

**СССР**

**ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ**

---

**ОБРАБОТКА ТЕРМИЧЕСКАЯ ЗАГОТОВОК  
И ДЕТАЛЕЙ ИЗ БЕРИЛЛИЕВЫХ БРОНЗ**

**ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС**

**ОСТ 180039-85**

Издание официальное

УДК 669.35.6-2:658.512.6

Группа Т53

## ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

**ОБРАБОТКА ТЕРМИЧЕСКАЯ ЗАГОТОВОК  
И ДЕТАЛЕЙ ИЗ БЕРИЛЛИЕВЫХ БРОНЗ**

**ОСТ 180039-85**

Взамен ОСТ 180039-72

ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Распоряжением Министерства от 15.05. 19 85 г. № 087-16  
срок введения установлен с 01.01.1986 г.

Настоящий стандарт устанавливает типовой технологический процесс термической обработки заготовок и деталей из бериллиевых бронз марок Бр.Б2,5 Бр.Б2, Бр.БНТ1,9, Бр.БНТ1,9 Мг и Бр.БНТ1,7.

Издание официальное

Гр. № 8353123  
от 11.06.85.

Перепечатка воспрещена

Лит. изм.  
№ 438.

Изм. № дубликата  
Изм. № подразделения

## I. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

I.1. Заготовки или детали, поступающие на закалку, а также приспособления должны быть чистыми, обезжиренными, без следов загрязнений.

I.2. Загружать заготовки и детали в приспособления в чистых сухих перчатках.

I.3. Полосы и ленты из бериллиевой бронзы марок Бр.2, Бр.БНТИ,8 и Бр.БНТИ,7 поставляются по ГОСТ I789-70, лента из сплава марок Бр.Б2, Бр.БНТИ,9 и Бр.БНТИ,9Мг - по ТУ 48-2I-743-82; проволока из сплава марки Бр.Б2 - по ГОСТ I5834-77 и прутки из сплава марки Бр.Б2 - по ГОСТ I5835-70.

I.4. Химический состав бериллиевой бронзы марки Бр.Б2,5 должен соответствовать ТУ 48-2I-96-72, а бронзы марок Бр.Б2, Бр.БНТИ,9, Бр.БНТИ,9Мг и Бр.БНТИ,7 - ГОСТ I8I75-78.

I.5. Бронза поставляется как в нагартованном (после закалки), так и в закаленном состоянии.

I.6. Закалка бронзы применяется для перевода сплава в мягкое (пластичное) состояние, что позволяет штамповать детали сложной конфигурации и получать упрочнение при дисперсионном твердении.

I.7. Нагрев заготовок и деталей из бериллиевых бронз при закаливании производить в защитной среде, предохраняющей металл от окисления. В качестве защитной среды применять аммиак.

I.8. Дисперсионное твердение деталей из бериллиевых бронз переводит сплав из пластического состояния в упрочненное и обеспечивает получение механических свойств, соответствующих требованиям ГОСТ I789-70, ТУ 48-2I-265-73 или ТУ 48-2I-96-72 на сплав.

I.9. Типовой технологический процесс термической обработки заготовок и деталей приведен в табл. I.

1.10. Оборудование, приспособления, инструмент и материалы приведены в приложении 4, справочном.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. К термической обработке заготовок и деталей из бериллиевых бронз допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр согласно приказу № 700 Минздрава СССР и инструктаж по технике безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ I2.0.004-79 и "Положением о порядке проведения инструктажа и обучения по технике безопасности рабочих, инженерно-технических работников и служащих на предприятиях и в организациях отрасли", введенным ЦП-165 Министерства от 16 октября 1972 г.

2.2. Организация и выполнение технологического процесса, применяемое оборудование должны отвечать требованиям "Санитарных правил организации технологических процессов и гигиеническим требованиям к производственному оборудованию" № I042-73, утвержденных 4 апреля 1973 г., ГОСТ I2.2.003-74 и ГОСТ I2.3.002-75 .

2.3. При выполнении технологического процесса возможны следующие опасные и вредные производственные факторы:

- повышенный уровень напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- повышенная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенная температура поверхностей оборудования и материалов;
- загрязнение воздуха рабочей зоны вредными веществами.

Содержание токсичных веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений не должно превышать предельно-допустимых концентраций по ГОСТ I2.1.005-85. ПДК, класс опасности и краткие токсикологические характеристики вредных веществ приведены в приложении 6, справочном.

2.4. При термической обработке заготовок и деталей из бериллиевых бронз соблюдать "Санитарные правила при работе с бериллием и с его соединениями" № 993-72, введенные ЦП-109 Министерства от 31 мая 1974 г.

Изд. и дата

Изм. №

Изд. и дата

Изд. №

2.5. Все виды термической обработки сплавов, содержащих до 2,5% бериллия, можно выполнять в общих помещениях на обычном оборудовании.

2.6. Производственные участки и складские помещения должны отвечать требованиям СН 245-71, СНиП II-90-81, СНиП II-92-76 и санитарным правилам № 993-72.

Категория производства по взрывопожароопасности Г по руководящему материалу Р-2618 "Категории производств, классы зон помещений по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности. Средства противопожарной защиты".

2.7. Все помещения термической обработки должны быть оборудованы общесобменной и местной вытяжной вентиляцией, выполненной в соответствии с "Правилами проектирования, монтажа, приемки и эксплуатации вентиляционных установок", утвержденными ЦК профсоюза, с требованиями ЮСТ I2.4.021-75, СНиП II-33-75 и санитарными правилами № 993-72, введенными ЦП-109 от 31 мая 1974 г.

Воздух, удаляемый вентиляционными установками из цехов или участков, перед выбросом в атмосферу должен подвергаться специальной очистке.

2.8. При работе с электрооборудованием соблюдать "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и требования ГОСТ I2.1.019-73.

2.9. Электропечи должны быть выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ I2.2.007,9-75.

Все электропечи должны иметь блокировку для автоматического открывания нагревательных элементов при открывании двери печи.

Электропечи с защитной атмосферой должны быть газоплотными.

Все токоведущие части должны быть изолированы, заземлены и ограждены. Заземление электрооборудования должно отвечать

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

требованиям безопасности по ГОСТ 12.1.030-81.

На щитках и пультах управления электрических печей должны быть установлены лампы, сигнализирующие о включении напряжения на нагревательные элементы печи и исправности блокировочных устройств.

2.10. Температура поверхности оборудования не должна превышать 318 К (45<sup>0</sup>С). Для этого оборудование должно снабжаться теплоизолирующими устройствами.

2.11. Температура, относительная влажность и скорость движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений должны отвечать требованиям ГОСТ 12.1.005-76. Категория работ П.

2.12. Организация рабочих мест должна отвечать требованиям ГОСТ 12.2.032-78 и ГОСТ 12.2.033-78.

2.13. Хранение металлического бериллия и его сплавов можно осуществлять в общих складских помещениях.

2.14. Производственные участки и складские помещения должны быть оснащены знаками безопасности по ГОСТ 12.4.026-76.

2.15. Во всех производственных помещениях, где получают и обрабатывают бериллий и его сплавы, должен осуществляться систематический контроль за состоянием воздушной среды.

2.16. Периодически следует контролировать чистоту подаваемого приточного воздуха.

Систематически контролировать эффективность очистки воздуха, выбрасываемого вентиляционными установками в атмосферу.

2.17. Пробы отбирать согласно графику, составленному с участием врача по гигиене труда санэпидстанции и утвержденному руководством предприятия.

2.18. Все работающие обеспечиваются спецодеждой и предохранительными средствами защиты согласно "Санитарным правилам при работе с бериллием и его соединениями" и "Типовыми отраслевыми нормами

Подп. и дата

Взам. инв. № Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

бесплатной выдачи рабочим и служащим спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты".

2.19. Работашие обеспечиваются халатами по ГОСТ I2.4.I3I-83 и I2.4.I32-83, перчатками хлопчатобумажными по ГОСТ II08-84.

Для защиты рук от повышенных температур рабочие обеспечиваются рукавицами Тп по ГОСТ I2.4.I03-83.

2.20. Освещенность помещений и рабочих мест должна быть выполнена в соответствии с требованиями СНиП П-4-79.

2.21. При травлении соблюдать требования ГОСТ I2.3.008-75 и "Правила по технике безопасности при травлении металлов и нанесении на них гальванических и химических покрытий", утвержденные ЦК профсоюза.

2.22. При работе со спиртом соблюдать "Временные правила пожарной безопасности", введенные ЦП-257 Министерства от 30 декабря I975 г., и требования ГОСТ I2.I.004-76.

2.23. Количество ЛВЖ на рабочем месте не должно превышать оменной потребности, которая определяется технологической службой предприятия.

Спирт хранить в металлической герметичной таре из цветных металлов с плотно закрывающимися крышками. Емкости со спиртом должны быть заполнены не более чем на 90% объема.

2.24. При работе со спиртом спецодежда работаших не должна содержать синтетических материалов.

2.25. В целях обеспечения безопасности от статического электричества соблюдать требования ГОСТ I2.I.0I8-79 и "Правила защиты от статического электричества и вторичных проявлений молнии в производствах отрасли", утвержденные ЦК профсоюза.

Подп. и дата

Инв. № г.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Ивв. № подл.	Подп. и дата	Взам. ивв. №	Ивв. № дубл.	Подп. и дата

### 3. ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЗАГОТОВОК И ДЕТАЛЕЙ

#### 3.1. Типовой технологический процесс закалки

Таблица I

Номер операции	Номер пере-хода	Наименование и содержание операций и переходов	Оборудование, приспособ-ления, материалы, инструмент	Дополнительные указания
05		З а к а л к а		
I		Нагреть заготовки или де-тали	Электронеч с защитной атмосферой СНЗ-3,6.2/10-М1 или электронеч с воздушной атмосферой СНО-3,6.2/10-И2. Контейнер	I. Нагрев под закалку допускает-ся производить без защитной атмосферы заготовок, подвергае-мых дальнейшей механической обработке со снятием стружки 2. При получении мягкого (зака-ленного в состоянии поставки) металла с малким зерном до-пускается перезакалка его с соблюдением требований данно-го стандарта.
2		Подать аммиак в контейнер после предварительного полного его разложения	Контейнер. Прибор пирометрический	



Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дт	Подп. и дата

Продолжение табл. I

Номер операции	Номер перехода	Наименование и содержание операций и переходов	Оборудование, приспособления, материалы, инструмент	Дополнительные указания
		Температура полной диссоциации аммиака не должна быть менее 1223 К (950°C)	Аммиак	-
3		Нагреть заготовки или детали из бериллиевых бронз. Температура нагрева бериллиевых бронз указана в табл. 2	Электронепчь с защитной атмосферой или электропечь с воздушной атмосферой. Аммиак	Если листовый материал, получаемый от поставщика, подвергается дальнейшему переделу у потребителя, то заготовки, поступающие на закалку, должны иметь деформацию 35-40%
4		Быстро выгрузить заготовки и детали из приспособления в чистую проточную воду и охладить	Контейнер. Бак с проточной водой	Механические повреждения заготовок в процессе термической обработки не допускаются
5		Просушить заготовки при температуре 333-373 К (60-100°C)	Термостат	- Заготовки и детали могут быть просушены любым другим способом при соблюдении требований данного стандарта, предъявляемых к поверхности, при температуре, не превышающей 100°C.

Таблица 2

## Температура нагрева бериллиевых бронз

Марка сплава	Температура нагрева, К (°С)	Время выдержки, мин	Толщина, мм
БрБ2,5	1053±10	От 5 до 10 включ.	0,15
	(780±10)	Св. 10 " 20 "	0,16-0,20
БрБ2	1043±10	От 5 до 10 включ.	0,15
	(770±10)	Св. 10 " 20 "	0,16-0,20
БрБНТИ,9	1043±10	От 5 до 10 включ.	0,15
	(770±10)	Св. 10 " 20 "	0,16-0,20
БрБНТИ,7	1033±10	От 5 до 10 включ.	0,15
	(760±10)	Св. 10 " 20 "	0,16-0,20
БрБНТИ,9Mг	1043±10	От 5 до 10 включ.	0,15
	(770±10)	Св. 10 " 20 "	0,15-0,20

Примечание.

Время выдержки устанавливается с момента достижения в печи температур, указанных в табл. 2, и в зависимости от веса садки. С увеличением толщины заготовок до 0,5 мм продолжительность нагрева под закалку удвоить. Для листов толщиной менее 0,15 мм и более 0,5 мм, а также для прутков и проволоки время выдержки подбирается опытным путем технологом и отражается в технологии.

Изм. № подл.

Полн. и дата

Изм. № д.ч.

Полн. и дата

Изм. № подл.

### 3.2. Дисперсионное твердение

3.2.1. Дисперсионному твердению подвергаются заготовки или детали, предварительно прошедшие закалку, а также детали, изготовленные из закаленно-деформированного материала.

3.2.2. Перед дисперсионным твердением заготовки или детали, а также приспособления должны быть чистыми, не иметь следов жира, масла и других загрязнений.

3.2.3. Дисперсионное твердение проводят в электрических печах с контрольной термопарой.

3.2.4. При необходимости получения светлой поверхности применяются вакуумные печи с остаточным давлением не более 13,3 Па (0,1 мм рт.ст.).

Примечания: 1. Допускается проводить дисперсионное твердение в песке деталей, не имеющих точных размеров. Песок перед термообработкой прокалить.

2. Допускается проводить дисперсионное твердение в герметически закрываемых цилиндрах с засыпкой их порошком гидроксида титана или в любой защитной среде.

3.2.5. Дисперсионное твердение заготовок или деталей (при необходимости) следует проводить в специальных приспособлениях, фиксирующих их конфигурацию.

После дисперсионного твердения допускается подгибка деталей до получения чертежных размеров. После подгибки производится снятие напряжений при температуре 180-200°C в течение двух часов в свободном состоянии с последующей проверкой размеров.

3.2.6. Температура дисперсионного твердения бериллиевых бронз указана в табл. 3.

Изм. № 1

Изм. № 2

Изм. № 3

Изм. № 4

Изм. № 5

Изм. № 6

Изм. № 7

Изм. № 8

Изм. № 9

Изм. № 10

Изм. № 11

Изм. № 12

Изм. № 13

Подп. и дата

Подп. и дата

Подп. и дата

Подп. и дата

Подп. и дата

Подп. и дата

Подп. и дата

Подп. и дата

Подп. и дата

Подп. и дата

Подп. и дата

Подп. и дата

Подп. и дата

Таблица 3

ДИСПЕРСИОННОЕ ТВЕРЖДЕНИЕ БЕРИЛЛИЗНЫХ БРОНЗ

Марка сплава	Температура нагрева, К (°C)	Время выдержки, ч
БрБ2,5	573±10 (300±10)	3
БрБ2	583±10 (310±10)	3
БрБНТИ,9	588±10 (315±10)	3
БрБНТИ,7	598±10 (325±10)	3
БрБНТИ,ЭМг	613±10 (340±10)	4

- Примечания:
1. Указанную в табл. 3 выдержку проводить после достижения в печи заданной температуры.
  2. При проведении дисперсионного тверждения в печах <sup>типа</sup>ЭВТ-7, ЭВТ-15, ЭВТ-50, ОКБ-704А поправка на расхождения между контрольной и рабочей термомпарами должна указываться на диаграмме и регистрироваться в специальном журнале.

#### 4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1. Контроль заготовок и деталей после закалки

4.1.1. После закалки заготовки или детали должны быть чистыми, сухими и не иметь темной окисной пленки.

Допускается окисная пленка на заготовках, подвергавшихся механической обработке со снятием стружки.

4.1.2. Перед началом работы пирометрист проводит контроль рабочей зоны печи. Результаты замеров температуры регистрируются в специальном журнале.

4.1.3. Контроль режима закалки осуществляет исполнитель (термист) по электронному автоматическому потенциометру ЭПШ 0,9 класс 0,5 с регистрацией записи.

4.1.4. Качество закалки листовых заготовок проверять на глубину выдавливания по прибору Эриксона и при необходимости по величине зерна. Измеряя глубину выдавливания по прибору Эриксона следует на 2-4 листах после закалки первой и последней садок каждой партии; глубина выдавливания для листов толщиной 0,1 мм и выше не должна быть менее 8 мм; для листов толщиной менее 0,1 мм глубина выдавливания не должна быть менее 6 мм.

П р и м е ч а н и е . Допускается проверка качества закалки на приборе МТД-10Г с максимальным усилием прижима 19,6 кН (2 тс) для листов толщиной более 0,1 мм.

4.1.5. После окончательной закалки 2% листовых заготовок или деталей из партии закалки (но не менее 2 штук) подвергают контролю на величину зерна.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Изм. № д	Подп. и дата

## 4.2. Контроль твердости после дисперсионного твердения

4.2.1. Контроль твердости после дисперсионного твердения выполнять на 2% заготовок или деталей, но не менее чем на 2 штуках. Величина твердости должна соответствовать табл. 4, а геометрия изделий - требованию чертежа или технологии.

4.2.2. Твердость деталей замерять на приборе Виккерса по ГОСТ 2999-75 или на приборе микротвердости ПМТ-3 по ГОСТ 9450-76.

**Примечание.** В случае получения заниженной твердости допускается проведение повторного дисперсионного твердения. В случае неполучения твердости после повторного дисперсионного твердения детали бракуются.

Таблица 4

Величина твердости после дисперсионного твердения

Марка сплава	Состояние сплава	Твердость по Виккерсу, не менее МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )
БрБ2,5		3432 (350)
БрБ2	Дисперсионное твердение	3236 (330)
БрБНТ1,9	(после закалки)	3236 (330)
БрБНТ1,9Мг		3334 (340)
БрБ2,5		3530 (360)
БрБ2	Дисперсионное твердение	3530 (360)
БрБНТ1,9	(после деформации 30-40%)	3530 (360)
БрБНТ1,7		3334 (340)

4.2.3. Контроль прутков выполнять только на твердость.

Твердость по Виккерсу не должна быть менее 3138 МПа (320 кгс/мм<sup>2</sup>) для состояния "ЗМ" (после закалки) и 3334 МПа (340 кгс/мм<sup>2</sup>) для состояния "ЗТ" (после закалки и холодной деформации).

Допускается замер твердости по Бриннелю и Роквеллу, если в чертотно-технической документации указана твердость в соответствующих единицах.

4.2.4. Поверхность деталей или заготовок после дисперсионного твердения в вакууме должна быть светлой, чистой, без следов окисной пленки. При дисперсионном твердении в воздушной среде наличие окисной пленки на поверхности допускается.

4.2.5. После дисперсионного твердения детали должны соответствовать требованиям чертежа или технологии.

4.2.6. Контроль механических свойств проволоки из бронзы БрБ2 после дисперсионного твердения проводить согласно ГОСТ I5834-77, прутков по ГОСТ I5835-70.

#### 4.3. К о н т р о л ь   м и к р о с т р у к т у р ы

4.3.1. Контроль микроструктуры проводить как указано в приложении I, справочном.

4.3.2. Поллидрическая структура с наличием двойников и различно травящихся зерен размером 25-45 мкм характеризует нормально закаленное мягкое состояние (приложение 2, справочное, черт. I, 2, 3, 4), при этом после дисперсионного твердения в структуре вначале выявляются тонкие границы зерен (приложение 2, справочное, черт. 5, 6, 7, 8).

4.3.3. Мелкораздробленная структура альфа-, бета-, гамма-фаз характерна для отожженного (медленно охлажденного с высокой температуры) состояния (приложение 2, справочное, черт. 9), которое имеет пониженную пластичность. Указанная структура приводится для определения причин неполучения механических свойств.

4.3.4. Распад твердых растворов, выражающийся в получении после травления рыхлых черных границ альфа-фазы, происходит при перестарении - завышении температуры или продолжительности дисперсионного твердения (приложение 2, справочное, черт. I0).

4.3.5. Мелкое зерно с утолщенными рыхлыми границами альфа-фазы характеризует недостаточный нагрев и неполное растворение фаз

при закалке (приложение 2, справочное, черт. II).

4.3.6. Чрезмерный рост зерна и наличие ошкваренных границ зерен альфа-фазы свидетельствует о перегреве при закалке (приложение 2, справочное, черт. I2).

4.3.7. Рост зерна свыше 60 мкм связан с перегревом при закалке или недостаточной деформацией (менее 15% перед закалкой, приложение 2, справочное, черт. I3).

**Примечание.** Состояние микроструктуры по пп 4.3.4, 4.3.6 и 4.3.7 является окончательным браком.

## 5. ЗАПИСЬ В ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

5.1. Запись в технической документации выполнять следующим образом:

"Термическую обработку проводить по ОСТ I 80039-85. Твердость не менее .....HV (или.....H).

5.2. Перечень ссылочной документации приведен в приложении 5, справочном.



## ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ТРАВЛЕНИЕ ШЛИФОВ

1. Изготовленный шлиф перед травлением подполировать, промыть водой, просушить фильтровальной бумагой.

2. Для травления шлифов применять следующие реактивы:

Реактив "А"

Реактив "Б"

10%  $\text{CuSO}_4$  в 10%-ном водном  
растворе  $\text{NH}_4\text{OH}$

30%  $\text{FeCl}_3$  в 10%-ном водном  
растворе  $\text{HCl}$

Реактивом "А" выявляется наличие гамма-фазы на границах зерен альфа-фазы и внутри зерен бета-фазы при продолжительности травления от 5 до 90 с в зависимости от состояния материала.

Реактивом "Б" выявляются границы зерен после травления шлифа реактивом "А" для осветления поверхности, а также для снятия окисной пленки бериллия, когда недостаточно выявляется структура реактивом "А". Продолжительность травления должна быть 0,5-1 с.

3. После травления шлифы промыть чистой проточной водой, просушить фильтровальной бумагой и протереть спиртом.

Подп. и дата

Взам. инв. № Инв. № дуб

Подп. и дата

Инв. № подл.

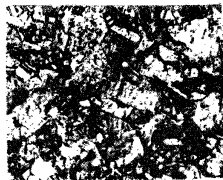
МИКРОСТРУКТУРА БЕРИЛЛИЕВЫХ БРОНЗ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ 340<sup>x</sup>

Бронза Бр.Б2,5 (после закалки)

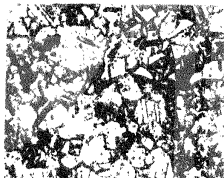
Бронза Бр.Б2 (после закалки)



Черт. 1



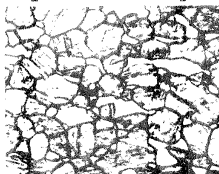
Черт. 2

Бронза Бр.БНТ1.9 (после за-  
калки)Бронза Бр.БНТ1.7 (после  
закалки)

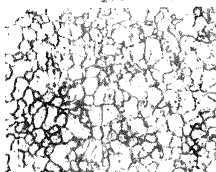
Черт. 3

Бронза Бр.Б2,5 (после  
дисперсионного твердения)

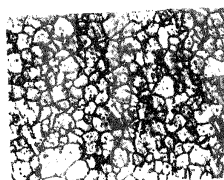
Черт. 4



Черт.5

Бронза Бр.Б2 (после диспер-  
сионного твердения)Бронза Бр.БНТ1.9 (после  
дисперсионного твердения)

Черт. 6



Черт. 7

Имя, № подл. Подп. и дата

Имя, № дубл.

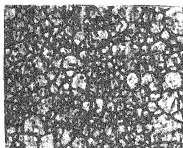
Имя, № инв. №

Имя, № подл. Подп. и дата

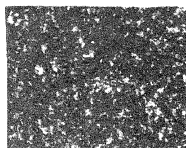
Имя, № подл.

Бронза Бр.БНП, 7 (после дисперсионного твердения)

Отжиг

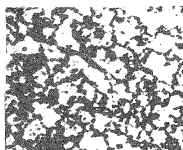


Черт. 8



Черт. 9

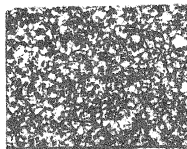
Перестарение



Черт. 10

Недогрев при закалке

Пережог

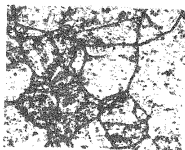


Черт. 11



Черт. 12

Перегрев при закалке



Черт. 13

## ПРЕДЕЛЫ УПРУГОСТИ

Марка бериллиевой бронзы	Величина предела упругости $\sigma$ 0,002 МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )
БрБНТИ,9	539 (55)
БрБНТИ,9Мг	686 (70)
БрБ2	539 (55)

П р и м е ч а н и е . Величина предела упругости указана для состояния дисперсионного твердения после закалки.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

## Справочное

## МАТЕРИАЛЫ, ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ,

## ИНСТРУМЕНТ

Наименование	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Предприятие-изготовитель или держатель подлинника
Аммиак жидкий технический	ГОСТ 622I-82E	-
Аргон газообразный и жидкий	ГОСТ 10I57-79	-
Песок формовочный	ГОСТ 2I38-84	-
Вода проточная	ГОСТ 2874-82	-
Электропечь с защитной атмосферой с автоматическим регулированием температуры СНЗ-3,6.2/I0-МI	-	Чадыр-Лунгский завод электротермического оборудования
Электропечь с воздушной атмосферой СНО-3,6.2/I0-И2	-	То же
Приборы пирометрические для контроля температуры класса 0,5 ЭПШ	ГОСТ 7I64-78	-
Вакуумная электрическая печь типа СЭВ-3/II,5	-	Московский завод высокоточных электропечей
Термостат с рабочей температурой 333-373 К (60-100°C)	-	Завод "ЛЭТО", г. Тула
Ротаметры общепромышленные	ГОСТ I3045-8I	-
Вакуумметр типа ВИТ-IA (груша II)	ГОСТ 2226I-82 (СТ СЭВ 3206-8I)	-

Изм. № 1

Изм. № 2

Изм. № 3

Изм. № 4

Изм. № 5

## Продолжение

Наименование	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Предприятие-изготовитель или держатель подлинника
Контейнер из коррозионно-стойкой стали 12Х18Н10Т	-	Собственного изготовления
Бак для проточной воды	-	То же
Прибор Эриксона	ГОСТ 10510-80	
Прибор Виккерса	ГОСТ 9030-75	
Микротвердомер типа ЦМТ-3	ГОСТ 10717-75	

Примечание. Допускается применение любого другого оборудования, обеспечивающего требования настоящего стандарта.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

## Справочное

## ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Обозначение	!	Наименование
ГОСТ 12.0.004-79		ССБТ. Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения
ГОСТ 12.1.005-85		ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования
ГОСТ 12.1.019-79		ССБТ. Электробезопасность. Общие требования
ГОСТ 12.1.030-81		ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление
ГОСТ 12.2.007.9-75		ССБТ. Электропечи. Требования безопасности
ГОСТ 12.2.032-78		ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования
ГОСТ 12.2.033-78		ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования
ГОСТ 12.3.002-75		ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.4.103-83		ССБТ. Одежда специальная, обувь специальная и средства защиты рук. Классификация
ГОСТ 12.4.021-75		ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования
ГОСТ 12.4.026-76		Цвета сигнальные и знаки безопасности
ГОСТ 1108-84		Перчатки хлопчатобумажные безворсовые трикотажные

## Продолжение

Обозначение	Наименование
ГОСТ 1789-70	Полосы и ленты из бериллиевой бронзы. Технические условия
ГОСТ 2999-75	Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу
ГОСТ 9450-76	Измерение микротвердости выдавливанием алмазным наконечником
ГОСТ 10510-80	Металлы. Метод испытания на выдавливание листов и лент по Эриксену
ГОСТ 12.4.131-83	ССБТ. Халаты женские. Технические условия
ГОСТ 12.4.132-83	ССБТ. Халаты мужские. Технические условия
ГОСТ 15834-77	Проволока из бериллиевой бронзы. Технические условия
ГОСТ 15835-70	Прутки из бериллиевой бронзы
ГОСТ 18175-78	Бронзы безоловянные, обрабатываемые давлением. Марки
ГОСТ 21073.3-75	Металлы цветные. Определение величины зерна методом подсчета пересечений зерен
ГОСТ 22261-82	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия
ТУ 48-21-96-72	Ленты и полосы бериллиевой бронзы марки БрБ2,5. Технические условия
ТУ 48-21-265-73	Ленты бериллиевой бронзы марок БрБ2, БР.БНТ1,9 и Бр.БНТ1,9Мг
СН 245-71	Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий
СНиП II 90-81	Производственные здания промышленных предприятий. Нормы проектирования

Подп. и дата

Взам. инв. № Инв. № дуб.

Подп. и дата

Инв. № подл.



## Продолжение

Обозначение	!	Наименование
993-72		Санитарные правила при работе с бериллиевыми соединениями
ГО42-73		Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию
ЗНИИП П-4-79		Естественное и искусственное освещение Нормы проектирования

Инв. № подл.

Подп. и дата

Инв. № дубл

Инв. № подл.

Подп. и дата

Инв. № дубл

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

## Справочное

## ХАРАКТЕРИСТИКА ТОКСИЧНОСТИ ПРИМЕНЯЕМЫХ ВЕЩЕСТВ

Наименование вещества	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Краткая токсикологическая характеристика
Спирт этиловый технический	1000,0	4	Вещество малоопасное. Действует на центральную нервную систему
Медный купорос			При попадании в желудок вызывает тошноту, рвоту, боли в животе, быстрое появление гемоглобина в плазме крови и в моче, анемию, возможна сульфгемоглобинемия, билирубинемия. Смерть при явлениях острой почечной недостаточности. Раздражает кожу, вызывает аллергические дерматиты
Железо хлорное I,0			Раздражает верхние дыхательные пути. При больших концентрациях действует прижигающе. Вызывает рвоту
Аргон			При применении под давлением - наркотик
Аммиак	20,0	4	Газ с удушливым резким запахом. При небольших концентрациях - раздражение глаз и слизистой носа, тошнота, рвота, головная боль. Высокие концентрации аммиака вызывает слезотечение и боль в глазах, удушье, сильные приступы кашля

Подп. и дата

Взам. инв. № Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН в действие распоряжением организации  
п.я. Г-4296 № 087-16 от 15.05.1985 г.

ИСПОЛНИТЕЛЬ: А.Г. Карпов

СОГЛАСОВАН с организациями п.я. А-1503, п.я. В-2768, Министер-  
ством здравоохранения РСФСР, с Центральным Комитетом профсоюза

№ изм.  
№ изв.

Изм. № дубликата  
Изм. № подлинника

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ .....	2
2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	3
3. ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ .....	7
4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ .....	II
5. ЗАПИСЬ В ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ .....	I5
ПРИЛОЖЕНИЕ I. Справочное. Изготовление и травление шлифов .....	I6
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Справочное. Микроструктура бериллиевых бронз при увеличении 340 <sup>x</sup> .....	I7
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Справочное. Материалы, оборудование, приспособления, инструмент .....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Справочное. Перечень ссылочной документации .....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Справочное. Характеристика токсичности применяемых веществ .....	25

Редактор Л. Е. Черневич  
Технический редактор Н. И. Ахтыбаева, Корректор С. М. Голякова

Подписано к печати 22.10.85. Формат 70x90 1/8. Бумага диазоскалька  
Печ. л. 3,62. Уч.-изд. л. 1,34. Усл. печ. л. 4,23. Печать офсетная  
Тираж 150 экз. Зак. 644.

Изм. № 1  
Изм. № 2  
Изм. № 3  
Изм. № 4  
Изм. № 5  
Изм. № 6  
Изм. № 7  
Изм. № 8  
Изм. № 9  
Изм. № 10  
Изм. № 11  
Изм. № 12  
Изм. № 13  
Изм. № 14  
Изм. № 15  
Изм. № 16  
Изм. № 17  
Изм. № 18  
Изм. № 19  
Изм. № 20  
Изм. № 21  
Изм. № 22  
Изм. № 23  
Изм. № 24  
Изм. № 25  
Изм. № 26  
Изм. № 27  
Изм. № 28  
Изм. № 29  
Изм. № 30  
Изм. № 31  
Изм. № 32  
Изм. № 33  
Изм. № 34  
Изм. № 35  
Изм. № 36  
Изм. № 37  
Изм. № 38  
Изм. № 39  
Изм. № 40  
Изм. № 41  
Изм. № 42  
Изм. № 43  
Изм. № 44  
Изм. № 45  
Изм. № 46  
Изм. № 47  
Изм. № 48  
Изм. № 49  
Изм. № 50  
Изм. № 51  
Изм. № 52  
Изм. № 53  
Изм. № 54  
Изм. № 55  
Изм. № 56  
Изм. № 57  
Изм. № 58  
Изм. № 59  
Изм. № 60  
Изм. № 61  
Изм. № 62  
Изм. № 63  
Изм. № 64  
Изм. № 65  
Изм. № 66  
Изм. № 67  
Изм. № 68  
Изм. № 69  
Изм. № 70  
Изм. № 71  
Изм. № 72  
Изм. № 73  
Изм. № 74  
Изм. № 75  
Изм. № 76  
Изм. № 77  
Изм. № 78  
Изм. № 79  
Изм. № 80  
Изм. № 81  
Изм. № 82  
Изм. № 83  
Изм. № 84  
Изм. № 85  
Изм. № 86  
Изм. № 87  
Изм. № 88  
Изм. № 89  
Изм. № 90  
Изм. № 91  
Изм. № 92  
Изм. № 93  
Изм. № 94  
Изм. № 95  
Изм. № 96  
Изм. № 97  
Изм. № 98  
Изм. № 99  
Изм. № 100Изм. № 1  
Изм. № 2  
Изм. № 3  
Изм. № 4  
Изм. № 5  
Изм. № 6  
Изм. № 7  
Изм. № 8  
Изм. № 9  
Изм. № 10  
Изм. № 11  
Изм. № 12  
Изм. № 13  
Изм. № 14  
Изм. № 15  
Изм. № 16  
Изм. № 17  
Изм. № 18  
Изм. № 19  
Изм. № 20  
Изм. № 21  
Изм. № 22  
Изм. № 23  
Изм. № 24  
Изм. № 25  
Изм. № 26  
Изм. № 27  
Изм. № 28  
Изм. № 29  
Изм. № 30  
Изм. № 31  
Изм. № 32  
Изм. № 33  
Изм. № 34  
Изм. № 35  
Изм. № 36  
Изм. № 37  
Изм. № 38  
Изм. № 39  
Изм. № 40  
Изм. № 41  
Изм. № 42  
Изм. № 43  
Изм. № 44  
Изм. № 45  
Изм. № 46  
Изм. № 47  
Изм. № 48  
Изм. № 49  
Изм. № 50  
Изм. № 51  
Изм. № 52  
Изм. № 53  
Изм. № 54  
Изм. № 55  
Изм. № 56  
Изм. № 57  
Изм. № 58  
Изм. № 59  
Изм. № 60  
Изм. № 61  
Изм. № 62  
Изм. № 63  
Изм. № 64  
Изм. № 65  
Изм. № 66  
Изм. № 67  
Изм. № 68  
Изм. № 69  
Изм. № 70  
Изм. № 71  
Изм. № 72  
Изм. № 73  
Изм. № 74  
Изм. № 75  
Изм. № 76  
Изм. № 77  
Изм. № 78  
Изм. № 79  
Изм. № 80  
Изм. № 81  
Изм. № 82  
Изм. № 83  
Изм. № 84  
Изм. № 85  
Изм. № 86  
Изм. № 87  
Изм. № 88  
Изм. № 89  
Изм. № 90  
Изм. № 91  
Изм. № 92  
Изм. № 93  
Изм. № 94  
Изм. № 95  
Изм. № 96  
Изм. № 97  
Изм. № 98  
Изм. № 99  
Изм. № 100Изм. № 1  
Изм. № 2  
Изм. № 3  
Изм. № 4  
Изм. № 5  
Изм. № 6  
Изм. № 7  
Изм. № 8  
Изм. № 9  
Изм. № 10  
Изм. № 11  
Изм. № 12  
Изм. № 13  
Изм. № 14  
Изм. № 15  
Изм. № 16  
Изм. № 17  
Изм. № 18  
Изм. № 19  
Изм. № 20  
Изм. № 21  
Изм. № 22  
Изм. № 23  
Изм. № 24  
Изм. № 25  
Изм. № 26  
Изм. № 27  
Изм. № 28  
Изм. № 29  
Изм. № 30  
Изм. № 31  
Изм. № 32  
Изм. № 33  
Изм. № 34  
Изм. № 35  
Изм. № 36  
Изм. № 37  
Изм. № 38  
Изм. № 39  
Изм. № 40  
Изм. № 41  
Изм. № 42  
Изм. № 43  
Изм. № 44  
Изм. № 45  
Изм. № 46  
Изм. № 47  
Изм. № 48  
Изм. № 49  
Изм. № 50  
Изм. № 51  
Изм. № 52  
Изм. № 53  
Изм. № 54  
Изм. № 55  
Изм. № 56  
Изм. № 57  
Изм. № 58  
Изм. № 59  
Изм. № 60  
Изм. № 61  
Изм. № 62  
Изм. № 63  
Изм. № 64  
Изм. № 65  
Изм. № 66  
Изм. № 67  
Изм. № 68  
Изм. № 69  
Изм. № 70  
Изм. № 71  
Изм. № 72  
Изм. № 73  
Изм. № 74  
Изм. № 75  
Изм. № 76  
Изм. № 77  
Изм. № 78  
Изм. № 79  
Изм. № 80  
Изм. № 81  
Изм. № 82  
Изм. № 83  
Изм. № 84  
Изм. № 85  
Изм. № 86  
Изм. № 87  
Изм. № 88  
Изм. № 89  
Изм. № 90  
Изм. № 91  
Изм. № 92  
Изм. № 93  
Изм. № 94  
Изм. № 95  
Изм. № 96  
Изм. № 97  
Изм. № 98  
Изм. № 99  
Изм. № 100Изм. № 1  
Изм. № 2  
Изм. № 3  
Изм. № 4  
Изм. № 5  
Изм. № 6  
Изм. № 7  
Изм. № 8  
Изм. № 9  
Изм. № 10  
Изм. № 11  
Изм. № 12  
Изм. № 13  
Изм. № 14  
Изм. № 15  
Изм. № 16  
Изм. № 17  
Изм. № 18  
Изм. № 19  
Изм. № 20  
Изм. № 21  
Изм. № 22  
Изм. № 23  
Изм. № 24  
Изм. № 25  
Изм. № 26  
Изм. № 27  
Изм. № 28  
Изм. № 29  
Изм. № 30  
Изм. № 31  
Изм. № 32  
Изм. № 33  
Изм. № 34  
Изм. № 35  
Изм. № 36  
Изм. № 37  
Изм. № 38  
Изм. № 39  
Изм. № 40  
Изм. № 41  
Изм. № 42  
Изм. № 43  
Изм. № 44  
Изм. № 45  
Изм. № 46  
Изм. № 47  
Изм. № 48  
Изм. № 49  
Изм. № 50  
Изм. № 51  
Изм. № 52  
Изм. № 53  
Изм. № 54  
Изм. № 55  
Изм. № 56  
Изм. № 57  
Изм. № 58  
Изм. № 59  
Изм. № 60  
Изм. № 61  
Изм. № 62  
Изм. № 63  
Изм. № 64  
Изм. № 65  
Изм. № 66  
Изм. № 67  
Изм. № 68  
Изм. № 69  
Изм. № 70  
Изм. № 71  
Изм. № 72  
Изм. № 73  
Изм. № 74  
Изм. № 75  
Изм. № 76  
Изм. № 77  
Изм. № 78  
Изм. № 79  
Изм. № 80  
Изм. № 81  
Изм. № 82  
Изм. № 83  
Изм. № 84  
Изм. № 85  
Изм. № 86  
Изм. № 87  
Изм. № 88  
Изм. № 89  
Изм. № 90  
Изм. № 91  
Изм. № 92  
Изм. № 93  
Изм. № 94  
Изм. № 95  
Изм. № 96  
Изм. № 97  
Изм. № 98  
Изм. № 99  
Изм. № 100