

ПРУТКИ ИЗ БРОНЗЫ БрХЦр

Технические условия

ТУ 48-21-5050-82

(Взамен ТУ 48-21-5050-72)

Настоящие технические условия распространяются на прутки из сплава медь-хром-цирконий, предназначенные для изготовления электродов и других деталей для машин контактной сварки.

Примеры условных обозначений:

Пруток тянутый (Д), круглый (КР), нормальной точности изготовления (Н), твёрдый (Т) диаметром 15 мм, длиной 2000 мм из сплава БрХЦр:

Пруток ДКРНТ 15 x 2000 БрХЦр ТУ 48-21-5050-82.

Пруток прессованный (Г), круглый (КР), нормальной точности изготовления (Н), диаметром 70 мм, длиной 3000 мм из сплава БрХЦр:

Пруток ГКРНХ 70 x 3000 БрХЦр ТУ 48-21-5050-82.

Пруток тянутый (Д), прямоугольный (ПР), нормальной точности изготовления (Н), твёрдый (Т), толщиной 15 мм, шириной 22 мм, длиной 2000 мм из сплава БрХЦр:

Пруток ДПРНТ 15 x 22 x 2000 БрХЦр ТУ 48-21-5050-82.

## 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Прутки из сплава медь-хром-цирконий должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

1.1. Основные параметры и размеры.

1.1.1. **Размеры** прутков и предельные отклонения в зависимости от состояния поставки должны соответствовать требованиям табл. 1 и 2

ТУ 48-21-5050-82

Казакова

ПРУТКИ ИЗ СПЛАВА

Плещук

БрХЦр

А 2 II

Козырева

Техни-еские условия

мм

Таблица I

Диаметр

НОМИНАЛ

Пределные отклонения по диаметру  
при нормальной точности изготовления  
(-)

10,0	0,07
12,0	
14,0	
15,0	
16,0	0,12
18,0	
19,0	
20,0	
21,0	
22,0	
24,0	
25,0	0,14
26,0	
27,0	
28,0	
30,0	
(31,0)	
32,0	
33,0	
34,0	
35,0	0,17
36,0	
37,0	
38,0	
40,0	
(41,0)	
55,0	0,2
60,0	
70,0	1,2
80,0	

Подпись и дата

Инд № дубл

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инд № дубл

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата
------	------	----------	------	------

ТУ 48-21-5050-82

Лист

3

Размеры прямоугольных прутков

		мм		Таблица 2		
Толщина	!	Пределные отклонения по толщине	!	Ширина	!	Пределные отклонения по ширине
12,7		-0,12		15,8		-0,4
				25,0		-0,7
15,0				22,0		-0,6
20,0				25,0		-0,7
20,0				35,0		
25,0				25,0		
25,0		-0,7		40,0		-0,8
25,0				60,0		
28,0				60,0		
30,0				50,0		-0,8
30,0				60,0		
35,0				45,0		
35,0				50,0		

1.1.2. Длина прутков диаметром или шириной до 40 мм включительно должна быть в пределах 2-4 м.

Длина прутков диаметром или шириной свыше 40 мм должна быть в пределах 1,5-3,0 м.

Допускается поставка прутков длиной менее указанной, но не короче 1,0 м в количестве не более 10% от массы партии.

1.2. Характеристики.

1.2.1. Круглые и прямоугольные прутки выпускаются из бронзы БрХЦр. Химический состав бронзы должен соответствовать требованиям табл.3 и 4.

Подпись и дата  
 Инв. № дубл.  
 Власт. инв. №  
 Подпись и дата  
 Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 48-21-5050-82

Таблица 3

Содержание основных компонентов				
Химический состав, %				
Хром	!	Цирконий	!	Медь
0,4 - 1,0		0,03 - 0,08		остальное

Таблица 4

Содержание примесей, %, не более												
Свинец	!	Олово	!	Цинк	!	Никель	!	Мышьяк	!	Висмут	!	Сумма
0,005		0,01		0,01		0,03		0,01		0,002		0,1

Содержание примесей в сплаве не регламентируется при условии сохранения требуемых электропроводности и твёрдости.

1.2.2. Поверхность прутков должна быть чистой, т.е. свободной от загрязнений, затрудняющих визуальный осмотр поверхности, без трещин, пузырей, остатков окислы и инородных включений.

Допускаются плёны, забоины, задиры, царапины, если они при контрольной зачистке не выводят прутки за предельные отклонения по диаметру.

Кольцеватость, цвета побежалости и местные потемнения прутков браковочным признаком не являются.

1.2.3. В изломе прутки не должны иметь посторонних включений, расслоений и дустот.

1.2.4. Прутки должны быть ровно обрезаны и не должны иметь значительных заусенцев.

1.2.5. Овальность не должна выводить прутки за предельные отклонения по диаметру.

1.2.6. Прутки должны быть прямыми. Местная кривизна прутков на 1 м длины не должна превышать величин, указанных в табл.5

Получено в дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Исп. инв. №

Изм. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 48-21-5050-82

Лист

5

Способ изготовления прутков	мм		
	Пределная кривизна для прутков диаметром		
	от 10 до 18	св.10 до 40	св.40 до 80
тянутые (для обработки на автоматах)	1,25	1,0	1,0
прессованные	-	-	6,0

Таблица 5

1.2.7. Механические и физические свойства прутков должны соответствовать табл.6

Пруток диаметром, мм	Твёрдость по Роквеллу (шкала В), не менее		Электропроводность относительно меди марки М1, %, не менее
	Таблица 6		
до 40 включительно	72		
св.40 до 50	70		80
св.50	61		

Таблица 6

1.2.8. Прутки диаметром 10-60 мм поставляются тянутыми термообработанными. Прутки диаметром 70 и 80 мм поставляются прессованными.

По соглашению сторон прутки диаметром 50 и 60 мм поставляются прессованными и термообработанными.

Прямоугольные прутки поставляются тянутыми.

1.3. Маркировка, упаковка.

1.3.1. На торцах прутков диаметром более 35 мм должны быть выбиты товарный знак предприятия-изготовителя, марка сплава.

Прутки диаметром до 35 мм связывают проволокой по ГОСТ 3282-74 в пучки массой не более 80 кг.

1.3.2. К каждому пучку прикрепляют металлический или деревянный ярлык, на котором указывают:

наименование или товарный знак предприятия-изготовителя, марку сплава, номер партии.

Исполн. и дата

Изм. № 3уб.1

Взам. инв. №

Исполн. и дата

Изм. № 3уб.1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 48-21-5050-82

Лист

6

## 2. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

2.1. Прутки предъявляются к приёмке партиями без ограничения массы. Партия должна состоять из прутков одного размера и одного состояния поставки.

2.2. Контролю качества поверхности подвергают каждый пруток, обмеру - 5 прутков от партии.

2.3. Для контроля твёрдости и электропроводности отбирают два образца от разных прутков.

2.4. Контроль излома проводят на трёх прутках от партии. Прутки с обломанными концами при отправке потребителю не обрезают.

2.5. Контроль кривизны прутков проводят на двух прутках от партии.

2.6. Контроль химического состава сплава проводят на двух пробах от разных прутков. Допускается на заводе-изготовителе контроль химического состава производить на пробах от расплавленного металла каждой плавки.

2.7. При получении неудовлетворительных результатов контроля хотя бы по одному показателю по нему проводят повторный контроль на удвоенном количестве образцов, отобранных от той же партии.

Результаты повторного контроля являются окончательными и распространяются на всю партию.

2.8. На каждую партию прутков заказчику направляют документ, удостоверяющий качество прутков, с указанием: наименования предприятия-изготовителя, условного обозначения продукции, номера партии, результатов испытаний, массы партии нетто, подписи и штампа ОТК.

Подпись и дата

Изм. № дубл.

Изм. или №

Подпись и дата

Изм. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 48-21-5050-82

Лист

7

### 3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

3.1. Контроль поверхности прутков производят осмотром без применения увеличительных приборов.

3.2. Размеры прутков контролируют:

- диаметр - штангенциркулем по ГОСТ 166-80,
- длину - рулеткой измерительной металлической по ГОСТ 7502-69,
- местную кривизну - щупом по ГОСТ 882-75 или металлической измерительной линейкой по ГОСТ 427-75 с помощью поверочной линейки по ГОСТ 8026-75 на поверочной плите по ГОСТ 10905-75.

3.3. Твёрдость определяется на боковой поверхности прутков по ГОСТ 9013-59 (СТ СЭВ 469-77).

3.4. Электропроводность определяется электроиндуктивным методом на приборах для измерения удельной электропроводности изделий типа ИЭ-1, ВЭ-20Н и др. аналогичных с последующим пересчётом на удельное электрическое сопротивление по формуле:

уд.электрическое сопротивление =  $l/\text{эл.проводимость}$ .

Электропроводность прутков диаметром менее 15 мм определяется на мосте сопротивления на образцах в натуральном виде по методике завода-изготовителя.

3.5. Проверка излома производится на заводе-изготовителе на пресованной заготовке. Для проверки металла в изломе производится надрез пресованной заготовки с двух сторон с таким расчётом, чтобы излом проходил через центральную часть, после чего заготовка ломается.

3.6. Контроль химического состава производят по ГОСТ 23859.0-79 - ГОСТ 23859.II-79.

Подпись и дата

Имя и дуб.

Виза и дата

Подпись и дата

Имя и дуб.

Изм.	Лист	№ докуч.	Подп.	Дата

ТУ 48-21-5050-82

Лист

8

#### 4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование и хранение согласно ГОСТ 1628-78.

#### 5. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие качества прутков требованиям настоящих технических условий при соблюдении условий транспортирования и хранения.

Изм. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Иив. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 48-21-5050-82

Лист  
9

Перечень нормативно-технических  
документов, на которые даны ссылки  
в ТУ 48-2Г-5050-82

- ГОСТ 166-80 Штангенциркули. Технические условия.  
ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические.  
Основные параметры и размеры.  
Технические требования.  
ГОСТ 882-75 Щупы. Основные параметры. Технические требования.  
ГОСТ 2991-76 Ящики дощатые неразборные. Общие технические  
условия.  
ГОСТ 3282-75 Проволока стальная низкоуглеродистая общего  
назначения.  
ГОСТ 7502-80 Рулетки измерительные металлические.  
ГОСТ 8026-75 Линейки поверочные и разметочные. Технические  
требования.  
ГОСТ 1628-78 Прутки бронзовые. Технические условия.  
ГОСТ 9013-59 Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по  
(СТ СЭВ 469-77) Роквеллу. Шкала А, В и С.  
ГОСТ 10905-75 Плиты поверочные и разметочные. Технические тре-  
бования.  
ГОСТ 23859.0-79- Бронзы жаропрочные. Методы химического анализа.  
- 23859.1Г-79

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм. № дубл 1				
Подпись и дата				
Взам. инв. №				
Иив. № дубл.				
Подпись и дата				

ТУ 48-2Г-5050-82

Лист  
10



Раздел "Характеристики" дополнить п.1.2.9. в редакции:  
 "Механические и физические свойства прессованных прутков  
 не определяются".

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иив. № дубл.	Подп. и дата				
					ТУ 48-21-5050-82			
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
Разработ.	Казачкова		<i>Казачкова</i>		Лист	Ис.	Листов	
Проверил	Плещук		<i>Плещук</i>					
И контр	Козырева		<i>Козырева</i>		ПРУТКИ ИЗ БРОНЗЫ БрХЦр Технические условия Изменение I			
Утвердил								

Министерство цветной металлургии СССР

ОКП 18 4474

Группа В 55

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер  
ВПО "Союзцветметобработка"

Г.И. Саруль

12.12.87

Извещение об изменении 2  
технических условий  
ТУ 48-2Г-5050-82  
ПРУТКИ ИЗ БРОНЗЫ БрХЦр

С.А. Дубовая

Начальник Управления лабораторно-исследова-

тельских работ АвтоВАЗа

Г.И. Износимин

Директор НИИАТМ

Б.Г. Карнаузов

Главный инженер

ВПО "Красный Боронец"

Ю.Н. Чувашов

Заместитель директора

Гипроцветметобработки

В.Н. Фёдоров

12.12.87



Таблица I

Диаметр, мм		Состояние поставки	Теоретическая масса 1 м прутков, кг	Код ОКП	
номинал	предельные отклонения (-)				
10,0	0,7	тянутые	0,70	I8 4474 0706	
12,0			1,01	I8 4474 0707	
14,0	0,12		1,37	I8 4474 0708	
15,0			1,57	I8 4474 0708	
16,0			1,79	I8 4474 0709	
18,0			2,27	I8 4474 0710	
19,0			2,52	I8 4474 0710	
20,0			2,8	I8 4474 0711	
21,0			0,14	3,08	то же
22,0				3,38	"
24,0	4,02	"			
25,0	4,37	I8 4474 0712			
26,0	4,73	то же			
27,0	5,09	"			
28,0	5,48	"			
30,0	0,17	6,29		I8 4474 0713	
32,0		7,16	то же		
33,0		7,61	"		
34,0		8,08	"		
35,0		8,56	"		
36,0		9,06	"		
37,0		9,57	"		
38,0		10,09	"		
40,0	11,18	"			
55,0	0,2	прессованные	21,15	I8 4474 0714	
60,0			25,16	I8 4474 0714	
70,0	1,2		34,25	I8 4474 0943	
80,0			44,74	I8 4474 0943	

Изд. и дата

Изм. № дубл.

Взам. риз. №

Поши. в. дата

№ подл.

2	3.12	0810 45	31.12.88	1978
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

ТУ 48-21-5050-82

Изм.

3

ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ ТЯНУТЫЕ ПРУТКИ

Таблица 2

Толщина, мм		Ширина, мм		Теоретическая масса 1 м прутков, кг	Код ОКП
номинал	предельные отклонения	номинал	предельные отклонения		
12,7	-0,12	15,8	-0,4	1,79	18 4474 0715
		25,0	-0,7	2,83	18 4474 0715
15,0	-0,7	22,0	-0,6	2,94	18 4474 0716
20,0		25,0	-0,7	4,45	18 4474 0717
		35,0		6,23	18 4474 0717
25,0		25,0		5,56	18 4474 0718
		40,0		8,9	то же
		60,0	13,4	"-	
28,0	60,0	14,9	"-		
30,0	50,0	-0,8	13,4	"-	
	60,0	21,4	"-		
35,0	45,0	14,02	18 4474 0719		
	50,0	15,6	18 4474 0719		

1.1.2. Длина прутков диаметром или шириной до 40 мм включительно должна быть в пределах 2-4 м, свыше 40 мм - в пределах 1,5-3 м.

Допускается поставка прутков длиной менее указанной, но не короче 1 м в количестве не более 10% от массы партии.

1.2. Характеристики.

1.2.1. Прутки изготавливаются из бронзы марки БрХЦр, химический состав которой должен соответствовать требованиям табл.3 и 4.

Подп. и дата

Изм. № докум.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № докум.

2 3011 0810.45 3011 1070 27  
Лист № докум Подп Дата

ТУ 48-21-5050-82

Лист 4

Копирочал

Формат А4

Таблица 5

Способ изготовления прутков	Предельная кривизна для прутков диаметром		
	от 10 до 18	св. 18 до 40	св. 40 до 80
Тянутые (для обработки на автоматах)	1,25	1,0	1,0
Прессованные	-	-	6,0

1.2.7. Прутки размером до 60 мм поставляются термически обработанными.

1.2.8. Электропроводность прутков диаметром или толщиной до 15 мм должна быть не менее  $46 \text{ м/Ом}\cdot\text{мм}^2$ .

Для прутков диаметром или толщиной свыше 15 мм электропроводность относительно меди марки М1 должна быть не менее 80%.

1.2.9. Механические свойства прутков должны соответствовать требованиям табл. 6

Таблица 6

Диаметр или толщина прутка, мм	Твёрдость по Роквеллу (шкала В), не менее
до 40 вкл.	72
св. 40 до 50 вкл.	70
св. 50	61

### 1.3. Маркировка.

Прутки диаметром до 35 мм включительно связывают в пучки массой не более 80 кг. К каждому пучку должен быть прикреплен металлический или фанерный ярлык с указанием:

- товарного знака предприятия-изготовителя,
- марки сплава,
- номера партии,
- клейма ОТК.

2 3017 СБ/С. 45 1978  
 Изд. Лист № докум. Печ. Дата

ТУ 48-21-5050-82

6

На прутках диаметром более 35 мм должны быть выбиты т барельефный знак предприятия-изготовителя и марка сплава.

#### 1.4. Упаковка.

Прутки поставляются без упаковки, связанными в пучки в соответствии с требованиями ГОСТ 1628-78.

### 2. ПРАВИЛА ПРИЁМКИ

2.1. Прутки принимаются партиями. Партия должна состоять из прутков одного размера, способа изготовления, состояния поставки и оформлена одним документом о качестве, содержащим:

- наименования и товарный знак предприятия-изготовителя,
- условное обозначение прутков,
- номер партии,
- результаты испытаний (по требованию потребителя, оговорённому в заказе),
- массу партии.

Масса партии не ограничивается.

2.2. Прутки подвергаются приёмо-сдаточным испытаниям. Последовательность проведения испытаний в соответствии с табл.7

Таблица 7

Наименование испытаний	Номера пунктов ТУ	Объём выборки для испытаний
1	2	3
2.2.1. Контроль размеров	1.1.1., 1.1.2., 1.2.5., 3.1.	Пять прутков от партии.
2.2.2. Контроль химического состава	1.2.1., 3.2.	Потребитель контролирует хим.состав на двух образцах от двух прутков партии. Предприятие-изготовитель контролирует химсостав:

2	СВ/С. 47	2000/17/02	8/8
Изм	Числ	№ докум	Писл
			Дата

ТУ 48-21-5050-82

## Продолжение таблицы 7

1	2	3
		на пробах от расплавленного металла каждой плавки и выливки; от каждой партии готовой продукции отбирают один образец для контроля легирующих компонентов.
2.2.3. Контроль качества поверхности	I.2.2., I.2.4., 3.3.	Каждый пруток партии.
2.2.4. Отсутствие внутренних дефектов	I.2.3., 3.4.	Три прутка от партии. На предприятии-изготовителе проверку излома допускается производить на прессованной заготовке.
2.2.5. Контроль кривизны	I.2.6., 3.5.	Два прутка от партии.
2.2.6. Контроль механических и физических свойств	I.2.8., I.2.9.	то же

2.3. При получении неудовлетворительных результатов контроля хотя бы по одному показателю по нему проводят повторное испытание на удвоенном количестве образцов, отобранных от той же партии.

Результаты повторного контроля являются окончательными и распространяются на всю партию.

### 3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

3.1. Измерение диаметра и овальности прутков производят микрометром по ГОСТ 6507-78 или штангенциркулем по ГОСТ 166-80, толщины и ширины - штангенциркулем по ГОСТ 166-80, длины - металлической рулеткой по ГОСТ 7502-80.

3.2. Отбор и подготовку проб для химического анализа проводят по ГОСТ 24231-80.

0 3011	СВ.С. 45	2011	17.12 87
Им. лист	№ докум	Исх	Дата

ТУ 48-21-5050-82

И т

8

Химический анализ проводят по ГОСТ 25086-81, ГОСТ 23859.1-79, ГОСТ 23859.3-79, ГОСТ 23859.6-79, ГОСТ 23859.7-79, ГОСТ 23859.8-79, ГОСТ 23859.11-79.

3.3. Контроль качества поверхности прутков производят осмотром без применения увеличительных приборов.

3.4. Для проверки металла в изломе производится надрез прессованной заготовки или прутка с двух сторон с таким расчётом, чтобы излом проходил через центральную часть, после чего заготовку или пруток ломают.

При отправке потребителю допускается обломанный конец прутка не обрезать.

3.5. Кривизну измеряют в соответствии с ГОСТ 26877-86.

3.6. Твёрдость определяется на боковой поверхности прутков по ГОСТ 9013-59 (СТ СЭВ 469-77.).

3.7. Электропроводность прутков диаметром или толщиной до 15 мм определяется на образцах в натуральном виде на мосте сопротивления с последующим пересчётом на удельное электросопротивление по формуле:  $\frac{I}{\rho}$ .

Электропроводность прутков диаметром или толщиной более 15 мм определяется электроиндуктивным методом на приборах типа ИЭ-1, ВЭ-20Н или других аналогичных.

#### 4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование и хранение прутков в соответствии с требованиями ГОСТ 1628-78.

0	Завод	СБ/С	45	Заказ	7712
Изм.	Лист	№ докум	Полн	Дата	

ТУ 48-21-5050-82

9

Формат А1

Приложение  
обязательное

## ПЕРЕЧЕНЬ

нормативно-технических документов,  
на которые дана ссылка в ТУ 48-21-5050-82

- |     |                                 |   |
|-----|---------------------------------|---|
| 1.  | ГОСТ 166-80                     | Штангенциркули. Технические условия.  |
| 2.  | ГОСТ 1628-78                    | Прутки бронзовые. Технические условия.  |
| 3.  | ГОСТ 6507-78                    | Микрометры с ценой деления 0,01 мм.   |
| 4.  | ГОСТ 7502-80                    | Рулетки измерительные металлические.  |
| 5.  | ГОСТ 9013-59<br>(СТ СЭВ 469-77) | Металлы. Методы испытаний.<br>Измерение твердости по Роквеллу.  |
| 6.  | ГОСТ 23859.1-79                 | Бронзы жаропрочные.<br>Метод определения меди.  |
| 7.  | ГОСТ 23859.3-79                 | Бронзы жаропрочные.<br>Метод определения хрома.   |
| 8.  | ГОСТ 23859.6-79                 | Бронзы жаропрочные.<br>Метод определения никеля.  |
| 9.  | ГОСТ 23859.7-79                 | Бронзы жаропрочные.<br>Метод определения никеля.  |
| 10. | ГОСТ 23859.8-79                 | Бронзы жаропрочные.<br>Методы определения циркония.   |
| 11. | ГОСТ 23859.11-79                | Бронзы жаропрочные.<br>Определение хрома, никеля, кобальта,<br>железа, цинка и магния методом атомно-<br>абсорбционной спектроскопии. |
| 12. | ГОСТ 24231-80                   | Цветные металлы и сплавы. Общие требова-<br>ния к отбору и подготовке проб для<br>химического анализа.                                |
| 13. | ГОСТ 25086-81                   | Цветные металлы и их сплавы.<br>Общие требования к методам анализа.   |
| 14. | ГОСТ 26877-86                   | Металлопродукция.<br>Методы измерения отклонений форм.  |

Изм. в тексте

Взам. инв. № 1

Взам. инв. № 1

Изм. в тексте

Изм. в тексте

0	Зам. СВК 45	Жуков	17/70
1	Итер	№ докум	Дата

ТУ 48-21-5050-82

И. р  
10

Формат А4