ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71021— 2023

ТРУБЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ НАПОРНЫЕ СО СТАЛЬНЫМ СЕРДЕЧНИКОМ

Технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт ВНИИжелезобетон» (ООО «Институт ВНИИжелезобетон»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 октября 2023 г. № 1192-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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 (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

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 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Типы, основные размеры и условные обозначения 3
5 Технические требования 3
6 Правила приемки 7
7 Методы испытаний и контроля 9
8 Транспортирование и хранение 10
9 Гарантии изготовителя 11
Приложение А (справочное) Конструкция, основные параметры и типоразмеры труб 12
Приложение Б (справочное) Конструкция и параметры сердечника и закладных деталей, спиральное армирование труб 14
Приложение В (обязательное) Определение прочности бетона на осевое растяжение внутреннего и наружного слоев трубы 19
Приложение Г (рекомендуемое) Схема стенда для испытаний труб на трещиностойкость и стального сердечника на водонепроницаемость 21

Введение

Настоящий стандарт разработан во исполнение Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» с учетом накопленного опыта изготовления и применения железобетонных напорных труб со стальным сердечником в Российской Федерации и странах СНГ.

Стандарт разработан авторским коллективом ООО «Институт ВНИИжелезобетон» (канд. техн. наук *В.И. Мелихов* — руководитель работы, канд. техн. наук *Н.Е. Мишуков*, инж. *А.А. Сафонов* и инж. *С.А. Колесов*).

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТРУБЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ НАПОРНЫЕ СО СТАЛЬНЫМ СЕРДЕЧНИКОМ

Технические условия

Reinforced concrete pressure pipes with steel core. Specifications

Дата введения — 2023—11—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на железобетонные предварительно напряженные раструбные трубы со стальным сердечником (далее — трубы), предназначенные для траншейной прокладки напорных трубопроводов, и устанавливает требования к изготовлению и поставке труб.

1.2 Настоящий стандарт не распространяется на трубы с укладкой выше уровня промерзания грунта, на территориях сейсмичностью более 7 баллов, по которым транспортируют жидкости температурой выше 40 °С и агрессивной степенью воздействия на трубы и уплотняющие резиновые кольца стыковых соединений, а также на водопропускные трубы, укладываемые под насыпями железных и автомобильных дорог.

1.3 Если транспортируемая жидкость или грунты являются агрессивными по отношению к трубам или уплотняющим резиновым кольцам, то в проекте трубопровода следует предусматривать их защиту от коррозии согласно ГОСТ 31384.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.302—88 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические органические. Методы контроля

ГОСТ 9.402—2004 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию

ГОСТ 162 Штангенглубиномеры. Технические условия

ГОСТ 380 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 1050 Металлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия

ГОСТ 6009 Лента горячекатаная стальная. Технические условия

ГОСТ 6727 Проволока из низкоуглеродистой стали холоднотянутая для армирования железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ 7338 Пластины резиновые и резинотканевые. Технические условия

ГОСТ 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 8736 Песок для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 10178 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия

ГОСТ 10180 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 10687 Проволока алюминиевая прямоугольная электротехническая

ГОСТ 12730.3 Бетоны. Метод определения водопоглощения

ГОСТ 13015 Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения

ГОСТ 13073 Проволока цинковая. Технические условия

Издание официальное

ГОСТ 19851 Лента резаная из холоднокатаного проката. Технические условия

ГОСТ 19904 Прокат листовой холоднокатаный. Сортамент

ГОСТ 22000 Трубы бетонные и железобетонные. Типы и основные параметры

ГОСТ 22266 Цементы сульфатостойкие. Технические условия

ГОСТ 22362 Конструкции железобетонные. Методы измерения силы натяжения арматуры

ГОСТ 22904 Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры

ГОСТ 23009 Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Условные обозначения (марки)

ГОСТ 23706 (МЭК 51-6—84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 6. Особые требования к омметрам (приборам для измерения полного сопротивления) и приборам для измерения активной проводимости

ГОСТ 23732 Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия

ГОСТ 24297 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 26633 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

ГОСТ 28840 Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования

ГОСТ 31108 Цементы общестроительные. Технические условия

ГОСТ 31384 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования

ГОСТ 34028 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ Р 55224 Цементы для транспортного строительства. Технические условия

ГОСТ Р 57997 Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Общие технические условия

Примечание — 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 следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

диаметр условного прохода трубы d_i: Геометрический параметр поперечного сечения трубы, равный диаметру условного круглого прохода (без учета допускаемых отклонений), по которому проводят гидравлический расчет трубопровода.

[ГОСТ 6482—2011, пункт 3.2]

3.2

полезная длина трубы *l*: Длина трубы, фактически учитываемая при проектировании и монтаже трубопроводов.

[ГОСТ 6482—2011, пункт 3.5]

3.3 **стыковые поверхности трубы:** Наружные открытые (не защищенные бетоном) поверхности стальных соединительных колец трубы, между которыми размещается уплотнительное кольцо при стыковке смежных труб монтируемого трубопровода.

3.4 **уплотнительное кольцо:** Резиновый кольцевой элемент, устанавливаемый между стыковыми поверхностями раструба и втулки трубы и обеспечивающий герметичность (водонепроницаемость) стыковых соединений в трубопроводе.

3.5 **сердечник трубы:** Стальной водонепроницаемый элемент трубы, состоящий из тонкостенной средней цилиндрической части и из утолщенных калиброванных концевых частей — раструба и втулки.

3.6 **силовой набрызг:** Способ формирования наружного слоя трубы из мелкозернистого бетона, характеризующийся нанесением с высокой скоростью жесткой бетонной смеси на вращающийся в горизонтальном положении стальной сердечник с навитой на него преднапряженной проволочной арматурой.

3.7 **центрофугирование:** Способ формирования внутреннего слоя трубы из мелкозернистого бетона, распределяющий и уплотняющий размещенную внутри стального сердечника подвижную бетонную смесь при вращении его с высокой скоростью в горизонтальном положении.

4 Типы, основные размеры и условные обозначения

4.1 Трубы, в зависимости от расчетного давления жидкости в трубопроводе, подразделяют на два класса: I — на давление 1,5 МПа и II — на давление 1,0 МПа.

4.2 Трубы имеют круглое пропускное отверстие, основную цилиндрическую часть и концевые стыковые части, выполненные в виде раструба с одной стороны и втулки с канавкой (для размещения резинового уплотнительного кольца) — с другой стороны.

4.3 Полезная длина трубы *l* равна 5 и 10 м, пропускное отверстие диаметром 250, 300, 400, 500 и 600 мм.

Допускается по согласованию с заказчиком (потребителем) изготавливать трубы, применяемые при внутреннем давлении, превышающем расчетные значения для соответствующего класса труб, но не более чем на 0,2 МПа.

4.4 Тип труб — ТНС классов Н10 и Н15 по ГОСТ 22000.

4.5 Конструкция, основные параметры и типоразмеры труб приведены в приложении А.

4.6 Стальной сердечник трубы состоит из цилиндра и приваренных к нему калиброванных соединительных колец — раструба и втулки. После нанесения методом центрифугирования внутреннего слоя бетона трубы на сердечник навивают спиральную напрягаемую арматуру, а затем методом силового набрызга наносят наружный слой бетона трубы.

4.7 Трубы обозначают марками в соответствии с ГОСТ 23009 и ГОСТ 22000.

Пример условного обозначения (марки) трубы типа ТНС диаметром условного прохода 300 мм (30 см), полезной длиной 5000 мм (50 дм), класса Н15:

ТНС30.50-15 ГОСТ Р 71021—2023

5 Технические требования

5.1 Конструктивно-технические требования

5.1.1 Трубы изготовляют в соответствии с настоящим стандартом по технологическим чертежам и технологической документации, утвержденным в установленном порядке.

5.1.2 Прочностные характеристики труб класса Н10 должны обеспечивать работу трубопроводов при расчетном внутреннем давлении 1,0 МПа (10 кгс/см^2), класса Н15 — 1,5 МПа (15 кгс/см^2) и внешних нагрузках, соответствующих усредненным условиям укладки труб по ГОСТ 22000.

5.1.3 Трубы и сердечники должны быть водонепроницаемыми. При этом стальной сердечник трубы должен выдерживать внутреннее испытательное гидростатическое давление, указанное в таблице 1.

Таблица 1 — Значения внутреннего испытательного гидростатического давления

Диаметр условного прохода трубы d_i, мм	Внутреннее испытательное гидростатическое давление, МПа (кгс/см^2), при толщине стенки цилиндра сердечника, мм				
	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0
250	1,5 (15)	—	—	—	—
300	1,5 (15)	—	—	—	—
400	1,2 (12)	1,25 (12,5)	1,35 (13,5)	1,4 (14)	1,5 (15)
500	0,95 (9,5)	1,0 (10)	1,1 (11)	1,15 (11,5)	1,3 (13)
600	0,8 (8)	0,85 (8,2)	0,9 (9)	0,95 (9,5)	1,05 (10,5)

5.1.4 Трубы по трещиностойкости должны удовлетворять требованию, согласно которому ширина раскрытия трещин не должна превышать 0,2 мм при внутреннем испытательном гидростатическом давлении, МПа (кгс/см^2):

- 1,5 (15) — для труб класса Н10;
- 2,0 (20) — для труб класса Н15.

5.1.5 В трубах независимо от условий их применения устанавливают закладные изделия — электрические перемычки, приваренные к соединительным кольцам сердечника и предназначенные для устройства защиты трубопроводов от электрокоррозии.

5.1.6 Трубы должны удовлетворять требованиям ГОСТ 13015:

- по показателям фактической прочности бетона (передаточной, отпускной и в проектном возрасте);
- к качеству материалов, применяемых для изготовления бетона труб;
- к качеству сердечника, арматуры и закладных изделий и их проектному положению в трубе.

5.2 Требования к точности изготовления труб

5.2.1 Значения действительных отклонений геометрических параметров труб не должны превышать предельных, указанных в таблице 2.

Таблица 2 — Предельно допустимые отклонения геометрических параметров труб

Наименование отклонения геометрического параметра	Наименование геометрического параметра	Предельное отклонение, мм
Отклонение от линейного размера	Внутренний диаметр трубы d_i	– 7,5
	Внутренний диаметр калиброванной части раструба d_1	+ 1,0
	Наружный диаметр калиброванной части втулки d_2	– 0,3; – 1,4
	Глубина канавки втулки h	+ 1,5
	Полезная длина трубы l и полная длина трубы l_1	± 10,0
	Длина посадочной части раструба l_2 и втулки l_3	± 3,0
Отклонение от прямолинейности	Прямолинейность образующей поверхности цилиндрической части стального сердечника:	
	- на длине 1000 мм	2,5
	- на всей длине	5,0
Отклонение от перпендикулярности	Перпендикулярность торцевых поверхностей соединительных колец стального сердечника к образующей цилиндра	5,0

5.2.2 Значения действительных отклонений толщины наружного и внутреннего защитных слоев бетона до поверхности стального сердечника не должны превышать плюс 3 мм.

5.2.3 Местные выпуклости и вогнутости на поверхности стального цилиндра должны быть не более 1,5 мм.

5.3 Требования к качеству поверхностей труб

5.3.1 На наружной и внутренней поверхностях труб не допускаются трещины, околы, раковины диаметром более 10 мм и глубиной более 3 мм.

5.3.2 Трубы должны быть без отслоений защитного слоя бетона.

5.3.3 Толщина шламовой пленки на внутренней поверхности трубы должна быть не более 2,0 мм.

5.3.4 Расслоения, трещины, окалины в металлопрокате, задиры, заусенцы и другие дефекты или следы их зачистки на посадочных поверхностях соединительных колец, выводящие посадочные размеры за пределы допусков, не допускаются.

5.4 Требования к бетону и материалам для его изготовления

5.4.1 Трубы следует изготовлять из мелкозернистого бетона по ГОСТ 26633 класса по прочности на осевое растяжение B_t 2,4.

Допускается для бетона наружного слоя труб применение дисперсного армирования из полипропиленовых волокон после положительных испытаний труб на трещиностойкость.

5.4.2 Значение нормируемой передаточной прочности бетона внутреннего слоя трубы (прочности бетона к моменту передачи на него усилия обжатия от спиральной напрягаемой арматуры) должно составлять 70 % класса по прочности на осевое растяжение.

5.4.3 Значение нормируемой отпускной прочности бетона наружного и внутреннего слоев труб следует принимать равным 80 % класса бетона по прочности на осевое растяжение.

При поставке труб в холодный период года допускается повышать значение нормируемой отпускной прочности бетона, но не более 90 % класса по прочности на осевое растяжение. Значение нормируемой отпускной прочности бетона следует принимать по проектной документации на конкретный трубопровод в соответствии с ГОСТ 13015.

5.4.4 Толщина наружного слоя бетона труб до спиральной арматуры должна быть не менее 20 мм.

5.4.5 Водопоглощение наружного слоя бетона труб не должно превышать 9 %.

5.4.6 Качество основных материалов, применяемых для приготовления бетона, должно соответствовать требованиям:

- портландцемент — ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 и ГОСТ Р 55224;
- сульфатостойкий портландцемент — ГОСТ 22266;
- песок — ГОСТ 8736 (крупность зерен — не более 5 мм);
- вода — ГОСТ 23732.

5.4.7 Добавки, применяемые для приготовления бетона труб, должны удовлетворять требованиям нормативных документов и технической документации, утвержденных в установленном порядке.

5.5 Требования к сердечнику, армированию и закладным деталям

5.5.1 Цилиндр сердечника труб изготавливают из холоднокатаной стали обыкновенного качества марки ВСт3сп или ВСт3пс толщиной 1,5 мм для труб диаметром условного прохода 250 и 300 мм и толщиной 2,0 мм для труб диаметрами условного прохода 400—600 мм. Допускается изготовлять из указанной стали цилиндр толщиной 1,5—1,8 мм для труб диаметром условного прохода 400—600 мм.

Технические требования к стали сердечника — по ГОСТ 380, к сортаменту листового проката — по ГОСТ 19904 и ГОСТ 19851.

5.5.2 Для изготовления калиброванных соединительных колец сердечника трубы (втулки и раструба) применяют горячекатаную ленту толщиной 4 мм по ГОСТ 6009 из углеродистой качественной конструкционной стали марки 08кп или 10кп по ГОСТ 1050.

5.5.3 В качестве спиральной напрягаемой арматуры используют арматурную проволоку диаметром 5 мм класса Вр-I. Допускается применение проволоки класса Врп-I такого же диаметра, а также арматурного проката класса Ап600 диаметром 4—5 мм для труб диаметром условного прохода d_j = 500÷600 мм после положительных результатов испытаний труб на водонепроницаемость и трещиностойкость.

5.5.4 Арматурная проволока должна удовлетворять требованиям:

- класса Вр-I — ГОСТ 6727;
- класса Ап600 — ГОСТ 34028.

5.5.5 Конструкция и размеры сердечника и составляющих его цилиндра и соединительных колец, а также закладных деталей труб приведены в приложении Б.

5.5.6 Чистота поверхностей сердечника должна соответствовать второй степени очистки и обезжиривания в соответствии с ГОСТ 9.402—2004 (раздел 5).

5.5.7 Значение напряжений в напрягаемой спиральной арматуре, контролируемое в процессе ее натяжения, не должно быть менее 120 МПа (1200 кгс/см^2), а предельные отклонения этих напряжений не должны превышать плюс 5 %.

Силу натяжения арматуры определяют, как среднеарифметическое значение результатов не менее двух измерений при использовании приборов по ГОСТ 22362.

5.5.8 Анкеровку спиральной арматуры осуществляют путем приварки арматуры к соединительным кольцам дуговой сваркой.

5.5.9 Поверхность цилиндра и спиральной арматуры в процессе навивки на трубу следует смачивать цементной пастой (цемент и вода) в отношении 0,6. Цементная паста этого состава должна быть нанесена на наружную поверхность стального сердечника после навивки арматуры, а также дополнительно на свежеотформованный наружный бетонный слой.

5.5.10 Покрытие открытых (не защищенных бетоном) поверхностей стальных соединительных колец трубы состоит из слоя коррозионно-стойкого металла — цинка или алюминия толщиной 100 мкм. Для металлизации соединительных колец применяют цинковую проволоку по ГОСТ 13073 или алюминиевую проволоку типов АТ, АПТ и АМ по ГОСТ 10687 диаметром 1,0—2,2 мм.

5.5.11 Сварные соединения стального сердечника и закладных изделий должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р 57997.

5.5.12 Форма и размеры закладных изделий должны соответствовать указанным в рабочих чертежах.

5.5.13 Для изготовления закладных изделий для защиты труб от электрокоррозии следует применять арматурные стали и прокат в соответствии с действующими нормативными документами и технической документацией.

5.5.14 Для измерения электрического контакта между закладными изделиями используют омметры, соответствующие ГОСТ 23706.

5.5.15 Коррозионно-стойкое металлическое покрытие на соединительных кольцах труб должно быть без шелушения, сколов, вздутий и растрескивания.

5.6 Требования к материалам для герметизации труб

5.6.1 Для герметизации стыковых поверхностей труб применяют резиновые кольца, уплотняющие стыки труб способом скольжения, диаметром поперечного сечения 16 мм, размеры внутреннего диаметра колец указаны в таблице 3.

Таблица 3 — Внутренний диаметр уплотнительных колец

В миллиметрах

Диаметр условного прохода трубы d_i	Внутренний диаметр кольца
250	240
300	280
400	380
500	480
600	570

5.6.2 Резиновые уплотнительные кольца должны соответствовать следующим основным требованиям:

- твердость по Шору — (50 ± 5) ед (ГОСТ 7338);
- удлинение при растяжении — 8 % — 12 % (ГОСТ 7338);
- допуски по диаметру поперечного сечения ± 0,5 мм, по внутреннему диаметру минус 2 мм; плюс 1 мм.

5.6.3 Резиновые уплотнительные кольца, поставленные заказчику в комплекте с трубами, должны обеспечивать герметичность стыков при испытаниях труб на водонепроницаемость и трещиностойкость на заводских испытательных установках при контрольных нагрузках, указанных в таблице 1.

5.7 Комплектность

5.7.1 Предприятие-изготовитель обязано поставлять потребителю трубы комплектно с уплотняющими резиновыми кольцами, изготовленными по техническим условиям и имеющими паспорта, в которых отражено соответствие требованиям 5.6.2.

5.7.2 Число колец должно соответствовать числу труб плюс 10 %.

5.7.3 Рекомендуется при поставке готовых труб потребителю размещать резиновые уплотнительные кольца в канавке втулочной части трубы.

5.7.4 По требованию потребителя предприятие — изготовитель труб обязано поставлять дополнительные уплотняющие резиновые кольца в согласованном количестве.

5.8 Маркировка

5.8.1 Маркировку труб следует выполнять в соответствии с ГОСТ 13015 и настоящим стандартом.

5.8.2 На наружной поверхности раструба каждой трубы водостойкой краской темного цвета наносят следующие маркировочные надписи:

- условное обозначение (марка) трубы;
- товарный знак или краткое наименование изготовителя;
- дату изготовления трубы;
- массу трубы (св. 0,5 т);
- номер трубы;
- штамп технического контроля.

6 Правила приемки

6.1 Приемку труб проводят партиями. В состав партии включают трубы одних марки и типоразмера, изготовленные предприятием по одной технологии из материалов одного вида. Число труб в партии должно быть не более 100.

Приемку и верификацию труб следует проводить по ГОСТ 13015, ГОСТ 24297 и настоящему стандарту.

Показатели приемо-сдаточных и периодических испытаний труб, объем выборки, периодичность и методы контроля представлены в таблице 4.

Таблица 4 — Показатели приемо-сдаточных и периодических испытаний

Наименование показателей	Приемо-сдаточные испытания	Периодические испытания	Объем выборки в штуках и периодичность контроля	Методы контроля
1 Водонепроницаемость сердечника	+	—	100 % постоянно для каждой трубы	По 7.1.1
2 Трещиностойкость труб	—	+	По две трубы от каждой партии	По 7.1.2
3 Наличие закладных деталей и электрического контакта между ними	+	—	100 % постоянно для каждой партии	Визуально, по 5.5.14
4 Прочность бетона защитных слоев трубы на осевое растяжение (передаточная, отпускная, марочная)	+	—	100 % постоянно для каждой партии и при изменении технологии и материалов	Приложение В
5 Водопоглощение бетона защитных слоев трубы	+	—	Не менее трех образцов-кубов из каждой партии постоянно	По 7.4
6 Толщина наружного свеженанесенного слоя бетонной смеси	+	—	100 % для каждой трубы	По 7.7

Окончание таблицы 4

Наименование показателей	Приемо-сдаточные испытания	Периодические испытания	Объем выборки в штуках и периодичность контроля	Методы контроля
7 Толщина наружного затвердевшего защитного слоя бетона до спиральной арматуры	—	+	По две трубы каждого типоразмера, два раза в месяц	По 7.7
8 Точность основных геометрических параметров стального сердечника (кроме раструба и втулки)	+	—	Не менее трех сердечников для каждой партии труб постоянно	По 7.11
9 Точность геометрических параметров раструба и втулки	+	—	100 % постоянно для каждой трубы	По 7.11
10 Качество очистки и обезжиривания поверхностей стального сердечника	+	—	По три трубы каждого типоразмера каждой партии	По 7.5
11 Внешний вид и толщина коррозионного покрытия раструба и втулки	+	—	100 % постоянно для каждой трубы	Визуально и по 7.7
12 Надежность сцепления коррозионно-стойкого покрытия с раструбом и втулкой	+	—	Цилиндры для трех труб от каждой партии, постоянно	По 7.7
13 Величина предварительного напряжения спиральной арматуры	+	—	100 % постоянно для каждой трубы	По 5.5.7
14 Точность геометрических параметров трубы (кроме стыковых частей)	+	—	Не менее трех труб для каждой партии, постоянно	По 7.10
15 Наличие трещин на бетонной поверхности труб	+	—	100 % для каждой трубы, постоянно	Визуально, микроскоп МПБ-2
16 Наличие и размеры скрытых отслоений наружного защитного слоя спиральной арматуры	+	—	100 % для каждой трубы, постоянно	По 7.9
17 Качество бетонных поверхностей	—	+	По три трубы каждого типоразмера один раз в месяц	Визуально, по 5.3
18 Наличие и правильность маркировочных надписей	+	—	100 % постоянно для каждой трубы	Визуально, по 5.8.2
19 Комплектность (укомплектованность труб уплотнительными кольцами)	+	—	100 % постоянно для каждой партии	По 5.7
20 Геометрические характеристики уплотнительных колец (внутренний диаметр и диаметр поперечного сечения)	—	+	По три кольца каждой партии труб, постоянно	По 5.6.1 и 5.6.2
Примечание — В настоящей таблице применены следующие условные обозначения: «+» — испытания проводят, «—» — испытания не проводят.				

6.2 Испытания стального сердечника

6.2.1 Стальной сердечник по показателям водонепроницаемости, по наличию закладных изделий, коррозионно-стойкого покрытия на соединительных стальных кольцах, отклонений внутреннего диаметра раструба и наружной поверхности втулки следует принимать по результатам сплошного контроля.

6.2.2 Стальной сердечник считают выдержавшим испытание на водонепроницаемость согласно 5.1.3, если к моменту его окончания на поверхности сердечника не обнаружена течь или капель.

Если во время испытания в сердечнике появляется течь или капель, то дефектные места заваривают вручную, после чего сердечник повторно подвергают гидростатическим испытаниям.

6.3 Испытание труб на трещиностойкость

6.3.1 Испытанию на трещиностойкость подвергают одну трубу от партии на стенде (приложение Г).

6.3.2 Перед установкой на стенд трубу осматривают на наличие трещин, повреждений и дефектов бетонной поверхности, а также выступающих открытых частей стального сердечника (раструба и втулки).

6.3.3 Трубы партии считают выдержавшими испытание на трещиностойкость, если к моменту его окончания контрольная труба удовлетворяет требованиям 5.1.4 и на ней не обнаружено отслоений наружного слоя бетона.

6.3.4 Трубы, не выдержавшие испытание на трещиностойкость, могут быть подвергнуты повторному испытанию.

От партии, не выдержавшей испытания, отбирают для повторных испытаний две трубы, ранее не подвергавшиеся проверке.

6.3.5 Если трубы класса Н15 при повторных испытаниях на трещиностойкость не удовлетворяют требованиям настоящего стандарта по этому показателю, но при давлении, соответствующем трубам класса Н10, контрольные трубы выдержали испытание на трещиностойкость, то они могут быть перемаркированы с переводом в класс Н10.

Трубы класса Н10, не выдержавшие повторных испытаний на трещиностойкость, признают нестандартными.

6.4 Испытанию на прочность сцепления коррозионно-стойкого покрытия соединительных колец труб подвергают три трубы партии.

Трубы партии считают выдержавшими испытание по прочности сцепления коррозионно-стойкого покрытия соединительных колец, если все контрольные измерения, проведенные в соответствии с ГОСТ 9.302, удовлетворяют требованиям 5.5.10.

Если при испытаниях на прочность сцепления коррозионно-стойкого покрытия соединительных колец хотя бы одна труба не удовлетворяет требованиям 5.5.10, то следует проводить сплошной контроль труб по этому показателю.

6.5 Наличие отслоения наружного защитного слоя бетона устанавливают по глухому звуку при ударе молотком по поверхности трубы.

6.6 Трубы по показателям точности геометрических параметров и качества поверхностей труб, контролируемым измерениями (за исключением указанного в 6.3), и толщины наружного слоя бетона до спиральной арматуры следует принимать по результатам выборочного контроля.

7 Методы испытаний и контроля

7.1 Гидростатические испытания стального сердечника

7.1.1 Гидростатические испытания стального сердечника на водонепроницаемость проводят на испытательном стенде (приложение Г) в горизонтальном положении, включающем силовую раму с гидроцилиндром и торцевыми элементами (заглушками), имеющими для каждого типоразмера конструкцию и размеры раструба и втулки как у сердечника, а также вентили для подачи и слива воды.

Перед испытанием сердечник укладывают на тележку стенда, закрывают с обоих концов заглушками и наполняют водой, не допуская образования воздушных мешков. Затем равномерно повышают давление до контролируемых значений.

Значение испытательного давления определяют с помощью манометра II класса точности с ценой деления не более 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2).

7.1.2 Испытания стальных сердечников на водонепроницаемость проводят по следующему режиму. Сердечники испытывают повышением давления на 0,3 МПа (3,0 кгс/см^2) в минуту до значений, указанных в 5.1.3, и выдерживают под испытательным давлением в течение 2 мин. При проведении испытаний из полости сердечника должен быть полностью удален воздух.

При наличии протечек их места фиксируются и стальной сердечник направляется к посту ликвидации непроваренных участков с повторным проведением испытания.

7.2 Гидростатические испытания труб на трещиностойкость проводят на стенде (приложение Г) по аналогии с испытанием сердечника.

7.2.1 Испытания проводят по следующему режиму. Трубы, как и сердечники, наполняют водой, повышая ее давление на 0,15 МПа (1,5 кгс/см^2) в минуту до значений, указанных в 5.1.4, и выдерживают под испытательным давлением в течение 10 мин.

7.2.2 Наличие трещин определяют визуально, а их ширину раскрытия — микроскопом с диапазоном измерений 0—7 мм.

При этом прочность бетона на осевое растяжение контролируемых труб должна быть не менее отпускной.

7.3 Прочность бетона на осевое растяжение определяют по методике, приведенной в приложении В.

7.4 Водопоглощение бетона внутреннего и наружного слоев труб определяют по ГОСТ 12730.3 на образцах, предназначенных для определения прочности бетона.

7.5 Методы контроля качества очистки и обезжиривания поверхностей стального сердечника должны соответствовать ГОСТ 9.402.

7.6 Измерение напряжений в напрягаемой спиральной арматуре следует проводить по ГОСТ 22362.

7.7 Методы контроля внешнего вида и толщины, а также надежности сцепления с раструбом и втулкой коррозионно-стойкого металлического покрытия — по ГОСТ 9.302—88 (разделы 2, 3 и пункты 5.9, 5.10 и 5.12 в зависимости от вида покрытия).

Допускается применять неразрушающие методы контроля толщины металлических покрытий приборами в соответствии с ГОСТ 9.302—88 (приложения 1 и 3).

7.8 Толщину наружного свежеуложенного слоя бетона труб проверяют прокалыванием мерной иглой.

При выборочном контроле толщину защитного слоя бетона в трубах определяют с помощью электромагнитного прибора типа ИЗС по ГОСТ 22904 или другими методами, обеспечивающими необходимую точность измерения.

7.9 Отслоение защитного слоя бетона в трубах определяют путем тщательного простукивания наружной поверхности труб молотком массой 250 г.

7.10 Требования к точности геометрических параметров труб и качество их поверхности следует контролировать согласно ГОСТ 13015 и настоящему стандарту.

7.11 Для контроля геометрических размеров сердечника и труб применяют измерительный инструмент (ГОСТ 162, ГОСТ 7502) или приспособления, обеспечивающие необходимую точность измерения.

7.11.1 Размеры труб проверяют следующим образом:

- толщину внутреннего слоя бетона на концах трубы измеряют штангенциркулем в четырех местах по двум взаимно перпендикулярным диаметрам;
- наружный диаметр калиброванной части втулочного конца трубы измеряют калибр-скобой не менее чем по двум взаимно перпендикулярным диаметрам;
- внутренний диаметр калиброванной части раструба измеряют калибр-пробкой по двум взаимно перпендикулярным диаметрам в двух точках на расстояниях 30 и 80 мм от торца трубы.

7.12 Методы контроля и испытаний исходных сырьевых материалов, применяемых для изготовления труб, должны соответствовать установленным национальными стандартами.

8 Транспортирование и хранение

8.1 Транспортировать и хранить трубы следует в рабочем положении с учетом ГОСТ 13015 и настоящего стандарта.

8.2 Сердечники, цилиндры и соединительные кольца следует транспортировать в контейнерах.

Допускается перекатка сердечников и цилиндров по направляющим, покрытым слоем резины, с безударным торможением.

8.3 Трубы следует транспортировать в контейнерах с применением седлообразных деревянных подкладок, исключающих смещение и соприкасание труб в процессе перевозки.

8.4 Трубы, рассортированные по маркам, следует хранить в штабелях и контейнерах.

8.5 Число ярусов труб в штабеле не должно превышать указанное в таблице 5.

Таблица 5 — Число ярусов в штабелях при хранении труб

Диаметр условного прохода трубы, мм	Число ярусов труб в штабеле при длине труб, м	
	5	10
250	7	—
300, 400	5	3
500, 600	3	2

8.6 Деревянные подкладки под трубами и прокладки между ними в штабеле располагают на расстоянии 0,2 длины труб от их торцов.

8.7 При складировании, погрузке и разгрузке труб их перемещают с помощью траверс, применяя брезентовые хомуты, прилегающие к наружной поверхности труб на расстоянии 0,2 длины труб от их торца.

8.8 При выполнении погрузочно-разгрузочных работ с трубами не допускаются:

- применение цепей и тросов с узлами или выступами;
- перенос труб при закреплении троса в одной плоскости или путем пропуска его через трубу, а также с помощью крюков, зацепляемых за концы трубы;
- перемещение труб по земле волоком;
- разгрузка труб со свободным падением;
- свободное (без торможения) перекатывание труб по наклонным плоскостям;
- перемещение труб без катков или без подкладок.

8.9 Стальные сердечники труб следует хранить в штабелях или на стеллажах в сухих помещениях под навесом. Попадание на них влаги не допускается.

9 Гарантии изготовителя

9.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие поставляемых труб требованиям настоящего стандарта при соблюдении транспортными организациями правил транспортирования, а потребителем — условий хранения и применения, установленных настоящим стандартом.

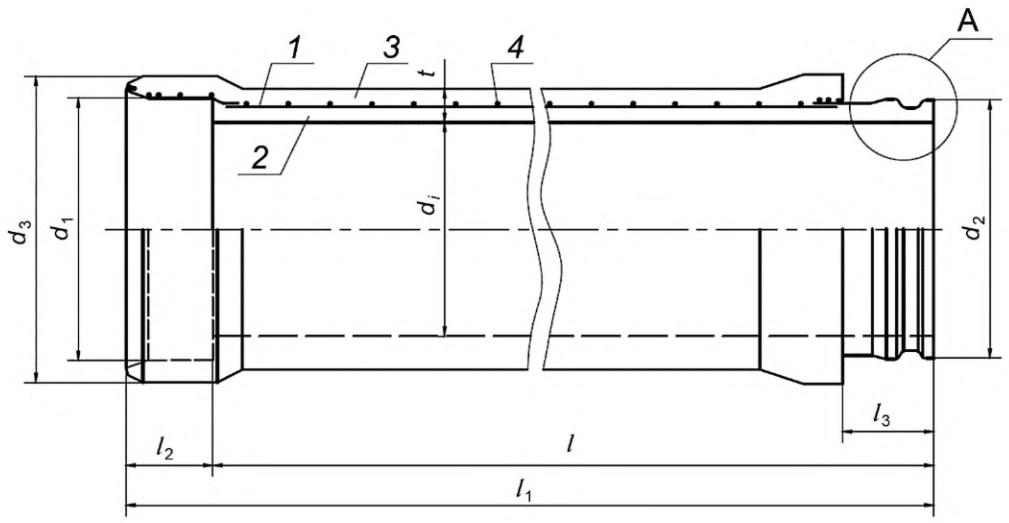
9.2 Гарантийный срок хранения и эксплуатации труб, в течение которого изготовитель обязан устранять обнаруженные потребителем скрытые дефекты, устанавливается не менее двух лет с даты отгрузки потребителю, но не более 2,5 лет с даты изготовления.

9.3 При поставке труб с отпускной прочностью бетона на осевое растяжение менее значения, соответствующего проектному классу бетона, изготовитель гарантирует достижение бетоном проектной прочности на сжатие, определяемой по результатам испытаний контрольных образцов, хранившихся в нормальных условиях по ГОСТ 10180 с выдержкой 28 сут с момента изготовления.

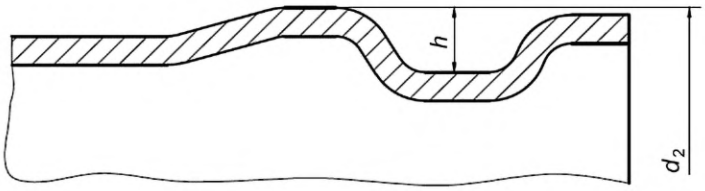
Приложение А
(справочное)

Конструкция, основные параметры и типоразмеры труб

А.1 Конструкция, основные геометрические параметры труб и обозначения размеров приведены на рисунке А.1.



A (вариант)



1 — стальной сердечник; *2* — внутренний бетонный слой; *3* — наружный бетонный слой; *4* — напряженная стальная спиральная проволочная арматура

Рисунок А.1 — Конструкция и основные геометрические параметры труб

А.2 Типы и основные параметры труб

Типы, размеры, расходы основных материалов и масса труб приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 — Геометрические параметры, расход основных материалов и масса труб

Диаметр условного прохода трубы d_i, мм	Марка трубы	Основные размеры трубы, мм									Расход материалов		Масса трубы (справочная), т
		d_i	d_1:d_2	d_3	l	l_1	t	l_2	l_3	h	Бетон, м^3	Сталь, кг	
250	ТНС25.50-15	232	284	342	5000	5090	40,5	90	95	9	0,18	68,1	0,46
300	ТНС30.50-10	294	349	407	5000	5000					0,22	85,1	0,58
	ТНС30.50-15											89,1	
	ТНС30.100-10				10000	10000					0,44	162,8	1,15
	ТНС30.100-15											170,8	
400	ТНС40.50-10	394	450	510	5000	5000	42,0				0,29	138,0	0,78
	ТНС40.50-15											147,3	
	ТНС40.100-10				10000	10000					0,58	266,5	1,55
	ТНС40.100-15											285,1	
500	ТНС50.50-10	490	554	614	5000	5000	46,0				0,39	182,0	1,05
	ТНС50.50-15											211,8	
	ТНС50.100-10				10000	10000					0,78	352,9	2,09
	ТНС50.100-15											412,9	
600	ТНС60.50-10	590	654	714	5000	5000					0,46	237,4	1,28
	ТНС60.100-15				10000	10000					0,92	462,1	2,55

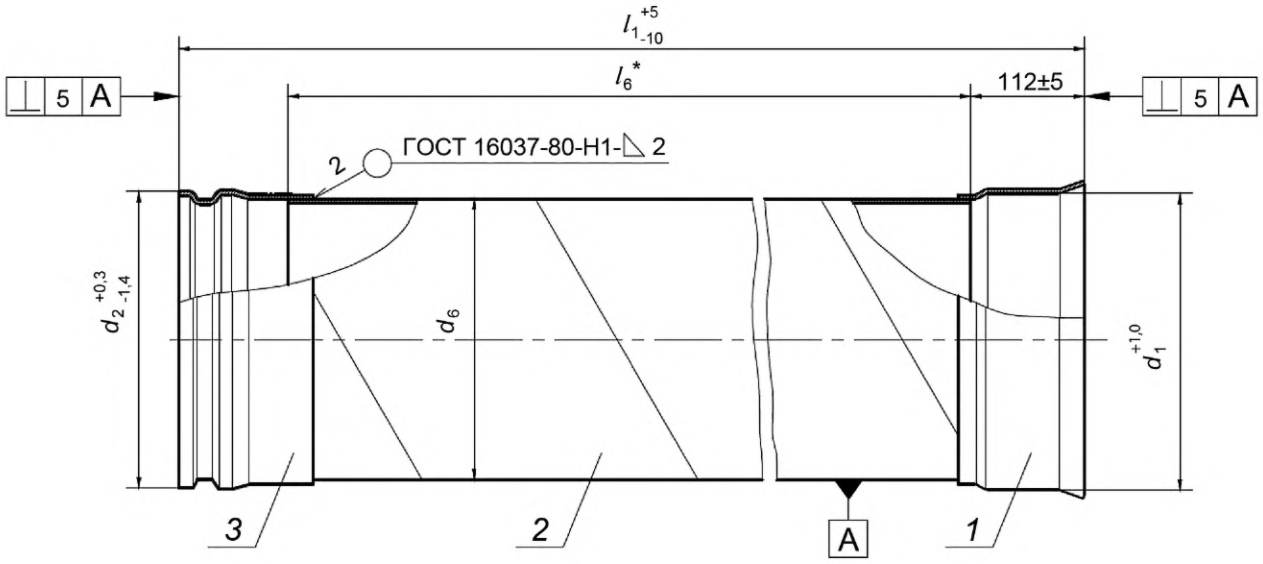
Примечание — Расход стали на трубы диаметрами условного прохода 400—600 мм приведен для цилиндра сердечника из стали толщиной 2 мм. В случае изготовления этих труб с цилиндром сердечника из стали толщиной 1,5—1,8 мм расход стали на трубу следует принимать по рабочим чертежам труб.

Приложение Б
(справочное)

Конструкция и параметры сердечника и закладных деталей, спиральное армирование труб

Б.1 Конструкция, геометрические параметры и армирование сердечника

Б.1.1 Конструкция и армирование сердечника показаны на рисунке Б.1.



* Размер для справок.

1 — раструб; *2* — цилиндр; *3* — втулка

Рисунок Б.1 — Конструкция и армирование сердечника

Б.1.2 Геометрические параметры (размеры) и масса сердечника приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1 — Размеры и масса стального сердечника

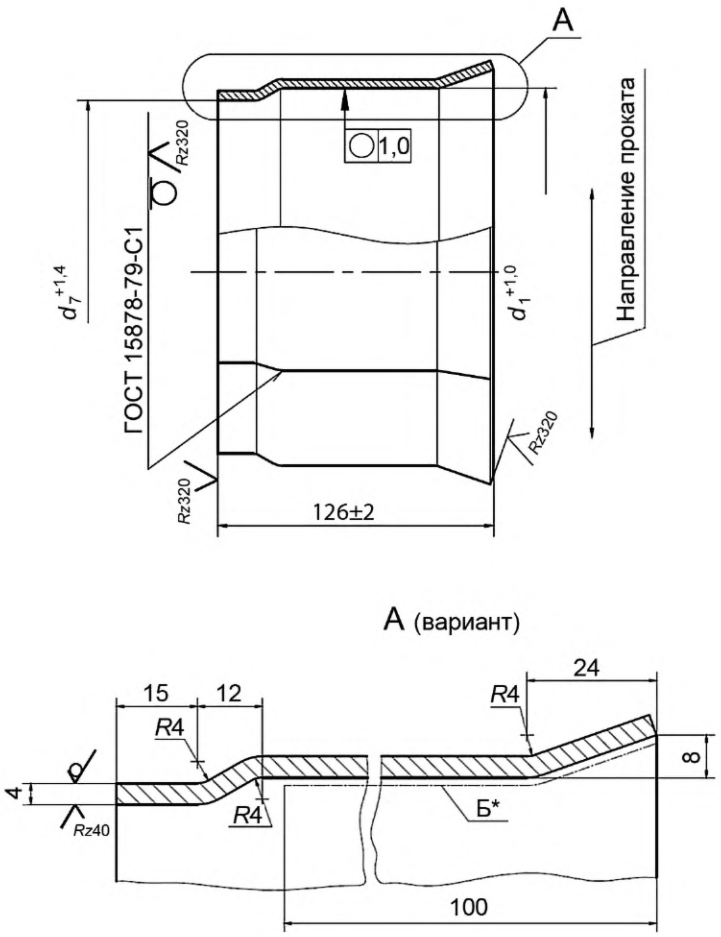
Размеры в миллиметрах

Диаметр условного прохода трубы d_i	l_1	d_1:d_2	d_6	Масса, кг
250	5090	284	263	54,63
300	5090	349	325	68,72
	10090			130,02
400	5090	450	426	116,24
	10090			223,83
500	5090	554	530	143,41
	10090			276,59
600	5090	654	630	170,41
	10090			328,31

Б.1.3 Параметры применения спирального армирования сердечника труб (длина и масса проволоки, шаг навивки) указывают в рабочих чертежах.

Б.2 Конструкция и параметры раструба

Б.2.1 Конструкция и обозначение размеров раструба показаны на рисунке Б.2.



* Поверхность, подвергаемая металлизации.

Рисунок Б.2 — Конструкция и обозначение размеров раструба

Б.2.2 Размеры и масса раструба приведены в таблице Б.2.

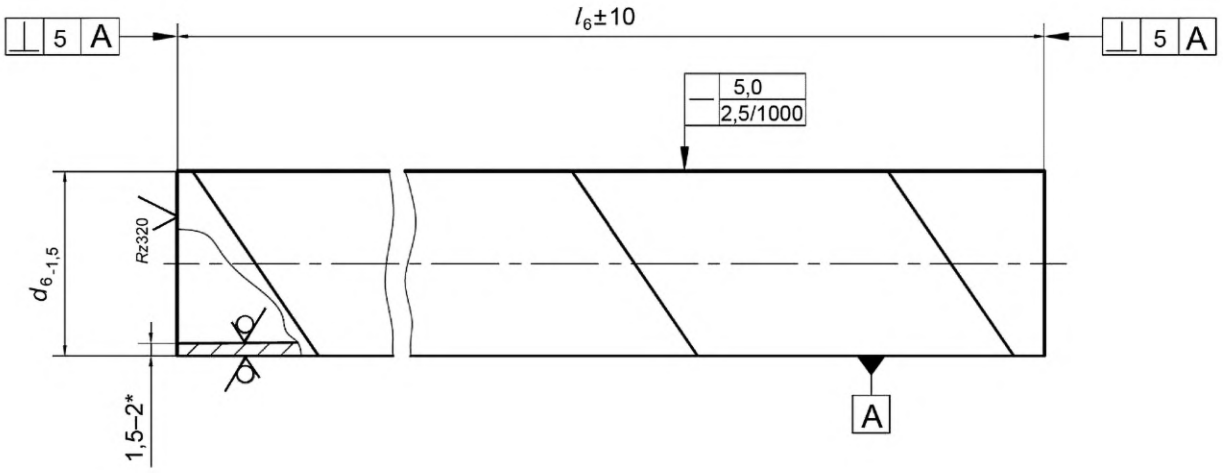
Таблица Б.2 — Размеры и масса раструба

Размеры в миллиметрах

Диаметр условного прохода трубы d_i	d_7	d_1	Масса, кг
250	264	284	3,69
300	326	349	4,50
400	427	450	5,79
500	531	554	7,05
600	631	654	8,50

Б.3 Конструкция и параметры цилиндра

Б.3.1 Конструкция и обозначение размеров цилиндра показаны на рисунке Б.3.



* Размер для справок.

Рисунок Б.3 — Конструкция и обозначение размеров цилиндра

Б.3.2 Размеры и масса цилиндра приведены в таблице Б.3.

Таблица Б.3 — Размеры и масса цилиндра

Размеры в миллиметрах

Диаметр условного прохода трубы d_i	l_6	d_6	Масса, кг
250	4880	263	47,50
300	4880	325	59,89
	9880		121,19
400	4880	426	104,88
	9880		212,47
500	4880	530	129,63
	9880		262,71
600	4880	630	153,73
	9880		311,53

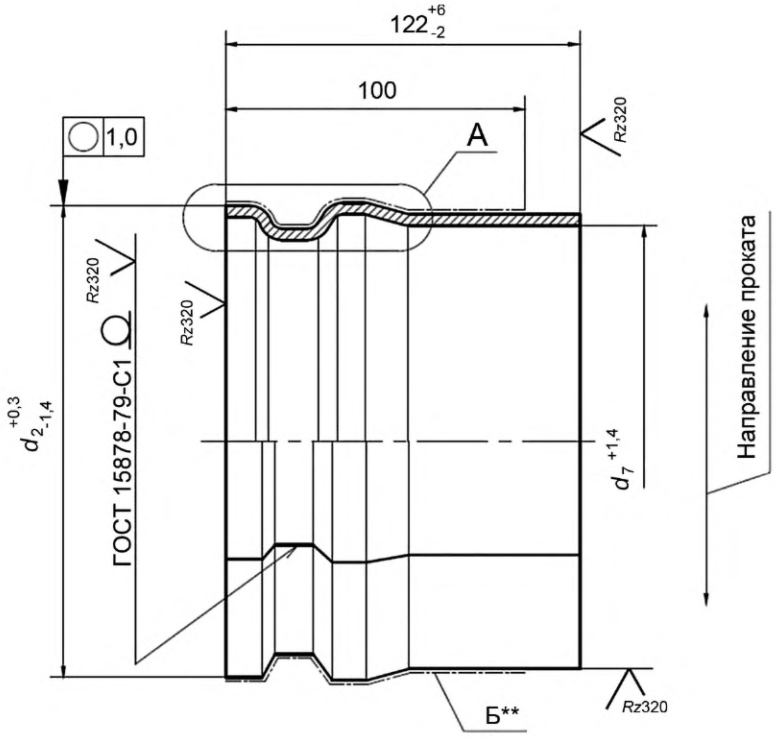
Примечания

1 Цилиндр для труб диаметрами условного прохода 250 и 300 мм принят из стали толщиной 1,5 мм, для труб диаметрами условного прохода 400—600 мм — из стали толщиной 2 мм.

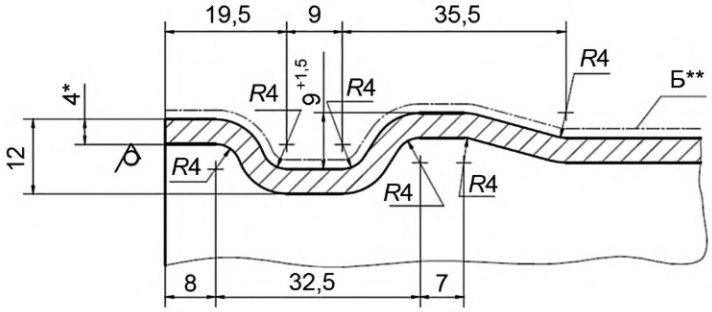
2 Масса цилиндра дана с учетом сварки внахлест.

Б.4 Конструкция и параметры втулки

Б.4.1 Конструкция и геометрические параметры втулки показаны на рисунке Б.4.



А (вариант)



* Размер для справок.

** Поверхность, подвергаемая металлизации.

Рисунок Б.4 — Конструкция и геометрические параметры втулки

Б.4.2 Размеры и масса втулки приведены в таблице Б.4.

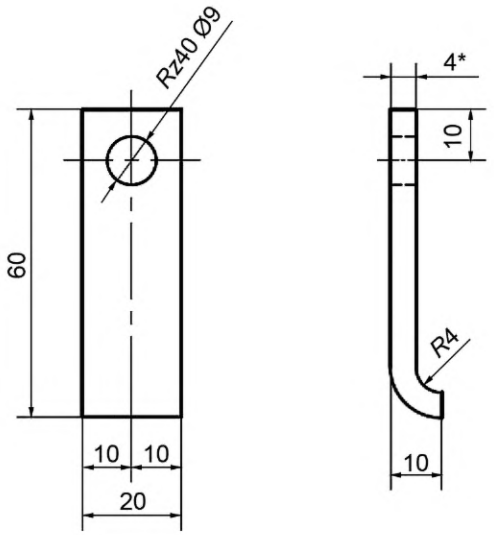
Таблица Б.4 — Размеры и масса втулки

Размеры в миллиметрах

Диаметр условного прохода трубы d_i	d_7	d_2	Масса, кг
250	264	284	3,44
300	326	349	4,33
400	427	450	5,57
500	531	554	6,83
600	631	654	8,28

Б.5 Конструкция и параметры закладного изделия — электрической перемычки

Б.5.1 Конструкция и размеры электрической перемычки (ПЭ) показаны на рисунке Б.5.



* Размер для справок.

Рисунок Б.5 — Конструкция и размеры закладного изделия — электрической перемычки

Б.5.2 ПЭ (деталь ПЭ) изготавливается из Ст3 в виде полосы 4×20×70 мм и массой 0,075 кг. На одну трубу устанавливают две перемычки.

Б.5.3 Схема размещения закладных деталей ПЭ на стыковых концах труб показана на рисунке Б.6.

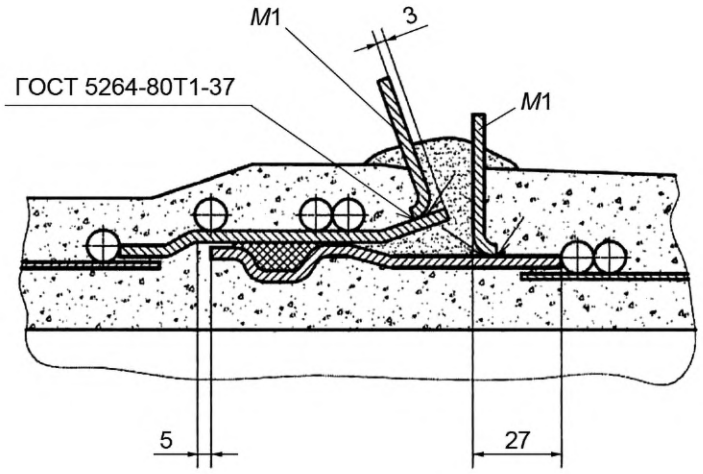


Рисунок Б.6 — Схема размещения (приварки) закладных деталей ПЭ к раструбу и втулке стыкуемых труб

Приложение В
(обязательное)

Определение прочности бетона на осевое растяжение внутреннего и наружного слоев трубы

Прочность бетона на осевое растяжение внутреннего и наружного слоев трубы определяют по результатам испытаний образцов методом раскалывания.

В.1 Образцы

В.1.1 Образцы для определения прочности бетона, не менее 6 шт., следует изготовлять из той же бетонной смеси и по той же технологии, что и бетонные слои труб.

В.1.2 Образец для определения прочности бетона внутреннего слоя трубы должен быть в форме кольца размерами, указанными в таблице В.1.

Таблица В.1 — Размеры формы для определения прочности бетона внутреннего слоя трубы

В миллиметрах

Диаметр условного прохода трубы	Наружный диаметр кольца	Внутренний диаметр кольца	Ширина поперечного сечения кольца	Толщина поперечного сечения кольца
250	272	232	90	20
300	334	294		20
400	435	395		20
500	541	491		25
600	641	591		25

В.1.3 Кольца следует изготовлять в стальной форме-приставке, устанавливаемой внутри раструба сердечника на период центрифугирования и пропаривания бетона внутреннего слоя трубы и представляющей собой разъемное кольцо с ограничительным фланцем, прижимаемым стяжными болтами к наружной поверхности раструба.

В.1.4 Кольца формуют одновременно с нанесением бетона внутреннего слоя на сердечник трубы. При изготовлении кольца должен быть обеспечен свободный отток шлама для получения качественной внутренней поверхности образца.

В.1.5 Образец для определения прочности бетона наружного слоя трубы должен быть в форме полукольца размерами, указанными в таблице В.2.

Таблица В.2 — Размеры образцов для определения прочности бетона наружного слоя трубы

В миллиметрах

Диаметр условного прохода трубы	Наружный диаметр полукольца	Внутренний диаметр полукольца	Ширина поперечного сечения полукольца	Толщина поперечного сечения полукольца
250	323	263	100	30
300	385	325		
400	486	426		
500	590	530		
600	690	630		

В.1.6 Полукольца наружного бетонного слоя следует изготовлять путем нанесения бетонной смеси на стальную кольцевую форму, закрепленную на патроне каретки установки для нанесения бетона методом силового набрызга.

В.1.7 Отклонения от номинальных размеров образцов (колец и полуколец) не должны превышать ±2 мм — по диаметру и толщине, ±1 мм — по ширине.

В.1.8 Хранение, транспортирование и испытание образцов следует выполнять в соответствии с ГОСТ 10180.

В.2 Контроль образцов

В.2.1 Перед испытанием образцы подвергают тщательному осмотру, измерению и взвешиванию.

В.2.2 Образцы, предназначенные для испытаний, должны быть без трещин, раковин, наплывов, околов и других видимых дефектов, влияющих на прочность бетона.

В.2.3 Отклонения от плоскостности опорных поверхностей образцов, характеризуемые значением наибольшего зазора между проверяемой поверхностью и поверочной линейкой, не должны превышать 0,2 мм на 100 мм длины.

В.2.4 В случае разрушения контрольных образцов в процессе распалубки и подготовки к испытаниям допускается использовать отдельные части образцов для испытаний на раскалывание при условии, что их длина не менее ширины поперечного сечения кольца (полукольца), указанной в таблицах В.1 и В.2. Число испытуемых частей образца должно быть не менее шести.

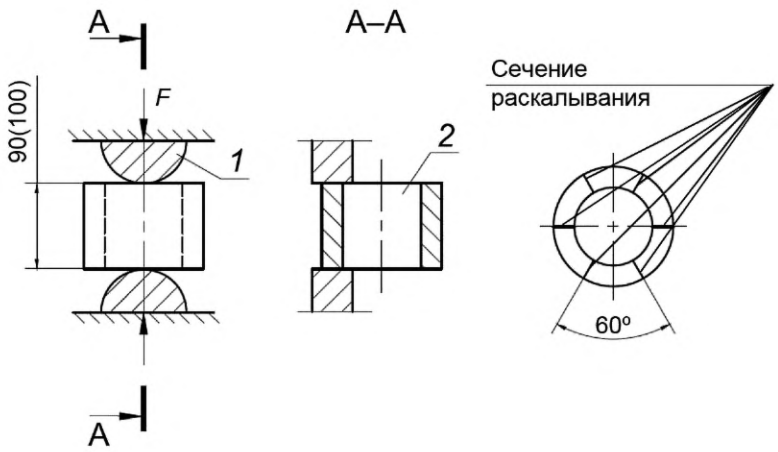
В.2.5 Испытание образцов следует проводить на прессе, удовлетворяющем ГОСТ 28840.

В.3 Определение прочности на растяжение при раскалывании

В.3.1 Прочность бетона на осевое растяжение внутреннего и наружного слоев труб определяют по результатам испытаний на раскалывание образцов — колец и полуколец — не менее 6 шт. с учетом количества сечений.

В.3.2 Испытание образцов на растяжение при раскалывании проводят по схеме, указанной на рисунке В.1, при использовании оборудования по ГОСТ 28840.

В.3.3 Образцы-кольца следует испытывать последовательным раскалыванием в шести радиальных сечениях по схеме, указанной на рисунке В.1.



1 — колющий полуцилиндр; *2* — образец

Рисунок В.1 — Схема испытания бетонных образцов

В.3.4 Площадь сечения раскалывания определяют, как для прямоугольного сечения по ширине и средней толщине образца. Среднюю толщину сечения раскалывания определяют, как среднеарифметическое значение по результатам измерения толщины в трех местах по ширине поперечного сечения образца.

В.3.5 Прочность бетона на осевое растяжение, МПа (кгс/см^2), по результатам испытаний образцов (колец или полуколец) на раскалывание определяют по формуле

$$R_{bt} = \gamma \frac{2F}{\pi A}, \qquad (В.1)$$

где A — площадь сечения раскалывания, см^2;

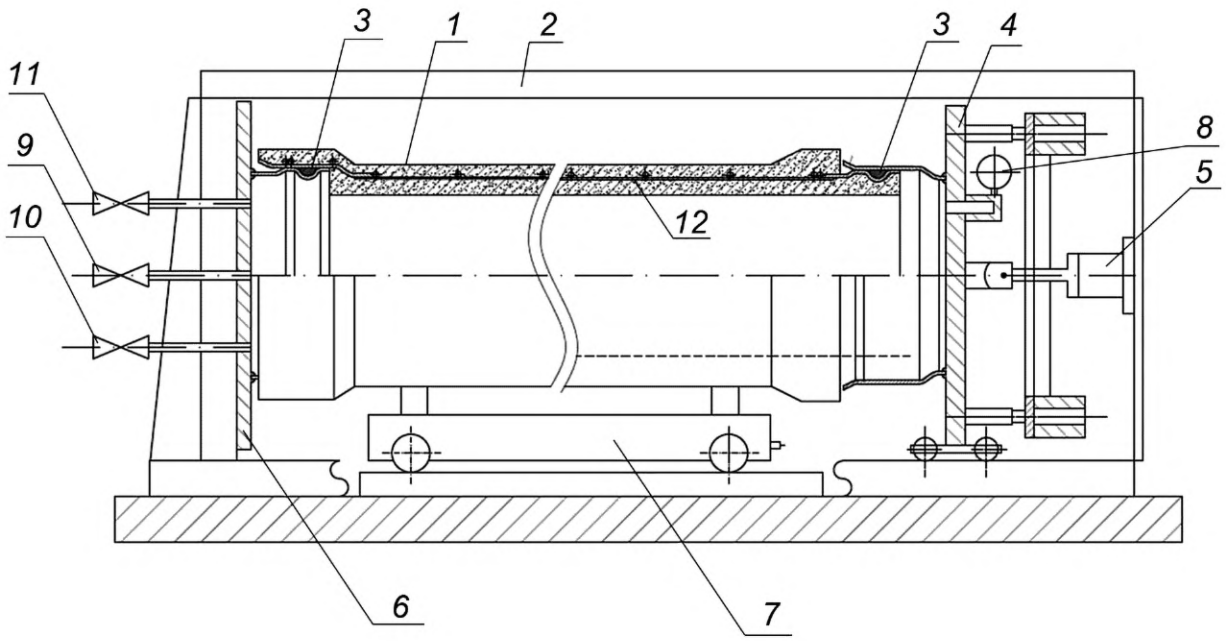
$\gamma = 0,77$ — переходной коэффициент к прочности эталонного образца размерами 15×15×15 см, учитывающий влияние масштабного фактора на прочность при раскалывании;

F — разрушающая нагрузка, Н (кгс).

По результатам шести испытаний определяют среднеарифметическое значение прочности при раскалывании.

Приложение Г
(рекомендуемое)

Схема стенда для испытаний труб на трещиностойкость и стального сердечника на водонепроницаемость



1 — труба; *2* — рама гидростенда; *3* — уплотнительные кольца; *4* — подвижная заглушка; *5* — гидроцилиндр; *6* — неподвижная заглушка; *7* — тележка; *8* — манометр; *9* — вентиль подачи воды; *10* — вентиль слива воды; *11* — воздушный вентиль; *12* — стальной сердечник

Рисунок Г.1

УДК 691.328-426:006.354 ОКС 91.100.30

Ключевые слова: труба железобетонная напорная, стальной сердечник, диаметр условного прохода и полезная длина трубы, расчетное давление, геометрические параметры, водонепроницаемость, трещиностойкость

Редактор *Г.Н. Симонова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 23.10.2023. Подписано в печать 27.10.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,77.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru