

ОКЛ 18 4410

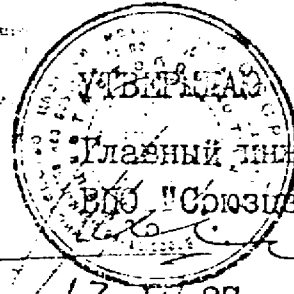
Группа В53

КОНТРОЛЬНЫЙ

СОГЛАСОВАНО

Зам. руководителя
организации Р-6761

[Signature]
Ю.Н.Редькин
6.4.87



Главный инженер
ВНИОС "Сюзцветметобработка"
Г.И.Саруль

[Signature]
13.IV.87

[Handwritten note]
01.05.87

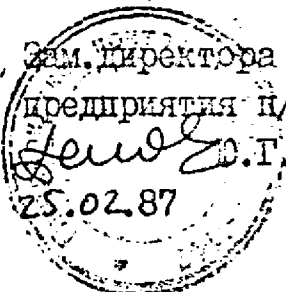
ЛИСТЫ
ИЗ ЖАРОПРОЧНЫХ МЕДНЫХ СПЛАВОВ

Технические условия
ТУ 48-21-538-87
(Взамен ТУ 48-21-538-77)

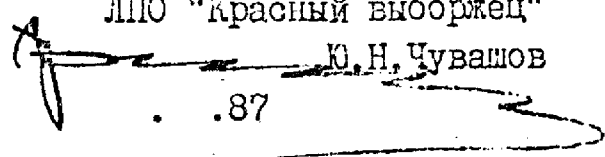
Срок действия с 01.05.87

до 01.05.97

Зам. директора
предприятия п/я А-1147
[Signature]
Ю.Г.Бушуев
25.02.87

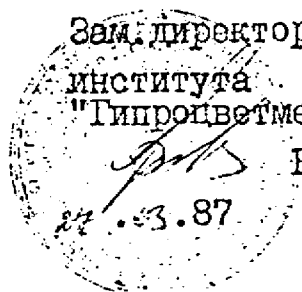


Главный инженер
ЛПО "Красный выборжец"
[Signature]
Ю.Н.Чувашов
.87

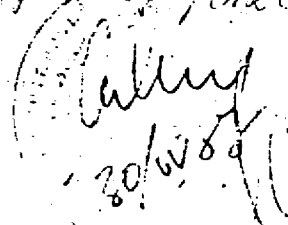


Начальник БНИОС -8
[Signature]
Ю.Н.Скачков
24.02.87

Зам. директора
института
"Типроцветметобработка"
[Signature]
В.Н.Фёдоров
27.03.87



[Handwritten note]
25.04.87



[Handwritten signature]

19.04.87

Иван. К. В. 1987
Иван. К. В. 1987
Иван. К. В. 1987
Иван. К. В. 1987
Иван. К. В. 1987

Настоящие технические условия распространяются на горячекатаные и холоднокатаные листы из жаропрочных медных сплавов марок БрХ08, № 1, № 4, № 5, № 50 и БрХЦрТ, предназначенные для изготовления специальных сварных и паяных конструкций.

Листы изготавливаются из слитков вакуумной выплавки (индекс "в") электрошлакового переплава (индекс "ш") и открытой выплавки (индекс "о").

Листы из сплава БрХ08 изготавливаются индексов "о", "в" и "ш".

Листы из сплавов № 1, № 4, № 50 и БрХЦрТ изготавливаются индексов "в" и "ш".

Листы из сплава № 5 изготавливаются только индекса "о".

Примеры условного обозначения (при заказе применяется обязательно):

Лист холоднокатаный (Д), прямоугольного сечения (ПР), без указания точности изготовления (Х), мягкий (М), толщиной 10,0 мм, шириной 1000 мм, длиной 1000 мм из сплава БрХ08 вакуумной выплавки (в) по ТУ 48-21-588-87

Лист ДПРХМ 10x1000x1000 сплава БрХ08 в по ТУ 48-21-588-87;

Лист холоднокатаный (Д), прямоугольного сечения (ПР), без указания точности изготовления (Х), мягкий (М), толщиной 8,0 мм, шириной 800 мм, длиной 800 мм из сплава № 1 электрошлаковой выплавки (ш) по ТУ 48-21-588-87

Лист ДПРХМ 8x800x800 сплава № 1 ш по ТУ 48-21-588-87;

ТУ 48-21-588-87

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Инт.	Лист	Листов
Разработ.		Володина	<i>Вол</i>				
Проверил		Плещук	<i>Плещ</i>			2	35
Свер		Козырева	<i>Коз</i>				
Ст. инж.							
ЛИСТЫ ИЗ ЖАРОПРОЧНЫХ МЕДНЫХ СПЛАВОВ					ЛПО "Красный Выборжен"		
Технические условия							

Год: _____ Полное наименование: _____ Изм. № _____ Дата: _____

Лист горячекатаный (Г), прямоугольного сечения (ПР), без указания точности изготовления (Х), толщиной 20,0 мм, шириной кратной 600 мм, длиной кратной 600 мм из сплава БрХ08 открытой выплавки (о) по ТУ 48-21-588-87

Лист ПРХ 20x600Кшx600Кд сплава БрХ08 о по ТУ 48-21-588-87;

Лист горячекатаный (Г), прямоугольного сечения (ПР), без указания точности изготовления (Х), термообработанный (Р), толщиной 17,0 мм, шириной 1750 мм, длиной 1750 мм из сплава БрХЦрТ вакуумной выплавки (в) по ТУ 48-21-588-87

Лист ПРХР 17x1750x1750 сплава БрХЦрТ в по ТУ 48-21-588-87.

I. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Листы из жаропрочных медных сплавов должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

I. I. Основные параметры и размеры.

I. I. I. Размеры горячекатаных листов и предельные отклонения по толщине в зависимости от ширины должны соответствовать требованиям табл. I

мм

Таблица I

Толщина листов	Предельные отклонения по толщине при ширине листов		
	600 - 1200	1250 - 1750	1800 - 2000
I	2	3	4
8,0	-0,5	-0,8	-
9,0	-0,5	-0,8	-
10,0	-0,5	-0,9	-
11,0	-0,7	-0,9	-
12,0	-0,8	-1,0	-1,1
13,0	-0,9	-1,0	-1,2

ТУ 48-21-588-87

Лист

3

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Подпись и дата

Имя, № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Имя, № дубл.

I	2	3	4
13,5	-0,9	-1,1	-1,3
14,0	-0,9	-1,1	-1,3
15,0	-1,0	-1,2	-1,4
16,0	-1,0	-1,3	-1,5
17,0	-1,2	-1,4	-1,5
18,0	-1,2	-1,5	-
19,0	-1,2	-1,5	-
20,0	-1,4	-1,6	-
21,0	-1,4	-	-
22,0	-1,4	-	-
23,0	-1,6	-	-
24,0	-1,6	-	-
25,0	-1,6	-	-
26,0	-1,8	-	-
27,0	-1,9	-	-
28,0	-2,0	-	-
29,0	-2,1	-	-
30,0	-2,2	-	-

Листы толщиной от 8,0 до 11,0 мм изготавливаются шириной не более 1300 мм.

I.I.2. Горячекатаные листы изготавливаются шириной от 600 до 2000 мм включительно с интервалом 50 мм.

I.I.3. Длина горячекатаных листов должна быть равной ширине. Предельные отклонения по ширине и длине горячекатаных листов не должны превышать минус 30 мм.

Примечания: I. По требованию потребителя допускается длина листов кратная ширине.

2. По требованию потребителя допускается изготовление горячекатаных листов промежуточных размеров по толщине, ширине и длине с предельными отклонениями по ближайшему большему размеру.

Подпись и дата

№ дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Шифр № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 48-21-588-87

Лист

4

1.1.4. Размеры холоднокатаных листов и предельные отклонения по толщине в зависимости от ширины должны соответствовать требованиям табл.2

мм

Таблица 2

Толщина листа	Предельные отклонения по толщине при ширине листа		
	250 - 600	625 650 - 750	775 800 - 1050 1000
0,60	-0,08	-	-
0,70	-0,08	-	-
0,80	-0,10	-0,10	-0,10
0,90	-0,10	-0,10	-0,20
1,0	-0,10	-0,10	-0,20
1,1	-0,10	-0,10	-0,17
1,2	-0,10	-0,10	-0,17
(1,35)	-0,10	-0,10	-0,18
1,5	-0,10	-0,16	-0,20
(1,65)	-0,10	-0,16	-0,20
1,8	-0,10	-0,16	-0,20
2,0	-0,13	-0,13	-0,20
(2,25)	-0,13	-0,13	-0,20
2,5	-0,13	-0,20	-0,20
(2,75)	-0,20	-0,20	-0,20
3,0	-0,20	-0,20	-0,20
3,5	-0,20	-0,20	-0,30
4,0	-0,20	-0,20	-0,30
4,5	-0,20	-0,27	-0,30
5,0	-0,26	-0,30	-0,30
5,5	-0,30	-0,30	-0,30
6,0	-0,30	-0,30	-0,37
6,2	-0,30	-0,30	-0,37
6,5	-0,30	-0,30	-0,37
7,0	-0,30	-0,37	-0,40
7,5	-0,30	-0,37	-0,40
8,0	-0,30	-0,37	-0,40
10,0	-0,30	-0,40	-0,50
11,0	-	-0,50	-0,60
12,0	-	-0,50	-0,70

Примечания: 1. Размеры листов, указанные в скобках, применять не рекомендуется.

2. По требованию потребителя допускается изготовление холоднокатаных листов промежуточных размеров по толщине с предельным отклонением по ближайшему большему размеру.

Изм. №№, Дн
Изм. №№, Дн
Изм. №№, Дн

I.1.5. Размеры холоднокатаных листов и предельные отклонения по ширине и длине в зависимости от толщины должны соответствовать требованиям табл.3

мм

Таблица 3

Толщина листа	Ширина листа	Предельные отклонения по ширине	Длина листа	Предельные отклонения по длине
0,6 - 0,7	250-2500	-5	1000-2000	-10
0,8 - 0,9	250-1050	-5	1000-2000	-10
1,0 - 2,5	250-1050	-5	250-2250	-10
2,75 - 3,5	250-1050	-10	250-2250	-20
4,0 - 12,0	250-1050	-10	250-1500	-20

I.1.6. Холоднокатаные листы изготавливаются шириной и длиной кратными 50 мм.

I.1.7. Листы из сплава № 5 (размером 0,6x250 мм) изготавливаются немерной длины, свёрнутыми в рулоны.

I.2. Характеристики.

I.2.1. Химический состав листов из сплавов с индексами "о", "в" и "ш" должны соответствовать требованиям табл.4.

I.2.2. Листы холоднокатаные поставляются мягкими. Листы горячекатаные поставляются без термообработки.

Примечание. По требованию потребителя горячекатаные листы поставляются в состоянии после термообработки.

I.2.3. Поверхность листов должна быть чистой и гладкой. На поверхности листов не допускаются плёны, раковины, трещины, шлаковые включения.

Допускаются забоины, царапины, рябизна, следы механической обработки заготовки перед прокаткой в виде тёмных полос, а также местные дефекты, не выводящие листы при контрольной зачистке за предельные отклонения по толщине, а для листов толщиной 0,7 мм

Подпись и дата

№ докум.

Или

Изм. инв. №

Подпись и дата

Или № докум.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ТУ 48-21-588-87

Лист

6

и менее — за половину предельных отклонений по толщине.

1.2.4. Допускается поставка листов с местными потемнениями и цветами побежалости.

1.2.5. Листы не должны иметь рыхлостей, расслоений и шлаковых включений, выявляемых неразрушающим методом контроля (ультразвуковым) при настройке чувствительности установки УЗК на искусственный дефект диаметром 2,5 мм.

При обнаружении на заводах-потребителях дефектов в листах в процессе механической обработки, не выявленных УЗК, но видимых невооруженным глазом и недопустимых для потребителя, металлы замечаются по двухстороннему акту.

1.2.6. Ультразвуковой контроль листов толщиной менее 4,0 мм допускается производить на заготовке.

Листы толщиной менее 1,35 мм из сплава № 5 ультразвуковому контролю не подвергаются.

1.2.7. Листы должны быть плоскими. Прогиб листов толщиной 5 мм и более не должен превышать 8 мм/м по длине и ширине листа.

Листы толщиной менее 5 мм на прогиб не проверяются.

Максимальный прогиб не должен превышать произведения величины прогиба на 1 м длины и ширины на общую ширину или длину листа.

1.2.8. Листы должны быть ровно обрезаны. Не допускается косина реза, выводящая листы за предельные отклонения по ширине и длине.

Листы не должны иметь значительных заусенцев и рваной кромки.

1.2.9. Серповидность листов, поставляемых в рулонах, не должна превышать 3 мм/м по длине.

Подпись и дата

За

Имя

Взам. инв. №

Подпись и дата

Имя № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 48-21-588-87

Лист
7

Таблица 4

Марка сплава	Химический состав, %							
	Основные компоненты							
	хром	никель	цирконий	титан	кобальт	кремний	магний	медь
БрХ08 "о"	0,40-0,70	-	-	-	-	-	-	остальное
БрХ08 "ш"	0,40-0,70	-	-	-	-	-	-	остальное
БрХ08 "в"	0,50-0,70	-	-	-	-	-	-	остальное
Сплав I "ш"	0,20-0,40	0,50-0,80	-	0,03-0,08	-	-	-	остальное
Сплав I "в"	0,20-0,40	0,50-0,80	-	0,03-0,08	-	-	-	остальное
Сплав 4 "ш"	0,25-0,45	-	0,03-0,07	0,04-0,08	-	-	-	остальное
Сплав 4 "в"	0,25-0,45	-	0,03-0,07	0,04-0,08	-	-	-	остальное
Сплав 5 "о"	-	0,50-0,70	0,12-0,27	-	-	-	-	остальное
Сплав 50 "ш"	0,25-0,45	-	-	-	0,25-0,45	0,14-0,20	0,02-0,05	остальное
Сплав 50 "в"	0,25-0,45	-	-	-	0,25-0,45	0,14-0,20	0,02-0,05	остальное
БрЦрТ "ш"	0,50-0,70	-	0,02-0,05	0,02-0,05	-	-	-	остальное
БрЦрТ "в"	0,50-0,70	-	0,02-0,05	0,02-0,05	-	-	-	остальное

ТУ 48-21-588-87

Изм.
Лист
№ докум.
Подп.
Дата

Продолжение таблицы 4

Марка сплава	Химический состав, %							
	Примеси, не более							
	железо	свинец	цинк	магний	кремний	никель	фосфор	сумма прочих примесей, не более
БрХ08 "о"	0,050	0,005	0,015	0,002	0,050	0,030	0,010	0,08
БрХ08 "ш"	0,050	0,005	0,015	0,002	0,050	0,030	0,010	0,08
БрХ08 "в"	0,015	0,003	0,001	0,001	0,010	0,010	-	0,02
Сплав I "ш"	0,050	0,005	0,015	0,002	0,050	-	0,010	0,08
Сплав I "в"	0,015	0,003	0,001	0,001	0,010	-	-	0,02
Сплав 4 "ш"	0,050	0,005	0,015	0,002	0,050	0,030	0,010	0,08
Сплав 4 "в"	0,015	0,003	0,001	0,001	0,010	0,010	-	0,02
Сплав 5 "о"	0,050	0,005	0,015	0,002	0,050	-	0,010	0,08
Сплав 50 "ш"	0,050	0,005	0,015	-	-	0,020	-	0,08
Сплав 50 "в"	0,050	0,005	0,015	-	-	0,020	-	0,08
БрХЦрТ "в"	0,015	0,003	0,001	0,001	0,010	0,010	-	0,02
БрХЦрТ "ш"	0,050	0,005	0,015	0,002	0,050	0,030	-	0,08

ТУ 48-21-588-87

1.2.10. Механические свойства листов должны соответствовать требованиям табл.5

Таблица 5

Марка сплава	Индекс способа плавки	Индекс способа изготовления	Временное сопротивление разрыву, R_m МПа (кгс/мм ²)	Относительное удлинение, A_5 , %, не менее
БрХ08	О	Г	230 (23) - 340 (35)	25
"	О	Д (М)	230 (23) - 340 (35)	25
"	Ш, В	Г	220 (22) - 310 (32)	25
"	Ш, В	Д (М)	220 (22) - 310 (32)	30
Сплав I	Ш, В	Г	220 (22) - 310 (32)	25
"	Ш, В	Д (М)	220 (22) - 310 (32)	30
Сплав 4	Ш, В	Г	220 (22) - 310 (32)	25
"	Ш, В	Д (М)	220 (22) - 310 (32)	30
Сплав 5	О	Д (М)	230 (23) - 340 (35)	25
Сплав 50	Ш, В	Г	230 (23) - 340 (35)	20
БрХЦрТ	Ш, В	Г	220 (22) - 310 (32)	25
"	Ш, В	Д (М)	220 (22) - 310 (32)	30

1.2.11. Механические свойства образцов в термообработанном состоянии при температуре испытания $(600 \pm 10)^\circ\text{C}$ должны удовлетворять требованиям табл.6. Листы толщиной 1,5 мм и менее этим испытаниям не подвергаются.

Таблица 6

Марка сплава	Индекс способа плавки	Индекс способа изготовления	Временное сопротивление разрыву, R_m МПа (кгс/мм ²), не менее	Относительное удлинение, A_5 , %, не менее
БрХ08	О	Г	90 (9)	10
"	О	Д (М)	90 (9)	10
"	В, Ш	Г	90 (9)	10
"	В, Ш	Д (М)	90 (9)	15
Сплав I	В, Ш	Г	100 (10)	10
"	В, Ш	Д (М)	100 (10)	15
Сплав 4	В, Ш	Г	130 (13)	15
"	В, Ш	Д (М)	150 (15)	20
Сплав 5	О	Д (М)	100 (10)	10
Сплав 50	В, Ш	Г	130 (13)	10
"	В, Ш	Д (М)	130 (13)	10
БрХЦрТ	В, Ш	Г	140 (14)	15
"	В, Ш	Д (М)	140 (14)	15

Изм. № 1
 Изм. № 2
 Изм. № 3
 Изм. № 4
 Изм. № 5
 Изм. № 6
 Изм. № 7
 Изм. № 8
 Изм. № 9
 Изм. № 10

1.2.12. Термическая обработка образцов должна производиться по режиму, приведённому в табл.7

Таблица 7

Марка сплава	Толщина листа, мм	Режим термической обработки
БрХ08	1,65 и более	Нагрев до температуры $(990 \pm 10)^\circ\text{C}$, выдержка (30 ± 5) мин, охлаждение в течение (30 ± 5) мин в термостате, нагретом до температуры $(600 \pm 10)^\circ\text{C}$, далее замочка в воде или охлаждение на воздухе.
Сплав I	0,6 - 30	
БрХ08	1,5 и менее	Нагрев до температуры $(980 \pm 10)^\circ\text{C}$, выдержка (10 ± 2) мин, охлаждение на воздухе
Сплав 4	0,6 - 30	
Сплав 5		
БрХЦрТ	2 - 30	
Сплав 50	2 - 30	Нагрев до температуры $(980 \pm 10)^\circ\text{C}$, выдержка 30 мин, охлаждение до 600°C со средней скоростью 13-15 о/мин, а затем до комнатной температуры на воздухе или в воде, далее отпуск при температуре 510°C - 2 ч.

1.2.13. Механические свойства образцов в термообработанном состоянии, испытываемых при комнатной температуре, должны удовлетворять требованиям табл.8

Таблица 8

Марка сплава	Индекс способа плавки	Индекс способа изготовления	Временное сопротивление разрыву, R_m МПа, не менее	Относительное удлинение, A_5 , %, не менее
БрХ08	О	Д (М)	230 (23)	20
—	В, Ш	Д (М)	220 (22)	20
Сплав I	В, Ш	Д (М)	220 (22)	20
Сплав 4	В, Ш	Д (М)	220 (22)	22
Сплав 5	О	Д (М)	230 (23)	20
БрХЦрТ	В, Ш	Г и Д (М)	220 (22)	22

Примечание. Листы толщиной 1,5 мм и менее должны иметь:
 R_m не менее $20 \frac{\text{кгс}}{\text{мм}^2}$, A_5 , %, не менее 20.

Изм. № докум. Подпись и дата

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

1.2.14. По требованию потребителя, оговорённому в наряд-заказе, образцы из листов сплава БрА08 должны быть термически обработаны по режиму: нагрев до температуры $(825 \pm 10)^{\circ}\text{C}$, выдержка (5 ± 1) мин, охлаждение в термостате, нагретом до $(600 \pm 10)^{\circ}\text{C}$, выдержка (15 ± 2) мин.

Механические свойства образцов, термически обработанных по этому режиму и испытанных при температуре $(600 \pm 10)^{\circ}\text{C}$, должны быть: не менее 70 (7) МПа ($\text{кгс}/\text{мм}^2$), A_5 , не менее 25%.

1.2.15. Листы должны выдерживать испытание на изгиб вдоль направления прокатки без появления следов надрыва, трещин и отслоений при толщине листов до 5 мм включительно до соприкосновения сторон, при толщине листов 5,5 мм и более — до параллельности сторон вокруг оправки диаметром, равным толщине листа.

1.3. Маркировка.

1.3.1. На конце каждого листа или на наружном конце рулона должны быть нанесены лаком БТ-577 по ГОСТ 5631-79:

- товарный знак или наименование и товарный знак предприятия-изготовителя,
- марка сплава,
- номер партии,
- клеймо ОТК.

1.3.2. Транспортная маркировка грузового места в соответствии с ГОСТ 14192-77 и манипуляционный знак "Боится сырости" наносится на бумажный ярлык, прочно прикрепленный к одной из боковых сторон тары.

1.4. Упаковка.

1.4.1. Листы должны быть упакованы в плотные деревянные ящики типа III по ГОСТ 2991-76 с перекладкой каждого листа плотной бумагой по ГОСТ 8828-75.

Листы сплава № 5 (размером 0,6x250 мм) должны быть свернуты

ТУ 48-21-588-87

Лист

12

Подпись и дата

Имя и дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Имя и дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

в рулоны. Каждый рулон должен быть обвязан по окружности и в двух местах поперёк металлической лентой размером не менее 0,3x20 мм по ГОСТ 3560-73 или проволокой диаметром не менее 2 мм по ГОСТ 3282-74. Концы обвязочной ленты скрепляются в замок, проволоки - скруткой не менее 3 витков.

Рулоны листов должны быть обернуты бумагой по ГОСТ 8273-75, упакованы в деревянные плотные ящики типа Ш ГОСТ 2991-76 с прокладкой каждого слоя древесной стружкой или другими материалами.

1.4.2. Ящики должны быть окантованы проволокой диаметром не менее 2 мм по ГОСТ 3282-74 или металлической лентой размером не менее 0,3x20 мм по ГОСТ 3560-73 и запломбированы в присутствии контролёра ОТК предприятия-изготовителя.

1.4.3. Укрупнение грузовых мест в транспортные пакеты производится в соответствии с ГОСТ 21929-76 и ГОСТ 24597-81.

Пакетирование производится с использованием брусков размером 50x50 мм и длиной, соответствующей длине или ширине грузового места, обвязкой в продольном и поперечном направлениях проволокой диаметром не менее 3 мм по ГОСТ 3282-74 или лентой размером не менее 0,5x20 мм по ГОСТ 3560-73. Концы обвязочной проволоки скрепляются скруткой не менее пяти витков, лентой - в замок.

2. ПРАВИЛА ПРИЁМКИ

2.1. Листы принимаются партиями. Партия должна состоять из листов одного размера, одного способа изготовления, одной марки сплава, одного состояния металла, одной плавки, одной садки при отжиге и сопровождаться одним документом о качестве, содержащим:

Взв. кн. № И
Подпись и дата
в дубл.
Или в дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- товарный знак или товарный знак и наименование предприятия-изготовителя,
- условное обозначение листов,
- результаты испытаний,
- анализ химического состава,
- номер партии,
- количество листов (кроме сплава 5),
- номер наряд-заказа,
- нетто партии,
- штамп ОТК.

Партию листов в рулонах допускается составлять из нескольких плазов.

Масса партии должна быть не более 2000 кг.

2.2. Листы подвергаются приёмо-сдаточным испытаниям. Последовательность проведения приёмо-сдаточных испытаний должна соответствовать табл.9

Таблица 9

Наименование испытаний	Объём испытаний
I	2
2.2.1. Контроль качества поверхности	Каждый лист или рулон партии.
2.2.2. Контроль размеров	То же
2.2.3. Ультразвуковой контроль на отсутствие рыхлот, расслоений и включений	Каждый лист партии.
2.2.4. Проверка прогиба	То же
2.2.5. Проверка косины реза	Каждый лист или рулон партии.
2.2.6. Контроль серповидности	Два рулона от партии.

Изм. № дубл. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

I	2
2.2.7. Контроль химического состава	<p>Один лист или рулон от партии. От отобранного листа или рулона вырезают один образец.</p> <p>На предприятии-изготовителе допускается контролировать химический состав на пробах, отобранных от расплавленного металла или от низа и верха каждого слитка.</p>
2.2.8. Проверка на растяжение	<p>Два листа или рулона от партии. От каждого отобранного листа или рулона вырезают по одному образцу. Если партия состоит из одного листа, от него берут два образца. От квадратных листов допускается вырезать образцы от углов листа, выходящих за пределы вписанной окружности. Количество обрванных в листах углов должно быть не более двух.</p>
2.2.9. Проверка на изгиб	<p>Два листа или два рулона от каждой полных и неполных 1000 кг листов. От каждого отобранного листа или рулона вырезают по одному образцу вдоль прокатки.</p>
2.2.10. Проверка на растяжение в термообработанном состоянии	<p>По одному образцу от трёх листов, входящих в партию. Если в партии менее трёх листов, образцы отбирают и испытывают от каждого листа, но не менее двух образцов.</p>

2.3. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному показателю по нему проводят повторное испытание на удвоенном количестве образцов, отобранных от тех же листов. При получении неудовлетворительных результатов повторного испытания партию подвергают сплошному контролю. От каждого листа или рулона партии отбирают по ^{одному} ~~два~~ образцу. (1)

Результаты испытаний каждого листа или рулона вписываются в сертификат.

Подпись и дата
№ дубл.
У
Взам. инв. №
Подпись и дата
Лист № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1	1	081025-25	<i>[Signature]</i>	10.09.94

3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

3.1. Осмотр поверхности листов должен производиться без применения увеличительных приборов.

Глубина зачистки поверхностных дефектов контролируется глубиномером индикаторным по ГОСТ 7661-67.

3.2. Измерение толщины листов должно производиться микрометром по ГОСТ 6507-78 на расстоянии не менее 100 мм от вершины угла и не менее 10 мм от края.

Измерение толщины листов более 12 мм должно производиться на расстоянии не менее 30 мм от края.

Измерение ширины и длины листов должно производиться рулеткой измерительной металлической по ГОСТ 7502-80.

3.3. Проверка на отсутствие рыхлот, расслоений и включений проводится ультразвуковым контролем (эхо-импульсным или теневым) по методике обязательных приложений 2 и 3.

3.4. Определение прогиба, косины реза и серповидности производится в соответствии с ГОСТ 26877-86.

3.4.1. Для измерения прогиба лист помещают на разметочную плиту по ГОСТ 10905-75 вогнутой стороной вверх, прикладывают поверочную линейку по ГОСТ 8026-75 таким образом, чтобы линейка соприкасалась с кромкой листа. Максимальное расстояние от края линейки до поверхности листа измеряют ^{ТУ 2-034-225-87} шупом по ~~ГОСТ 882-75~~ или металлической линейкой по ГОСТ 427-75. Допускается проводить измерение прогиба индикатором по ГОСТ 9696-75 или глубиномером индикаторным по ГОСТ 7661-67.

Подпись и дата
Взам. инв. №
Подпись и дата
Подпись и дата

1	Изм. 01(0.2) 89	01.07.92		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 48-21-588-87

При возникновении разногласий в определении прогиба измерения проводят первым методом, указанным в настоящем пункте.

3.4.2. Косина реза должна измеряться металлической линейкой по ГОСТ 427-75 с помощью поверочного угольника по ГОСТ 3749-77.

3.4.3. Серповидность измеряют в одном месте на конце рулона. Для измерения серповидности конец рулона помещают на разметочную ^{плиту} по ГОСТ 10905-75, прикладывают поверочную линейку длиной 1 м по ГОСТ 8026-75 таким образом, чтобы углы линейки соприкасались с кромкой листа. Величину серповидности (максимальное расстояние от края линейки до кромки листа) измеряют металлической линейкой по ГОСТ 427-75.

3.5. Отбор проб для химического анализа проводят по ГОСТ 24231-80.

3.6. Анализ химического состава должен проводиться по ~~ГОСТ 23859.3-79, ГОСТ 232-0.5-79, ГОСТ 23259.6-79, ГОСТ 23859.7-79~~ ГОСТ 23859.1-79/23859.11-79 или по аттестованной методике, утверждённой вышестоящей организацией.

Прочие примеси не определяются.

3.7. Отбор проб для испытания на растяжение проводится по ГОСТ 24047-80.

3.8. Испытание на растяжение образцов толщиной 3,0 мм и более должно производиться по ГОСТ 1497-84, испытание образцов менее 3,0 мм - по ГОСТ 11701-84.

3.9. Испытание на растяжение при комнатной температуре производят по ГОСТ 1497-84, испытание при 600°C - по методике (обязательное приложение 4).

Подпись и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

1	Изм.	02.10.25.89		10.07.92
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТJ 48-21-588-87

Лист

17

3.10. Испытание на изгиб должно проводиться по ГОСТ 14019-80.

4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1. Транспортирование и хранение по ГОСТ 495-77.

4.2. Листы должны храниться в закрытых отапливаемых помещениях, в упаковке.

Подпись и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Исполн. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 48-21-588-87

Лист

18

П Е Р Е Ч Е Н Ь

нормативно-технических документов,
на которые даны ссылки в ТУ 48-21-588-87

- | | |
|----------------------|---|
| 1. ГОСТ 495-77 | Листы и полосы медные. Технические условия. |
| 2. ГОСТ 1497-84 | Металлы. Методы испытания на растяжение. |
| 3. ГОСТ 11701-84 | Металлы. Методы испытания на растяжение толстых листов и плит. |
| 4. ГОСТ 2991-65 | Ящики деревянные неразборные для грузов массой 500 кг. Общие технические условия. |
| 5. ГОСТ 3282-74 | Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения. Технические условия. |
| 6. ГОСТ 3560-73 | Лента стальная упаковочная. Технические условия. |
| 7. ГОСТ 5631-79 | Лак БТ-577. Технические условия. |
| 8. ГОСТ 8273-75 | Бумага оберточная. Технические условия. |
| 9. ГОСТ 8828-75 | Бумага двухслойная упаковочная. Общие технические условия. |
| 10. ГОСТ 14019-30 | Металлы и сплавы. Метод испытания на изгиб. |
| 11. ГОСТ 14192-77 | Маркировка грузов. |
| 12. ГОСТ 21929-76 | Транспортные пакеты грузовые. Общие требования. |
| 13. ГОСТ 23859.1-79 | Бронзы жаропрочные. Метод определения меди. |
| 14. ГОСТ 23859.3-79 | Бронзы жаропрочные. Метод определения хрома. |
| 15. ГОСТ 23859.5-79 | Бронзы жаропрочные. Методы определения железа. |
| 16. ГОСТ 23859.6-79 | Бронзы жаропрочные. Метод определения никеля. |
| 17. ГОСТ 23859.7-79 | Бронзы жаропрочные. Метод определения свинца. |
| 18. ГОСТ 23859.11-79 | Бронзы жаропрочные. Определение хрома, никеля, кобальта, железа, цинка и магния методом атомно-абсорбционной спектроскопии. |
| 19. ГОСТ 24231-80 | Цветные металлы и сплавы. Общие требования к отбору и подготовке проб для химического анализа. |

Издательство стандартов
 Москва, М. 101000
 Подпись в дату

1. Зап. 47/15-11
 2. 101-79

ТУ 48-21-588-87

Лист 19

20. ГОСТ 24047-80

Полузаготовки из цветных металлов и сплавов (отбор проб для испытания на растяжение).

21. ГОСТ 24597-81

Пакеты тарно-штучных грузов. Основные параметры и размеры.

22. Методика

Ультразвуковой контроль листов из жаропрочных сплавов на установке УКД.

23. Методика

Ультразвуковой контроль листов из жаропрочных медных сплавов лучным контактным эхо-методом.

24. Методика

Выполнение испытаний на растяжение при температуре 600°C.

25. Методика

Аттестованная методика, утвержденная вышестоящей организацией, по определению химического состава.

Получено в 1987
Исполн. №
Дата вкл. №
Исполн. №
Дата вкл. №

Исполн. №
Дата вкл. №
Исполн. №
Дата вкл. №

ТУ 43-21-588-87

П Е Р Е Ч Е Н Ь

мерительного инструмента, на который даны
ссылки в ТУ 48-21-588-87

- | | |
|--------------------|---|
| 1. ГОСТ 427-75 | Линейки измерительные металлические.
Технические условия. |
| 2. ТУ 2-034-225-87 | Шуры моделей 82002, 82102, 82202, 82302. |
| 3. ГОСТ 3749-77 | Угольники поверочные 90°. Технические условия. |
| 4. ГОСТ 6507-78 | Микрометры с ценой деления 0,01 мм.
Технические условия. |
| 5. ГОСТ 7502-80 | Рулетки измерительные металлические.
Технические условия. |
| 6. ГОСТ 7661-67 | Глубиномеры индикаторные. Технические условия. |
| 7. ГОСТ 8026-75 | Линейки поверочные. Технические условия. |
| 8. ГОСТ 9696-82 | Индикаторы микрооборотные с ценой деления
0,001 и 0,002 мм. Технические условия. |
| 9. ГОСТ 10905-86 | Плиты поверочные и разметочные.
Технические условия. |
| 10. ГОСТ 26877-86 | Металлопрофили. Метод измерения
отклонений форм. |

Подпись и дата
 Имя, № д.
 Взам. инв. №
 Подпись и дата
 Инв. № подл.

ТУ 48-21-588-87
 № докум.
 Подпись

ТУ 48-21-588-87

МЕТОДИКА

**УЗК листов из жаропрочных
медных сплавов на установке УКЛ-2**

Настоящая методика устанавливает правила и приёмы ультразвукового контроля качества листов из жаропрочных медных сплавов на автоматизированной стационарной установке УКЛ-2, выпускаемых по ТУ 48-21-588-87, толщиной 4-14,5 мм, шириной не более 1000 мм и длиной до 1500 мм (листы толщиной менее 4 мм прозвучиваются в заготовке).

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.1. Контроль по данной методике обеспечивает выявление в листах дефектов, для которых количество прошедшей через них энергии равно или меньше количества энергии, прошедшей через искусственный дефект с плоским дном диаметром 2,5 мм.

I.2. Контроль даёт сведения о наличии дефекта в сечении листа и его условной протяжённости.

I.3. При работе по данной методике применяется теневой импульсный иммерсионный способ дефектоскопии.

I.4. Установка состоит из 10 пар приёмно-передающих датчиков, которые работают на частоте УЗК 2,5 мГц.

Изм. № дубл. Подпись и дата
Изм. № дубл. Подпись и дата
Изм. № дубл. Подпись и дата
Изм. № дубл. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2. ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ ОБРАЗЦЫ

2.1. Для настройки чувствительности установки необходимо иметь рабочий и контрольный испытательные образцы, которые изготавливаются из холоднокатаных листов контролируемых сплавов.

2.2. До середины толщины испытательных образцов сверлится радиальное отверстие с плоским дном диаметром 2,5 мм, после чего в него закладывается бумажный кружок того же диаметра. Отверстие забивается свинцовой пробкой и слегка приглаживается на стане холодной прокатки. В каждом образце на равных расстояниях друг от друга по оси вдоль середины длинной части листа изготавливается четыре контрольных отражателя. Размер контрольного образца (листа) подбирается не менее 750x450 мм, толщиной 6-8 мм, первый и последний контрольные отражатели должны располагаться на расстоянии не менее 100 мм от края листа.

2.3. Таким образом изготавливаются два испытательных образца, один из которых именуется рабочим, другой - контрольным. Рабочий образец предназначен для настройки и периодической проверки чувствительности аппаратуры, контрольный - для установления пригодности рабочего образца.

2.4. Контрольный образец хранится в ЦИИТе на участке ультразвукового контроля.

2.5. Каждый образец маркируется специальным клеймом; ему присваивается номер и выписывается паспорт по прилагаемой форме.

Подпись и дата
дубл.
Имя
Взам. инв. №
Подпись и дата
Имя дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3. ПОДГОТОВКА К ВЕДЕНИЮ КОНТРОЛЯ ЛИСТОВ

3.1. Листы подаются на ультразвуковой контроль после травления и правки, их кривизна не должна превышать 10 мм/м. Они должны подаваться партиями с предъявлением маршрутной карты.

Определению несплошностей подвергаются все листы из жаропрочных медных сплавов, имеющих клеймо с соответствующим номером партии.

3.2. Перед тем, как включить установку, проверить исправность защитного заземления. Необходимо также убедиться в отсутствии механических повреждений проводов, питания установки, исправности самопишущих приборов.

3.3. Настройку на требуемую длину контролируемого листа производить в соответствии с инструкцией по эксплуатации данной установки.

3.4. Настройку на требуемую высоту листа производить в соответствии с инструкцией по эксплуатации данной установки.

3.5. Каретки поставить в крайнее левое положение. Салазки поднять в крайнее верхнее положение. По роликам закатить стандартный образец и произвести настройку электронно-акустической части согласно инструкции по эксплуатации на данную установку, установив заданную чувствительность контроля.

3.6. После настройки установки на заданную чувствительность поставить каретки и салазки в исходное положение, вынуть стандартный образец, закатить на салазки лист, подлежащий контролю, и начать прозвучивание.

3.7. Проверка чувствительности настройки электронно-акустической части установки производится не реже одного раза в смену (в случае изменения настройки в процессе работы необходимо проверять её качество путём повторного контроля стандартного образца).

Подпись и дата
Луба.
Взм. Инв. №
Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4. КОНТРОЛЬ ЛИСТОВ

4.1. Закатить на салазки контролируемый лист.

4.2. Нажать кнопку "вниз". Салазки с листом должны опуститься вниз и автоматически остановиться в соответствии с проведённой настройкой п.3.4.

Примечание. Опускание и подъём салазок с помощью кнопок "вниз" и "вверх" возможно только при левом положении кареток с датчиками.

4.3. Включить тумблер "световой сигнал".

4.4. Нажать на кнопку "автомат" – должен начаться автоматический контроль.

4.5. В случае обнаружения дефекта срабатывает система сигнализации. С помощью маховика найти точное расположение дефекта, отметить по шаблону его координаты. Если в месте выбраковки поверхностный дефект – это место следует помержнуть шабровке и повторить прозвучивание этого места. При повторном обнаружении дефекта лист бракуется.

Примечания: 1. Дефекты, обнаруженные в листах квадратной формы, расположенные за пределами вписанного круга, браковочным признаком не являются.

2. В любом случае при срабатывании сигнализации оператор должен с помощью специальной щётки очистить место предполагаемого дефекта, после чего принимается решение о его забраковании.

4.6. Для продолжения контроля нажать кнопку "автомат", каретки с датчиками должны начать двигаться в прежнем направлении.

Имя и Фамилия
Подпись и дата
Имя
Имя
Взам. инв. №
Подпись и дата
Имя и Фамилия
Имя

Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Когда весь лист будет проверен, произойдет автоматическая остановка их. Чтобы проверить последнюю строчку на листе, включить тумблер "←→", нажать на кнопку "автомат", если каретки с датчиками продолжают оставаться на месте, необходимо нажать на кнопку "вправо" или "влево", в зависимости от того, куда должны двигаться датчики.

4.7. С помощью кнопки "стоп" и маховика остановить каретки с датчиками и поставить их в левое положение до срабатывания конечного выключателя.

4.8. Включить тумблер "←" и нажать кнопку "вверх". Салазки с листом должны подняться в исходное положение и автоматически остановиться.

4.9. Вынуть проконтролированный лист.

4.10. После окончания работы выключить электронную часть, пульт и всю установку с помощью общего пакетного выключателя.

4.11. На всех листах, признанных в результате ультразвукового контроля годными, выбивается металлическое клеймо "У", которое располагается в одном из углов листа на стороне клейма цеха.

4.12. Годные листы по партиям устанавливаются на ребро в специальные стеллажи для просушки.

Примечание. Если при сушке листы сильно окисляются, допускается подвергать их дополнительной обработке до устранения пятен окисления.

4.13. Результаты контроля каждой партии записываются в специальный журнал с указанием сплава, размеров, номера партии, числа листов, не содержащих дефектов, и числа листов с наличием дефектов, лицо, осуществившее ультразвуковой контроль, подписывается

Имя и фамилия	Подпись и дата	Взв. инв. №	Имя	Убл.	Получено в дату
---------------	----------------	-------------	-----	------	-----------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

за каждую партию отдельно.

Аналогичные записи вносятся в маршрутную карту каждой партии в соответствии с формой последней. Оформление результатов производится сразу после окончания контроля поданной партии.

Имя, № дубл.	Подпись и дата	Имя, № дубл.	Подпись и дата
Взял, кив. №	Имя, № дубл.	Взял, кив. №	Имя, № дубл.

Имя	№ дубл.	Имя	№ дубл.

П А С П О Р Т

на испытательный образец

Название испытательного образца _____

Марка материала _____

Толщина _____

Диаметр КО _____

Вид КО _____

Маркировка _____

Дата изготовления _____

Размеры контрольного отражателя, мм

заданные		измеренные	
диаметр	глубина	диаметр	глубина

Начальник ЦИИТ

Начальник ОТК

Изм. № дубл. Подпись и дата
 Взам. инв. №
 № дубл.
 Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МЕТОДИКА

УЗК листов из жаропрочных медных сплавов ручным контактным эхо-методом

Настоящая методика устанавливает правила и приёмы ультразвукового контроля качества листов из жаропрочных медных сплавов толщиной от 10 до 30 мм, выпускаемых по ТУ 48-21-588-87, ручным контактным эхо-методом.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.1. Ультразвуковой контроль по данной методике проходят все листы вышеуказанных размеров, выпускаемые по ТУ 48-21-588-87, которые по размерам не могут быть проконтролированы на установке УКЛ-2. При этом диаметр контрольного отражателя принимается равным 2,5 мм.

I.2. Контроль по данной методике обеспечивает выявление в листах дефектов, у которых амплитуда отражённых сигналов равна или превышает амплитуду сигнала заданного искусственного дефекта, выбранного в качестве нормы отбраковки при ультразвуковом контроле.

Подпись и дата
Иль : дубл.
Взм. инв. №
Подпись и дата
Иль № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.3. При работе применяется эхо-импульсный метод дефектоскопии в контактном варианте.

1.4. Контроль проводится специальным сканирующим устройством по одной из поверхностей листа с частотой УЗК 2,5 МГц.

1.5. Контакт датчика с поверхностью контролируемого листа осуществляется за счёт воды с добавлением 1% ОП-7, которой смачивается вся поверхность листа.

1.6. В качестве электронного блока может быть использован любой отечественный или зарубежный дефектоскоп, позволяющий осуществлять контроль при заданной чувствительности.

1.7. Контроль производится раздельно-совмещённой искательной головкой на частоту УЗК 2,5 МГц.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАТЕЛЬНЫМ ОБРАЗЦАМ

2.1. Для настройки чувствительности дефектоскопов изготавливаются специальные испытательные образцы с искусственным дефектом в виде радиального отверстия с плоским дном диаметром 2,5 мм.

2.2. Качество поверхности испытательного образца не должно быть лучше, чем поверхность листов контролируемой партии. Она должна соответствовать ТУ 48-21-588-87.

2.3. Испытательный образец не должен иметь естественных дефектов, которые могут быть выявлены дефектоскопом.

2.4. Размер контрольного образца должен быть не менее, чем 200 мм.

Подпись и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

№ докум.

Изм.	Лист № докум.	Подп.	Дата

2.5. Глубина контрольного отражателя - 1/2 толщины контрольного образца.

2.6. Для измерения диаметра отверстия контрольного отражателя рекомендуется пользоваться калибром, глубина отражателя измеряется индикатором с призмой.

2.7. Для каждого размера листов, подлежащих УЗК, изготавливается свой испытательный образец.

2.8. Испытательные образцы должны храниться в местах, где исключается механическое повреждение. Срок хранения последних при выполнении всех требований не регламентируется.

2.9. Испытательные образцы маркируются. Для этого на расстоянии 10 мм от края образца выбивается толщина образца и диаметр контрольного отражателя.

2.10. На каждый испытательный образец заполняется паспорт.

3. НАСТРОЙКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ДЕФЕКТОСКОПА

3.1. Подготовка дефектоскопа к работе и его эксплуатация должны проводиться в соответствии с инструкцией к данному дефектоскопу.

3.2. Настройка чувствительности дефектоскопа производится по испытательным образцам с контрольными отражателями.

3.3. Для настройки необходимо установить акустический блок на испытательный образец и, плавно перемещая его вдоль оси испытательного образца, убедиться в наличии хорошего акустического контакта с поверхностью испытательного образца. Признаком хорошего

Изм. № дубл.	Подпись и дата
№ дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Изм. № дубл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

контакта служит наличие на экране ЭЛТ устойчивого донного эхо-импульса.

Включение и подготовка к работе производится в соответствии с инструкцией по эксплуатации данного дефектоскопа, применительно к работе с раздельно-совмещенной искательной головкой.

3.4. Установить искатель над контрольным отражателем, при этом должна загореться сигнальная лампочка, а на экране дефектоскопа в зоне АСД должен появиться эхо-сигнал от контрольного отражателя.

3.5. Установить искатель над контрольным отражателем, установить амплитуду эхо-сигнала от контрольного отражателя величиной 30-40 мм, при этом должно происходить устойчивое горение сигнальной лампочки АСД.

3.6. Перемещая искатель над контрольным отражателем со скоростью 0,3 м/с, убедиться, что контрольный отражатель обнаруживается 5 раз из 5 перемещений искателя над контрольным отражателем. Сигнальная лампочка должна загораться при каждом появлении эхо-импульса заданной величины от искусственного дефекта на экране дефектоскопа. Если вышеперечисленные условия выполняются, дефектоскоп готов к работе.

4. КОНТРОЛЬ ЛИСТОВ

4.1. Сканирование производится по одной из поверхностей листа в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

4.2. Скорость перемещения акустического блока не должна превышать 0,3 м/с.

Подпись и дата
№ дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
№ дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Лат

ТУ 48-21-588-87

4.3. Для обнаружения дефекта искатель устанавливается на поверхность листа, проверяется наличие акустического контакта в соответствии с п.3.2., после чего производится сканирование поверхности с шагом, не превышающим 10 мм. Таким образом проверяется вся поверхность листа.

4.4. Признаком наличия дефекта в сечении листа является:

- наличие на экране дефектоскопа эхо-сигнала от дефекта перед донным эхо-сигналом,
- перемещение переднего фронта эхо-сигнала от противоположной поверхности листа (донного сигнала) в сторону строб-импульса, дефект расположен близко к противоположной поверхности листа,
- смещение переднего фронта эхо-сигнала от дефекта к краю строб-импульса, в сторону зондирующего импульса - дефект в середине сечения трубы,
- пропадание донного эхо-сигнала на локальном участке при хорошем акустическом контакте,
- появление эхо-сигнала у переднего фронта строб-импульса (смещение в сторону зондирующего импульса) - дефект расположен близко к наружной поверхности листа.

4.5. При обнаружении в листе дефекта, амплитуда которого соизмерима или больше амплитуды эхо-сигнала от искусственного дефекта заданной величины (п.2.1.), лист бракуется.

4.6. Правильность настройки по испытательному образцу проверяется до начала прозвучивания листа и после прозвучивания листа. Если при прозвучивании листа настройка дефектоскопа изменилась, её следует исправить, а лист подвергнуть повторному контролю.

Кни. № дубл. Подпись и дата
 Взам. инв. № Инв. Убл. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4.7. Результаты контроля заносятся в маршрутную карту по её форме и в специальный журнал, где ставится подпись оператора, форма журнала устанавливается в соответствии с ГОСТ 17410-72, а на листе (в углу) выбивается металлическим клеймом буква "У" (на той стороне листа, где выбито клеймо цеха). Оформление результатов производится сразу после контроля партии.

Изм. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подпись и дата

Цех	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

TU 48-21-588-87

МЕТОДИКА

выполнения испытания на растяжение листов из жаропрочных медных сплавов БрХ08, сплава I, сплава 4, сплава 5, сплава 50, БрЦрТ при температуре 600°C

Настоящая методика распространяется на кратковременные статистические испытания на растяжение листов из жаропрочных медных сплавов БрХ08, № I, 4, 5, 50, БрЦрТ при температуре 600°C.

I. Форма и размеры образцов

I.1. Для испытаний применяются плоские и цилиндрические "короткие" образцы с начальной расчётной длиной $l_0 = 5,65 \sqrt{F_0}$ после термической обработки по режиму табл.7 ТУ 48-21-588-87, F_0 - сечение рабочей части образца.

I.2. Размеры заготовок, форма и размеры образцов и предельные отклонения по размерам должны соответствовать табл. I и эскизам
мм Таблица I

Толщина листа	Размеры заготовки	
	длина	ширина
1,35 - 5,0	167,5±2,5	32,5±2,5
свыше 5,0 до 9,0	167,5±2,5	32,5±2,5
свыше 9,0 до 11,0	167,5±2,5	12,5±2,5
свыше 11,0 до 20,0	167,5±2,5	15,0±2,5
свыше 20,0	167,5±2,5	20,0±2,5

Изд. № 01/02
Подпись и дата
Взам. инв. №
Инд.
Дубл.
Подпись и дата

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

1.3. Заготовки должны быть вырезаны в виде ровных прямоугольных полос с соблюдением размеров согласно табл. I. Торцы заготовок должны быть обрезаны под углом 90° . Деформация в процессе вырезки заготовок и изготовления образцов не допускается.

Заготовки вырезаются перпендикулярно направлению последней прокатки от разных листов партии. Не допускается на заготовках наличие дефектов, видимых невооружённым глазом: кривизна, забоины, рваная кромка, плёны, расслоения, пузыри, трещины.

Требования к изготовлению образцов, их предельные отклонения по размерам рабочей части, их маркировка по ГОСТ 1497-84 и ГОСТ 11701-84

2. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ

2.1. Для испытания применяются разрывные испытательные машины, соответствующие требованиям ГОСТ 7885-84.

2.2. Нагревательные устройства должны обеспечивать равномерный нагрев рабочей части образца до температуры $600 \pm 10^\circ\text{C}$. Проверка равномерности нагрева образцов производится периодически с представителем метрологической службы. В качестве нагревательного устройства применяется трубчатая электрическая печь высотой (длиной) не менее 250 мм.

2.3. Измерение температуры образца производится термопарой, которая крепится к середине рабочей части образца и подключается к потенциометру класса не ниже I,5 с автоматической записью температуры образца на протяжении всего периода нагрева (испытания). Спай термопары должен касаться образца и быть изолирован от радиационного нагрева. Отклонение от заданной температуры не должно превышать $\pm 10^\circ\text{C}$.

Получен и дата
 в дуба
 и
 Взам. инв. №
 Получен и дата
 П. Р. Дуба

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.4. Контроль времени выдержки образцов при нагреве осуществляется при помощи электрических часов.

2.5. Крепление образцов в захватных устройствах машин производится при помощи 2-х секционных штанг-удлинителей, изготовленных из жаропрочных сталей.

Для плоских образцов штанги на концах имеют "ушки" с отверстиями и шпильками к ним.

Для цилиндрических образцов штанги на концах имеют отверстия с резьбой.

3. Проведение испытаний и подсчет результатов

3.1. Испытание на растяжение при температуре 600°C по ТУ предусматривает определение следующих характеристик:

- временное сопротивление R_m , МПа (кгс/мм²) - напряжение, соответствующее наибольшей нагрузке R_{max} , предшествующей разрушению образца,
- относительное удлинение после разрыва, A_5 , % - отношение приращения расчётной длины образца после разрыва к её первоначальной величине.

3.2. Испытательный образец, смонтированный с термопарой в штангах удлинителях, помещают в электрическую печь, концы штанг закрепляют в захватах испытательной машины, включают печь и потенциометр. При достижении заданной температуры включают секундомер и после выдержки пускают испытательную машину, доведя образец до разрыва.

3.3. Продолжительность нагрева образцов от их загрузки до температуры испытания 600°C должна составлять 30 мин, выдержка при заданной температуре 3 мин.

Изм. № дубл. Подпись и дата Изм. № дубл. Подпись и дата Изм. № дубл. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.4. При испытании образцов скорость перемещения подвижного захвата испытательной машины должна быть 20 мм в минуту.

3.5. Измерение длины образца после испытания для определения относительного удлинения производится штангенциркулем по ГОСТ 166-80 с точностью не ниже 0,05 мм.

3.6. Испытание считается недействительным:

- при разрыве образца по разметочным кернам, если при этом какая-либо механическая характеристика по своей величине не отвечает установленным требованиям,
- при разрыве образца в захватах испытательной машины или за пределами рабочей длины образца,
- при разрыве образца по дефектам металлургического производства (расслоения, пузыри, плёны и др.),
- в случае аварийного включения тока во время испытания.

В указанных случаях испытание должно быть повторено на новых образцах, изготовленных из той же плавки (партии).

Количество образцов для переиспытания должно соответствовать числу недействительных результатов испытаний.

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

Зах. 557 / Тир. /С "Гипроцемо"

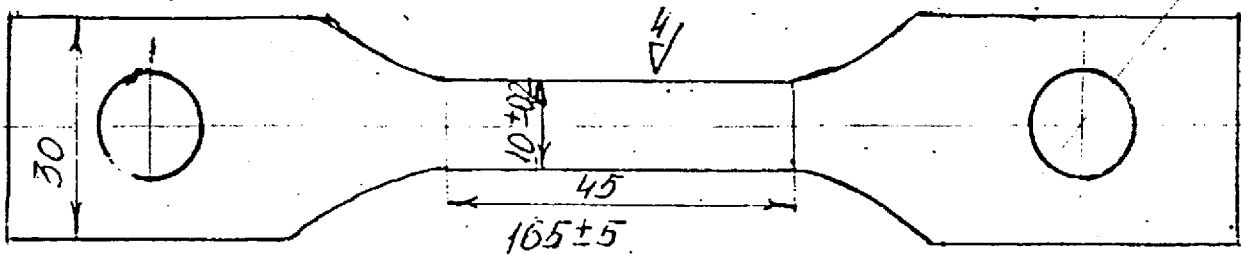
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 48-21-588-87

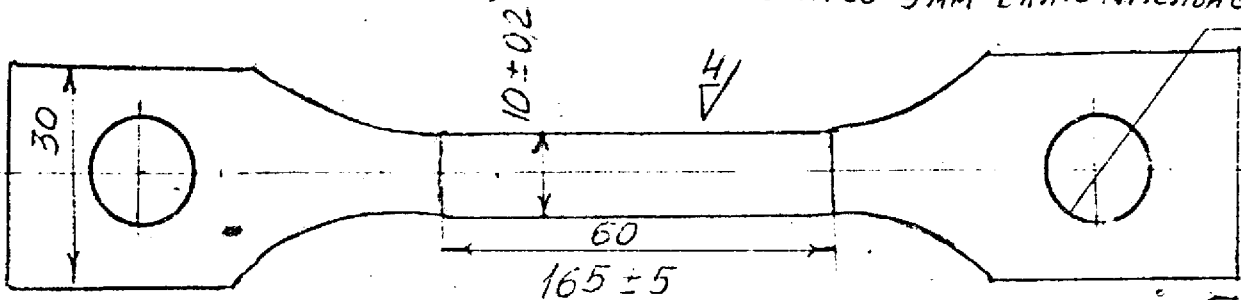
Эскизы образцов для испытания на растяжение
при температуре 600°C

φ10,2 ± 0,4

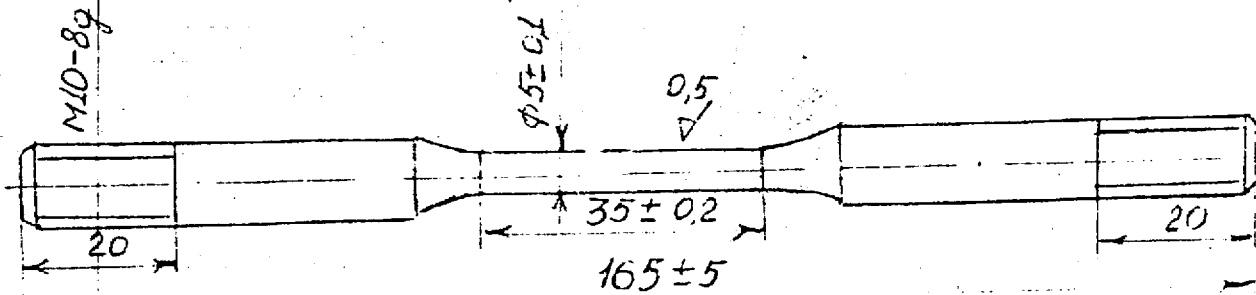
Для листов толщиной свыше 1,35 до 5 мм включительно



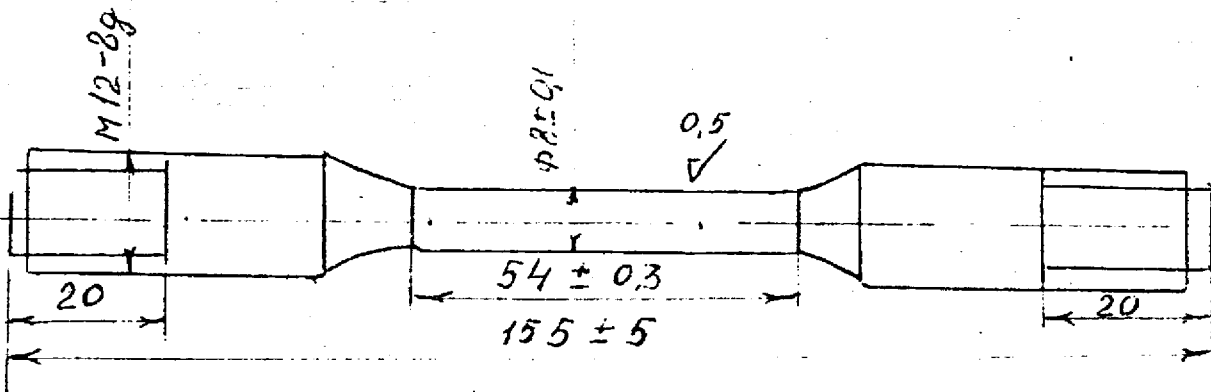
Для листов толщиной свыше 5 мм до 9 мм включительно φ10,2 ± 0,4



Для листов толщиной свыше 9 мм до 11 мм включительно



Для листов толщиной от 12 мм и более



- Примечания: 1. Длина головок и переходной части от головки образца к его рабочей длине не регламентируется.
2. радиус сопряжения рабочей части с головкой образца принимается равным 25 - 40 мм

ТУ 48-21-588-87

Лист
38

Изм. Лист и докум. Подп. Дата

Изм. №	Дата	Р. ин. отч. №	Изм. № дубл.	Изд. №

16

Министерство цветной металлургии СССР

ОКП 18 4410

Группа В 53

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора
 Производства п/я А-1147
 И. Бушуев



И. Бушуев
 1.07.92

2 8 3

УТВЕРЖДАЮ

Начальник
 "Красный выборжец"
 И. И. Чувашов

[Signature]
 19.08.90

ИЗВЕЩЕНИЕ

об изменении I технических условий
 ТУ 48-21-588-87

"ЛИСТЫ ИЗ ЖАРОПРОЧНЫХ МЕДНЫХ СПЛАВОВ"

РАЗРАБОТАНЫ

Начальник технического отдела
 ЛПО "Красный выборжец"

В.И. Соколов

[Signature]
 19.08.90

273224/01 30.08.90

Зам. Руководитель ОПШ
 ЛПО "Красный выборжец"
[Signature] В.Б. Милев
 15.06.90

31 07 90
 005/012611/01

1990

Балл. Тит. 2222 961, 1987 г.

ЛПО "Красный выборжец"	ИЗВЕЩЕНИЕ		Обозначение		Причина		Шифр	Лист	Листов
	08Ю.25-89		ТУ 48-21-588-87		По требованию потребителя		0	2	3
Дата выпуска		Срок изм.		Срок действия ПИ		Указание о введении			
Задан		На задане не отражается							

Изм. I	Содержание изменения		Применимость	
-----------	----------------------	--	--------------	--

Лист 5 пункт I.I.4 табл.2

Толщина листа	Предельные отклонения по толщине при ширине листа		
	250-600	625-750 650	775-1050 800 1000

Лист 6 пункт I.I.5 табл.3

Толщина листа	Ширина листа
0,6-0,7	250-250 500
0,8-0,9	250-1050 1000
1,0-2,5	250-1050 1000
2,75-3,5	250-1050 1000
4,0-12,0	250-1050 1000

Составил	Проверил	Т. контр.	Н. контр.	Утвердил	Предст. Савальев
Осолькин			Лазаров		Савальев
Подпись и печать		Контр. по полю введена		Приложение	

Изм.

Содержание изменений

I

Лист 10 пункт 1.2.II таблица 6

Марка сплава	Индекс способа плавки	Индекс способа изготовления	Временное сопротивление на разрыву R_m МПа (кгс/мм ²), не менее	Относительное удлинение, A_5 , %, не менее
БрХ08	В, И	Д (М)	90 (9)	15 IC

Лист 15 пункт 2.3 первый абзац.

От каждого листа или рулона партии отбирают по ^{одному} ~~два~~ ^у образца.

Лист 16 подпункт 3.4.I.

ТУ 2-034-225-87

~~ГОСТ 882-75~~

Лист 17 пункт 3.6.

ГОСТ 23859.3-79, ГОСТ 23859.5-79, ГОСТ 23859.6-79, ГОСТ 23859.7-79
Анализ химического состава должен производиться по ГОСТ 23859.I-79, 23859.II-79

или по аттестованной методике, утвержденной вышестоящей организацией.

Листы 19, 20 без изменения аннулировать и заменить листами 19, 20 изм. I.

Внести лист 20а.