МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 15040— 2016

ТРУБЫ ИЗ БЕСКИСЛОРОДНОЙ МЕДИ

Технические условия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Техническим комитетом по стандартизации ТК 106 «Цветметпрокат», Научно-исследовательским, проектным и конструкторским институтом сплавов и обработки цветных металлов «Акционерное общество «Институт Цветметобработка» (АО «Институт Цветметобработка»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 февраля 2016 г. № 85-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 июля 2016 г. № 877-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 15040—2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 апреля 2017 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 15040—77

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Май 2017 г.

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2017

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Сортамент 2
5 Технические требования 10
6 Правила приемки 11
7 Методы контроля и испытаний 13
8 Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение 14
Приложение А (справочное) Теоретическая масса 1 м труб при номинальном диаметре и номинальной толщине стенки 16
Приложение Б (рекомендуемое) Методика контроля макроплотности труб из бескислородной меди 19

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ТРУБЫ ИЗ БЕСКИСЛОРОДНОЙ МЕДИ

Технические условия

Oxygen-free copper pipes. Specifications

Дата введения — 2017—04—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на холоднодеформированные и прессованные трубы круглого сечения из бескислородной меди (далее — трубы), предназначенные для применения в электронной технике.

Стандарт устанавливает сортамент, технические требования, правила приемки, методы контроля и испытаний, правила упаковки, маркировки, транспортирования и хранения труб.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 427—75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 859—2014 Медь. Марки

ГОСТ 2789—73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 2991—85 Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия

ГОСТ 3282—74 Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения. Технические условия

ГОСТ 3560—73 Лента стальная упаковочная. Технические условия

ГОСТ 3749—77 Угольники поверочные 90°. Технические условия

ГОСТ 6507—90 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 7502—98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 7566—94 Металлопродукция. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ГОСТ 8026—92 Линейки поверочные. Технические условия

ГОСТ 8273—75 Бумага оберточная. Технические условия

ГОСТ 9078—84 Поддоны плоские. Общие технические условия

ГОСТ 9717.2—82 Медь. Метод спектрального анализа по металлическим стандартным образцам с фотографической регистрацией спектра

ГОСТ 9717.3—82 Медь. Метод спектрального анализа по оксидным стандартным образцам

ГОСТ 10198—91 Ящики деревянные для грузов массой св. 200 до 20000 кг. Общие технические условия

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

ГОСТ 13938.11—2014 Медь. Метод определения мышьяка

ГОСТ 13938.13—93 Медь. Методы определения кислорода

ГОСТ 14192—96 Маркировка грузов

Издание официальное

ГОСТ 15467—79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 15846—2002 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

ГОСТ 18242—72 Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Планы контроля[1)]

ГОСТ 18321—73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции

ГОСТ 19041—85 Транспортные пакеты и блок-пакеты пилопродукции. Пакетирование, маркировка, транспортирование и хранение

ГОСТ 21073.0—75 Металлы цветные. Определение величины зерна. Общие требования

ГОСТ 21073.1—75 Металлы цветные. Определение величины зерна методом сравнения со шкалой микроструктур

ГОСТ 21140—88 Тара. Система размеров

ГОСТ 22225—76 Контейнеры универсальные массой брутто 0,625 и 1,25 т. Технические условия

ГОСТ 24048—80 (ИСО 2626—73) Медь. Методы определения стойкости против водородной хрупкости

ГОСТ 24231—80 Цветные металлы и сплавы. Общие требования к отбору и подготовке проб для химического анализа

ГОСТ 24597—81 Пакеты тарно-штучных грузов. Основные параметры и размеры

ГОСТ 31382—2009 Медь. Методы анализа

ГОСТ 32597—2013 Медь и медные сплавы. Виды дефектов заготовок и полуфабрикатов

СТ СЭВ 543—77 Числа. Правила записи и округления

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 ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 32597, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **труба круглая бесшовная:** Полое изделие круглое в поперечном сечении, имеющее равномерную номинальную толщину стенки, которое на всех стадиях изготовления имеет непрерывную окружность.

3.2 **номинальная толщина стенки:** Толщина стенки, указанная в заказе.

3.3 **мерная длина:** Определенная длина изделия, указанного в заказе, в прямом отрезке или в бухте.

3.4 **кратная длина:** Длина отрезка целого кратного числа основной длины с припуском на резку и допуском на общую длину.

3.5 **немерная длина:** Длина изделия в прямом отрезке в пределах установленного диапазона.

4 Сортамент

4.1 Геометрические размеры трубы определяются наружным диаметром, толщиной стенки и длиной.

4.2 Номинальный наружный диаметр и номинальная толщина стенки холоднодеформированных труб должны соответствовать значениям, указанным в таблице 1.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 2859-1—2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества».

Таблица 1 — Номинальный наружный диаметр и номинальная толщина стенки холоднодеформированных труб

Номинальный наружный диаметр, мм	Номинальная толщина стенки, мм																
	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0
3,0	Р	Р	Р														
4,0	Р	Р	Р	Р													
5,0	Р		Р	Р													
6,0	Р		Р	Р		Р											
7,0	Р		Р	Р		Р											
8,0	Р		Р	Р	Р	Р	Р										
9,0	Р		Р	Р		Р	Р										
10,0	Р			Р		Р	Р										
11,0						Р	Р	Р	Р								
12,0				Р		Р	Р										
13,0									Р								
14,0				Р		Р	Р	Р	Р								
15,0				Р		Р		Р		Р							
16,0				Р		Р	Р		Р		Р						
18,0				Р		Р	Р		Р	Р	Р						
19,0				Р													
20,0				Р		Р	Р	Р	Р		Р		Р				
22,0				Р		Р	Р	Р	Р		Р						
23,0												Р					
24,0				Р			Р	Р	Р		Р						
25,0				Р			Р	Р	Р	Р			Р				
26,0							Р	Р	Р				Р				
28,0							Р		Р				Р				
30,0				Р		Р		Р	Р				Р				
32,0						Р	Р	Р	Р		Р	Р	Р				
34,0							Р	Р	Р		Р	Р	Р	Р			
35,0				Р				Р					Р				
36,0								Р	Р		Р		Р		Р		
38,0						Р		Р	Р		Р						
40,0				Р		Р	Р	Р	Р		Р		Р				
42,0				Р	Р	Р	Р	Р								Р	
45,0				Р		Р	Р	Р	Р	Р			Р				
48,0						Р	Р		Р		Р		Р				
50,0				Р		Р	Р	Р	Р		Р		Р				
51,0								Р									
53,0						Р	Р		Р	Р	Р						
55,0				Р		Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р				
58,0								Р		Р	Р	Р		Р			

Окончание таблицы 1

Номинальный наружный диаметр, мм	Номинальная толщина стенки, мм																
	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0
60,0				Р		Р	Р	Р	Р	Р	Р		Р				
63,0						Р	Р	Р	Р		Р		Р	Р	Р		
65,0													Р		Р		
67,0								Р									
70,0						Р				Р			Р				
75,0											Р		Р				
76,0										Р							
80,0						Р	Р	Р	Р				Р			Р	
85,0						Р		Р							Р		Р
86,0									Р		Р						
90,0						Р							Р				
95,0						Р							Р				
96,0									Р								
100,0						Р	Р				Р		Р		Р	Р	
110,0																	Р
116,0									Р								
120,0													Р				Р
122,0														Р			
124,0															Р	Р	
125,0														Р		Р	
130,0								Р								Р	
135,0													Р				
139,0															Р		
145,0								Р									Р
150,0													Р				
160,0								Р									Р
180,0																	Р
181,0									Р								
189,0															Р		
250,0																Р	

Примечания

1 Р — используемые размеры труб.

2 По соглашению изготовителя с потребителем допускается изготовлять трубы промежуточных размеров.

3 Теоретическая масса 1 м холоднодеформированных труб при номинальном наружном диаметре и номинальной толщине стенки приведена в приложении А (таблица А.1).

4.3 Номинальный наружный диаметр и предельные отклонения по наружному диаметру холоднодеформированных труб должны соответствовать значениям, указанным в таблице 2.

4.4 Толщина стенки холоднодеформированных труб и предельные отклонения по толщине стенки должны соответствовать значениям, указанным в таблице 3.

Таблица 2 — Номинальный наружный диаметр холоднодеформированных труб и предельные отклонения по наружному диаметру

Номинальный наружный диаметр, мм	Предельное отклонение по наружному диаметру при точности изготовления, мм	
	нормальной	повышенной
От 3,0 до 10,0 включ.	− 0,15	−
« 11,0 « 18,0 «	− 0,20	−
« 19,0 « 30,0 «	− 0,24	−
« 32,0 « 38,0 «	− 0,30	−
« 40,0 « 50,0 «	− 0,40	− 0,30
« 51,0 « 63,0 «	− 0,50	− 0,40
« 65,0 « 80,0 «	− 0,60	− 0,40
« 85,0 « 100,0 «	− 0,80	− 0,50
« 110,0 « 120,0 «	± 0,45	± 0,30
« 122,0 « 150,0 «	± 0,50	± 0,40
160,0	± 0,60	± 0,50
« 180,0 « 189,0 «	± 0,70	± 0,60
250,0	± 0,90	−

Таблица 3 — Номинальная толщина стенки холоднодеформированных труб и предельные отклонения по толщине стенки

Номинальная толщина стенки, мм	Номинальный наружный диаметр, мм	Предельное отклонение по толщине стенки, мм
0,5	От 3,0 до 10,0 включ.	± 0,07
0,6	« 3,0 « 4,0 «	± 0,07
0,8	« 3,0 « 9,0 «	± 0,08
1,0	« 4,0 « 60,0 «	± 0,10
1,2	« 8,0 « 42,0 «	± 0,12
1,5	« 6,0 « 100,0 «	± 0,15
2,0	« 8,0 « 100,0 «	± 0,20
2,5	« 11,0 « 160,0 «	± 0,25
3,0	« 11,0 « 181,0 «	± 0,25
3,5	« 15,0 « 70,0 «	± 0,30
4,0	« 16,0 « 100,0 «	± 0,30
4,5	« 23,0 « 58,0 «	± 0,35
5,0	« 20,0 « 150,0 «	± 0,40
6,0	« 34,0 « 125,0 «	± 0,50
7,0	« 36,0 « 189,0 «	± 0,60
8,0	« 42,0 « 250,0 «	± 0,60
10,0	« 85,0 « 180,0 «	± 0,75

4.5 Номинальный наружный диаметр и номинальная толщина стенки прессованных труб должны соответствовать значениям, указанным в таблице 4.

Таблица 4 — Номинальный наружный диаметр и номинальная толщина стенки прессованных труб

Номинальный наружный диаметр, мм	Номинальная толщина стенки, мм														
	5,0	6,0	7,0	7,5	8,0	8,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0
34,0		Р													
36,0			Р												
40,0			Р			Р	Р								
42,0		Р													
45,0	Р														
46,0					Р		Р								
50,0	Р			Р			Р	Р	Р						
55,0	Р			Р			Р	Р	Р						
60,0							Р	Р	Р						
65,0	Р			Р			Р	Р	Р						
70,0				Р			Р	Р	Р						
75,0				Р			Р	Р	Р	Р		Р			
80,0							Р	Р	Р	Р	Р				
85,0							Р	Р	Р	Р	Р				
90,0				Р			Р	Р	Р	Р	Р		Р		Р
95,0				Р			Р	Р		Р		Р	Р	Р	
100,0							Р	Р		Р	Р	Р	Р	Р	Р
105,0								Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
110,0							Р		Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
115,0								Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	
120,0									Р	Р		Р	Р	Р	Р
125,0								Р	Р	Р	Р		Р	Р	
130,0							Р	Р	Р		Р		Р	Р	Р
135,0								Р		Р				Р	Р
140,0							Р				Р			Р	
145,0								Р		Р		Р		Р	Р
150,0							Р		Р	Р	Р		Р		Р
155,0								Р				Р			
160,0							Р	Р	Р		Р		Р		Р
165,0								Р	Р	Р					
170,0							Р				Р		Р		Р
175,0								Р				Р			
180,0							Р		Р		Р		Р	Р	Р
185,0								Р		Р		Р		Р	
190,0											Р				
195,0								Р	Р	Р					
200,0							Р		Р		Р		Р		Р
210,0							Р				Р				Р
220,0									Р		Р			Р	Р
230,0							Р		Р		Р		Р		Р

Продолжение таблицы 4

Номинальный наружный диаметр, мм	Номинальная толщина стенки, мм														
	5,0	6,0	7,0	7,5	8,0	8,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0
240,0							Р		Р		Р				Р
250,0									Р		Р				Р
260,0															Р
270,0									Р						Р
280,0							Р				Р				Р

Окончание таблицы 4

Номинальный наружный диаметр, мм	Номинальная толщина стенки, мм							
	32,5	35,0	40,0	42,5	45,0	50,0	55,0	72,5
110,0			Р					
120,0					Р			
135,0		Р	Р					
145,0			Р					
150,0	Р							
155,0		Р						
165,0			Р					
170,0	Р							
175,0		Р						
185,0	Р			Р				
200,0			Р				Р	
210,0			Р		Р			
220,0						Р	Р	Р
250,0					Р			
300,0						Р	Р	

Примечания

1 По соглашению изготовителя с потребителем допускается изготовлять трубы с толщиной стенки менее 30 мм размерами, не отмеченными знаком «Р».

2 Теоретическая масса 1 м прессованных труб при номинальном наружном диаметре и номинальной толщине стенки приведена в приложении А (таблица А.2).

4.6 Номинальный наружный диаметр и предельные отклонения по наружному диаметру прессованных труб с толщиной стенки менее 30 мм должны соответствовать значениям, указанным в таблице 5.

Таблица 5 — Номинальный наружный диаметр прессованных труб с толщиной стенки менее 30 мм и предельные отклонения по диаметру

В миллиметрах

Номинальный наружный диаметр	Предельное отклонение по диаметру
От 34,0 до 36,0 включ.	± 0,35
« 40,0 « 45,0 «	± 0,40
« 46,0 « 50,0 «	± 0,50
« 55,0 « 60,0 «	± 0,60

Продолжение таблицы 5

В миллиметрах

Номинальный наружный диаметр	Предельное отклонение по диаметру
« 65,0 « 70,0 «	± 0,70
« 75,0 « 80,0 «	± 0,80
« 85,0 « 90,0 «	± 0,90
« 95,0 « 105,0 «	± 1,00
110,0	± 1,10
« 115,0 « 120,0 «	± 1,20
« 125,0 « 130,0 «	± 1,30
« 135,0 « 140,0 «	± 1,40
« 145,0 « 150,0 «	± 1,50
« 155,0 « 160,0 «	± 1,60
« 165,0 « 170,0 «	± 1,70
« 175,0 « 180,0 «	± 1,80
« 185,0 « 190,0 «	± 1,90
« 195,0 « 200,0 «	± 2,00
« 210,0 « 220,0 «	± 2,20
« 230,0 « 250,0 «	± 2,50
« 260,0 « 280,0 «	± 2,80

4.7 Толщина стенки и предельные отклонения по толщине стенки прессованных труб с толщиной стенки менее 30 мм должны соответствовать значениям, указанным в таблице 6.

Таблица 6 — Номинальная толщина стенки и предельные отклонения по толщине стенки прессованных труб с толщиной стенки менее 30 мм

Номинальная толщина стенки, мм	Предельные отклонения по толщине стенки, мм
5,0	± 0,50
6,0	± 0,60
7,0	± 0,70
7,5	± 0,75
8,0	± 0,80
8,5	± 0,85
10,0	± 1,00
12,5	± 1,20
15,0	± 1,40
17,5	± 1,60
20,0	± 1,80
22,5	± 1,80
25,0	± 2,00
27,5	± 2,20
30,0	± 2,40

4.8 Номинальный наружный диаметр, толщина стенки и предельные отклонения по наружному диаметру и толщине стенки прессованных труб с толщиной стенки более 30 мм должны соответствовать значениям, указанным в таблице 7.

Таблица 7 — Номинальный наружный диаметр, толщина стенки и предельные отклонения по наружному диаметру и толщине стенки прессованных труб с толщиной стенки более 30 мм

В миллиметрах

Наружный диаметр		Толщина стенки		Наружный диаметр		Толщина стенки	
номин.	пред. откл.	номин.	пред. откл.	номин.	пред. откл.	номин.	пред. откл.
110,0	± 1,20	40,0	± 4,00	185,0	± 1,90	42,5	± 4,00
120,0	± 1,20	45,0	± 4,00	200,0	± 2,00	40,0	± 4,00
135,0	± 1,40	35,0	± 3,00	200,0	± 2,00	55,0	± 5,50
135,0	± 1,40	40,0	± 4,00	210,0	± 2,20	40,0	± 4,00
145,0	± 1,50	40,0	± 4,00	210,0	± 2,20	45,0	± 4,00
150,0	± 1,50	32,5	± 3,00	220,0	± 2,20	50,0	± 5,00
155,0	± 1,60	35,0	± 3,00	220,0	± 2,20	55,0	± 5,50
165,0	± 1,70	40,0	± 4,00	220,0	± 2,20	72,5	± 7,00
170,0	± 1,70	32,5	± 3,00	250,0	± 2,50	45,0	± 4,00
175,0	± 1,70	35,0	± 3,00	300,0	± 5,00	50,0	± 5,00
185,0	± 1,90	32,5	± 3,00	300,0	± 5,00	55,0	± 5,50

4.9 Трубы изготовляют немерной, мерной длины или кратной мерной.

Трубы немерной длины изготовляют от 0,5 до 6 м .

Тянутые и холоднокатаные трубы мерной длины или кратной мерной изготовляют в пределах следующих длин:

0,5—6 м — для труб с наружным диаметром до 40 мм;
0,5—5 м « « « « « св. 40 до 80 мм;
0,5—4 м « « « « « « 80 до 100 мм;
0,5—2,5 м « « « « « « 100 до 140 мм;
0,5—1,5 м « « « « « « 140 мм.

Прессованные трубы мерной или кратной мерной длины изготовляют по соглашению изготовителя с потребителем.

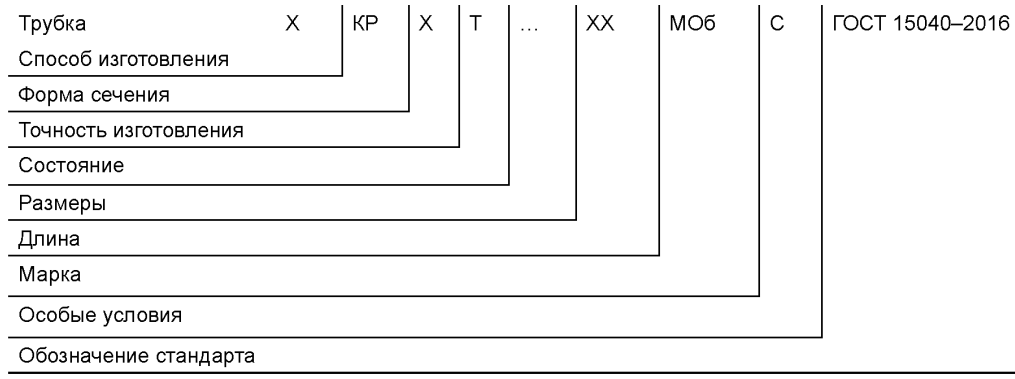
4.10 Предельные отклонения по длине мерных труб должны соответствовать значениям, указанным в таблице 8.

Таблица 8 — Предельные отклонения по длине труб мерной длины

Номинальный наружный диаметр, мм	Предельное отклонение по длине, мм	
	менее 2000	2000 и более
До 50 включ.	+6	+ 10
Св. 50 до 150 включ.	+10	+15
« 150	+18	–

4.11 Трубы длиной, кратной мерной, поставляют с припуском на каждый рез по 5 мм и с предельными отклонениями на общую длину в соответствии с 4.10.

4.12 Условные обозначения труб проставляют по схеме:



Знак «Х» ставят вместо данных, имеющих более одного значения, кроме обозначения длины и особых условий.

При этом используют следующие сокращения

способ изготовления:	холоднодеформированная (тянутая или холоднокатаная) — Д,
	прессованная — Г;
форма сечения:	круглая — КР;
точность изготовления:	нормальная — Н;
	повышенная — П;
состояние:	твердое — Т;
длина:	немерная — НД;
	кратная мерной — КД;
особые условия:	регламентированная структура — С.

Примеры условных обозначений труб:

Труба прессованная, круглая, с наружным диаметром 185 мм и толщиной стенки 12,5 мм, немерной длины из меди марки МОб:

Труба ГКРХХ 185,2 х 12,5 НД МОб ГОСТ 15040—2016

Труба холоднокатаная, круглая, повышенной точности изготовления, твердая с наружным диаметром 55 мм и толщиной стенки 3 мм, длиной 4м из меди марки МОб:

Труба ДКРПТ 55 х 3 х 4 МД МОб ГОСТ 15040—2016

Труба тянутая, круглая, нормальной точности изготовления, твердая с наружным диаметром 75 мм и толщиной стенки 2 мм, длиной, кратной 0,5 м, из меди марки Моб:

Труба ДКРНТ 75 х 2 х 0,5 КД МОб ГОСТ 15040—2016

5 Технические требования

5.1 Трубы изготовляют в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

5.2 Трубы изготовляют из бескислородной меди марки МОб с химическим составом по ГОСТ 859 с содержанием кремния не более 0,003 %.

5.3 Трубы изготовляют холоднодеформированными и прессованными. Тянутые и холоднокатаные трубы поставляются в твердом состоянии.

5.4 Наружная и внутренняя поверхности труб должны быть чистыми, свободными от загрязнений и окислений, затрудняющих визуальный осмотр, без трещин, расслоений, плен, пузырей, раковин и инородных включений.

По соглашению изготовителя с потребителем качество поверхности труб устанавливают по образцам, утвержденным в установленном порядке.

Не допускаются отдельные мелкие поверхностные дефекты: плены, вмятины, забоины, углубления, риски, задиры, если они при контрольной зачистке места дефекта до его полного удаления выводят трубы за предельные отклонения по размерам.

На поверхности труб допускаются кольцеватость и цвета побежалости.

5.5 Трубы должны соответствовать требованиям ГОСТ 15467, быть ровно обрезаны и не иметь значительных заусенцев, влияющих на использование продукции по назначению.

Косина реза труб не должна превышать значений, приведенных в таблице 9.

Таблица 9 — Косина реза труб

Номинальный наружный диаметр, мм	Косина реза, не более, мм
До 50 включ.	2
Св. 50 до 100 включ.	4
Св. 100 до 170 включ.	5
Св. 170	7

5.6 Овальность и разностенность не должна выводить размеры труб за предельные отклонения по наружному диаметру и толщине стенки соответственно.

Для холоднодеформированных труб с толщиной стенки менее 1/30 наружного диаметра и для прессованных труб с толщиной стенки менее 1/15 наружного диаметра овальность не определяют.

5.7 Холоднодеформированные и прессованные трубы должны быть прямыми. Кривизна на 1 м длины трубы не должна превышать значений, приведенных в таблице 10.

Таблица 10 — Кривизна труб

Трубы по способу изготовления	Номинальный наружный диаметр, мм	Кривизна на 1 м длины, не более, мм
Тянутые и холоднокатаные	До 60 включ. Св. 60	3 5
Прессованные	До 150 включ. Св. 150	5 15

Общая кривизна не должна превышать произведения кривизны 1 м длины трубы на общую длину трубы в метрах.

5.8 Трубы должны быть макроплотными.

5.9 Трубы должны быть стойкими к водородной хрупкости.

5.10 По требованию потребителя тянутые трубы после отжига и прессованные трубы изготовляют с регламентированной структурой и должны иметь средний размер зерна, приведенный в таблице 11.

Таблица 11 — Средний размер зерна тянутых труб после отжига и прессованных труб

Трубы по способу изготовления	Средний размер зерна, мм	Размер наиболее крупного зерна, мм
	Не более	
Тянутые и холоднокатаные	0,10	0,18
Прессованные	0,30	0,72

6 Правила приемки

6.1 Трубы принимают партиями. Партия должна состоять из труб одного размера, одного способа изготовления, одной точности изготовления и оформлена одним документом о качестве, содержащим:

- товарный знак или наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование страны-изготовителя;
- юридический адрес изготовителя и/или продавца;

- условное обозначение труб;
- результаты испытаний на перегиб (фактическое число перегибов до разрушения) и микроструктуры по требованию потребителя;
- номер партии;
- массу партии.

Допускается оформлять один документ о качестве на несколько партий труб одного размера, состояния, точности, способа изготовления и одной марки сплава, отгружаемых одновременно одному потребителю.

Масса партии должна быть не более 3000 кг.

6.2 Проверке качества наружной поверхности подвергают каждую трубу.

6.3 Проверке внутренней поверхности труб с внутренним диаметром до 40 мм включительно должны быть подвергнуты пять труб от партии.

Проверке внутренней поверхности труб с внутренним диаметром более 40 мм должна быть подвергнута каждая труба.

6.4 Для контроля наружного диаметра, косины реза, кривизны от партии отбирают 20 % труб.

Контроль толщины стенки проводят «вслепую» (методом наибольшей объективности) по ГОСТ 18321. Планы контроля соответствуют ГОСТ 18242.

Количество контролируемых труб с внутренним диаметром более 12 мм определяют в соответствии с таблицей 12.

Таблица 12 — Количество контролируемых труб с внутренним диаметром более 12 мм

Количество труб в партии, шт.	Количество контролируемых труб, шт.	Браковочное число, шт
До 25 включ.	5	1
Св. 25 « 50 «	8	2
« 50 « 90 «	13	2
« 90 « 150 «	20	3
« 150 « 280 «	32	4
« 280 « 500 «	50	6
« 500 « 1200 «	80	8
« 1200	125	11

Для контроля толщины стенки труб с внутренним диаметром 12 мм и менее количество контролируемых труб определяют в соответствии с таблицей 13.

Таблица 13 — Количество контролируемых труб с внутренним диаметром 12 мм и менее

Количество труб в партии, шт.	Количество контролируемых труб, шт.	Браковочное число, шт
До 500 включ.	8	2
Св. 501 до 3200 включ.	13	2
Св. 3200	20	3

Количество труб в партии N, шт., вычисляют по формуле

$$N = \frac{m}{m_т \ell_{ср.}},$$

где m — масса труб в партии, кг;

$m_т$ — теоретическая масса 1 м трубы, кг;

$\ell_{ср.}$ — средняя длина трубы, м.

Партия считается годной, если количество труб, не соответствующих требованиям 4.2 и 4.5 в части толщины стенки, менее браковочного числа, приведенного в таблицах 12 и 13.

По требованию потребителя для контроля толщины стенки труб должно быть отобрано:

пять труб — от партии труб с внутренним диаметром 12 мм и менее;

20 % труб по массе — от партии труб с внутренним диаметром более 12 мм.

При получении неудовлетворительных результатов по толщине стенки изготовителю допускается проводить сплошной контроль.

6.5 Проверке на макроплотность подвергают трубы с толщиной стенки более 2 мм. Для проверки на макроплотность отбирают пять труб от партии.

6.6 Для определения размера зерна и стойкости к водородной хрупкости отбирают одну трубу от каждых 300 кг труб партии, но не менее двух труб от партии.

6.7 Для определения химического состава отбирают две трубы от партии.

На предприятии-изготовителе допускается проводить отбор проб от расплавленного металла.

6.8 При получении неудовлетворительных результатов испытания хотя бы по одному из показателей по нему проводят повторное испытание на удвоенной выборке, взятой от той же партии.

Результаты повторного испытания распространяют на всю партию.

7 Методы контроля и испытаний

7.1 Осмотр наружной и внутренней поверхностей труб проводят без применения увеличительных приборов.

Для осмотра внутренней поверхности труб с внутренним диаметром до 20 мм включительно отбирают по одному образцу длиной 150 мм.

Образцы разрезают вдоль на две части и осматривают.

Осмотр внутренней поверхности труб с внутренним диаметром более 20 мм проводят на освещенном экране.

7.2 Измерение наружного диаметра и толщины стенки труб проводят микрометром по ГОСТ 6507, индикаторным стенкомером по ГОСТ 11358 или другим инструментом, обеспечивающим соответствующую точность измерения.

Для контроля толщины стенки от каждой отобранной трубы с внутренним диаметром менее 12 мм и менее отрезают образцы длиной не менее 150 мм и разрезают их вдоль на две части с обеих сторон образца в перпендикулярных плоскостях.

Измерение диаметра проводят на расстоянии не менее 30 мм от концов трубы в трех точках на любом участке по длине трубы.

Толщину стенки труб измеряют на расстоянии не менее 10 мм от концов трубы.

Измерение длины проводят рулеткой по ГОСТ 7502 или металлической линейкой по ГОСТ 427.

7.3 Косину реза проверяют угольником по ГОСТ 3749.

7.4 Для проверки кривизны трубу свободно укладывают на плите. К проверяемой плоскости трубы прикладывают поверочную линейку длиной 1 м по ГОСТ 8026. Линейкой по ГОСТ 427 измеряют максимальное расстояние между трубой и поверочной линейкой.

7.5 Для проверки на макроплотность от каждой отобранной для испытания трубы вырезают образец высотой 10–14 мм.

Макрошлиф поперечного сечения просматривают при 17-кратном увеличении. При этом на его поверхности не должно быть расслоений, свищей и пор.

Предприятие-изготовитель должно проводить проверку конца прессованной трубы, примыкающего к пресс-остатку.

Проверку макроплотности проводят по методике, приведенной в приложении Б.

7.6 Для определения стойкости к водородной хрупкости из каждой трубы, отобранной для испытания, изготовляют по одной пластинке толщиной 2 мм, шириной 10 мм, длиной 80 – 100 мм.

Для труб с толщиной стенки менее 2 мм пластинки изготовляют из 1/4 окружности, но не шире 10 мм, и толщиной, равной толщине стенки.

Определение стойкости к водородной хрупкости проводят по ГОСТ 24048 методом отжига в водороде при температуре (850± 0,25) °С в течение 30 мин с последующим испытанием на перегиб или металлографическим контролем.

При визуальном осмотре отожженных в водороде пластинок на их поверхности не должно быть вздутий и трещин.

Пластинки должны выдерживать без поломки на две части не менее 10 перегибов на 180 ° в плашках с радиусом закругления, равным 2,5-кратной толщине пластинки.

Образцы для металлографического контроля должны быть вырезаны так, чтобы плоскость шлифа была параллельна направлению пластической деформации; одна из боковых сторон не должна подвергаться механической обработке. Наблюдение под микроскопом проводят при 200-кратном увеличении. По границам зерен в микроструктуре не должно быть пор и трещин.

7.7 Для определения размера зерна отбирают по одному образцу от каждой проверяемой трубы. Образцы, отобранные от тянутых и холоднокатаных труб, отжигают при температуре 600 °С в течение 1 ч.

Средний размер зерна определяют по ГОСТ 21073.0, ГОСТ 21073.1.

7.8 Отбор и подготовку проб для анализа химического состава проводят по ГОСТ 24231.

Для анализа химического состава от каждой контролируемой трубы отрезают по одному образцу. Определение химического состава проводят по ГОСТ 13938.11, ГОСТ 13938.13 методом восстановительного плавления, ГОСТ 9717.2, ГОСТ 9717.3 и ГОСТ 31382.

7.9 Изготовителю допускается применять другие методы испытаний, обеспечивающие необходимую точность. При возникновении разногласий в определении показателей контроль проводят методами, приведенными в стандарте.

8 Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

8.1 Трубы с наружным диаметром не более 40 мм и массой не более 25 кг связывают в пучки массой не более 80 кг каждый.

Каждый пучок труб перевязывают проволокой диаметром не менее 1,2 мм или шпагатом из синтетических материалов не менее чем в два оборота и не менее чем в двух местах таким образом, чтобы исключить взаимное перемещение труб. Концы проволоки соединяют скруткой не менее пяти витков.

8.2 Трубы и пучки труб упаковывают в деревянные ящики типов I-1, II-1 по ГОСТ 10198, типов II-1, III-2 по ГОСТ 2991, выложенные изнутри бумагой по ГОСТ 8273. Размеры ящиков — по ГОСТ 21140 или по технической документации.

8.3 Укрупнение грузовых мест в транспортные пакеты массой до 1000 кг проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 24597, ГОСТ 7566 и ГОСТ 19041.

Пакетирование осуществляется на поддонах по ГОСТ 9078 или без поддонов с использованием брусков высотой не менее 50 мм с обвязкой не менее чем в двух местах или крестообразно проволокой диаметром не менее 3 мм по ГОСТ 3282, лентой размерами не менее 0,3 х 30 мм по ГОСТ 3560 или с использованием пакетируемых строп. Концы обвязочной проволоки скрепляют скруткой в пять витков, ленты — в замок.

8.4 Упаковка труб, отправляемых в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности, — по ГОСТ 15846.

8.5 Допускаются другие виды упаковки и упаковочных материалов, обеспечивающие сохранность труб при транспортировании по нормативным документам.

8.6 Масса грузового места не должна превышать 3000 кг.

При транспортировании труб в крытых железнодорожных вагонах масса грузового места не должна превышать 1000 кг.

8.7 К каждому пучку труб прикрепляют ярлык с указанием:

- наименования или наименования и товарного знака предприятия-изготовителя;
- наименования страны-изготовителя;
- условного обозначения труб или марки меди, размеров трубы, способа изготовления, точности изготовления (для тянутых и холоднокатаных труб), состояния материала, обозначения настоящего стандарта;
- номера партии;
- штампа технического контроля или номера технического контролера.

8.8 Допускается транспортировать трубы в крытых вагонах, без увязки в пучки при отсутствии перегрузки в пути.

На каждую трубу, поставляемую без связки, несмываемой краской наносят данные, указанные в 8.7. Эти данные допускается указывать на ярлыке, наклеенном на внутреннюю поверхность трубы, или на деревянном или металлическом ярлыке, прикрепленном к трубе.

8.9 Транспортная маркировка — по ГОСТ 14192, с дополнительным нанесением манипуляционного знака «Боится сырости». Дополнительно на ящике указывают номер партии.

8.10 В каждый контейнер или в один из ящиков контейнера должен быть вложен упаковочный лист, на котором должны быть указаны следующие данные:

- наименование или наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование страны-изготовителя;
- юридический адрес изготовителя и (или) продавца;
- условное обозначение труб или марки меди, размеров трубы, способа изготовления, точности изготовления (для тянутых и холоднокатаных труб), состояния материала, обозначения настоящего стандарта;

- номер партии;
- масса нетто партии;
- дата изготовления.

8.11 Трубы транспортируют транспортом всех видов в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

Трубы длиной более 3 м транспортируют в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

Допускается трубы и пучки труб транспортировать в контейнерах по ГОСТ 22225 или по технической документации без упаковки в ящики. При этом трубы должны быть уложены и закреплены таким образом, чтобы они не перемещались в контейнере во время транспортирования.

Размещение и крепление труб, транспортируемых по железной дороге, должны соответствовать правилам погрузки и крепления грузов.

8.12 Трубы хранят в крытых помещениях в условиях, исключающих их механическое повреждение, воздействие влаги и активных химических веществ.

При соблюдении потребителем условий транспортирования и хранения потребительские свойства труб не изменяются и соответствуют требованиям настоящего стандарта.

Приложение А
(справочное)

Теоретическая масса 1 м труб при номинальном диаметре и номинальной толщине стенки

Таблица А.1 — Теоретическая масса 1 м холоднодеформированных труб, кг

Номинальный наружный диаметр, мм	Номинальная толщина стенки, мм																
	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0
3,0	0,03	0,04	0,05														
4,0	0,05	0,06	0,07	0,08													
5,0	0,06		0,09	0,11													
6,0	0,08		0,12	0,14		0,19											
7,0	0,09		0,14	0,17		0,23											
8,0	0,11		0,16	0,20	0,23	0,27	0,36										
9,0	0,12		0,18	0,22		0,31	0,39										
10,0	0,13			0,25		0,36	0,45										
11,0						0,40	0,50	0,59	0,67								
12,0				0,31		0,44	0,56										
13,0									0,84								
14,0				0,37		0,52	0,67	0,80	0,92								
15,0				0,39		0,57		0,87		1,12							
16,0				0,42		0,61	0,78		1,09		1,34						
18,0				0,48		0,69	0,89		1,26	1,42	1,56						
19,0				0,50													
20,0				0,53		0,78	1,01	1,22	1,42		1,79		2,10				
22,0				0,59		0,86	1,12	1,36	1,59		2,01						
23,0												2,33					
24,0				0,64			1,23	1,50	1,76		2,24						
25,0				0,67			1,29	1,57	1,84	2,10			2,80				
26,0							1,34	1,64	1,93				2,93				
28,0							1,45		2,10				3,21				
30,0				0,81		1,20		1,92	2,26				3,49				
32,0						1,28	1,68	2,06	2,43		3,13	3,46	3,77				
34,0							1,79	2,20	2,60		3,35	3,71	4,05	4,70			
35,0				0,95				2,27					4,19				
36,0								2,34	2,77		3,58		4,33		5,68		
38,0						1,53		2,48	2,93		3,80						
40,0				1,09		1,61	2,12	2,62	3,10		4,02		4,89				
42,0				1,15	1,37	1,70	2,24	2,76								7,62	
45,0				1,23		1,82	2,40	2,97	3,52	4,06			5,59				
48,0						1,95	2,57		3,77		4,92		6,01				
50,0				1,37		2,03	2,68	3,32	3,94		5,14		6,29				
51,0								3,38									
53,0						2,16	2,85		4,19	4,84	5,48						
55,0				1,51		2,24	2,96	3,67	4,36	5,04	5,70	6,35	6,99				
58,0								3,88		5,33	6,04	6,73		8,73			
60,0				1,65		2,45	3,24	4,02	4,78	5,53	6,26		7,68				

Окончание таблицы А.1

Номинальный наружный диаметр, мм	Номинальная толщина стенки, мм																
	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0
63,0						2,58	3,41	4,23	5,03		6,60		8,10	9,56	10,96		
65,0													8,38		11,35		
67,0								4,51									
70,0						2,87				6,50			9,08				
75,0											7,94		9,78				
76,0										6,12							
80,0						3,29	4,36	5,42	6,46				10,48			16,10	
85,0						3,50		5,76							15,26		20,96
86,0									6,95		9,15						
90,0						3,71							11,88				
95,0						3,92							12,58				
96,0									7,80								
100,0						4,13	5,48				10,73		13,27		18,19	20,57	
110,0																	27,95
116,0									9,47								
120,0													16,07				30,74
122,0														19,45			
124,0															22,89	25,89	
125,0														20,02		26,30	
130,0								8,91								27,28	
135,0													18,16				
139,0															25,82		
145,0								9,96									37,73
150,0													20,26				
160,0								11,00									41,92
180,0																	47,51
181,0									14,92								
189,0															35,60		
250,0																54,10	

Примечания

1 Теоретическая масса вычислена по номинальному диаметру и номинальной толщине стенки.

2 Плотность меди принята равной 8,9 г/см^3.

Таблица А.2 — Теоретическая масса 1 м прессованных труб, кг

Номинальный наружный диаметр, мм	Номинальная толщина стенки, мм														
	5,0	6,0	7,0	7,5	8,0	8,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0
34,0		4,70													
36,0			5,67												
40,0			6,46			7,48	8,38								
42,0		6,04													
45,0	5,59														
46,0					8,50		10,06								

Окончание таблицы А.2

Номинальный наружный диаметр, мм	Номинальная толщина стенки, мм														
	5,0	6,0	7,0	7,5	8,0	8,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0
50,0	6,29			8,91			11,18	13,10	14,67						
55,0	6,99			9,96			12,58	14,85	16,77						
60,0							13,97	16,59	18,86						
65,0	8,38			12,05			15,37	18,34	20,96						
70,0				13,10			16,77	20,09	23,05						
75,0				14,15			18,16	21,83	25,15	28,12		33,03		75,0	
80,0							19,56	23,58	27,25	30,56	33,53			80,0	
85,0							20,90	25,32	29,34	33,01	36,33				
90,0				17,29			22,36	27,07	31,44	35,45	39,12		45,41		50,33
95,0				18,34			23,75	28,85		37,90		45,58	48,90	51,87	
100,0							25,15	30,56		40,34	44,71	48,73	52,40	55,71	58,68
105,0								32,31	37,72	42,79	47,52	51,87	55,89	59,56	62,87
110,0							27,94		39,82	45,23	50,30	55,02	59,38	63,40	67,07
115,0								35,80	41,92	47,68	53,09	58,16	62,87	67,24	
120,0									44,01	50,13		61,30	66,37	71,08	73,45
125,0								39,30	46,04	52,57	58,68		69,66	74,99	
130,0							33,58	40,98	48,20		61,48		73,35	78,77	83,83
135,0								42,79		57,46				82,61	88,02
140,0							36,33				69,30			86,32	
145,0								46,28		62,35		77,02		90,29	96,41
150,0							39,12		56,59	64,69	72,65		87,33		100,61
155,0								49,78				83,31			
160,0							41,92	51,62	60,78		78,24		94,31		108,99
165,0								53,27	62,78	72,13					
170,0							44,71				82,83		101,30		117,37
175,0								56,76				95,88			
180,0							47,51		69,16		89,42		18,28	117,20	125,76
185,0								60,25		81,91		102,18		121,04	
190,0											95,01				
195,0								68,75	75,33	86,80					
200,0							53,09		77,65		100,61		122,26		142,52
210,0							55,89				106,19				150,91
220,0									85,93		111,78			147,95	159,29
230,0							61,48		90,12		117,37		143,22		167,68
240,0							64,27		94,31		122,96				176,06
250,0									98,50		128,55				184,44
260,0															192,83
270,0									106,89						201,21
280,0							75,45				145,32				209,60

Примечания

1 Теоретическая масса вычислена по номинальному диаметру и номинальной толщине стенки.

2 Плотность меди принята равной 8,9 г/см^3.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Методика контроля макроплотности труб из бескислородной меди

Данная методика применяется для контроля макроплотности холоднокатаных, тянутых и прессованных труб из бескислородной меди.

Контроль плотности необходимо проводить на темплетах с полным сечением изделий.

Б.1 Подготовка образцов к испытанию

Б.1.1 Механическая обработка

Подлежащую контролю поверхность темплетов обрабатывают резцом на токарном станке не менее чем в два приема; при этом при снятии последней стружки поверхность темплетов должна иметь параметры шероховатости *Rz* не более 20 мкм по ГОСТ 2789.

Б.1.2 Травление образцов

Перед травлением темплеты обезжиривают протиркой ватным тампоном, смоченным бензином. Травление проводят погружением образцов при комнатной температуре на 1—3 мин (до выявления структуры) в азотную кислоту плотностью 1,34—1,36 г/см^3, что соответствует концентрации 54 % — 58 %.

Применение азотной кислоты большей концентрации не рекомендуется из-за возможного раствора шлифа. Если ванна истощена и структура в течение 3 мин не выявляется, необходимо сменить травильный раствор.

После травления темплеты промывают в чистой воде и быстро высушивают протиркой хлопчатобумажной тканью. При травлении и промывке темплетов на стенках травильных ванн оседают жир и грязь.

При периодическом травлении раз в смену, а при непрерывном — два раза в смену ванны обезжиривают бензином и промывают водой.

Б.2 Проведение испытания

Б.2.1 Контролируемые образцы просматривают при 17-кратном увеличении. Контролю подвергают всю поверхность, подготовленную как указано в Б.1.1 и Б.1.2.

Браковочными признаками следует считать расслоения, свищи и поры.

УДК 669.3 – 462:006.354 МКС 23.040.15 В64

Ключевые слова: трубы из бескислородной меди, холоднодеформированные, твердые, прессованные, круглые, нормальная и повышенная точность изготовления, наружный диаметр, толщина стенки, марка, овальность, косина реза, кривизна, макроплотность

Редактор *М.И. Максимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Подписано в печать 19.05.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал. Усл. печ. л. 2,79.
Уч.-изд. л. 2,52. Тираж 10 экз. Зак. 913.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru