,18 |
| | 11,0 | 154,05 | 38326,66 | 1677,32 | 15,77 | 120,93 |
| | 12,0 | 167,68 | 41535,23 | 1817,73 | 15,74 | 131,63 |
| | 13,0 | 181,24 | 44699,65 | 1956,22 | 15,70 | 142,27 |
| | 14,0 | 194,74 | 47820,31 | 2092,79 | 15,67 | 152,87 |
| | 15,0 | 208,18 | 50897,64 | 2227,47 | 15,64 | 163,42 |
| | 16,0 | 221,56 | 53932,02 | 2360,26 | 15,60 | 173,92 |
| | 17,0 | 234,87 | 56923,87 | 2491,20 | 15,57 | 184,37 |
| | 18,0 | 248,12 | 59873,58 | 2620,29 | 15,53 | 194,78 |
| | 19,0 | 261,31 | 62781,55 | 2747,55 | 15,50 | 205,13 |
| | 20,0 | 274,44 | 65648,18 | 2873,01 | 15,47 | 215,43 |
| | 21,0 | 287,50 | 68473,85 | 2996,67 | 15,43 | 225,69 |
| 22,0 | 300,50 | 71258,97 | 3118,55 | 15,40 | 235,89 | |
| 508,0 | 8,0 | 125,60 | 39260,05 | 1545,67 | 17,68 | 98,60 |
| | 9,0 | 141,02 | 43906,12 | 1728,59 | 17,65 | 110,70 |
| | 10,0 | 156,37 | 48495,65 | 1909,28 | 17,61 | 122,75 |
| | 11,0 | 171,66 | 53029,09 | 2087,76 | 17,58 | 134,76 |
| | 12,0 | 186,89 | 57506,91 | 2264,05 | 17,54 | 146,71 |
| | 13,0 | 202,06 | 61929,57 | 2438,17 | 17,51 | 158,62 |
| | 14,0 | 217,16 | 66297,51 | 2610,14 | 17,47 | 170,47 |

| Наружный диаметр трубы D , мм | Толщина стенки трубы S , мм | Площадь поперечного сечения трубы A , см ² | Справочные величины для оси $x - x$ | | | Масса 1 м трубы, кг |
|------------------------------------|----------------------------------|--|--|------------------------------|-----------------|------------------------|
| | | | I_x, I_y , см ⁴ | W_x, W_y , см ³ | i_x, i_y , см | |
| 508,0 | 15,0 | 232,20 | 70611,19 | 2779,97 | 17,44 | 182,28 |
| | 16,0 | 247,18 | 74871,06 | 2947,68 | 17,40 | 194,04 |
| | 17,0 | 262,10 | 79077,58 | 3113,29 | 17,37 | 205,75 |
| | 18,0 | 276,95 | 83231,18 | 3276,82 | 17,34 | 217,40 |
| | 19,0 | 291,74 | 87332,32 | 3438,28 | 17,30 | 229,01 |
| | 20,0 | 306,46 | 91381,44 | 3597,69 | 17,27 | 240,57 |
| | 21,0 | 321,13 | 95378,97 | 3755,08 | 17,23 | 252,09 |
| | 22,0 | 335,73 | 99325,37 | 3910,45 | 17,20 | 263,55 |
| | 23,0 | 350,27 | 103221,06 | 4063,82 | 17,17 | 274,96 |
| | 24,0 | 364,74 | 107066,48 | 4215,22 | 17,13 | 286,32 |
| | 25,0 | 379,16 | 110862,08 | 4364,65 | 17,10 | 297,64 |
| | 26,0 | 393,50 | 114608,27 | 4512,14 | 17,07 | 308,90 |
| | 27,0 | 407,79 | 118305,50 | 4657,70 | 17,03 | 320,12 |
| | 28,0 | 422,02 | 121954,18 | 4801,35 | 17,00 | 331,28 |
| | 29,0 | 436,18 | 125554,76 | 4943,10 | 16,97 | 342,40 |
| | 30,0 | 450,28 | 129107,64 | 5082,98 | 16,93 | 353,47 |
| | 31,0 | 464,31 | 132613,25 | 5220,99 | 16,90 | 364,48 |
| 530,0 | 8,0 | 131,13 | 44672,80 | 1685,77 | 18,46 | 102,93 |
| | 9,0 | 147,23 | 49971,79 | 1885,73 | 18,42 | 115,58 |
| | 10,0 | 163,28 | 55209,05 | 2083,36 | 18,39 | 128,17 |
| | 11,0 | 179,26 | 60385,05 | 2278,68 | 18,35 | 140,72 |
| | 12,0 | 195,18 | 65500,29 | 2471,71 | 18,32 | 153,22 |
| | 13,0 | 211,04 | 70555,22 | 2662,46 | 18,28 | 165,67 |
| | 14,0 | 226,83 | 75550,33 | 2850,96 | 18,25 | 178,06 |
| | 15,0 | 242,57 | 80486,10 | 3037,21 | 18,22 | 190,41 |
| | 16,0 | 258,23 | 85362,99 | 3221,24 | 18,18 | 202,71 |
| | 17,0 | 273,84 | 90181,48 | 3403,07 | 18,15 | 214,96 |
| | 18,0 | 289,38 | 94942,02 | 3582,72 | 18,11 | 227,17 |
| | 19,0 | 304,86 | 99645,10 | 3760,19 | 18,08 | 239,32 |
| | 20,0 | 320,28 | 104291,18 | 3935,52 | 18,05 | 251,42 |
| | 21,0 | 335,63 | 108880,70 | 4108,71 | 18,01 | 263,47 |
| | 22,0 | 350,93 | 113414,15 | 4279,78 | 17,98 | 275,48 |
| | 23,0 | 366,16 | 117891,97 | 4448,75 | 17,94 | 287,43 |
| | 24,0 | 381,32 | 122314,62 | 4615,65 | 17,91 | 299,34 |
| 25,0 | 396,43 | 126682,56 | 4780,47 | 17,88 | 311,19 | |
| 26,0 | 411,47 | 130996,25 | 4943,25 | 17,84 | 323,00 | |
| 27,0 | 426,44 | 135256,12 | 5104,00 | 17,81 | 334,76 | |
| 28,0 | 441,36 | 139462,63 | 5262,74 | 17,78 | 346,47 | |
| 29,0 | 456,21 | 143616,24 | 5419,48 | 17,74 | 358,13 | |
| 30,0 | 471,00 | 147717,38 | 5574,24 | 17,71 | 369,74 | |
| 31,0 | 485,73 | 151766,49 | 5727,04 | 17,68 | 381,30 | |

Продолжение таблицы Б.1

| Наружный диаметр трубы D , мм | Толщина стенки трубы S , мм | Площадь поперечного сечения трубы A , см ² | Справочные величины для оси $x - x$ | | | Масса 1 м трубы, кг |
|------------------------------------|----------------------------------|--|--|------------------------------|-----------------|------------------------|
| | | | I_x, I_y , см ⁴ | W_x, W_y , см ³ | i_x, i_y , см | |
| 630,0 | 9,0 | 175,49 | 84615,16 | 2686,20 | 21,96 | 137,76 |
| | 10,0 | 194,68 | 93568,08 | 2970,42 | 21,92 | 152,82 |
| | 11,0 | 213,80 | 102433,36 | 3251,85 | 21,89 | 167,84 |
| | 12,0 | 232,86 | 111211,59 | 3530,53 | 21,85 | 182,80 |
| | 13,0 | 251,86 | 119903,33 | 3806,46 | 21,82 | 197,71 |
| | 14,0 | 270,79 | 128509,16 | 4079,66 | 21,78 | 212,57 |
| | 15,0 | 289,67 | 137029,65 | 4350,15 | 21,75 | 227,39 |
| | 16,0 | 308,47 | 145465,35 | 4617,95 | 21,72 | 242,15 |
| | 17,0 | 327,22 | 153816,84 | 4883,07 | 21,68 | 256,87 |
| | 18,0 | 345,90 | 162084,68 | 5145,55 | 21,65 | 271,53 |
| | 19,0 | 364,52 | 170269,42 | 5405,38 | 21,61 | 286,15 |
| | 20,0 | 383,08 | 178371,63 | 5662,59 | 21,58 | 300,72 |
| | 21,0 | 401,57 | 186391,85 | 5917,20 | 21,54 | 315,24 |
| | 22,0 | 420,01 | 194330,66 | 6169,23 | 21,51 | 329,71 |
| | 23,0 | 438,38 | 202188,60 | 6418,69 | 21,48 | 344,12 |
| | 24,0 | 456,68 | 209966,22 | 6665,59 | 21,44 | 358,50 |
| | 25,0 | 474,93 | 217664,06 | 6909,97 | 21,41 | 372,82 |
| | 26,0 | 493,11 | 225282,69 | 7151,83 | 21,37 | 387,09 |
| | 27,0 | 511,22 | 232822,64 | 7391,19 | 21,34 | 401,31 |
| | 28,0 | 529,28 | 240284,45 | 7628,08 | 21,31 | 415,48 |
| | 29,0 | 547,27 | 247668,68 | 7862,50 | 21,27 | 429,61 |
| | 30,0 | 565,20 | 254975,85 | 8094,47 | 21,24 | 443,68 |
| | 31,0 | 583,07 | 262206,51 | 8324,02 | 21,21 | 457,71 |
| | 32,0 | 600,87 | 269361,19 | 8551,15 | 21,17 | 471,68 |
| | 33,0 | 618,61 | 276440,42 | 8775,89 | 21,14 | 485,61 |
| | 34,0 | 636,29 | 283444,75 | 8998,25 | 21,11 | 499,49 |
| | 35,0 | 653,91 | 290374,69 | 9218,24 | 21,07 | 513,32 |
| | 36,0 | 671,46 | 297230,78 | 9435,90 | 21,04 | 527,09 |
| 37,0 | 688,95 | 304013,54 | 9651,22 | 21,01 | 540,82 | |
| 720,0 | 11,0 | 244,89 | 153913,10 | 4275,36 | 25,07 | 192,24 |
| | 12,0 | 266,77 | 167203,52 | 4644,54 | 25,04 | 209,42 |
| | 13,0 | 288,60 | 180379,87 | 5010,55 | 25,00 | 226,55 |
| | 14,0 | 310,36 | 193442,79 | 5373,41 | 24,97 | 243,63 |
| | 15,0 | 332,06 | 206392,94 | 5733,14 | 24,93 | 260,66 |
| | 16,0 | 353,69 | 219230,96 | 6089,75 | 24,90 | 277,65 |
| | 17,0 | 375,26 | 231957,51 | 6443,26 | 24,86 | 294,58 |
| | 18,0 | 396,77 | 244573,24 | 6793,70 | 24,83 | 311,46 |
| | 19,0 | 418,22 | 257078,79 | 7141,08 | 24,79 | 328,30 |
| | 20,0 | 439,60 | 269474,80 | 7485,41 | 24,76 | 345,09 |
| | 21,0 | 460,92 | 281761,92 | 7826,72 | 24,72 | 361,82 |
| | 22,0 | 482,18 | 293940,77 | 8165,02 | 24,69 | 378,51 |
| | 23,0 | 503,37 | 306012,02 | 8500,33 | 24,66 | 395,15 |

| Наружный диаметр трубы D , мм | Толщина стенки трубы S , мм | Площадь поперечного сечения трубы A , см ² | Справочные величины для оси $x - x$ | | | Масса 1 м трубы, кг |
|------------------------------------|----------------------------------|--|--|------------------------------|-----------------|------------------------|
| | | | I_x, I_y , см ⁴ | W_x, W_y , см ³ | i_x, i_y , см | |
| 720,0 | 24,0 | 524,51 | 317976,27 | 8832,67 | 24,62 | 411,74 |
| | 25,0 | 545,58 | 329834,19 | 9162,06 | 24,59 | 428,28 |
| | 26,0 | 566,58 | 341586,38 | 9488,51 | 24,55 | 444,77 |
| | 27,0 | 587,53 | 353233,49 | 9812,04 | 24,52 | 461,21 |
| | 28,0 | 608,41 | 364776,14 | 10132,67 | 24,49 | 477,60 |
| | 29,0 | 629,22 | 376214,96 | 10450,42 | 24,45 | 493,94 |
| | 30,0 | 649,98 | 387550,58 | 10765,29 | 24,42 | 510,23 |
| | 31,0 | 670,67 | 398783,60 | 11077,32 | 24,38 | 526,48 |
| | 32,0 | 691,30 | 409914,67 | 11386,52 | 24,35 | 542,67 |
| | 33,0 | 711,87 | 420944,39 | 11692,90 | 24,32 | 558,82 |
| | 34,0 | 732,37 | 431873,39 | 11996,48 | 24,28 | 574,91 |
| | 35,0 | 752,82 | 442702,27 | 12297,29 | 24,25 | 590,96 |
| | 36,0 | 773,19 | 453431,65 | 12595,32 | 24,22 | 606,96 |
| | 37,0 | 793,51 | 464062,15 | 12890,62 | 24,18 | 622,90 |
| | 38,0 | 813,76 | 474594,37 | 13183,18 | 24,15 | 638,80 |
| | 39,0 | 833,95 | 485028,92 | 13473,03 | 24,12 | 654,65 |
| | 40,0 | 854,08 | 495366,40 | 13760,18 | 24,08 | 670,45 |
| | 41,0 | 874,14 | 505607,42 | 14044,65 | 24,05 | 686,20 |
| 820,0 | 12,0 | 304,5 | 248513,9 | 6061,3 | 28,6 | 239,0 |
| | 13,0 | 329,4 | 268235,5 | 6542,3 | 28,5 | 258,6 |
| | 14,0 | 354,3 | 287808,6 | 7019,7 | 28,5 | 278,1 |
| | 15,0 | 379,2 | 307234,0 | 7493,5 | 28,5 | 297,6 |
| | 16,0 | 403,9 | 326512,5 | 7963,7 | 28,4 | 317,1 |
| | 17,0 | 428,6 | 345644,6 | 8430,4 | 28,4 | 336,5 |
| | 18,0 | 453,3 | 364631,3 | 8893,4 | 28,4 | 355,8 |
| | 19,0 | 477,9 | 383473,3 | 9353,0 | 28,3 | 375,1 |
| | 20,0 | 502,4 | 402171,2 | 9809,1 | 28,3 | 394,4 |
| | 21,0 | 526,9 | 420725,8 | 10261,6 | 28,3 | 413,6 |
| | 22,0 | 551,3 | 439138,0 | 10710,7 | 28,2 | 432,7 |
| | 23,0 | 575,6 | 457408,2 | 11156,3 | 28,2 | 451,8 |
| | 24,0 | 599,9 | 475537,5 | 11598,5 | 28,2 | 470,9 |
| | 25,0 | 624,1 | 493526,3 | 12037,2 | 28,1 | 489,9 |
| | 26,0 | 648,2 | 511375,5 | 12472,6 | 28,1 | 508,9 |
| | 27,0 | 672,3 | 529085,9 | 12904,5 | 28,1 | 527,8 |
| | 28,0 | 696,3 | 546658,0 | 13333,1 | 28,0 | 546,6 |
| | 29,0 | 720,3 | 564092,7 | 13758,4 | 28,0 | 565,4 |
| 30,0 | 744,2 | 581390,6 | 14180,3 | 28,0 | 584,2 | |
| 31,0 | 768,0 | 598552,5 | 14598,8 | 27,9 | 602,9 | |
| 32,0 | 791,8 | 615579,1 | 15014,1 | 27,9 | 621,5 | |
| 33,0 | 815,5 | 632471,2 | 15426,1 | 27,8 | 640,2 | |
| 34,0 | 839,1 | 649229,3 | 15834,9 | 27,8 | 658,7 | |
| 35,0 | 862,7 | 665854,2 | 16240,3 | 27,8 | 677,2 | |

Продолжение таблицы Б.1

| Наружный диаметр трубы D , мм | Толщина стенки трубы S , мм | Площадь поперечного сечения трубы A , см ² | Справочные величины для оси $x - x$ | | | Масса 1 м трубы, кг |
|------------------------------------|----------------------------------|--|--|------------------------------|-----------------|------------------------|
| | | | I_x, I_y , см ⁴ | W_x, W_y , см ³ | i_x, i_y , см | |
| 820,0 | 36,0 | 886,2 | 682346,7 | 16642,6 | 27,7 | 695,7 |
| | 37,0 | 909,7 | 698707,4 | 17041,6 | 27,7 | 714,1 |
| | 38,0 | 933,1 | 714937,1 | 17437,5 | 27,7 | 732,5 |
| | 39,0 | 956,4 | 731036,4 | 17830,2 | 27,6 | 750,8 |
| | 40,0 | 979,7 | 747006,0 | 18219,7 | 27,6 | 769,0 |
| | 41,0 | 1002,9 | 762846,7 | 18606,0 | 27,6 | 787,3 |
| 1020,0 | 15,0 | 473,4 | 597758,6 | 11720,8 | 35,5 | 371,6 |
| | 16,0 | 504,4 | 635727,6 | 12465,2 | 35,5 | 396,0 |
| | 17,0 | 535,4 | 673466,7 | 13205,2 | 35,5 | 420,3 |
| | 18,0 | 566,3 | 710976,8 | 13940,7 | 35,4 | 444,6 |
| | 19,0 | 597,2 | 748259,0 | 14671,7 | 35,4 | 468,8 |
| | 20,0 | 628,0 | 785314,0 | 15398,3 | 35,4 | 493,0 |
| | 21,0 | 658,7 | 822142,9 | 16120,4 | 35,3 | 517,1 |
| | 22,0 | 689,4 | 858746,5 | 16838,2 | 35,3 | 541,2 |
| | 23,0 | 720,0 | 895125,7 | 17551,5 | 35,3 | 565,2 |
| | 24,0 | 750,6 | 931281,6 | 18260,4 | 35,2 | 589,2 |
| | 25,0 | 781,1 | 967214,9 | 18965,0 | 35,2 | 613,1 |
| | 26,0 | 811,5 | 1002926,7 | 19665,2 | 35,2 | 637,0 |
| | 27,0 | 841,9 | 1038417,8 | 20361,1 | 35,1 | 660,9 |
| | 28,0 | 872,2 | 1073689,2 | 21052,7 | 35,1 | 684,7 |
| | 29,0 | 902,4 | 1108741,7 | 21740,0 | 35,1 | 708,4 |
| | 30,0 | 932,6 | 1143576,2 | 22423,1 | 35,0 | 732,1 |
| | 31,0 | 962,7 | 1178193,7 | 23101,8 | 35,0 | 755,7 |
| | 32,0 | 992,7 | 1212595,1 | 23776,4 | 34,9 | 779,3 |
| | 33,0 | 1022,7 | 1246781,3 | 24446,7 | 34,9 | 802,8 |
| | 34,0 | 1052,7 | 1280753,1 | 25112,8 | 34,9 | 826,3 |
| | 35,0 | 1082,5 | 1314511,5 | 25774,7 | 34,8 | 849,8 |
| | 36,0 | 1112,3 | 1348057,3 | 26432,5 | 34,8 | 873,2 |
| | 37,0 | 1142,0 | 1381391,5 | 27086,1 | 34,8 | 896,5 |
| | 38,0 | 1171,7 | 1414515,0 | 27735,6 | 34,7 | 919,8 |
| 39,0 | 1201,3 | 1447428,6 | 28381,0 | 34,7 | 943,0 | |
| 40,0 | 1230,9 | 1480133,2 | 29022,2 | 34,7 | 966,2 | |
| 41,0 | 1260,4 | 1512629,7 | 29659,4 | 34,6 | 989,4 | |
| 42,0 | 1289,8 | 1544919,0 | 30292,5 | 34,6 | 1012,5 | |
| 1220,0 | 18,0 | 679,4 | 1227221,5 | 20118,4 | 42,5 | 533,3 |
| | 19,0 | 716,5 | 1292203,7 | 21183,7 | 42,5 | 562,5 |
| | 20,0 | 753,6 | 1356856,8 | 22243,6 | 42,4 | 591,6 |
| | 21,0 | 790,6 | 1421182,0 | 23298,1 | 42,4 | 620,6 |
| | 22,0 | 827,6 | 1485180,5 | 24347,2 | 42,4 | 649,6 |
| | 23,0 | 864,5 | 1548853,2 | 25391,0 | 42,3 | 678,6 |
| | 24,0 | 901,3 | 1612201,4 | 26429,5 | 42,3 | 707,5 |
| | 25,0 | 938,1 | 1675226,1 | 27462,7 | 42,3 | 736,4 |

| Наружный диаметр трубы D , мм | Толщина стенки трубы S , мм | Площадь поперечного сечения трубы A , см ² | Справочные величины для оси $x - x$ | | | Масса 1 м трубы, кг |
|------------------------------------|----------------------------------|--|--|------------------------------|-----------------|------------------------|
| | | | I_x, I_y , см ⁴ | W_x, W_y , см ³ | i_x, i_y , см | |
| 1220,0 | 26,0 | 974,8 | 1737928,4 | 28490,6 | 42,2 | 765,2 |
| | 27,0 | 1011,4 | 1800309,4 | 29513,3 | 42,2 | 794,0 |
| | 28,0 | 1048,0 | 1862370,3 | 30530,7 | 42,2 | 822,7 |
| | 29,0 | 1084,5 | 1924112,0 | 31542,8 | 42,1 | 851,4 |
| | 30,0 | 1121,0 | 1985535,8 | 32549,8 | 42,1 | 880,0 |
| | 31,0 | 1157,4 | 2046642,7 | 33551,5 | 42,1 | 908,5 |
| | 32,0 | 1193,7 | 2107433,8 | 34548,1 | 42,0 | 937,1 |
| | 33,0 | 1230,0 | 2167910,2 | 35539,5 | 42,0 | 965,5 |
| | 34,0 | 1266,2 | 2228073,0 | 36525,8 | 41,9 | 993,9 |
| | 35,0 | 1302,3 | 2287923,3 | 37506,9 | 41,9 | 1022,3 |
| | 36,0 | 1338,4 | 2347462,1 | 38483,0 | 41,9 | 1050,6 |
| | 37,0 | 1374,4 | 2406690,5 | 39453,9 | 41,8 | 1078,9 |
| | 38,0 | 1410,4 | 2465609,7 | 40419,8 | 41,8 | 1107,1 |
| | 39,0 | 1446,3 | 2524220,6 | 41380,7 | 41,8 | 1135,3 |
| | 40,0 | 1482,1 | 2582524,4 | 42336,5 | 41,7 | 1163,4 |
| | 41,0 | 1517,8 | 2640522,2 | 43287,2 | 41,7 | 1191,5 |
| | 42,0 | 1553,5 | 2698214,9 | 44233,0 | 41,7 | 1219,5 |
| | 43,0 | 1589,2 | 2755603,8 | 45173,8 | 41,6 | 1247,5 |
| | 44,0 | 1624,8 | 2812689,8 | 46109,7 | 41,6 | 1275,4 |
| | 45,0 | 1660,3 | 2869474,0 | 47040,6 | 41,6 | 1303,3 |
| 46,0 | 1695,7 | 2925957,6 | 47966,5 | 41,5 | 1331,1 | |
| 47,0 | 1731,1 | 2982141,4 | 48887,6 | 41,5 | 1358,9 | |
| 48,0 | 1766,4 | 3038026,7 | 49803,7 | 41,5 | 1386,7 | |
| 1420,0 | 21,0 | 922,5 | 2257407,4 | 31794,5 | 49,5 | 724,2 |
| | 22,0 | 965,7 | 2359888,0 | 33237,9 | 49,4 | 758,1 |
| | 23,0 | 1008,9 | 2461922,7 | 34675,0 | 49,4 | 792,0 |
| | 24,0 | 1052,0 | 2563512,9 | 36105,8 | 49,4 | 825,8 |
| | 25,0 | 1095,1 | 2664659,7 | 37530,4 | 49,3 | 859,6 |
| | 26,0 | 1138,1 | 2765364,5 | 38948,8 | 49,3 | 893,4 |
| | 27,0 | 1181,0 | 2865628,6 | 40361,0 | 49,3 | 927,1 |
| | 28,0 | 1223,8 | 2965453,3 | 41766,9 | 49,2 | 960,7 |
| | 29,0 | 1266,6 | 3064839,8 | 43166,8 | 49,2 | 994,3 |
| | 30,0 | 1309,4 | 3163789,4 | 44560,4 | 49,2 | 1027,9 |
| | 31,0 | 1352,1 | 3262303,5 | 45947,9 | 49,1 | 1061,4 |
| | 32,0 | 1394,7 | 3360383,3 | 47329,3 | 49,1 | 1094,8 |
| | 33,0 | 1437,2 | 3458030,0 | 48704,6 | 49,1 | 1128,2 |
| | 34,0 | 1479,7 | 3555245,0 | 50073,9 | 49,0 | 1161,6 |
| | 35,0 | 1522,1 | 3652029,5 | 51437,0 | 49,0 | 1194,9 |
| | 36,0 | 1564,5 | 3748384,9 | 52794,2 | 48,9 | 1228,1 |
| | 37,0 | 1606,8 | 3844312,3 | 54145,2 | 48,9 | 1261,3 |
| | 38,0 | 1649,0 | 3939813,0 | 55490,3 | 48,9 | 1294,5 |
| 39,0 | 1691,2 | 4034888,4 | 56829,4 | 48,8 | 1327,6 | |

Окончание таблицы Б.1

| Наружный диаметр трубы D , мм | Толщина стенки трубы S , мм | Площадь поперечного сечения трубы A , см ² | Справочные величины для оси $x - x$ | | | Масса 1 м трубы, кг |
|--|----------------------------------|--|--|------------------------------|-----------------|------------------------|
| | | | I_x, I_y , см ⁴ | W_x, W_y , см ³ | i_x, i_y , см | |
| 1420,0 | 40,0 | 1733,3 | 4129539,6 | 58162,5 | 48,8 | 1360,6 |
| | 41,0 | 1775,3 | 4223768,0 | 59489,7 | 48,8 | 1393,6 |
| | 42,0 | 1817,3 | 4317574,7 | 60810,9 | 48,7 | 1426,6 |
| | 43,0 | 1859,2 | 4410961,1 | 62126,2 | 48,7 | 1459,5 |
| | 44,0 | 1901,1 | 4503928,5 | 63435,6 | 48,7 | 1492,3 |
| | 45,0 | 1942,9 | 4596478,0 | 64739,1 | 48,6 | 1525,2 |
| | 46,0 | 1984,6 | 4688610,9 | 66036,8 | 48,6 | 1557,9 |
| | 47,0 | 2026,3 | 4780328,5 | 67328,6 | 48,6 | 1590,6 |
| | 48,0 | 2067,9 | 4871632,0 | 68614,5 | 48,5 | 1623,3 |
| Примечание – Масса 1 м длины трубы определена по площади поперечного сечения, при плотности стали 7,85 г/см ³ . | | | | | | |

ГОСТ Р

(проект, окончательная редакция)

УДК 669.14-462.2:621:791:006.354 ОКС 77.140.75 В62 ОКП 13 8100

Ключевые слова: магистральный трубопровод, труба, металл, сварной шов, механические свойства, химический состав стали, дефект, размер, сортамент
