Контрольный экземпляр

УТВЕРЖДАЮ
Директор по новым технологиям
ООО «ЛТК «Свободный сокол»
_____ А.В. Минченков
«05» февраля 2025 г.

# Трубы чугунные напорные высокопрочные для систем искусственного оснежения горнолыжных курортов

Технические условия
ТУ 24.51.20-073-90910065-2025
(взамен ТУ 1461-073-50254094-2008)

Держатель подлинника – ООО «ЛТК «Свободный сокол»

Дата введения с 06.02.2025

РАЗРАБОТАНЫ

Главный технолог – заместитель директора по новым технологиям
ООО «ЛТК «Свободный сокол»
_____ А.А. Халяпин
«03» февраля 2025 г.

И.о. директора по качеству
ООО «ЛТК «Свободный сокол»
_____ Ю.В. Найденова
«03» февраля 2025 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**


1 Пояснительная записка 3

2 Область применения 4

3 Нормативные ссылки 5

4 Определения 7

5 Требования к сырью и материалам 8

6 Требования к готовой продукции 9

7 Требования безопасности и охраны окружающей среды 12

8 Правила приёмки 13

9 Методы испытаний 14

10 Транспортирование и хранение 15

11 Указания по эксплуатации трубопроводов 17

12 Гарантии изготовителя 17

Приложение А 18

Приложение Б 30

13 Лист регистрации изменений 33

## 1 Пояснительная записка

Настоящие технические условия разработаны Липецкой трубной компанией «Свободный сокол» взамен технических условий ТУ 1461-073-50254094-2008 и содержат технические требования на трубы, внутреннее цементно-песчаное покрытие, наружное антикоррозионное покрытие, уплотнительные резиновые кольца. Технические условия выполнены в соответствии с рекомендациями международных стандартов: ISO 2531, ISO 4179, ISO 8179, EN 545 и национального российского стандарта ГОСТ ISO 2531.

## 2 Область применения

Настоящие технические условия распространяются на трубы чугунные напорные высокопрочные (далее трубы), изготовленные центробежным способом литья из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ). Трубы предназначены для эксплуатации в трубопроводах систем искусственного оснежения горнолыжных курортов. Трубы напорные применимы как для канальной, так и бесканальной подземной, а также надземной прокладки трубопроводов.

Настоящие технические условия содержат требования к материалам, размерам, допускам, механическим свойствам, методам испытания труб под раструбно-замковое соединение типа «RJ» с условным проходом (DN) от 100 до 300 мм.

Трубы напорные, с раструбно-замковым соединением «RJ» под уплотнительное резиновое кольцо типа «TYTON» или «BPC» (рисунок А.1, Приложение А), предназначены для эксплуатации в трубопроводах с допустимым рабочим давлением 10,0 МПа (100 кгс/см2) для труб DN 100-250 и 8,5 МПа (85 кгс/см2) для труб DN 300.

Раструбное соединение «RJ» не является жестким и позволяет отклоняться соединённым трубам на угол от 4 до 5°, в зависимости от диаметра труб, при сохранении полной герметичности стыка. Допустимые углы отклонения от осевой линии трубопровода указаны на рисунке А.2 и в таблице А.1 (Приложение А). Трубопроводы и трубы обладают высокой диаметральной жёсткостью, что позволяет им выдерживать большие почвенные и транспортные нагрузки без поперечной деформации.

Соединение «RJ» - стыковое раструбное замковое соединение под уплотнительное резиновое кольцо. Данное соединение обеспечивают невозможность рассоединения труб при прокладке трубопровода в сложном рельефе местности, в местах опасности осадки грунта и при ударных нагрузках. В этом соединении наплавленный валик на гладком конце трубы и стопоры (стопорные элементы), устанавливаемые после стыковки труб в полость раструба, не позволяют нарушить соединение создаваемыми в трубопроводе давлением и подвижками грунтов. Стопоры фиксируются стопорной проволокой или резиновым фиксатором для соединения «RJ». Применение замковых соединений особенно важно при монтаже трубопроводов в неустойчивых грунтах, в гористой местности и в вертикальном положении труб. Также соединение «RJ» рекомендуется для прокладки трубопроводов бестраншейными методами.

Трубы, предназначены для эксплуатации в трубопроводах систем искусственного оснежения горнолыжных курортов с допустимым рабочим давлением, указанным в таблице А.2 (Приложение А).

При необходимости отрезки гладкого конца трубы и отсутствии возможности наплавки валика в полевых условиях, применяется специальное приспособление

«Кольцо стяжное» (Приложение А, рисунок А.8, таблица А.8). Допустимое рабочее давление с использованием «кольца стяжного» указано в таблице А.8.

Изготовитель поставляет:

- трубы раструбные класса К9-К16 с соединением «RJ» DN 100-300 мм в комплекте со стопорами из высокопрочного чугуна и резиновыми уплотнительными кольцами.

Трубы поставляются с различными защитными внешними и внутренним покрытиями.

Трубопроводы с внешним защитным покрытием могут применяться во всех типах почв.

При заказе на поставку труб необходимо указывать индекс обозначения, условный проход, длину, класс, номинальное давление, тип внутреннего и внешнего защитного покрытия, номер настоящих технических условий.

Труба раструбная с соединением «RJ», мерной длины 6000 мм, DN150 мм, класса по толщине стенки К12, рабочим давлением 85 бар, с внутренним цементно-песчаным покрытием, наружным цинковым покрытием массой 200 г/м2 и эпоксидным покрытием:

- труба раструбная напорная ВЧШГ - R-150×6000 К12 PFA 85 ЦПП Zn (200 г/м2) эпоксид ТУ 24.51.20-073-90910065-2025.

Примеры условных обозначений труб, стопоров (стопорных элементов), уплотнительных резиновых колец:

Уплотнительное резиновое кольцо типа «TYTON» DN 100 мм:

- кольцо TYTON-100 ТУ 2531-067-90910064-2016.

Уплотнительное резиновое кольцо типа «BPC» DN 150 мм:

- кольцо BPC-150 ТУ 2531-067-90910064-2016.

Стопоры из ВЧШГ для соединения «RJ» DN 200 мм (левый и правый):

- стопоры ВЧШГ – 200 ТУ 24.51.30-081-90910065-2025.

## 3 Нормативные ссылки

В настоящих технических условиях использованы ссылки на следующие стандарты:

ISO 2531:2009 Трубы, фитинги, арматура и их соединения из чугуна с шаровидным графитом для водоснабжения.

ISO 4179:2005 Трубы и фитинги из ВЧШГ для напорных и безнапорных трубопроводов. Цементно-песчаное покрытие.

ISO 8179-1:2017 Трубы из чугуна с шаровидным графитом. Наружное цинковое покрытие. Часть 1. Покрытие металлическим цинком с отделочным слоем.

ISO 8179-2:2017 Трубы из чугуна с шаровидным графитом. Наружное цинковое покрытие. Часть 2. Покрытие краской с большим содержанием цинковой пыли и отделочный слой.

ISO 8180:2020 Трубопроводы из чугуна с шаровидным графитом. Полиэтиленовая оплетка для применения на месте.

EN 545:2010 Трубы, фасонные части, оснастка из ВЧШГ и их соединения для водопроводов.

EN 14901-1:2014+A1:2019 Трубы, фитинги и арматура из чугуна с включениями шаровидного графита. Требования и методы испытаний органических покрытий фитингов и арматуры из чугуна с включениями шаровидного графита. Часть 1. Эпоксидное покрытие.

ГОСТ ISO 2531-2022 Трубы, фитинги, арматура и их соединения из чугуна с шаровидным графитом для водоснабжения. Технические условия.

ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ Пожарная безопасность. Общие требования.

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

ГОСТ 12.4.010-75 ССБТ Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия.

ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия.

ГОСТ 805-95 Чугун передельный. Технические условия.

ГОСТ 1415-93 Ферросилиций. Технические условия.

ГОСТ 1497-2023 Металлы. Методы испытаний на растяжение.

ГОСТ 3282-74 Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения.

ГОСТ 3560-73 Лента стальная упаковочная. Технические условия.

ГОСТ 3845-2017 Трубы металлические. Метод испытания гидравлическим давлением.

ГОСТ 2787-2024 Металлы черные вторичные.

ГОСТ 4755-91 Ферромарганец. Технические требования и условия поставки.

ГОСТ 4832-95 Чугун литейный. Технические условия.

ГОСТ 7293-85 Чугун с шаровидным графитом для отливок. Марки.

ГОСТ 8736-2014 Песок для строительных работ. Технические условия.

ГОСТ 9012-59 Металлы. Методы испытаний. Измерение твердости по Бринеллю.

ГОСТ 31108-2020 Цементы общестроительные. Технические условия

ГОСТ 10692-2015 Трубы стальные, чугунные и соединительные части к ним. Приёмка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.

ГОСТ 13073-2018 Проволока цинковая. Технические условия.

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

ГОСТ 27208-87 Отливки из чугуна. Методы механических испытаний.

СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.

СанПиН 2.1.3684-21 Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий

СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.

СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

СанПиН 1.2.3685-2021 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.

СП 2.2.3670-20 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда.

СП 31.13330.2021 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

СП 66.13330.2011 Проектирование и строительство напорных сетей водоснабжения и водоотведения с применением высокопрочных труб из чугуна с шаровидным графитом.

СП 68.13330.2017 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения.

СП 129.13330.2019 Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации.

Правила противопожарного режима в Российской Федерации.

Постановление РФ от 24.12.2021 года № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда»

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности процессов получения или применения металлов" (Приказ № 512 от 9 декабря 2020 года).

ТУ 22.19.73-067-90910065-2016 Кольца резиновые уплотнительные для соединения чугунных труб (держатель подлинника ООО «ЛТК «Свободный сокол»).

ТУ 24.51.30-081-90910065-2025 Части соединительные литые из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом для систем искусственного оснежения горнолыжных курортов (держатель подлинника ООО «ЛТК «Свободный сокол»).

## 4 Определения

В настоящих технических условиях используются следующие определения:

4.1 **Высокопрочный чугун с шаровидным графитом (ВЧШГ):** тип чугуна, в котором графит присутствует преимущественно в шаровидной форме.

4.2 **Труба:** отливка с равномерным каналом, с прямой осью, имеющая гладкий, раструбный или фланцевый концы.

4.3 **Раструб**: охватывающий конец трубы.

4.4 **Гладкий конец:** конец трубы, помещаемый в раструбное соединение.

4.5 **Фланец:** плоский круглый конец трубы, расположенный перпендикулярно к её оси, с отверстиями под болты, равномерно расположенные по окружности.

4.6 **Условный проход (DN):** округленное цифровое обозначение внутреннего проходного сечения, которое является общим для всех компонентов трубопроводной системы.

4.7 **Допустимое рабочее давление (PFA):** внутреннее давление, исключая скачки давления, которое компоненты трубопровода должны безопасно выдерживать при постоянной работе.

4.8 **Номинальное давление (PN):** цифровое обозначение, выраженное числом, которое имеет справочные цели. Все компоненты трубопровода одного номинального размера, обозначенные одним и тем же числом номинального давления, имеют совместимые сопряжённые размеры.

4.9 **Класс по толщине стенки (К):** коэффициент обозначения толщины стенки трубы, выбираемый из целого ряда чисел – 9, 10, 11, 12, согласно ГОСТ ISO 2531-2012 (пример расчёта указан в Приложении Б).

4.10 **Партия:** количество отливок, из которого выбирается образец для испытаний.

## 5 Требования к сырью и материалам

5.1 Основным сырьём для производства труб из ВЧШГ являются передельные и литейные чугуны по ГОСТ 805, ГОСТ 4832, стальной лом по ГОСТ 2787, ферросилиций по ГОСТ 1415, ферромарганец по ГОСТ 4755.

5.1.1 Всё поступающее сырьё должно иметь сертификаты качества и протоколы проведения радиологического контроля.

5.2 Для внутреннего цементно-песчаного покрытия используется портландцемент марки ЦЕМ I 42,5Н, ЦЕМ II/А-Ш 42,5Н или ЦЕМ III/А 42,5Н по ГОСТ 31108, шлакопортландцемент марки ШПЦ 400, ПЦ 500-Д0-Н по ГОСТ 10178, песок фракции 0,15-0,63 мм по ГОСТ 8736. Все материалы, используемые для защитных внешних и внутреннего покрытий, должны иметь разрешение на контакт с питьевой водой. Требования к покрытиям указаны в разделе 6.

5.3 Состав и свойства материала, размеры уплотнительных резиновых колец регламентируются техническими условиями ТУ 22.19.73-067-90910065-2016. Резиновые кольца, используемые для комплектации трубопроводов, должны сопровождаться разрешительной документацией на контакт с питьевой водой.

## 6 Требования к готовой продукции

6.1 Трубы должны соответствовать требованиям настоящих технических условий и изготавливаться из ВЧШГ.

6.2 Твердость металла не более 230 НВ.

6.3 Механические свойства металла труб, определяемые при испытании образцов на растяжение, не менее:

- временное сопротивление $\sigma_в$, МПа (кгс/мм$^2$) 420 (42);
- относительное удлинение $\delta$, % 10,0.

Примечание:

По запросу потребителя может быть определен условный предел текучести $\sigma_{0,2}$. Для труб DN 100-300 при относительном удлинении $\delta \geq 12\%$ $\sigma_{0,2}$ должен быть не менее 270 МПа. В остальных случаях не менее 300 МПа.

Для центробежнолитых труб DN 100-300 с расчетной минимальной толщиной стенки 10 мм и выше, минимальное удлинение после разрыва должно быть не менее 7%.

6.4 Трубы должны выдерживать испытательное гидравлическое давление равному рабочему давлению в соответствии с таблицей А.2 (Приложение А).

Испытаниям на герметичность подвергается каждая труба.

6.5 На наружной и внутренней поверхностях труб допускаются пороки, обусловленные способом производства и не влияющие на герметичность труб при гидравлическом испытании.

6.6 Трубы не должны иметь отклонение от прямолинейности на величину более 0,125 % от их длины.

6.7 Размеры и масса труб класса К9, стопоров и уплотнительных резиновых колец должны соответствовать величинам, указанным на рисунках А.3, А.5-А.7 и в таблицах А.3-А8 (Приложение А).

6.7.1 Толщина стенки и теоретический расчётный вес труб классов К10-К16 указаны в таблице А.8 (Приложение А).

6.8 Трубы раструбные с соединениями «RJ», поставляются мерной длиной (L), равной $6000^{+70}_{-30}$ мм и $5800^{+70}_{-30}$ мм без учета раструба.

При поставке труб с раструбом мерной длины допускается поставка труб немерной длины 4000 мм, 5000 мм и 5500 мм в количестве не более 10% от общего объема поставляемых труб.

Примечание:

При выполнении заказов, в которых оговорены условия поставки труб по метражу, изготовитель может определять требуемое количество поставляемых мерных и немерных труб путем суммирования фактических длин труб.

По запросу потребителя возможна поставка раструбных труб немерной длины $5500^{+70}_{-30}$ мм.

6.9 Предельные отклонения по толщине стенки трубы (S) и по наружному диаметру цилиндрической части (DE) не должны превышать величин, указанных в таблицах А.3, А.8 (Приложение А). Плюсовой допуск по толщине стенки трубы ограничивается допуском на массу.

6.10 Отклонение фактической массы труб от теоретической не должно превышать:

- ± 8% для труб DN 100–200 мм включительно;
- ± 5% для труб DN 250–300 мм включительно.

Допускается превышение максимальной массы труб при соблюдении всех остальных требований настоящих технических условий.

6.11 Для монтажа и демонтажа труб с соединениями «RJ» торец гладкого конца труб должен иметь радиус или фаску с переходом на радиус согласно размерам, указанным на рисунке А.4 и в таблице А.4 (Приложение А).

6.12 На наружную поверхность гладкого конца трубы с соединением «RJ» наплавляется кольцевой валик согласно размерам, указанным на рисунке А.3 и в таблице А.3 (Приложение А).

6.13 В зависимости от условий эксплуатации и нормативными документами на наружную и внутреннюю поверхность труб наносятся защитные покрытия в различных сочетаниях:

- с наружным цинковым или цинк-алюминиевым покрытием, наружным отделочным покрытием (краска на основе синтетической смолы или эпоксидная краска) и внутренним цементно-песчаным покрытием.

По заказу потребителя возможна поставка труб без внутреннего цементно-песчаного покрытия.

6.14. Цинковое покрытие должно соответствовать требованиям ISO 8179-1 и нанесено на всю внешнюю поверхность трубы. Средняя масса цинка должна быть не менее 200 г/м$^2$, минимальное значение в любой точке должно быть не менее 180 г/м$^2$. В мало коррозионных зонах по согласованию потребителя и поставщика средняя масса цинка может составлять не менее 130 г/м$^2$, минимальное значение в любой точке должно быть не менее 110 г/м$^2$. По заказу потребителя возможна поставка труб с большей массой цинкового покрытия (EN 545 D.1.1).

Трубы из чугуна с шаровидным графитом покрываются сплавом цинка и алюминия с добавкой других металлов или без нее со средней массой не менее 400 г/м$^2$ с отделочным слоем.

6.14.1 Наружные отделочные покрытия должны соответствовать требованиям ISO 8179-1 и равномерно покрывать цинковый слой без отслоения покрытия или незакрашенных пятен. На поверхности отделочного покрытия допускаются следы проката по элементам оборудования без нарушения самого слоя.

Средняя толщина сухой плёнки отделочного покрытия не менее 70 мкм, минимальное значение толщины, измеренное в любой точке трубы, не менее 50 мкм.

6.14.2 Внутренняя поверхность раструбов труб покрывается цинконаполненной краской с содержанием цинка не менее 85 % по ISO 8179-2. Завершающий слой - наружным отделочным покрытием или другим материалом, разрешённым для применения в хозяйственно-питьевом водоснабжении.

6.14.3 На внутреннюю поверхность труб наносится цементно-песчаное покрытие в соответствии с требованиями ISO 4179 или EN 545.

Цементно-песчаное покрытие должно быть плотным и однородным, покрывать всю внутреннюю поверхность трубы. На поверхности внутреннего цементно-песчаного покрытия допускаются незначительные шероховатости, трещины и наплывы, обусловленные способом нанесения и не влияющие на эксплуатационные характеристики труб. Ширина раскрытия продольных и поперечных усадочных трещин не более 0,8 мм для труб DN 100-300 мм.

Допускается ремонт повреждённых или некачественных участков цементно-песчаного покрытия.

Номинальная толщина цементно-песчаного покрытия ($S_1$) и его допуски должны соответствовать величинам, указанным в таблице А.3 (Приложение А). Минимальное значение толщины, измеренное в любой точке трубы, не должно выходить за пределы допуска.

На концах труб покрытие может иметь скошенный край максимальной длины 20 мм и максимальной высоты, равной толщине покрытия. Толщина покрытия на торце скоса может быть уменьшена до значения меньше, чем значение минимальной толщины покрытия.

Допускается нанесение на внутреннюю поверхность труб иного материала, разрешённого для применения в хозяйственно-питьевом водоснабжении.

6.15 Комплектность.

6.15.1 Трубы с соединением «RJ» поставляются потребителю в комплекте с уплотнительными резиновыми кольцами. Размеры и масса колец указаны на рисунках А.6, А.7 и таблицах А.6, А.7, (Приложение А).

6.15.2 Трубы DN 100-300 мм с соединением «RJ» поставляются потребителю в комплекте со стопорами. Размеры, количество и масса стопоров согласно рисункам А.5, А.5.1, таблицам А.5, А.5.1 (Приложение А). Фиксация стопоров в соединении осуществляется резиновыми фиксаторами. Допускается вместо фиксаторов в левый стопор вварить проволоку стальную низкоуглеродистую по ГОСТ 3282.

Трубы DN 200 мм и DN 250 мм с соединением «RJ» классов К9, К10, К12, К13, К14, К15, К16 и с допустимым рабочим давлением 64 бар и выше комплектуются третьим дополнительным стопором – рисунок А.5.2, размеры согласно таблице А.5.1 (Приложение А).

6.15.4 Технические требования к стопорам и стопорным элементам согласно ТУ 24.51.30-081-90910065-2025.

6.15.5 По требованию потребителя трубы могут поставляться в комплекте с полиэтиленовой пленкой (рукавом) по ISO 8180, предназначенной для обеспечения

дополнительной защиты трубопроводов от коррозии. Рукав надевается на трубы непосредственно перед их прокладкой. Размеры полиэтиленового рукава согласно рисунку А.8, таблице А.9 (Приложение А).

6.16 Трубы должны иметь литую маркировку в раструбе, включающую:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условный проход (DN);
- год изготовления (допускается две последние цифры);
- обозначение, что материалом является чугун с шаровидной формой графита (ЧШГ, ВЧ или GGG);
- ссылку на технические условия (ТУ 24.51.20-073-90910065);
- обозначение класса (К).

Два последних обозначения наносятся несмываемой водной краской.

6.17 Упаковка труб и дополнительная маркировка по ГОСТ 10692.

## 7 Требования безопасности и охраны окружающей среды

7.1 Трубы изготовлены из взрывобезопасных, нетоксичных и радиационнобезопасных материалов. Специальных мер безопасности в течение всего срока службы труб не требуется.

7.2 При производстве труб должны соблюдаться требования безопасности и производственной санитарии согласно: СП 2.2.3670 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда»

7.3 Производственные и складские помещения должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения в соответствии с ГОСТ 12.1.004 и Правилами противопожарного режима в РФ.

7.4 При производстве труб выделяются вещества, предельно-допустимая концентрация (ПДК) которых в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685 приведённым в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование вещества | ПДК (мг/м$^3$) в воздухе рабочей зоны | Гигиенический норматив ПДК (мг/м$^3$) в атмосферном воздухе. |
|---|---|---|
| Пыль | 2,0-8,0 в зависимости от участка производства | 0,5 |
| Углерода оксид СО | 20 | 5,0 |
| Бензол | 15/5,0 | 0,3 |
| Диоксид азота | 2,0 | 0,20 |
| Фенол | 0,1 | 0,01 |

| | | |
|---|---|---|
| Формальдегид | 0,05 | 0,05 |
| Акролеин | 0,2 | 0,02 |

7.5 Производственные помещения должны быть оборудованы общей и местной приточно-вытяжной вентиляцией согласно ГОСТ 12.1.005.

7.6 Предельно допустимый уровень шума на рабочем месте не должен превышать 80 дБА согласно требованиям СанПиН 1.2.3685.

7.7 Лица, связанные с производством труб, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.010 и ГОСТ 12.4.011.

7.8 Все работающие на производстве труб должны проходить специальное обучение в объеме выполняемой работы и в соответствии с требованиями Постановления РФ от 24.12.2021 года № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда», предварительный и периодический медосмотр в соответствии с приказом Минздрава и соцразвития от 28 января 2021г №29н. Не допускается труд подростков до 18 лет.

7.9 При испытании, хранении, транспортировке и эксплуатации трубы являются экологически безопасной продукцией.

7.10 Отходы от производства труб используются в технологическом процессе без накопления. Трубы по истечении срока эксплуатации следует использовать для переработки.

## 8 Правила приёмки

8.1 Трубы предъявляются к приемке партиями. Количество проверяемых в партии отливок устанавливается предприятием-изготовителем.

8.2 Трубы подвергаются следующим видам контроля:

- визуальный контроль;
- измерительный контроль;
- гидравлическое испытание;
- неразрушающий контроль;
- контроль твёрдости;
- контроль механических свойств.

8.3 Гидравлическому испытанию, визуальному, измерительному и неразрушающему контролю должна быть подвергнута каждая труба.

8.4 Проверка твердости и механических свойств металла проводится на образцах, изготовленных из любой трубы в проверяемой партии.

8.5 При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей, производятся повторные испытания по этому показателю удвоенного количества образцов, взятых от той же партии.

Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию.

Допускается в случае неудовлетворительных результатов повторных испытаний подвергать каждое изделие поштучному контролю по невыполняемому показателю.

8.6 Результаты гидравлического испытания труб считаются удовлетворительными, если на их наружной поверхности не обнаружено видимой протечки, выпотевания или другого признака повреждения.

8.7 Толщина внешнего защитного и внутреннего песчано-цементного покрытия проверяется в процессе производства труб в соответствии с требованиями EN 545, ISO 8179, ISO 4179.

8.8 Контроль массы цинкового, цинк-алюминиевого покрытия проверяется в процессе производства труб в соответствии с EN 545 и ISO 8179.

8.9 На каждую отгружаемую потребителю партию труб поставщик выдает документ о качестве труб (сертификат качества), в котором должны быть указаны: наименование предприятия-изготовителя, условный проход труб, их количество и общая длина в метрах, теоретическая масса, тип и количество уплотнительных колец, величина давления гидроиспытания, предел прочности при растяжении, относительное удлинение и твердость металла труб.

## 9 Методы испытаний

9.1 Для проведения механических испытаний и определения твердости металла труб от гладкого конца отобранной трубы отрезают кольцо, из которого изготавливают три образца. Изготовление и испытание образцов проводятся согласно ГОСТ 1497 и ГОСТ 27208, EN 545.

9.2 Испытание на твердость металла труб проводится по ГОСТ 9012.

9.3 Гидравлическое испытание труб проводится по ГОСТ 3845.

9.4 Неразрушающий контроль проводится по нормативно-технической документации предприятия-изготовителя.

9.5 Осмотр труб производится визуально, без применения увеличительных приборов.

9.6 Геометрические размеры труб контролируются стандартными мерительными инструментами по ГОСТ 427 или инструментом, изготовленным по чертежам предприятия-изготовителя.

9.7 Проверка прямолинейности труб проводится визуально. В случае сомнения, отклонение может быть измерено линейкой и щупами или другими способами по нормативно-технической документации завода-изготовителя.

9.8 Состав и свойства цементно-песчаного покрытия регламентируются технической документацией предприятия-изготовителя и ГОСТ 31108, ГОСТ 8736.

9.8.1 Контроль качества цементно-песчаного покрытия, нанесённого на трубу, производится визуально и с помощью инструментальных методов контроля.

9.8.2 Толщина внутреннего цементно-песчаного покрытия труб контролируется непосредственно после его нанесения путем прокалывания специальным щупом. Затвердевшее покрытие контролируется магнитным толщиномером.

9.8.3 Среднее значение толщины внутреннего цементно-песчаного покрытия измеряется в любом сечении перпендикулярном оси трубы в 4-х точках, разделенных интервалами в 90°, на расстоянии не менее 200 мм от гладкого конца.

9.9 Контроль качества внешнего защитного покрытия производится визуально.

9.9.1 Толщина отделочного покрытия измеряется по нормативно-технической документации предприятия-изготовителя.

9.9.2 Контроль массы цинкового, цинк-алюминиевого покрытия производится по методике, изложенной в ISO 8179-1.

## 10 Транспортирование и хранение

10.1 Транспортирование и хранение труб должны производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 10692 и СП 66.13330.

10.2 Трубы DN 100-300 транспортируются в пакетах*. Количество труб в пакетах, конструкция пакетов регламентируется документацией предприятия-изготовителя. На гладкие концы и в раструбы труб DN 100-300 устанавливаются пластмассовые заглушки.

10.3 Транспортные средства должны быть подходящими для перевозки, погрузки и разгрузки труб. Для уменьшения риска аварий во время транспортировки должны соблюдаться следующие правила:

- не допускать прямого контакта труб с дном транспортного средства (располагайте трубы горизонтально, на двух параллельных деревянных брусьях);
- при транспортировке использовать боковые поддержки (упоры), в целях стабилизации груза;
- закреплять груз при помощи текстильных ремней и натягивающих устройств;
- в процессе транспортировки проверять, чтобы груз находился в закреплённом состоянии;
- при перевозке труб автотранспортом длина свисающих концов не должна превышать 25 % от длины трубы;
- не допускать соприкосновений труб с металлическими поверхностями транспортного средства во избежание повреждения внешнего покрытия.

При соблюдении вышеизложенных правил, трубы из ВЧШГ допускается перевозить любыми транспортными средствами (автомобильный, железнодорожный, водный транспорт).

---

* По согласованию с потребителем трубы DN 100-300 допускается транспортировать без пакетов.

10.4 Хранение труб на складах и строительных площадках производится в транспортных пакетах или без пакетов в специально оборудованных штабелях.

10.4.1 Пакеты труб могут быть сложены в штабель, на брусьях размером 80×80×2600 мм, по 3 или 4 пакета в каждом ряду. Каждый последующий ярус пакетов отделяется от предыдущего брусьями, толщина которых немного больше, чем численное значение разницы диаметров раструба и цилиндра трубы ($s > D - DE$). Общая высота штабеля не должна превышать 2,5 м. Периодически необходимо проверять состояние пакетов, а также общую стабильность штабеля.

10.4.2 Штабелирование непакетированных труб должно производиться на ровных прочных основаниях. Ряды труб в штабеле должны быть уложены на деревянные прокладки. При этом необходимо предусматривать боковые опоры, предотвращающие самопроизвольное раскатывание труб.

10.5 Условия транспортирования и хранения стопоров, стопорных элементов должны удовлетворять категориям 2С, Ж3, Ж2 по ГОСТ 15150.

10.6 Стопоры и стопорные элементы хранятся в открытой таре, рассортированные по диаметрам.

10.7 Уплотнительные кольца транспортируют любым транспортом с соблюдением правил перевозок, установленных для данного вида транспорта.

Уплотнительные кольца должны храниться в закрытых помещениях при температуре от 0 до +25 °С на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов и быть защищены от прямого солнечного света и искусственного освещения с высоким ультрафиолетовым излучением.

Не допускаются загрязнения веществами, оказывающими вредное воздействие на резину (маслами, керосином, бензином, кислотами, щелочами и т. д.).

Уплотнительные кольца не должны храниться в помещении с каким-либо оборудованием, способным вырабатывать озон, например ртутными лампами или электрооборудованием высокого напряжения, которое может давать электрические вспышки или тихие электроразряды.

Уплотнительные кольца должны храниться в свободных условиях, без нагрузки, сжатия или другой деформации.

Уплотнительные кольца должны содержаться в чистом состоянии.

Как исключение, допускается хранение уплотнительных колец на не отапливаемых складах при температуре не ниже минус 25 °С, но при этом запрещается подвергать их какой-либо деформации и ударным нагрузкам.

Уплотнительные кольца после транспортирования или хранения при температуре ниже 0°С перед монтажом должны быть выдержаны при температуре (20±5) °С в течение 24 ч.

10.8 Хранение труб и фитингов в жаркой, сухой окружающей среде может вызвать расширение металла и сжатие раствора, что может привести к появлению

участков с потерей сцепления и усадочными трещинами, ширина которых превышает предельные отклонения. При подаче воды покрытие разбухнет вследствие впитывания влаги и трещины закроются до соответствия номинальных значений с предельным отклонением, и впоследствии затянутся под воздействием аутогенного процесса.

## 11 Указания по эксплуатации трубопроводов

11.1 При проектировании, производстве и приемке работ по строительству, реконструкции и ремонту трубопроводов должны учитываться требования СП 66.13330, СП 31.13330, СП 129.13330, СНиП 12-03, СНиП 12-04 и других глав СНиП по организации строительства, соответствующих государственных стандартов и нормативных документов по экологической и пожарной безопасности при производстве работ.

11.2 Монтаж трубопроводов должен осуществляться с учетом требований СП 129.13330, СП 66.13330.

11.3 Испытания сетей водоснабжения должны проводиться с учетом основных требований СП 66.13330, СП 31.13330, СП 129.13330 и в соответствии с проектом.

11.4 Порядок промывки и дезинфекции трубопроводов принимается в соответствии со СП 129.13330 и СанПин 2.1.3.3684

11.5 Сдача в эксплуатацию сетей водоснабжения осуществляется в соответствии с требованиями СП 68.13330 и проекта.

11.6 При производстве работ по монтажу систем водоснабжения необходимо соблюдать требования безопасности и охраны окружающей среды по СНиП 12-03, СНиП 12-04.

11.7 При условии выполнения требований, указанных в п.п. 11.1-11.6, трубопроводы из ВЧШГ должны обеспечивать качество транспортируемой питьевой воды, согласно требованиям СанПиН 1.2.3685 и СанПин 2.1.3.3684

## 12 Гарантии изготовителя

12.1 Гарантии определяются договорными обязательствами между поставщиком и потребителем.

12.2 При условии соблюдения правил эксплуатации трубопроводов и правильно выбранном способе защиты от почвенной коррозии, прогнозируемый срок службы труб составляет не менее 100 лет.

## Приложение А
(справочное)

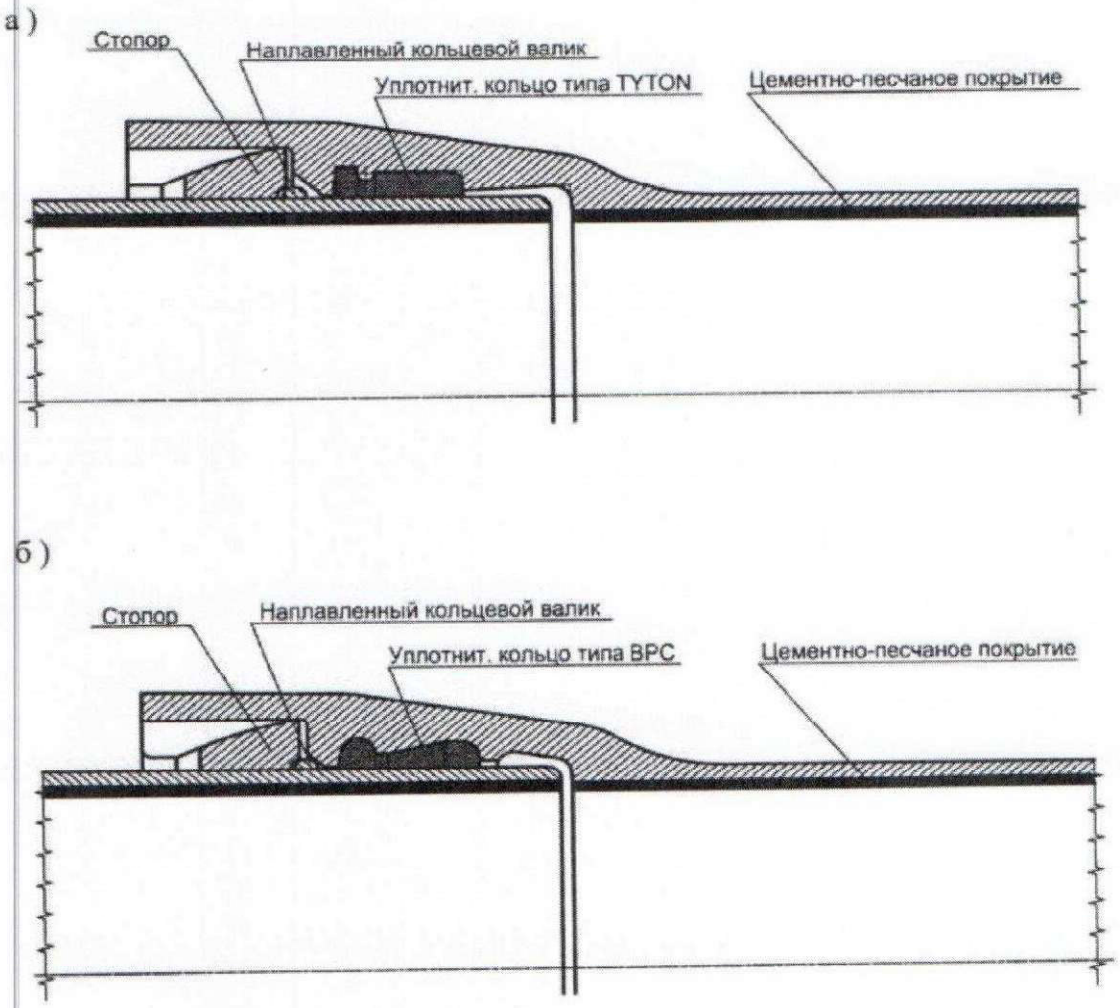


Рисунок А.1 – Раструбно-замковое соединение «RJ»: с уплотнительным резиновым кольцом типа «TYTON»; б) – с уплотнительным резиновым кольцом типа «BPC».

Раструбная часть под уплотнительное резиновое кольцо типа «BPC», конструктивно отличается от раструбной части под уплотнительное резиновое кольцо типа «TYTON» конфигурацией посадочного места уплотнительных колец и длиной $l_1$ самого раструба (таблица А.3). Данное соединение с различными типами уплотнительных колец аналогично по своим прочностным и эксплуатационным характеристикам, полностью взаимозаменяемо.

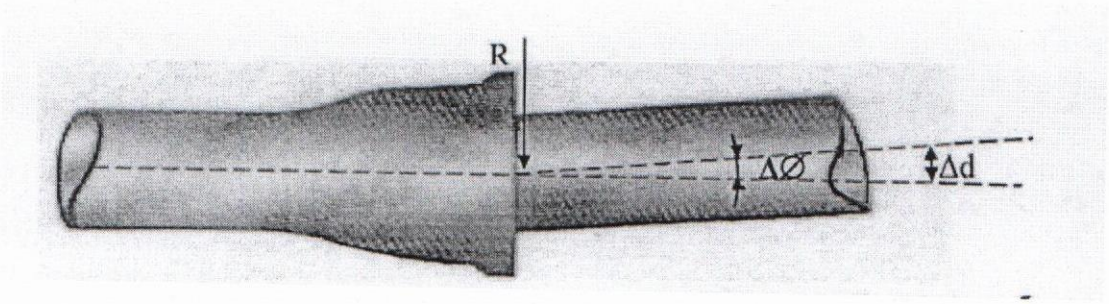


Рисунок А.2 – Допустимые углы отклонения труб от осевой линии трубопровода.

Таблица А.1 Характеристики соединения «RJ» для изгиба

| DN, мм | Допустимый угол отклонения при укладке ΔØ, град | Длина трубы L, м | Радиус изгиба трубопровода R, м | Смещение трубы от осевой линии Δd, см |
|---|---|---|---|---|
| 100-125 | 5 | 6 | 69 (5°) | 52 (5°) |
| 150-300 | 4 | 6 | 86 (4°) | 42 (4°) |

Таблица А.2 Допустимое рабочее давление (PFA).

| DN | Класс по толщине стенки К | PFA, бар | Примечание |
|---|---|---|---|
| 100 | К9 | 75 | |
| | К11 | 100 | |
| 125 | К10 | 64 | |
| | К11 | 80 | |
| | К12 | 100 | |
| 150 | К9 | 64 | |
| | К12 | 85 | |
| | К14 | 100 | |
| 200 | К9 | 40 | |
| | К9 | 64 | Применяются 3 стопора |
| | К12 | 85 | Применяются 3 стопора |
| | К15 | 100 | Применяются 3 стопора |
| 250 | К9 | 40 | |
| | К10 | 64 | Применяются 3 стопора |
| | К13 | 85 | Применяются 3 стопора |
| | К16 | 100 | Применяются 3 стопора |
| 300 | К9 | 40 | |
| | К14 | 64 | |
| | К16 | 85 | |

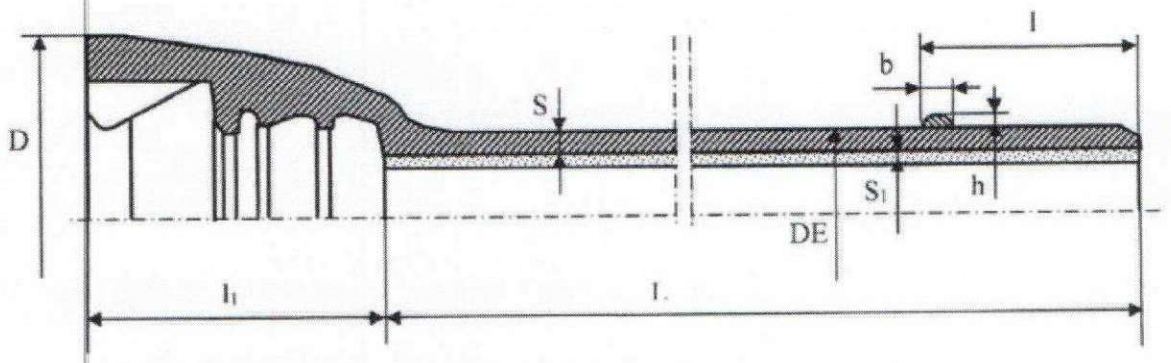


Рисунок А.3 – Труба раструбная с соединением «RJ».

Таблица А.3 Основные размеры и масса труб класса К9

| Размеры, мм | | | | | | | | | Масса раструба, кг | Масса 1 м трубы без раструба (с цем. покрытием), кг | Расчётная масса (кг) трубы с раструбом (без цем. покрытия / с цем. покрытием) длиной L, | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DN | D | DE | S | $S_1$ | l | $l_1$* | h | b | | | 5800 | | 6000 | |
| 100 | 176 | $118^{+1,0}_{-2,8}$ | $6,0^{-1,3}$ | $4^{+2,0}_{-1,5}$ | 91 | 133<br>135 | 5,0 | 8 | 6,9 | 18,13 | 95,0 | 112,1 | 98,0 | 115,7 |
| 125 | 205 | $144^{+1,0}_{-2,8}$ | $6,0^{-1,3}$ | $4^{+2,0}_{-1,5}$ | 96 | 139<br>143 | 5,0 | 8 | 8,8 | 22,55 | 118,0 | 139,6 | 122,0 | 144,1 |
| 150 | 230 | $170^{+1,0}_{-2,9}$ | $6,0^{-1,3}$ | $4^{+2,0}_{-1,5}$ | 101 | 144<br>150 | 5,0 | 8 | 10,7 | 27,3 | 143,0 | 169,0 | 148,0 | 174,5 |
| 200 | 288 | $222^{+1,0}_{-3,0}$ | $6,3^{-1,5}$ | $4^{+2,0}_{-1,5}$ | 106 | 155<br>160 | 5,5 | 9 | 16,8 | 36,52 | 194,0 | 228,6 | 200,5 | 235,9 |
| 250 | 346 | $274^{+1,0}_{-3,0}$ | $6,8^{-1,6}$ | $4^{+2,0}_{-1,5}$ | 106 | 165<br>165 | 5,5 | 9 | 23,2 | 47,5 | 255,0 | 298,7 | 264,0 | 308,2 |
| 300 | 402 | $326^{+1,0}_{-3,3}$ | $7,2^{-1,6}$ | $4^{+2,0}_{-1,5}$ | 106 | 175<br>170 | 5,5 | 9 | 29,6 | 57,5 | 323,0 | 375,2 | 334,0 | 387,1 |

* - В графе $l_1$ верхние цифры – длина раструба под уплотнительное резиновое кольцо типа «TYTON», нижние цифры – под уплотнительное резиновое кольцо типа «BPC».

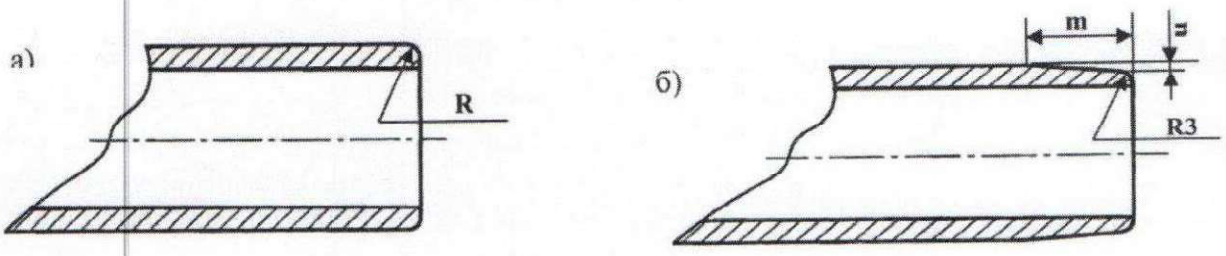


Рисунок А.4 – Торец гладкого конца трубы: а) радиус;
б) фаска с переходом на радиус.

Таблица А.4 Размеры радиуса и фаски

| DN | R, мм | m, мм | n, мм |
|---|---|---|---|
| 100-150 | 4 | 9 | 3 |
| 200-300 | 5 | 9 | 3 |

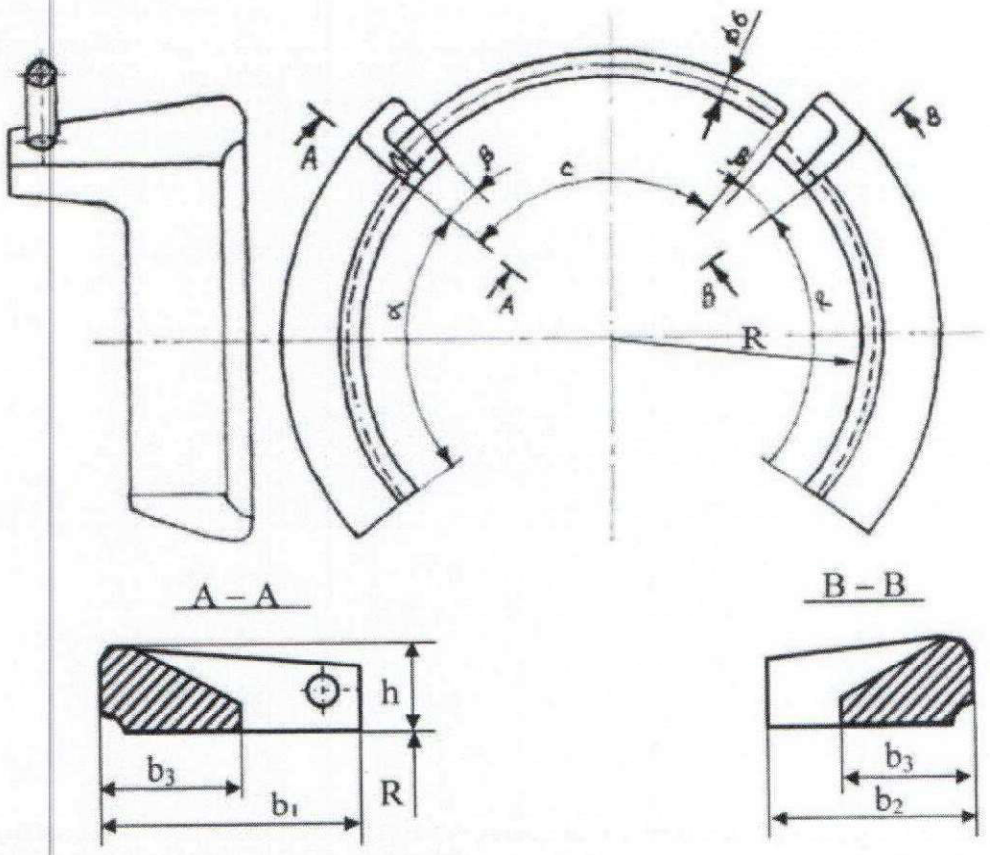


Рисунок А.5 – Стопор из ВЧШГ для соединения «RJ».

Таблица А.5 Основные размеры и масса стопоров

| DN, мм | $b_1$, мм | $b_2$, мм | $b_3$, мм | h, мм | R, мм | α ° | β ° | c ° | c, мм | Масса стопора | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | левого со стопорной проволокой, кг | правого, кг |
| 100 | 50 | 38 | 24 | 17 | 59 | 78 | 11 | 93 | 107 | 0,26 | 0,22 |
| 125 | 52 | 40 | 25 | 18 | 72 | 78 | 10 | 94 | 128 | 0,37 | 0,32 |
| 150 | 55 | 43 | 26 | 18 | 85 | 78 | 9 | 95 | 152 | 0,43 | 0,38 |
| 200 | 60 | 48 | 26 | 19 | 111 | 78 | 8 | 96 | 197 | 0,60 | 0,54 |
| 250 | 65 | 53 | 28 | 21 | 137 | 80 | 7 | 97 | 243 | 0,85 | 0,77 |
| 300 | 70 | 58 | 30 | 22 | 163 | 50 | 6 | 56 | 167 | 0,77 | 0,70 |
| Комплект поставки на одну трубу: DN100-250 – стопор правый 1 шт., стопор левый 1 шт.; DN300 – стопор правый 2 шт., стопор левый 2 шт. | | | | | | | | | | | |

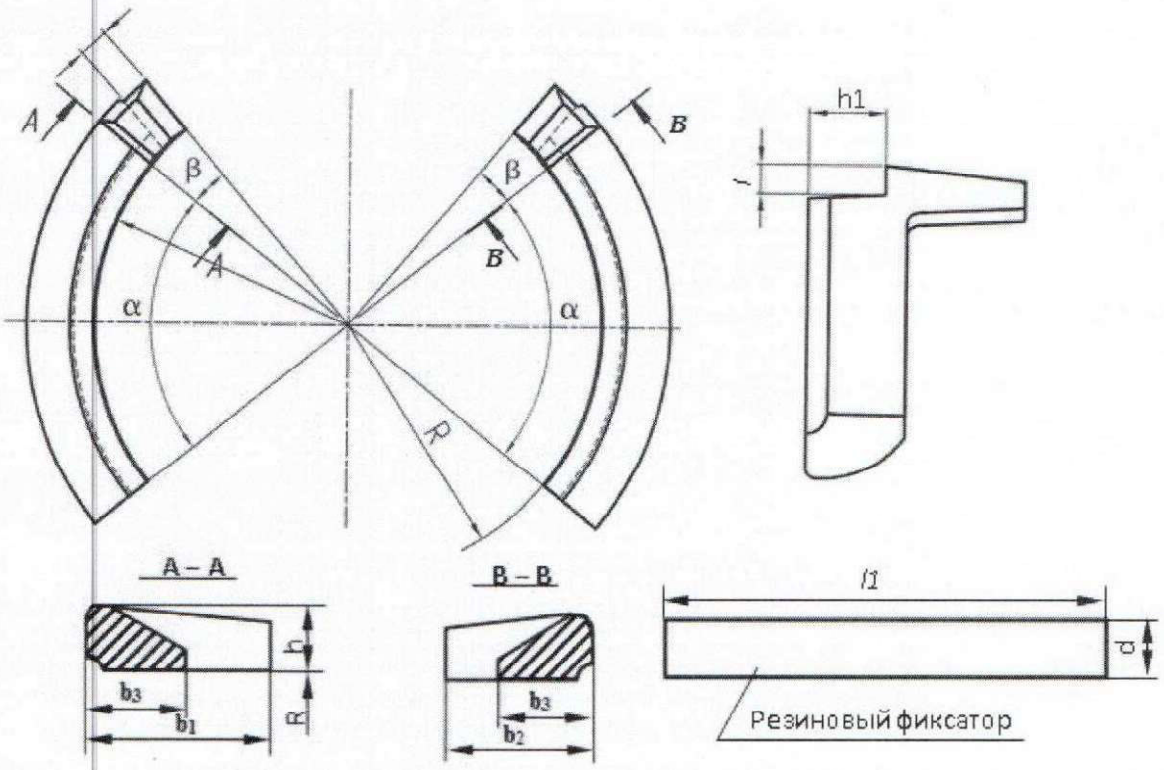


Рисунок А.5.1 – Стопор из ВЧШГ для соединения «RJ» с резиновым фиксатором.

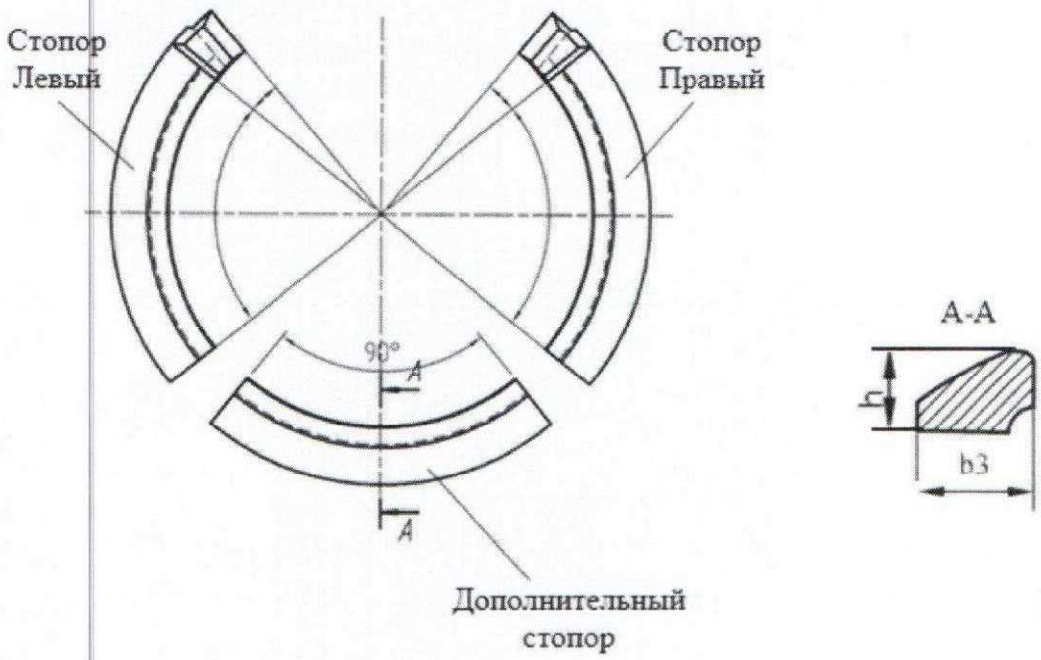


Рисунок А.5.2 – Дополнительный стопор из ВЧШГ для соединения «RJ» DN200 и DN250 PFA 64 бар и выше.

Таблица А.5.1 Основные размеры стопоров с резиновым фиксатором

| DN | $b_1$ | $b_2$ | $b_3$ | h | $h_1$ | $l$ | R | α ° | β ° | $l_1$ | d |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 50 | 38 | 24 | $17^{+0}_{-1,0}$ | 18 | 7 | 59 | 78 | 11 | 110 | 18±0,5 |
| 125 | 52 | 40 | 25 | $18^{+0}_{-1,0}$ | 18 | 7 | 72 | 78 | 10 | 133 | 18±0,5 |
| 150 | 55 | 43 | 26 | $18^{+0}_{-1,0}$ | 20 | 5 | 85 | 78 | 9 | 156 | 18±0,5 |
| 200 | 60 | 48 | 26 | $19^{+0}_{-1,0}$ | 20 | 7 | 111 | 78 | 8 | 206 | 18±0,5 |
| 250 | 65 | 53 | 28 | $21^{+0}_{-1,0}$ | 20 | 7 | 137 | 80 | 7 | 255 | 18±0,5 |
| 300 | 70 | 58 | 30 | $22^{+0}_{-1,0}$ | 20 | 7 | 163 | 50 | 6 | 172 | 18±0,5 |
| Комплект поставки на одну трубу: DN100 - 250 – стопор правый 1 шт., стопор левый 1 шт.; DN300 – стопор правый 2 шт., стопор левый 2 шт. | | | | | | | | | | | |

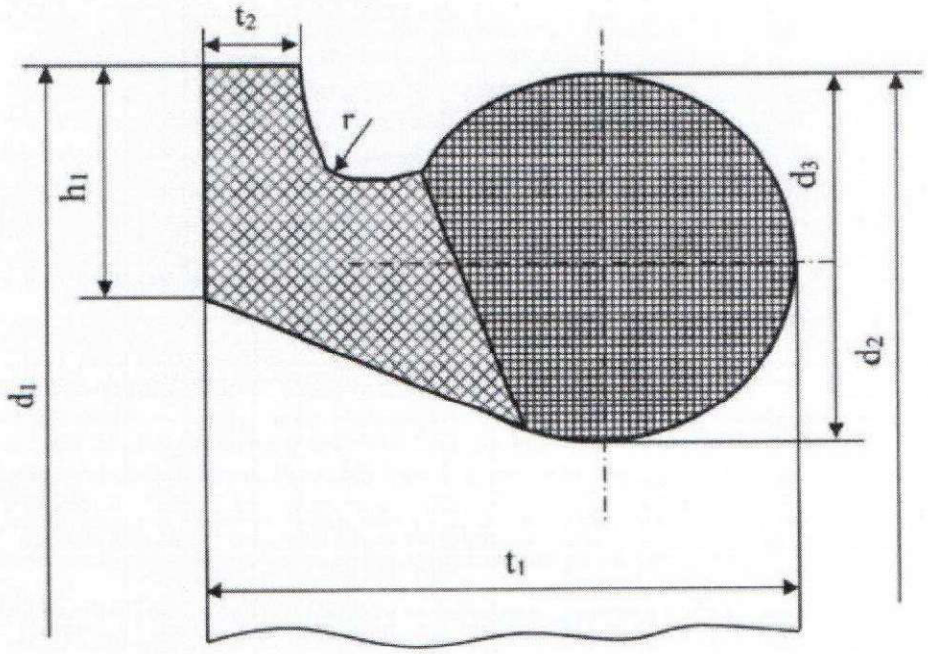


Рисунок А.6 – Уплотнительное резиновое кольцо типа «TYTON».

Таблица А.6 Основные размеры и масса

| Размеры, мм | | | | | | | | Масса, кг (справочная) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DN | $d_1$ | $d_2$ | $d_3$ | $h_1$ | $t_1$ | $t_2$ | r | |
| 100 | $146^{\pm1,0}$ | $144^{\pm1}$ | $16^{+0,5}$ | $10^{+0,3}$ | 26 | $5^{+0,4}_{-0,2}$ | 3,5 | 0,21 |
| 125 | $173^{\pm1,0}$ | $171^{\pm1}$ | | | | | | 0,29 |
| 150 | $200^{\pm1,5}$ | $198^{\pm1,5}$ | | | | | | 0,36 |
| 200 | $256^{\pm1,5}$ | $254^{\pm1,5}$ | $18^{+0,5}$ | $11^{+0,3}$ | 30 | $6^{+0,4}_{-0,2}$ | 4,0 | 0,50 |
| 250 | $310^{\pm1,5}$ | $308^{\pm1,5}$ | | | 32 | | | 0,72 |
| 300 | $366^{\pm1,5}$ | $364^{\pm1,5}$ | $20^{+0,5}$ | $12^{+0,3}$ | 34 | $7^{+0,4}_{-0,2}$ | 4,5 | 0,94 |

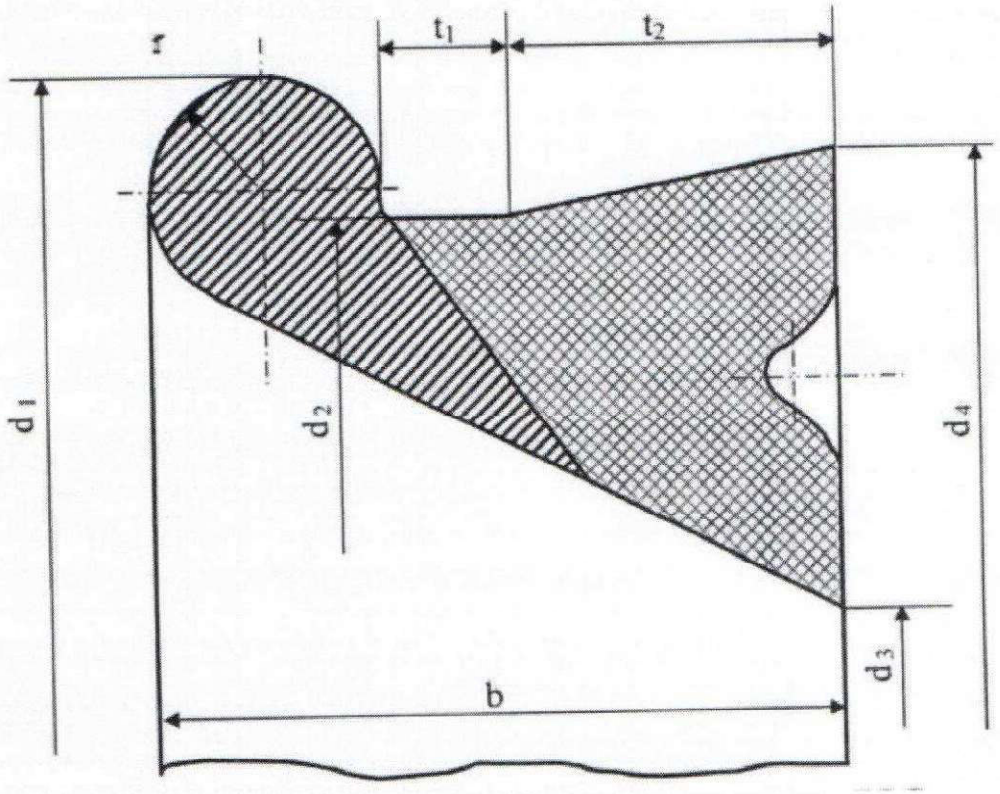


Рисунок А.7 – Уплотнительное резиновое кольцо типа «ВРС».

Таблица А.7 Основные размеры и масса

| Размеры, мм | | | | | | | | | Масса, кг (справочная) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DN | $d_1$ | $d_2$ | $d_3$ | $d_4$ | b | $t_1$ | $t_2$ | r | |
| 100 | $146,5^{\pm1}$ | $134,5^{\pm1}$ | $99,5^{\pm1}$ | $140,5^{\pm1}$ | 30 | 5,5 | 14,3 | 5,0 | 0,17 |
| 150 | $203,5^{\pm1,5}$ | $189,5^{\pm1,5}$ | $151,0^{\pm1,5}$ | $196,0^{\pm1,5}$ | 32 | 5,5 | 15,3 | 5,5 | 0,41 |
| 200 | $260,0^{\pm1,5}$ | $244,0^{\pm1,5}$ | $202,0^{\pm1,5}$ | $250,0^{\pm1,5}$ | 33 | 5,5 | 15,3 | 6,0 | 0,50 |
| 250 | $315,0^{\pm1,5}$ | $299,0^{\pm1,5}$ | $257,0^{\pm1,5}$ | $305,0^{\pm1,5}$ | 33 | 5,5 | 15,3 | 6,0 | 0,63 |
| 300 | $369,0^{\pm1,5}$ | $353,0^{\pm1,5}$ | $311,0^{\pm1,5}$ | $359,0^{\pm1,5}$ | 33 | 5,5 | 15,3 | 6,0 | 0,95 |

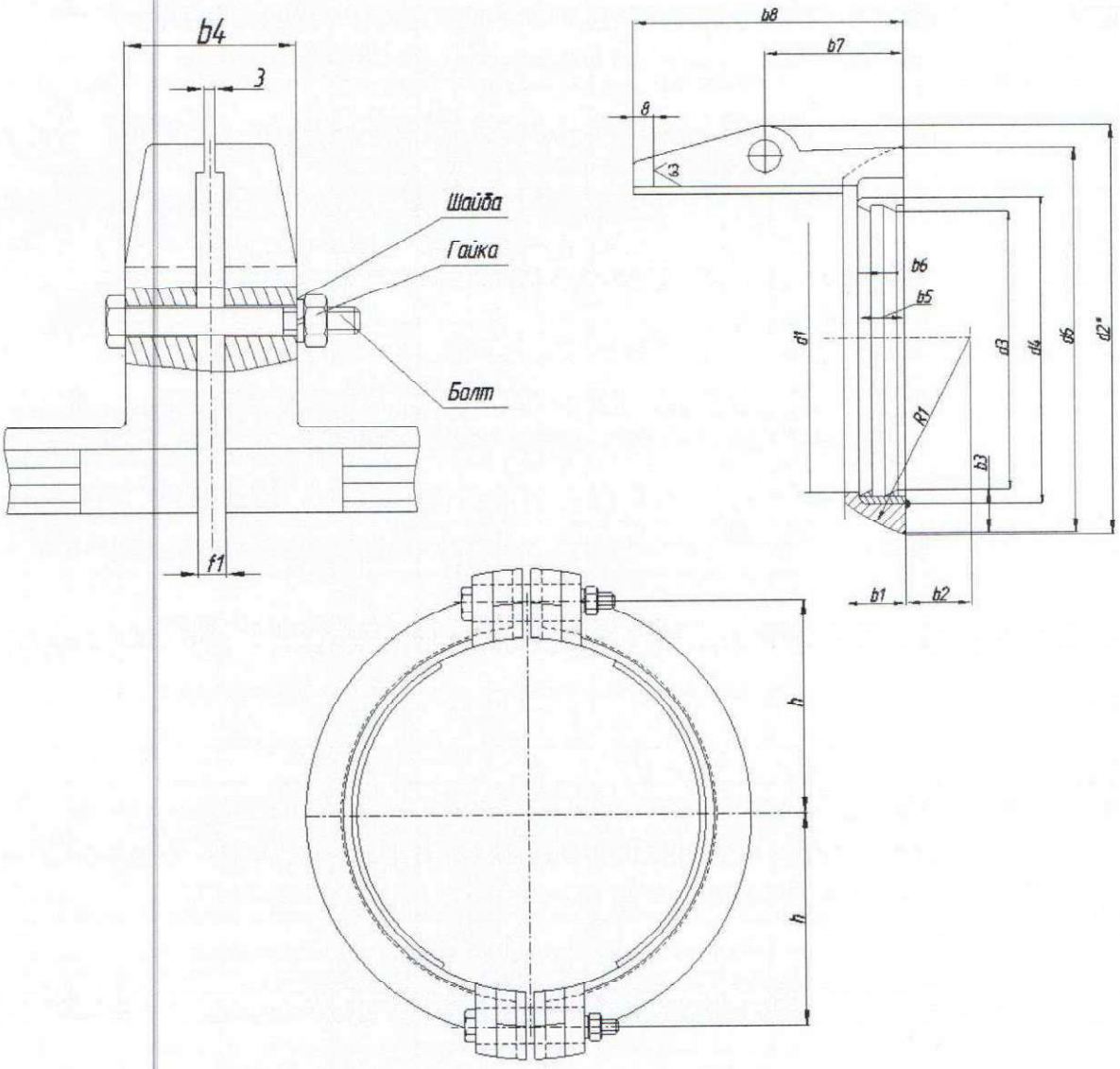


Рисунок А.8 – Кольцо стяжное

Таблица А.8 Основные размеры

| DN | Размеры, мм | | | | | | | | | | | | | Масса, кг | PFA, бар | Болт ГОСТ ISO 4014 | Гайка ГОСТ ISO 4032 | Шайба ГОСТ 16402 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $d_1$ | $d_3$ | $d_4$ | $d_6$ | $b_1$ | $b_2$ | $b_3$ | $b_4$ | $b_7$ | $b_8$ | h | $R_1$ | $f_1$ | | | | | |
| 80 | $99{,}0^{+0{,}3}$ | $97{,}0^{+0{,}3}$ | $108{,}0^{+0{,}3}$ | $130{,}5^{+1{,}5}$ | 24 | 23 | $16{,}7^{+1.0}_{-2.0}$ | 49 | 57 | 105 | $63{,}5^{+1{,}0}$ | 70 | 8 | 1,3 | 50 | M12x80 | M12 | 12 65Г |
| 100 | $119{,}0^{+0{,}3}$ | $117{,}0^{+0{,}3}$ | $128{,}0^{+0{,}3}$ | $150{,}4^{+1{,}0}$ | 24 | 25 | $16{,}7^{+1.0}_{-1.5}$ | 49 | 57 | 105 | $72{,}0^{+1{,}0}$ | 80 | 8 | 1,5 | 50 | | | |
| 150 | $171{,}0^{+0{,}3}$ | $169{,}0^{+0{,}3}$ | $180{,}0^{+0{,}3}$ | $204{,}0^{+1{,}0}$ | 26 | 32 | $17{,}5^{+1.0}_{-1.5}$ | 61 | 61 | 115 | $95{,}0^{+1{,}0}$ | 108 | 10 | 2,2 | 50 | | | |
| 200 | $223{,}0^{+0{,}5}$ | $221{,}0^{+0{,}5}$ | $232{,}0^{+0{,}5}$ | $257{,}7^{+1{,}5}$ | 26 | 40 | $18{,}4^{+1.0}_{-2.0}$ | 49 | 70 | 125 | $122{,}5^{+1{,}0}$ | 136 | 8 | 2,7 | 50 | | | |
| 250 | $275{,}0^{+0{,}5}$ | $273{,}0^{+0{,}5}$ | $286{,}0^{+0{,}5}$ | $314{,}3^{+1{,}5}$ | 28 | 50 | $20{,}7^{+1.0}_{-2.0}$ | 51 | 78 | 125 | $153{,}5^{+1{,}0}$ | 166 | 8 | 3,8 | 50 | | | |
| 300 | $327{,}0^{+0{,}5}$ | $325{,}0^{+0{,}5}$ | $338{,}0^{+0{,}5}$ | $367{,}2^{+1{,}5}$ | 30 | 55 | $21{,}1^{+1.0}_{-2.0}$ | 51 | 78 | 125 | $178{,}5^{+1{,}0}$ | 193 | 8 | 4,6 | 35 | | | |

Таблица А.8 Толщина стенки и теоретический расчётный вес труб классов К10-К16

| **Класс К10 соединение «RJ»** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **DN, мм** | Толщина стенки, мм | Номинальная расчётная масса (кг) трубы длинной L, мм | | | |
| | | 5800 | | 6000 | |
| | | без ЦПП | с ЦПП | без ЦПП | с ЦПП |
| **100** | $6{,}0_{-1{,}3}$ | 95,0 | **112,1** | 98,0 | **115,7** |
| **125** | $6{,}3_{-1{,}4}$ | 122,5 | **143,9** | 126,5 | **148,6** |
| **150** | $6{,}5_{-1{,}5}$ | 153,8 | **179,4** | 158,7 | **185,2** |
| **200** | $7{,}0_{-1{,}5}$ | 213,5 | **247,7** | 220,3 | **255,7** |
| **250** | $7{,}5_{-1{,}6}$ | 279,8 | **322,6** | 288,7 | **332,9** |
| **300** | $8{,}0_{-1{,}6}$ | 356,5 | **407,8** | 367,7 | **420,8** |
| **Класс К11 соединение «RJ»** | | | | | |
| **DN, мм** | Толщина стенки, мм | Номинальная расчётная масса (кг) трубы длинной L, мм | | | |
| | | 5800 | | 6000 | |
| | | без ЦПП | с ЦПП | без ЦПП | с ЦПП |
| **100** | $6{,}6_{-1{,}4}$ | 103,3 | **120,2** | 106,6 | **124,1** |
| **125** | $6{,}9_{-1{,}4}$ | 133,3 | **154,5** | 137,6 | **159,5** |
| **150** | $7{,}2_{-1{,}5}$ | 167,1 | **192,5** | 172,5 | **198,8** |
| **200** | $7{,}7_{-1{,}5}$ | 232,6 | **266,5** | 240,0 | **275,1** |
| **250** | $8{,}3_{-1{,}6}$ | 305,2 | **347,8** | 315,0 | **359,0** |
| **300** | $8{,}8_{-1{,}6}$ | 388,9 | **440,0** | 401,3 | **454,1** |
| **Класс К12 соединение «RJ»** | | | | | |
| **DN, мм** | Толщина стенки, мм | Номинальная расчётная масса (кг) трубы длинной L, мм | | | |
| | | 5800 | | 6000 | |
| | | без ЦПП | с ЦПП | без ЦПП | с ЦПП |
| **100** | $7{,}2_{-1{,}4}$ | 111,5 | **128,2** | 115,1 | **132,4** |
| **125** | $7{,}5_{-1{,}4}$ | 143,9 | **164,9** | 148,6 | **170,3** |
| **150** | $7{,}8_{-1{,}5}$ | 180,3 | **205,6** | 186,2 | **212,3** |
| **200** | $8{,}4_{-1{,}5}$ | 251,5 | **285,2** | 259,6 | **294,5** |
| **250** | $9{,}0_{-1{,}6}$ | 330,5 | **372,7** | 341,1 | **384,8** |
| **300** | $9{,}6_{-1{,}6}$ | 421,2 | **471,9** | 434,7 | **487,2** |
| **Класс К13 соединение «RJ»** | | | | | |
| **DN, мм** | Толщина стенки, мм | Номинальная расчётная масса (кг) трубы длинной L, мм | | | |
| | | 5800 | | 6000 | |
| | | без ЦПП | с ЦПП | без ЦПП | с ЦПП |
| **100** | $7{,}8_{-1{,}4}$ | 119,6 | **136,1** | 123,5 | **140,6** |
| **125** | $8{,}1_{-1{,}4}$ | 154,4 | **175,3** | 159,5 | **181,0** |
| **150** | $8{,}5_{-1{,}5}$ | 193,4 | **218,4** | 199,7 | **225,6** |
| **200** | $9{,}1_{-1{,}5}$ | 270,3 | **303,7** | 279,0 | **313,6** |
| **250** | $9{,}8_{-1{,}6}$ | 355,6 | **397,6** | 367,1 | **410,5** |
| **300** | $10{,}4_{-1{,}6}$ | 453,3 | **503,8** | 467,9 | **520,1** |
| **Класс К14 соединение «RJ»** | | | | | |
| **DN, мм** | Толщина | Номинальная расчётная масса (кг) трубы длинной L, мм | | | |

| | стенки, мм | 5800 | | 6000 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | без ЦПП | с ЦПП | без ЦПП | с ЦПП |
| **100** | $8{,}4_{-1{,}4}$ | 127,6 | **143,9** | 131,7 | **148,6** |
| **125** | $8{,}8_{-1{,}4}$ | 164,9 | **185,3** | 170,2 | **191,4** |
| **150** | $9{,}1_{-1{,}5}$ | 206,4 | **231,2** | 213,2 | **238,8** |
| **200** | $9{,}8_{-1{,}5}$ | 288,9 | **322,2** | 298,3 | **332,7** |
| **250** | $10{,}5_{-1{,}6}$ | 380,6 | **422,3** | 392,9 | **436,1** |
| **300** | $11{,}2_{-1{,}6}$ | 485,3 | **535,6** | 501,0 | **553,0** |

| **Класс К15 соединение «RJ»** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **DN, мм** | Толщина стенки, мм | Номинальная расчётная масса (кг) трубы длинной L, мм | | | |
| | | 5800 | | 6000 | |
| | | без ЦПП | с ЦПП | без ЦПП | с ЦПП |
| **100** | $9{,}0_{-1{,}4}$ | 135,5 | **151,6** | 139,9 | **156,5** |
| **125** | $9{,}4_{-1{,}4}$ | 175,3 | **195,5** | 181,0 | **201,9** |
| **150** | $9{,}8_{-1{,}5}$ | 219,3 | **243,9** | 226,5 | **251,9** |
| **200** | $10{,}5_{-1{,}5}$ | 307,4 | **340,5** | 317,5 | **351,7** |
| **250** | $11{,}3_{-1{,}6}$ | 405,4 | **446,9** | 418,6 | **461,5** |
| **300** | $12{,}0_{-1{,}6}$ | 517,1 | **567,0** | 533,9 | **585,6** |
| **Класс К16 соединение «RJ»** | | | | | |
| **DN, мм** | Толщина стенки, мм | Номинальная расчётная масса (кг) трубы длинной L, мм | | | |
| | | 5800 | | 6000 | |
| | | без ЦПП | с ЦПП | без ЦПП | с ЦПП |
| **100** | $9{,}6_{-1{,}4}$ | 143,3 | **159,2** | 148,0 | **164,4** |
| **125** | $10{,}0_{-1{,}4}$ | 185,4 | **205,5** | 191,5 | **212,3** |
| **150** | $10{,}4_{-1{,}5}$ | 232,1 | **256,4** | 239,7 | **264,9** |
| **200** | $11{,}2_{-1{,}5}$ | 325,8 | **358,6** | 336,5 | **370,4** |
| **250** | $12{,}0_{-1{,}6}$ | 430,1 | **471,3** | 444,1 | **486,8** |
| **300** | $12{,}8_{-1{,}6}$ | 548,7 | **598,4** | 566,6 | **618,0** |




Рисунок А.8 – Полиэтиленовый рукав для труб.

Таблица А.9 Размеры

| DN, мм | L, мм | l*, мм |
|---|---|---|
| 100 | 6600 | 300 |
| 125 | 6600 | 400 |
| 150 | 6600 | 400 |
| 200 | 6600 | 600 |
| 250 | 6600 | 600 |
| 300 | 6600 | 800 |
| * – ширина рукава в плоском (сложенном вдвое) состоянии | | |

## Приложение Б
(информационное)

### Класс К по толщине стенки для труб и соединительных частей (выписка из ГОСТ ISO 2531-2012)

Номинальную толщину стенки чугунных труб и соединительных частей следует рассчитывать по следующей формуле, при этом толщина стенки должна быть не менее 6 мм для центробежнолитых чугунных труб и 7 мм - для чугунных труб, отлитых другим способом, и соединительных частей к ним:

$$e = K(0,5 + 0,001DN),$$

где

e – номинальная толщина стенки в мм;

DN – условный проход;

К – коэффициент, используемый для обозначения класса толщины стенок. Обычно для обозначения выбирают целые числа: …7, 8, 9, 10, 11, 12…

## 13 Лист регистрации изменений

| Номер изменения | Дата утверждения | Перечень измененных пунктов | Дата введения в действие изменения |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |