

Прутки из бериллиевой бронзы БрБ2

Технические условия

ТУ 1846-001-86407627-2011

Настоящие технические условия распространяются на изготавливаемые методамиковки и горячего прессования прутки различного сечения из бронзы БрБ2 с повышенными относительно ГОСТ 15835 требованиями к механическим свойствам и расширенной номенклатурой состояний поставки.

Прутки предназначены для изготовления: опор устройств и механизмов, электродов и электрододержателей для контактной сварки, поршней камер прессования и литья под давлением, а также других деталей и изделий, сочетающих в себе высокую прочность, а также коррозионную и термическую стойкость, проводимость и устойчивость к релаксации напряжений.

Условное обозначение прутков при следующих сокращениях:

Способ изготовления:

- горячее прессование - П
- ковка - К

Форма сечения:

- круглая - КР
- прямоугольная - ПР

Состояние поставки:

- после закалки в воду - М
- после дисперсионного твердения

(старения) - С

- без термообработки - Х

Точность изготовления:

- нормальная - Н
- повышенная - П

Длина

- длина немерная - НД
- длина кратная - КД

При отсутствии данных в условном обозначении проставляется символ «Х»

Условные обозначения прутков проставляются в следующем порядке:

- способ изготовления;
- форма сечения;
- точность изготовления;
- состояние поставки;
- размер сечения (для круглых – диаметр; для прямоугольных – высота x ширину), мм. ;
- длина;
- марка сплава;
- обозначение настоящих технических условий.

Пример условного обозначения:

- пруток прессованный круглый, наружным диаметром 100 мм, без термообработки, немерной длины из сплава марки БрБ2:

Пруток ПКРХХ 100 НД БрБ2 ТУ 1846 – 001 – 86407627 – 2011

пруток кованный круглый, нормальной точности изготовления, наружным диаметром 30 мм, состаренный, немерной длины из сплава марки БрБ2:

Пруток ККРНС 30 НД БрБ2 ТУ 1846 – 001 – 86407627 – 2011

1. Технические требования

Номинальный диаметр (размер стороны сечения)*	Круглые прутки		Прямоугольные прутки*
	Предельные отклонения по диаметру		Предельные отклонения по стороне сечения
	Повышенной точности	Нормальной точности	Нормальной точности
20	- 0,10	- 1,2	-
25			
28			
30			
36	- 0,17	-	- 1,5
40			
42			
45			
50	-	- 1,5	-
55			
60			
65			
70	-	-	-
80			
85			
90			
		- 2,0	

95

100

- 2,5

1.1. Сортамент.

1.1.1. Номинальные размеры и предельные отклонения по размерам прутков должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Примечание:

*- по согласованию с потребителем размер для кованных прутков может быть изменен.

1.1.2. Отклонение от круглости не должна выводить размеры прутков за предельные отклонения по диаметру.

1.1.3. Интервалы длины прутков немерной длины приведены в таблице 2

Т а б л и ц а 2

Номинальный диаметр	Длина*	
	Максимальная	Минимальная
20-36	3 000	1 500
42-75	2 500	1 000
80-100	2 000	700

Примечание: *- длина прутков всех диаметров в состоянии «М» и «С» согласуется с потребителем дополнительно.

1.1.4. В изломе прутки не должны иметь посторонних включений, расслоений и пустот.

1.1.5. Предельная местная кривизна прутков на 1000 мм длины не должна превышать величин, указанных в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Номинальный диаметр	Допустимая кривизна
20 - 36	≤ 5
42 -100	≤ 6

Общая кривизна прутков не должна превышать произведения местной допустимой кривизны на общую длину прутка. Прутки в состоянии - после закалки в воду, на прямолинейность не проверяются.

1.2. Химический состав

1.2.1. Прутки изготавливаются из бронзы марки БрБ2 с химическим составом по ГОСТ 18175-78.

1.3. Качество поверхности

1.3.1. На поверхности прутков не должно быть трещин, пор, плен, пазы и отслоений. На поверхности допускаются малозначительные дефекты в виде рисок, вмятин и следов от термомеханической обработки глубиной, не превышающей предельные отклонения, установленные для соответствующих диаметров прутков.

1.3.2. Допускается поставка прутков без травления поверхности. На поверхности прутков допускаются наличие следов смазки.

1.4. Механические свойства

1.4.1. Механические свойства прутков в зависимости от способа изготовления, состояния поставки и размеров сечения приведены в таблице 4.

Т а б л и ц а 4

Способ изготовления	Наименьший размер сечения, мм	Состояние	Временное сопротивление разрыву, σ_B МПа(кгс/мм ²)	Относительное удлинение, δ_5 , %	Твердость НВ (HV)
кованные	все	Без термообработки (X)	≥ 480 (49)	≥ 20	-
	≤ 42	После закалки в воду (M)	≥ 390 (40)	≥ 30	100-150
		После дисперсионного твердения (C)	≥ 1120 (115)	≥ 2	≥ 350 (≥ 360)
	> 42	После закалки в воду (M)	≥ 390 (40)	≥ 25	≥ 100
После дисперсионного твердения (C)		≥ 1080 (110)	≥ 2	≥ 330 (≥ 334)	
горячепрессованные	все	Без термообработки (X)	≥ 440 (45)	≥ 20	-
	≤ 42	После закалки в воду (M)	≥ 390 (40)	≥ 25	100-150
		После дисперсионного твердения (C)	≥ 1080 (110)	≥ 2	≥ 330 (≥ 334)
	> 42	После закалки в воду (M)	≥ 390 (40)	≥ 25	≥ 100
После дисперсионного твердения (C)		≥ 1080 (110)	≥ 2	≥ 320 (≥ 320)	

1.5. Прочие требования.

1.5.1. Прутки должны поставляться ровно обрезанными с торцов. Концы прутков, прошедших испытание на излом, не подрезаются.

2. Требования безопасности

В соответствии с «Санитарными правилами при работе с бериллием и его соединениями» № 993-72, утвержденными 16 ноября 1972г. Главным санитарным врачом СССР П.Н. Бургасовым, бериллиевые бронзы с содержанием бериллия менее 2,5% не являются опасными. С ними разрешается производить необходимые работы (механическая обработка, плавка, сварка, пайка и т.д.) в общих помещениях и на обычном оборудовании. Дополнительные меры по защите работающих при использовании сплава марки БрБ2 не требуются.

3. Правила приемки

3.1. Прутки принимаются партиями. Партия должна состоять из прутков одной марки бронзы, одного способа изготовления, одной точности изготовления, одного состояния, одного размера и профиля сечения и оформлена одним документом о качестве содержащим:

- товарный знак или наименование и товарный знак поставщика;
- условное обозначение прутка;
- результаты испытаний (по требованию потребителя);
- номер партии;
- массу нетто партии;
- обозначение настоящих технических условий;

Масса партии не должна превышать 1000 кг.

3.2. Контролю качества поверхности и контролю размеров, подвергают 100% прутков.

3.3. Для проверки кривизны, временного сопротивления разрыву и относительного удлинения в состоянии поставки, а также для испытаний на излом, твердость и определения величины зерна отбирают два прутка от партии.

3.4. Для проверки химического состава от партии отбирают 2 прутка. Допускается определение химического состава проводить на пробе, отобранной от расплавленного металла.

3.5. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей, по данному показателю проводится повторное испытание на удвоенной выборке, взятой от той же партии. Результаты повторного испытания являются окончательными и распространяются на всю партию. По решению поставщика может производиться сплошной контроль прутков

3.6. Отсутствие внутренних дефектов обеспечивается технологией.

4. Методы контроля и испытаний

4.1. Контроль качества поверхности проводят визуально без применения увеличительных приборов.

4.2. Измерение диаметра и овальности прутков, а также размера сечения прямоугольных прутков производят не менее чем в двух взаимно перпендикулярных направлениях микрометром по ГОСТ 6507-78 или ГОСТ 4381-87

4.3. Измерение кривизны и испытание на излом производят на двух прутках, отобранных от партии.

Отбор образцов для испытаний на растяжение и изгиб, а также для определения твердости, величины зерна и химического состава, производят от двух прутков, отобранных от партии. От каждого из двух прутков берут по одному образцу для испытаний.

4.4. Кривизну прутков проверяют следующим образом. Пруток помещают на поверочную плиту. К проверяемому прутку прикладывают жесткую поверочную линейку по ГОСТ 8026-92 длиной 1 метр и с помощью шупа по ГОСТ 882-75, или металлической измерительной линейки по ГОСТ 427-75, или шаблонов измеряют расстояние между линейкой и прутком

4.5. Испытания на растяжение проводят по ГОСТ 1497-84. Отбор и подготовку образцов для испытаний на растяжение проводят по ГОСТ 24047-80. Допускается для прутков с площадью поперечного сечения более 80 мм² вытачивать образцы из центрально-осевой части прутка.

4.6. Для проверки в изломе прутки надрезают с одной или двух сторон, после чего ломают. Надрез должен быть выполнен с таким расчетом, чтобы излом проходил через центрально-осевую часть прутка. Осмотр излома производят без применения увеличительных приборов.

4.7. Твердость измеряют на торцевой поверхности прутка по Бринеллю (ГОСТ 9012-59) или по Виккерсу (ГОСТ 2999-75).

4.8. Определение величины зерна проводят по ГОСТ 21073.0-75, ГОСТ 21073.3-75. Образцы для определения величины зерна отбирают вдоль направления деформации.

4.9. Отбор проб для определения химического состава проводят по ГОСТ 24231.

Анализ химического состава проводят по ГОСТ 15027.1 – ГОСТ 15027.3, ГОСТ 15027.5 – ГОСТ 15027.7, ГОСТ 15027.13, ГОСТ 20068.1, ГОСТ 20068.2. или другими методами, не уступающим перечисленным по точности.

4.10. По согласованию с потребителем может проводиться дополнительный УЗК контроль сплошности заготовок с применением эхо-метода по ГОСТ 22120-75, ГОСТ 22727-88. Ввод ультразвуковых колебаний в металл заготовок осуществляется контактным способом с использованием прибора «ЭКСПЕРТ» и сменных датчиков.

5. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

5.1. Все виды прутков поставляются с маркировкой несмываемым красящим составом или краской.

5.2. К каждому прутку должен быть прикреплен ярлык со следующей информацией:

- наименование поставщика;
- наименование продукции;
- масса продукции, нетто;
- условное обозначение прутка;

- диаметр (размера сечения) прутка;
- номер настоящего стандарта;
- товарный знак поставщика.

5.3. Все прутки поставляются без упаковки. При поставке партий прутков большого веса допускается размещение прутков на транспортных паллетах, при этом прутки закрепляются любым способом, предохраняющим груз от перемещения и рассыпания в процессе транспортирования.

5.4. Прутки транспортируют всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

5.5. При транспортировании и хранении прутки должны быть защищены от механических повреждений, загрязнений, влаги и активных химических веществ.

6. Указания по эксплуатации

6.1. Оптимальные режимы механической обработки прутков приведены в таблице 5.

Т а б л и ц а 5

Операция	Состояние поставки	Скорость резания v , м/сек	Подача s , мм/об	Глубина резания t , мм	Материал инструмента
Токарная	М	7,6	0,15-0,30	0,76-1,52	твердосплавный
	Х	6,1	0,15-0,30	0,76-1,52	
	С	4,6	0,15-0,30	0,76-1,52	
Сверление*	М	1,0-1,8	0,06-0,27	-	быстрорежущий
	Х	0,7-1,3	0,06-0,27	-	
	С	0,5-1,5	0,06-0,27	-	
Нарезка резьбы метчиком*	М	0,25-0,5	-	-	быстрорежущий
	Х	0,15-0,25	-	-	
	С	0,05-0,13	-	-	

*Скорость должна быть снижена по мере того, как увеличивается размер инструмента

6.2. Использование методаковки обеспечивает получение более изотропной, чем при прессовании структуры, с зернами разнонаправленной ориентации кристаллической решетки, за счет чего достигается:

- повышенная устойчивость к поводкам при механической обработке за счет снижения отрицательного воздействия неравномерного наклепа;
- повышенная пластичность прутка без снижения его прочностных свойств.

При проектировании и производстве продукции из прутка необходимо учитывать эти отличительные особенности кованого прутка от прессованного.

6.3. Рекомендации по проведению термической обработки прутка, поставляемого в состоянии – без термообработки «Х».

6.3.1. Операция закалки, проводится для получения состояния «М», повышающего пластичность прутка, а также для подготовки прутка к операции старения (дисперсионного твердения):

- заготовка (пруток отрезанный «в размер» или изделие перед финишной обработкой) нагревается до 780 ± 10 °С, время прогрева заготовки при этой температуре определяется исходя из соотношения 3 минуты на 1 миллиметр наименьшего сечения заготовки. Измерение температуры необходимо производить в зоне садки;
- закалка заготовки в воду, при этом желательно обеспечить максимальную скорость охлаждения. Соотношение массы охлаждающей воды к массе заготовки не менее 10:1. Температура охлаждающей воды не более 30 °С.

6.3.2. Операция старения (дисперсионного твердения), проводится, как правило, с заготовкой перед финишной обработкой для получения максимальных прочностных свойств:

- заготовка нагревается до 320 ± 5 °С, скорость нагрева определяется исходя из соотношения: 3 минуты на 1 миллиметр наименьшего сечения заготовки, выдержка после выхода печи на рабочую температуру (прогрева заготовки) должна обеспечивать равномерный прогрев всей заготовки, но не менее трёх часов после достижения садкой металла указанной температуры. Измерение температуры необходимо производить в зоне садки;
- естественное охлаждение на воздухе.