ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ПРОВОЛОКА ВОЛЬФРАМОВАЯ ДЛЯ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 19671—81

Заменен с 01.01.93 ГОСТ 19671-91

Издание официальное

Цена 10 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ПРОВОЛОКА ВОЛЬФРАМОВАЯ ДЛЯ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 19671—81

Издание официальное

МОСКВА—1983

УДК 669.27—462:006.354 Группа В74

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ПРОВОЛОКА ВОЛЬФРАМОВАЯ ДЛЯ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Технические условия

Tungsten wire for light sources. Specifications

ГОСТ 19671—81*

Взамен ГОСТ 19671—74

ОКП 18 5490

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 16 октября 1981 г. № 4589 срок действия установлен

с 01.01.83
до 01.01.88

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на вольфрамовую тянутую проволоку, изготовленную методом порошковой металлургии, применяемую для источников света.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Проволока должна изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

Проволока должна изготовляться из вольфрама марок ВА, ВМ, ВРН, ВТ-7, ВТ-10, ВТ-15 (группа А).

1.2. Химический состав проволоки должен соответствовать указанному в табл. 1.

1.3. Сортамент проволоки — по ГОСТ 18903—73.

1.4. Проволока должна быть без заусенцев, расслоений, трещин.

Проволока диаметром 300 мкм и менее должна быть без перегибов и местных утолщений.

На проволоке диаметром свыше 500 мкм допускаются риски и заусенцы, не выводящие проволоку за предельные отклонения по диаметру.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

★

* *Переиздание октябрь 1983 г. с Изменением № 1, утвержденным в марте 1983 г.; Пост. № 1155 от 11.03.83 (ИУС 6—1983 г.).*

© Издательство стандартов, 1983

Для проволоки диаметром от 500 до 700 мкм требования к расслоению, определенному металлографическим методом, являются факультативными до 1 января 1983 г.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.5. На поверхности проволоки не должно быть следов окисления.

Таблица 1

Марка вольфрама	Массовая доля вольфрама, включая окись тория, %, не менее	Массовая доля примесей, %, не более			Массовая доля присадок, %, не более		Массовая доля окиси тория, %
		железа	кальция	молибдена	алюминия	кремния	
ВА*	99,95	0,005	0,005	0,03	0,004	0,006	—
ВРН	99,90	0,01	0,02	0,04	0,01	0,01	—
ВМ	99,95	—	—	—	—	—	0,17—0,25
ВТ-7	99,95	—	—	—	—	—	0,70—0,99
ВТ-10	99,95	—	—	—	—	—	1,00—1,49
ВТ-15	99,95	—	—	—	—	—	1,50—2,00

* В состав присадок входят: алюминий, кремний и калий.

Проволока должна иметь цвет от черного до темно-серого.

На поверхности проволоки диаметром более 500 мкм допускаются цвета побежалости.

1.6. Конец проволоки длиной 500—700 мм, свободно спущенный с катушки, не должен свиваться в кольцо диаметром, менее указанного в табл. 2.

Таблица 2

Диаметр проволоки, мкм	Диаметр кольца, мм, не менее
От 10,0 до 17,5	3
Св. 17,5 » 30,0	5
» 30,5 » 60,0	10
» 61,0 » 200,0	20

1.7. На катушке или в бухте должен быть отрезок проволоки длиной, не менее указанной в табл. 3. Максимальная длина отрезка не должна превышать 20000 м.

Допускается в партии проволоки марок ВА и ВРН диаметром от 10 до 130 мкм 15% катушек с длиной отрезка на 50% менее, указанной в табл. 3.

Таблица 3

Диаметр проволоки, мкм	Длина проволоки, м, для марок	
	ВА, ВРН	ВМ,ВТ-7, ВТ-10, ВТ-15
От 10 до 18	500	—
Св. 18 » 25	500	250
» 25,5 » 46	400	400
» 47 » 79	300	150
» 80 » 130	250	120
» 132 » 200	100	100
» 205 » 300	100	50
» 305 » 500	30	30
» 510 » 700	15	15
» 720 » 1040	7	7
» 1050 » 1500	5	5

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.8. Механические свойства для вольфрамовой проволоки марки ВА должны соответствовать табл. 4.

Таблица 4

Диаметр проволоки, мкм	Условный предел прочности, гс/мг/200 мм	Временное сопротивление разрыву, (кгс/мм²) Н/мм²
От 17,5 до 25,5	От 80 до 110	От 2989 до 4165 (305 » 425)
Св. 26 » 50	» 75 » 105	» 2862 » 4018 (290 » 410)
» 51 » 77	» 64 » 100	» 2450 » 3773 (250 » 385)
» 78 » 128	» 60 » 95	» 2156 » 3577 (220 » 365)
» 130 » 250	» 55 » 90	» 2058 » 3430 (210 » 350)

1.9. Вольфрамовая проволока диаметром от 400 мкм и более не должна ломаться и расслаиваться при свертывании в бухты диаметром, указанным в табл. 5.

1.10. Проволока марки ВА, предназначенная для спирализации на керн диаметром, равным или менее двух диаметров проволоки (фактор керна 2 и менее), не должна обрываться и расслаиваться при спирализации в условиях, указанных в обязательном приложении 1.

Таблица 5

Диаметр проволоки, мкм	Диаметр бухты, мм
От 400 до 450	120—150
Св. 450 » 550	150—220
» 550 » 750	220—330
» 750 » 1250	320—340
» 1250 » 1500	590—620

1.11. Проволока марок ВА, ВМ, ВТ-7, ВТ-10, ВТ-15, предназначенная для спирализации на керн диаметром более двух диаметров проволоки (фактор керна более 2), не должна обрываться и расслаиваться при спирализации в условиях, указанных в обязательном приложении 1.

1.12. Проволока марки ВА диаметром от 20 до 700 мкм, кроме предназначенной для изготовления люминесцентных ламп, после вторичной рекристаллизации должна иметь структуру в соответствии с типовыми структурами, приведенными в обязательном приложении 2.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.13. Проволока марки ВА, должна иметь структуру, приведенную в обязательном приложении 2, после отжига

при температуре, °С	диаметр проволоки, мкм
1800—1850	20—79
1750—1800	80—178
1700—1750	180—285
1600—1650	290—495
1550—1600	500—700

Характеристика структуры проволоки после отжига при температуре 1550—1600 °С диаметром 500—700 мкм факультативна до 1 января 1985 г. Определение структуры обязательно.

1.14. Проволока марки ВА диаметром более 500 мкм, предназначенная для изготовления тела накала, должна быть изготовлена из вольфрама, выдержавшего на диаметре 1250 мкм испытание на ползучесть. Остаточное удлинение не должно превышать 3 мм.

1.15. Проволока диаметром до 400 мкм должна быть намотана на катушки без узлов и петель.

Свободная высота борта катушки после намотки должна быть не менее 2 мм. Верхний конец проволоки должен быть закреплен петлей или на борту катушки. Проволока должна легко сматываться с катушки. Проволока диаметром 400 мкм и более должна быть намотана в бухты. Каждую бухту проволоки перевязывают в трех-четырех местах шпагатом по ГОСТ 17308—71 или медной проволокой. Проволока в бухтах не должна свиваться в восьмерку.

1.16. Поверхность проволоки, очищенная от аквадага, должна быть светло-серой без следов загрязнения.

Пример условного обозначения проволоки марки ВА, 1-го класса точности, предназначенной для спирализации с фактором керна 1,5, диаметром 26,5 мкм:

ВА—1—ЛН—1,5—26,5 ГОСТ 19671—81 — для ламп накаливания;

ВА—1—ЛЛ—1,5—26,5 ГОСТ 19671—81 — для люминесцентных ламп;

ВА—1—ГЗЛ—1,5—26,5 ГОСТ 19671—81 — для газоразрядных ламп

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Все работы с проволокой из вольфрама с присадкой окиси тория, а также транспортирование и хранение, должны выполняться в соответствии с технической документацией, утвержденной в установленном порядке.

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Вольфрамовую проволоку принимают партиями. Партия должна состоять из проволоки одной марки вольфрама, одного класса точности, одного диаметра, изготовленной из одной партии вольфрамового порошка, одновременно перемешанного в смесителе, и сопровождаться одним документом о качестве, содержащим:

наименование или товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;

номинальный диаметр проволоки;

количество катушек или бухт и общую длину проволоки;

номер партии и номер партии порошка;

массу брутто и нетто партии;

обозначение стандарта.

Масса партии устанавливается по согласованию изготовителя с потребителем.

3.2. Для проверки качества проволоки от каждой партии отбирают выборку в соответствии с табл. 6.

Таблица 6

Показатель	Пункт		Объем выборки	Допустимое число дефектных катушек или бухт в выборке
	технических требований	методов испытаний		
Химический состав	1.2	4.1, 4.2	Не менее трех катушек или бухт проволоки	0
Диаметр	1.3	4.3	100%	1%

Продолжение табл. 6

Показатель	Пункт		Объем выборки	Допустимое число дефектных катушек или бухт в выборке
	технических требований	методов испытаний		
Качество поверхности	1.4	4.4	10%, но не менее трех катушек или бухт	0
Отсутствие расслоения проволоки диаметром от 1000 до 1500 мкм	1.4	4.4	100%	0
Отсутствие расслоения для проволоки диаметром менее 700 мкм	1.4	4.4	Не менее трех катушек или бухт	0
Отсутствие окисления поверхности	1.5	4.5	100%	0
Диаметр кольца	1.6	4.6	Не менее 10% катушек	0
Длина отрезка	1.7	4.7	100%	0
Предел прочности при растяжении	1.8	4.8	Не менее трех катушек или бухт	0
Отсутствие расслоения при свертывании в бухты	1.9	4.9	100%	0
Спирализуемость	1.10, 1,11	—	10% от партии, но не менее 7 катушек	1
Структура после рекристаллизации	1.12, 1.13	4.10	Не менее трех катушек или бухт	0
Ползучесть	1.14	4.11	Не менее двух бухт проволоки диаметром 1250 мкм	0
Намотка	1.15	4.12	100%	0
Очищаемость от аквадага	1.16	4.13	Не менее трех катушек или бухт	0

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.2а. Допускается у изготовителя:

проверку химического состава проводить на партии порошка или штабиках;

проверку микроструктуры проводить на вольфрамовой проволоке, изготовленной из одной партии порошка, на типопредставителе проволоки в каждом из следующих диапазонов: 700—620, 600—520, 500—410, 400—370, 360—285, 280—245, 240—205, 200—142, 140—122, 120—102, 100—82, 80—71, 70—51, 50—40, 39,5—30,5, 30—20;

проверку цвета проволоки, отсутствия окисления на поверхности и качество намотки проводить в процессе перемотки проволоки.

(Введен дополнительно, Изм. № 1).

3.3. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей проводят повторные испытания на удвоенной выборке, взятой от той же партии. Результаты повторных испытаний распространяется на всю партию.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Для контрольной проверки химического состава проволоки от каждой из трех катушек отбирают измельчением (резкой) общую пробу в виде мелких кусков проволоки, очищенной от аквадага. После тщательного перемешивания общей пробы от нее отбирают лабораторную пробу массой не менее 10 г.

4.2. Содержание примесей железа, кальция, молибдена и присадок определяют по ГОСТ 14339.5—74. Содержание окиси тория определяют по методике обязательного приложения 3. Содержание вольфрама определяют по разности 100% и суммы определяемых примесей.

4.3. Диаметр проволоки 355 мкм и менее определяют по методике обязательного приложения 4.

Диаметр проволоки от 355 до 500 мкм измеряют на трех витках бухты в двух взаимно перпендикулярных направлениях одного сечения проволоки микрометром с ценой деления 0,002 мм; свыше 500 мкм — с ценой деления 0,01 мм.

4.4. Отсутствие заусенцев, трещин и расслоений на проволоке проверяют осмотром верхнего слоя на катушках или бухтах при увеличении не более 25× для проволоки диаметром 10—205 мкм и при увеличении не более 12,5× для проволоки диаметром от 205 до 1500 мкм. Проверку проволоки диаметром от 1000 до 1500 мкм проводят на дефектоскопах вихретокового типа с 1 января 1985 г.

Допускается проводить проверку проволоки диаметром менее 700 мкм на отсутствие расслоения металлографическим методом по методике, обязательного приложения 5.

Отсутствие перегибов и местных утолщений на проволоке проверяют органолептическим методом, протягивая 1—2 м проволоки через сжатые пальцы.

4.2.—4.4. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

4.5. Отсутствие окисления на поверхности проволоки и ее цвет проверяют визуально без применения увеличительных приборов.

4.6. Диаметр кольца, образованного свободно спущенной с катушки проволоки, измеряют металлической линейкой по ГОСТ 427—75.

4.7. Длину отрезка проволоки на катушке определяют в процессе перемотки.

4.8. Проверку механических свойств проволоки (условный предел прочности или временное сопротивление разрыву) проводят по методике обязательного приложения 6.

4.9. Проверку проволоки диаметром от 400 мкм и более на отсутствие расслоения при свертывании в бухты проводят невооруженным глазом.

4.10. Проверку структуры проволоки после рекристаллизации проводят по методике обязательного приложения 2.

4.11. Проверку проволоки на ползучесть проводят по методике обязательного приложения 7.

4.12. Качество намотки проверяют осмотром, высоту борта катушки измеряют металлической линейкой по ГОСТ 427—75.

4.13. Проверку проволоки на очищаемость от аквадага проводят по методике обязательного приложения 8.

5. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Каждая катушка, бухта или связка бухт должна быть снабжена биркой, на которой должны быть указаны:

марка проволоки;

класс точности по ГОСТ 18903—73;

номер партии проволоки и номер партии порошка;

диаметр проволоки или действительная масса отрезков проволоки длиной 200 мм, отобранных с двух концов катушки;

условный предел прочности при растяжении для проволоки марки ВА;

длина проволоки на катушке или масса связки бухт;

дата выпуска;

штамп технического контроля;

наименование или наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;

условное обозначение.

Для проволоки марок ВМ, ВТ-7, ВТ-10, ВТ-15 — изображение знака в соответствии с требованиями санитарных правил, утвержденных в установленном порядке.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.2. Катушки упаковывают в коробки, изготовленные из картона марок В и Г по ГОСТ 7933—75.

На коробку с катушками должна быть наклеена этикетка с указанием:

наименования марки и класса точности проволоки;

номинального диаметра проволоки;
количества катушек и общей длины проволоки;
даты выпуска;
штампа технического контроля;
номеров партий проволоки, упакованной в одну коробку;
обозначения настоящего стандарта.

5.3. Коробки с катушками, бухты или связки бухт упаковывают в деревянные ящики типа 1—III по ГОСТ 2991—76, фанерные ящики типа 4 по ГОСТ 5959—80.

Транспортная маркировка по ГОСТ 14192—77. На каждую упаковку наносят несмываемой краской или указывают на ярлыке дополнительные обозначения:

полное или условное наименования грузополучателя;
наименование пункта назначения;
наименование предприятия-изготовителя;
наименование и марку продукции;
номинальный диаметр проволоки;
количество катушек и общую длину проволоки или массу бухт;
дату выпуска;
штамп технического контроля;
манипуляционные знаки: «Осторожно, хрупкое»; «Боится сырости» по ГОСТ 14192—77.

5.4. Транспортирование проволоки должно осуществляться любым видом транспорта в крытых транспортных средствах.

5.5. Хранение проволоки по группе 1 условий хранения ГОСТ 15150—69.

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1. Изготовитель должен гарантировать соответствие проволоки требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий применения и хранения.

6.2. Гарантийный срок хранения проволоки — 12 мес с момента изготовления.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ ПРОВОЛОКИ НА СПИРАЛИЗУЕМОСТЬ

1. Сущность метода

Метод заключается в навивании проволоки на керн при определенных значениях скорости, фактора керна и натяжения, указанных в табл. 1—4, и определении способности проволоки выдерживать без обрывов и расслоений определенные режимы спирализации.

2. Оборудование и контрольно-измерительные приборы

2.1. Спирализационные машины, обеспечивающие навивание проволоки на керн в условиях, указанных в табл. 1—4.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.2. Машины для перемотки проволоки с катушки на шпули, обеспечивающие равномерную раскладку по всей ширине шпули.

2.3. Тахометры контактные типов ТМ, ТВ и ТЧ, обеспечивающие измерение скорости спирализации в пределах от 60 до 8000 об/мин, по ГОСТ 21339—75.

2.4. Грамометры Г1, 0—15, Г10—50, Г25—150 и Г50—300 или любые другие подобного типа.

2.5. Микроскоп типа МБС-2 или любой другой прибор, обеспечивающий увеличение, приведенное в табл. 1—3.

3. Отбор образцов

3.1. Образцы для испытаний отбирают от каждой катушки или бухты выборки проволоки в зависимости от диаметра, фактора керна и скорости спирализации. Ориентировочная длина образца для проволоки диаметром до 198 мкм рассчитывается по формуле

$$L = \pi dN ,$$

где π — 3,14;

d — сумма диаметров керна и проволоки, мм;

$$N = v \cdot t ,$$

где v — скорость спирализации, об/мин;

t — время спирализации, мин.

Ориентировочная длина для проволоки диаметром более 198 мкм рассчитывается по формуле

$$L = \pi dnl ,$$

где π =3,14;

d — сумма диаметров керна и проволоки, мм;

n — число витков на 1 мм спирали;

l — длина навиваемой спирали в соответствии с табл. 1, 2.

3.2. Отбор образцов проволоки проводят способами, обеспечивающими отсутствие расслоений у мест среза, видимых невооруженным глазом, после смотки с катушки 2—3 м проволоки.

3.3. Образцы проволоки должны быть намотаны на шпули.

Допускается испытание проволоки диаметром более 400 мкм непосредственно с производственных бухт, а проволоки диаметром 251—400 мкм непосредственно с производственных катушек.

Таблица 1

Условия спирализации проволоки на керн (фактор керна 2 и менее)

Диаметр проволоки, мкм	Фактор керна	Скорость спирализации, об/мин	Время спирализации, мин	Способ нагревания	Температура нагрева (по цвету)	Способ контроля температуры проволоки	Увеличение при просмотре спирали	Ориент. длина навиваемой спирали, мм	Тип спирализационной машины
От 19 до 30	2	1500	15	Косвенный	Начало вишневого	Визуально — по цвету нагревателя.	70—100×	—	Б-282—03 СГ-2СГ-3
Св. 30 до 60 включ.		3000							
Св. 60 до 100 включ.	1,5	2000		Пропусканием тока через проволоку	Вишневый	Косвенно — по силе тока или по цвету проволоки	50×		Б-282—06 СГТК-2 СГТК-3 Б-282—05
Св. 100 до 200 включ.	1								
Св. 200 до 500 включ.	2	1000	—				20×	100	СГТК-3

Таблица 2

Условия спирализации проволоки на керн (фактор керна более 2)

Диаметр проволоки, мкм	Фактор керна	Скорость спирализации, об/мин	Время спирализации, мин	Способ нагрева	Температура нагрева (по цвету)	Способ контроля температуры проволоки	Увеличение при просмотре спиралей	Ориентировочная длина навиваемой спирали, мм	Тип спирализационной машины
Марка ВА									
От 10 до 14 включ.	2,5	1000	15	Косвенный	Начало вишневого	Визуально по цвету нагревателя	17—100×	—	Б-282—03 СГ-2
Св. 14 » 30 »		3000							СГ-3
» 30 » 60 »		4000							
» 60 » 198 »	3	2000		Пропусканием тока через проволоку	Вишневый	Косвенно по силе тока или по цвету проволоки	50×		Б-282—05 Б-282—06
» 198 » 500 »		1000			Светло-вишневый		20×	100	СГТК-2 СГТК-3
» 500 » 900 »		240	—				10×	50	СГТК-3
» 900		60							

Таблица 3

Условия спирализации на керн (фактор керна более 2)

Диаметр проволоки, мкм	Фактор керна	Скорость спирализации, об/мин	Время спирализации, мин	Способ нагрева	Температура нагрева нагревателя (по цвету)	Способ контроля температуры проволоки	Ориентировочная длина навиваемой спирали, мм, при факторе керна 4	Увеличение при просмотре спиралей	Тип спирализационной машины
Марка ВМ									
От 18,5 до 24,5	2,5	1000	15	Косвенный	Начало вишневого	Визуально — по цвету нагревателя	—	70—100×	Б-282—05
» 25 » 30 включ.		3000							
Св. 30 » 60 »	3	4000			Вишневый			50×	
» 60 » 160 »		2000							
» 160 » 500 »	4	60	—	Без нагрева	—	—	150—200	20×	—
Марки ВТ-7, ВТ-10									
Менее 150	4	1000	15	Косвенный	Начало вишневого	Визуально	—	20×	Б-282—05
Марки ВТ-7, ВТ-10, ВТ-15									
От 150 до 500	4	60	—	Без нагрева	—	—	150—200	20×	—

Примечания к табл. 1—3:

1. Допускается применение других типов машин, обеспечивающих условия спирализации.
2. Величина фактора керна и скорости спирализации могут изменяться с погрешностью ±10%.
3. Шаг спирали — от 1 до 2 диаметров проволоки.
4. Температура нагрева измеряется при остановленной головке машины.
5. Проволока марки ВА диаметром от 1000 до 1500 мкм, проверенная на дефектоскопе вихретокового типа, испытанию на спирализацию не подвергается.

Таблица 4

Диаметр, мкм	Величина натяжения, гс (Н)
До 18	6—15 (59—147)
Св. 18 до 32 вкл.	16—20 (157—196)
» 32 » 41 »	30—50 (294—490)
» 41 » 52 »	60—80 (588—784)
» 52 » 60 »	80—100 (784—981)
» 60 » 66 »	100—120 (981—1350)
» 66 » 80 »	120—150 (1350—1497)
» 80 » 100 »	160—200 (1570—1960)
» 100 » 200 »	300 (2943)

Примечания:

1. Величина натяжения проволоки диаметром более 200 мкм не регламентируется.

2. Для проволоки марок ВТ-7, ВТ-10 и ВТ-15 диаметром от 150 до 500 мкм натяжение спирализуемой проволоки должно быть от 150 до 200 гс.

4. Подготовка к испытанию

4.1. Режим испытания проволоки определяют в соответствии с табл. 1—4.

4.2. Тип спирализационной машины устанавливают в соответствии с режимом испытания.

4.3. Шпули с образцами проволоки закрепляют в головке спирализационной машины, а бухты — на мотовиле.

4.4. Машину заправляют молибденовым или стальным керном соответствующего диаметра.

4.5. Натяжение спирализуемой проволоки устанавливают в соответствии с табл. 4.

4.6. Проводят контрольный пуск машины и проверяют скорость спирализации.

5. Проведение испытания

5.1. Испытание образцов проволоки осуществляется в соответствии с режимами табл. 1 или 2 и 3.

5.2. Керн подают с натяжением, которое обеспечивает его равномерное перемещение и исключает проскальзывание относительно тянущего ролика, вытягивание и обрывы.

5.3. Расстояние нихромового нагревателя от керна должно быть от 2 до 3 мм.

5.4. Навивка спирали должна быть равномерной, без пропусков

6. Обработка результатов

После испытания спираль должна быть просмотрена с применением увеличительных приборов на наличие расслоений.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

МЕТОДИКА ВЫЯВЛЕНИЯ СТРУКТУРЫ ВОЛЬФРАМОВОЙ ПРОВОЛОКИ

1. Сущность метода

1.1. Метод заключается в выявлении структуры проволоки диаметром 20—700 мкм, после ее отжига по определенному режиму и химического травления шлифов.

1.2. Контроль структуры проводят визуальным сравнением с контрольными изображениями структуры.

1.3. По структуре судят о пригодности проволоки для изготовления тел накала, катодов и других деталей источников света.

2. Отбор образцов

Отбор образцов для проверки производят на расстоянии 1000—1500 мм от конца проволоки. Длина образца должна быть не менее 300 мм для диаметров 20—100 мкм и не менее 60 мм для диаметров свыше 100 мкм.

3. Оборудование, материалы и реактивы

Электропечь сопротивления, водородная, с вольфрамовым муфелем, обеспечивающая плавный подъем температуры до 2600°С.

Электропечь сопротивления, водородная любого типа, обеспечивающая плавный подъем температуры до 1900°С.

Микроскоп металлографический, обеспечивающий увеличение до 600 крат.

Шкаф сушильный лабораторный.

Пирометр визуальный с исчезающей нитью, общепромышленный ОППИР-017 по ГОСТ 8335—81 или другого любого типа, обеспечивающий измерения температуры с погрешностью ±50°С.

Часы песочные на 1; 3 и 4 мин по ГОСТ 10576—74.

Полосы вольфрамовые размером (20—40)×(4—6)×(0,5—1) мм или проволока вольфрамовая диаметром 0,5—1,5 мм.

Шкурка шлифовальная бумажная водостойкая по ГОСТ 10054—82.

Калия гидрат окиси технический по ГОСТ 9285—78.

Натр едкий технический по ГОСТ 2263—79.

Калий железосинеродистый по ГОСТ 4206—75.

Хрома окись по ГОСТ 3776—78.

Паста ГОИ с величиной зерна 4—7 мкм.

Водород технический по ГОСТ 3022—80, марки А.

Спирт этиловый ректификованный, технический по ГОСТ 18300—72.

Реактив Мураками готовят смешиванием равных объемов 10%-ного раствора калия железосинеродистого и 10%-ного раствора едкого натра.

Войлок тонкошерстный для электрооборудования по ГОСТ 11025—78.

Бумага фильтровальная лабораторная по ГОСТ 12026—76.

Ткани хлопчатобумажные бязевой группы по ГОСТ 11680—76.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709—72.

Протакрил (медицинский).

Клей БФ-2.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4. Подготовка образцов

4.1. Образцы проволоки диаметром 100 мкм и менее намотать на вольфрамовые полосы или на рамки из вольфрамовой проволоки (оправки), после чего закрепить петлей свободный конец образцов.

4.2. Образцы проволоки диаметром более 100 мкм связать в пучок не менее 10 шт.

Для связывания образцов использовать вольфрамовую проволоку диаметром 50—100 мкм.

4.3. Очистить поверхность образцов проволоки от технологической смазки (*по режиму*): *кипятить в 20%-ном растворе гидроокиси калия или натрия* в течение 30 мин; промыть струей горячей и холодной воды и сушить в шкафу при температуре 100—150°С в течение 10—15 мин.

Поверхность образцов проволоки перед отжигом тщательно протереть хлопчатобумажной тканью, смоченной в спирте. Отжиг проводят при температуре 1100—1150°С в течение 10—15 мин в атмосфере водорода с точкой росы не ниже 10°С.

4.4. Поместить испытуемый и контрольный образцы в печь. Образцы должны быть расположены в средней части муфеля.

4.5. Отжечь испытуемый и контрольный образцы проволоки по режимам, приведенным в таблице.

Диаметр, мкм	Режим отжига		Продолжительность стадий отжига, мин			Точка росы водорода, °С
	Номер	Температура, °С	подъема	выдержки	охлаждения	
От 20 до 700	1	2550—2600	3	5	5	—30
» 20 » 79	2	1800—1850				
» 80 » 178		1750—1800				
» 180 » 285		1700—1750				
» 290 » 495		1600—1650				
» 500 » 700		1550—1600				

4.6. Отобрать из средней части отожженных образцов проволоки отрезки длиной от 10 до 20 мм. Количество отобранных для изготовления образцов должно быть не менее 10 шт. для проволоки диаметром 20—200 мкм и 4 шт. — для проволоки диаметром 200—700 мкм.

5. Монтаж и изготовление шлифов

5.1. Смонтировать продольные шлифы образцов любым способом, обеспечивающим прочное их закрепление.

5.2. Отшлифовать на шлифовальных шкурках с постепенно уменьшающейся зернистостью от М40 до М14 с применением на последней операции пасты ГОИ. Шлифовку на всех шкурках производить в одном направлении.

5.3. Провести обработку шлифов методом травящей полировки с помощью суспензии, состоящей из 30—50 г окиси хрома, 30—50 г железосинеродистого калия и 4—10 $см^3$ 50%-ного раствора едкого кали или натра и 1000 $см^3$ дистиллированной воды или любым другим реактивом, обеспечивающим качество по-

лировки. Полировку производить на войлоке с использованием свежеприготовленной суспензии.

5.4. Протравить шлифы для окончательного выявления структуры в реактиве Мураками.

Травление шлифов проводить методом протирания.

5.5. Поверхность шлифа промыть в проточной воде, досуха просушить фильтровальной бумагой.

Примечание. После травления границы зерен должны быть четко выявленными.

6. Метод оценки качества структуры

6.1. Провести осмотр структуры проволоки под микроскопом, предварительно протерев шлиф хлопчатобумажной тканью, смоченной в спирте.

Большое увеличение использовать для просмотра структуры проволоки, отожженной по режиму 2 таблицы.

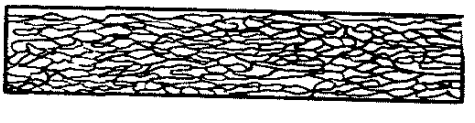
(Измененная редакция, Изм. № 1).

6.2. Структура проволоки, отожженной по режиму 2 таблицы, должна быть характерна для металла в стадии первичной рекристаллизации и быть подобной, приведенной на черт. 1—5.

Проволока со структурой, приведенной на черт. 6—10, считается некачественной.

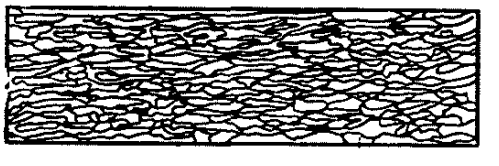
МИКРОСТРУКТУРА ПРОВОЛОКИ, ХАРАКТЕРНАЯ ДЛЯ МЕТАЛЛА В СТАДИИ ПЕРВИЧНОЙ РЕКРИСТАЛЛИЗАЦИИ, СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ТЕХНИЧЕСКОМУ ТРЕБОВАНИЮ (УВЕЛИЧЕНИЕ 600×)

Проволока диаметром 20 мкм



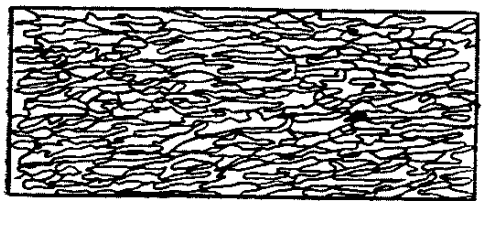
Черт. 1

Проволока диаметром св. 20 до 110 мкм



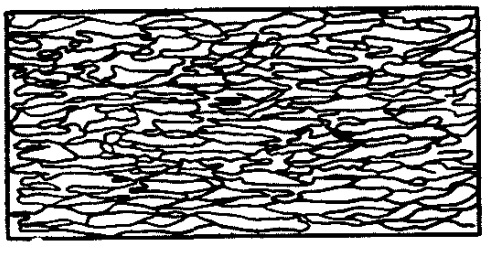
Черт. 2

Проволока диаметром св. 110 до 180 мкм



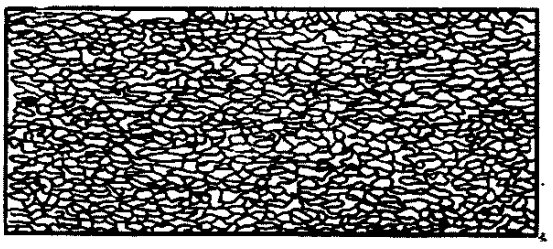
Черт. 3

Проволока диаметром св. 180 до 500 мкм



Черт. 4

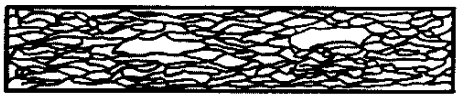
Проволока диаметром
св. 500 до 700 мкм



Черт. 5

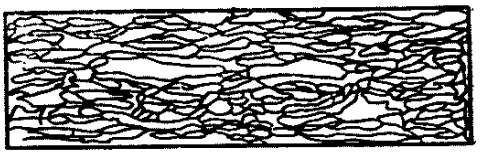
МИКРОСТРУКТУРА ПРОВОЛОКИ, ХАРАКТЕРНАЯ ДЛЯ МЕТАЛЛА В НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ СОБИРАТЕЛЬНОЙ РЕКРИСТАЛЛИЗАЦИИ, НЕ СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ТЕХНИЧЕСКОМУ ТРЕБОВАНИЮ (УВЕЛИЧЕНИЕ 600×)

Проволока диаметром
25 мкм и менее



Черт. 6

Проволока диаметром
св. 25 до 110 мкм



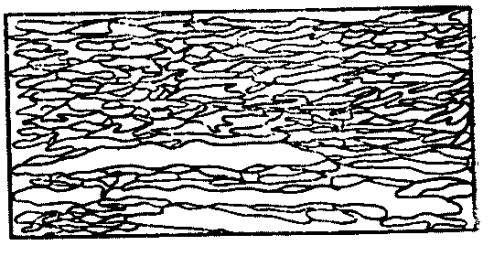
Черт. 7

Проволока диаметром
св. 110 до 180 мкм



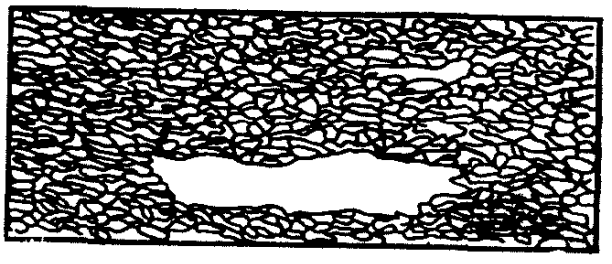
Черт. 8

Проволока диаметром
св. 180 до 500 мкм



Черт. 9

**Проволока диаметром
св. 500 до 700 мкм**



Черт. 10

6.3. Структура проволоки, отожженной по режиму 1 таблицы, должна быть характерна для металла в рекристаллизованном состоянии. Она должна состоять из длинных крупных кристаллов с извилистыми границами, имеющими малый угол наклона к оси проволоки, и быть подобной структуре, приведенной на черт. 11—18, 26—30, 33—36, 39—43, 46—51 для любых типов ламп и черт. 19—21 для газоразрядных ламп.

Проволока со структурой, приведенной на черт. 22—25, 31, 32, 37, 38, 44, 45, 52—55, считается некачественной. Если структура подобна приведенной на черт. 55 и встречается более чем на 2 участках, то такая проволока считается некачественной.

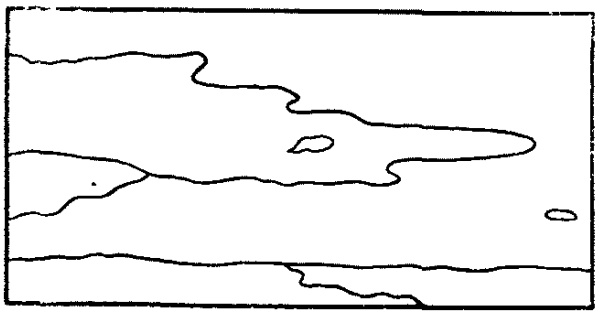
Примечание. Если контрольный образец проволоки имеет некачественную структуру, то отжиг проволоки повторяют.

При получении изготовителем неудовлетворительных результатов по микроструктуре в каком-либо диапазоне диаметров проволока считается некачественной в данном диапазоне диаметров.

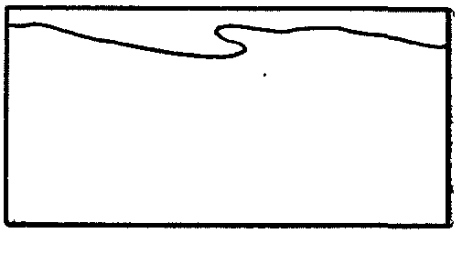
МИКРОСТРУКТУРА РЕКРИСТАЛЛИЗОВАННОЙ ПРОВОЛОКИ (УВЕЛИЧЕНИЕ 170—200×)

**Проволока диаметром
от 700 до 400 мкм**

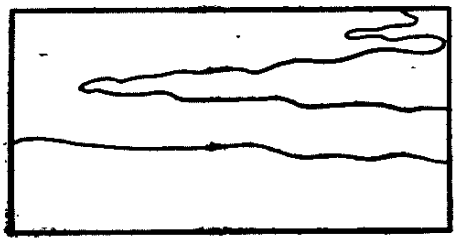
Соответствующая техническим требованиям



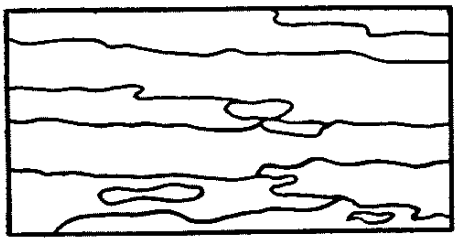
Черт. 11



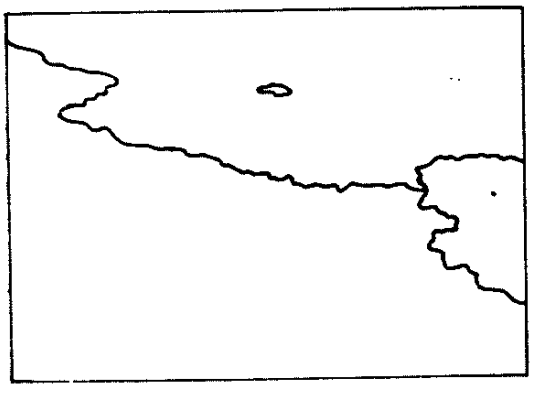
Черт. 12



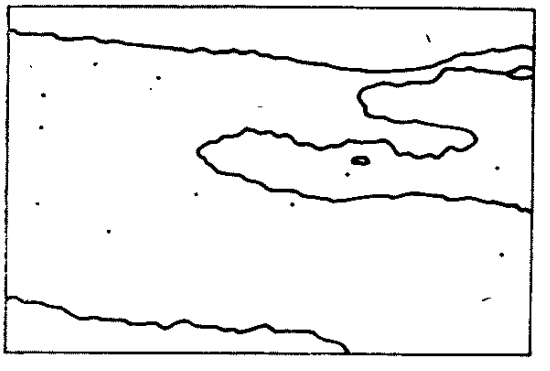
Черт. 13



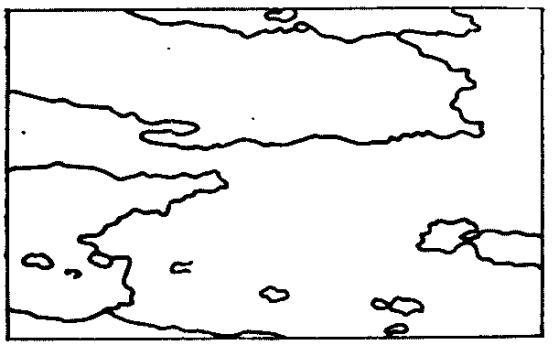
Черт. 14



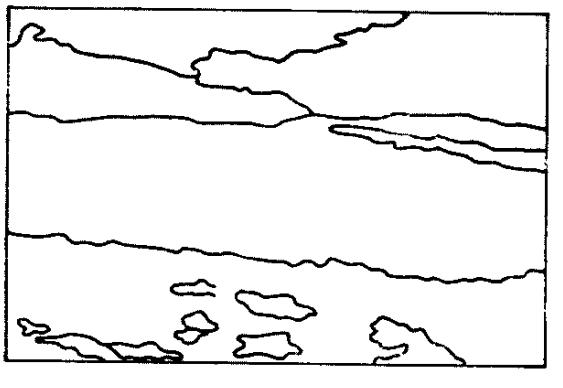
Черт. 15



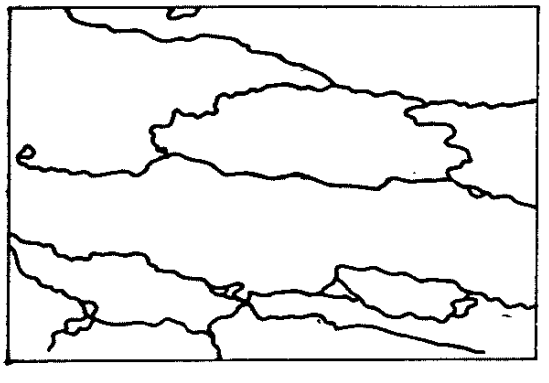
Черт. 16



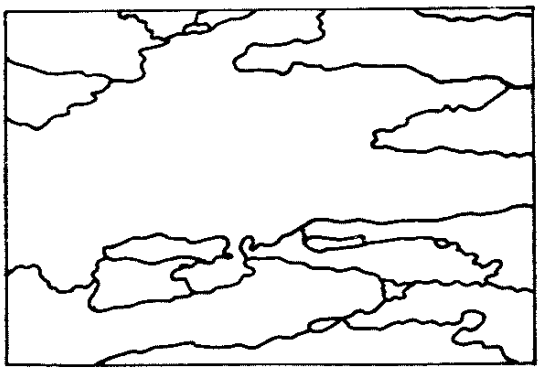
Черт. 17



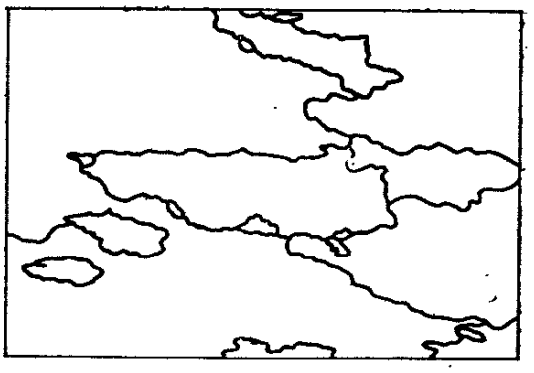
Черт. 18



Черт. 19

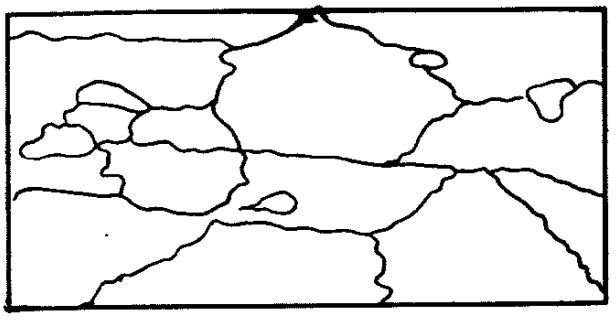


Черт. 20

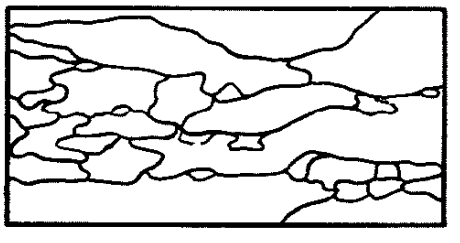


Черт. 21

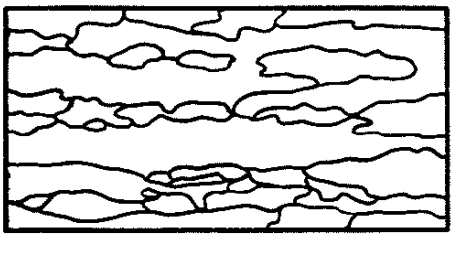
Не соответствующая техническим требованиям



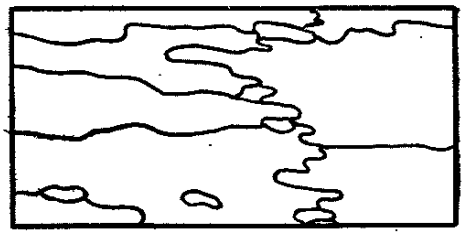
Черт. 22



Черт. 23

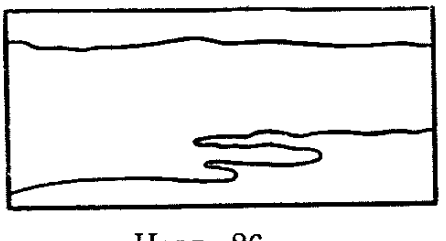


Черт. 24

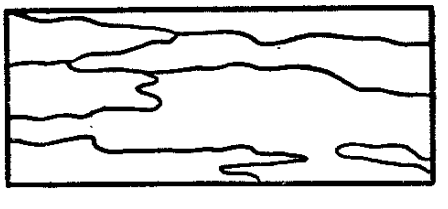


Черт. 25

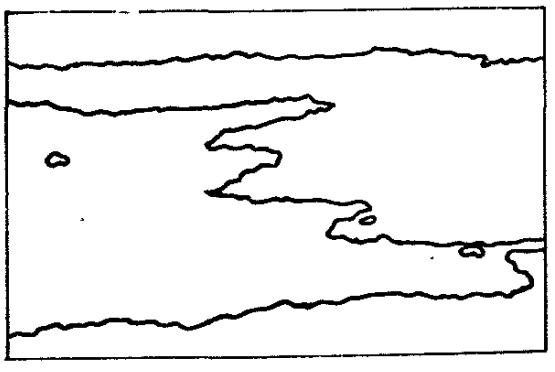
Проволока диаметром
от 390 до 200 мкм
Соответствующая техническим требованиям



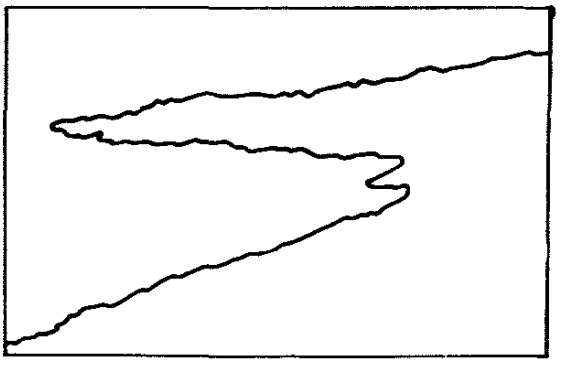
Черт. 26



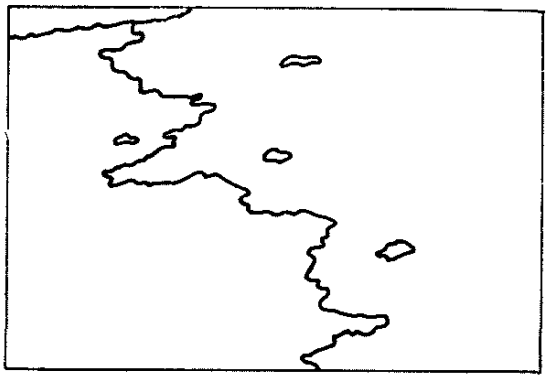
Черт. 27



Черт. 28

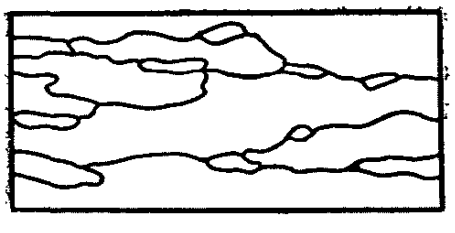


Черт. 29

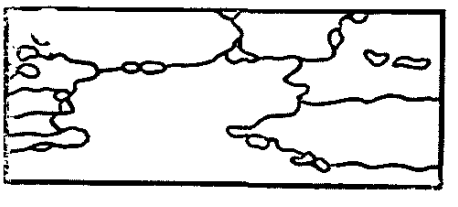


Черт. 30

Не соответствующая техническим требованиям

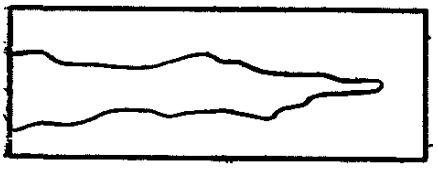


Черт. 31

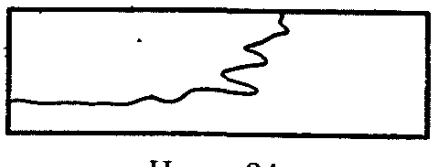


Черт. 32

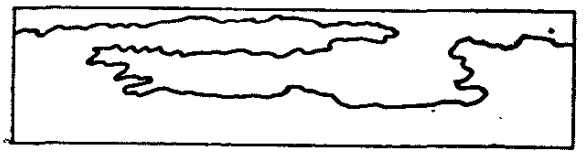
Проволока диаметром
от 195 до 80 мкм
Соответствующая техническим требованиям



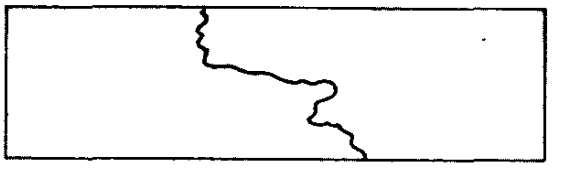
Черт. 33



Черт. 34

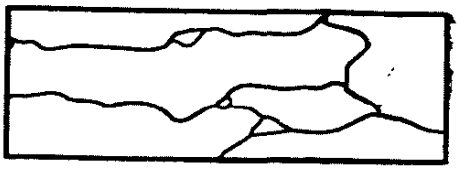


Черт. 35

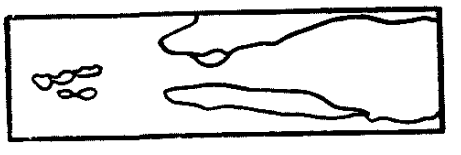


Черт. 36

Не соответствующая техническим требованиям



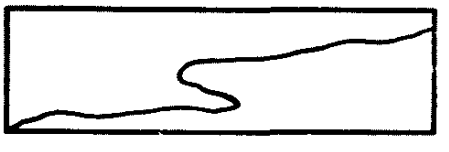
Черт. 37



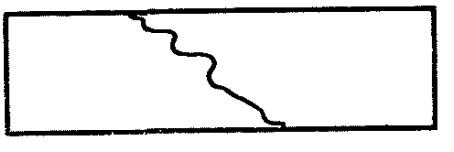
Черт. 38

Проволока диаметром от 79 до 45 мкм

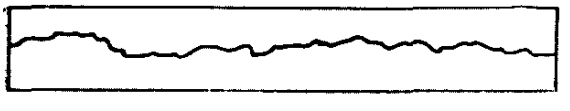
Соответствующая техническим требованиям



Черт. 39



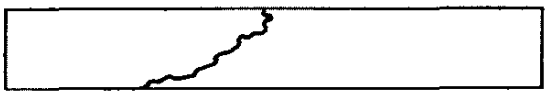
Черт. 40



Черт. 41

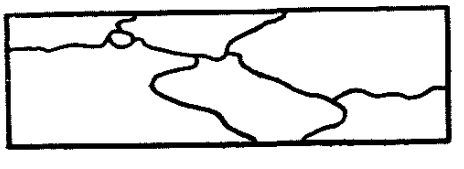


Черт. 42

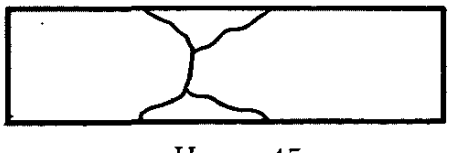


Черт. 43

Не соответствующая техническим требованиям



Черт. 44



Черт. 45

Проволока диаметром от 45 до 20 мкм
(увеличение 360—450×)

Соответствующая техническим требованиям



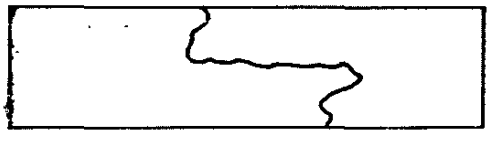
Черт. 46



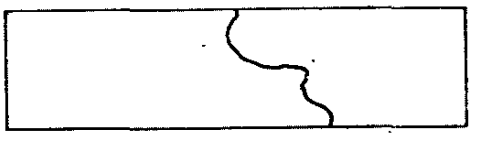
Черт. 47



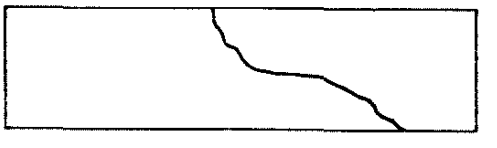
Черт. 48



Черт. 49

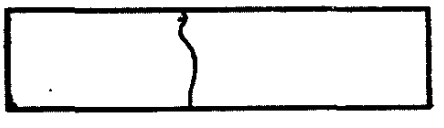


Черт. 50



Черт. 51

Не соответствующая техническим требованиям



Черт. 52



Черт. 53



Черт. 54



Черт. 55

(Измененная редакция, Изм. № 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДВУОКИСИ ТОРИЯ В СПЛАВАХ МАРОК ВМ, ВТ-7, ВТ-10, ВТ-15

1. Сущность метода

Метод основан на образовании осадка $ThF_4 4H_2O$ при растворении образца сплава в смеси фтористоводородной и азотной кислот.

Погрешность метода — 0,1% при массовой доле двуокиси тория от 1,5 до 2%.

2. Реактивы, растворы

Кислота фтористоводородная по ГОСТ 10484—78.
Кислота азотная по ГОСТ 4461—77.
Аммиак водный по ГОСТ 3760—79, разбавленный 1:1.
Вода дистиллированная по ГОСТ 6709—72.
Натр едкий технический по ГОСТ 2263—79, 20%-ный раствор.

3. Подготовка образца к анализу

Образцы кипятят в течение нескольких минут в растворе щелочи до полного снятия окислов с поверхности, хорошо промывают в дистиллированной воде и высушивают в сушильном шкафу.

4. Проведение анализа

Навеску сплава массой 1—2 г (в зависимости от массовой доли тория) помещают в платиновую чашку вместимостью 100 $см^3$, прибавляют 25—30 $см^3$ фтористоводородной кислоты и осторожно по каплям прибавляют азотную кислоту.

После полного растворения вольфрама и прекращения выделения окислов азота в чашку добавляют 30 $см^3$ горячей воды. Раствору с осадком окиси тория дают отстояться в течение 1 ч, после чего фильтруют через каучуковую, винипластовую или платиновую воронку.

Перед фильтрованием на фильтр помещают небольшое количество адсорбента.

После перенесения осадка на фильтр дно чашки обтирают кусочком мокрого фильтра и обмывают чашку горячей водой. Когда осадок окиси тория полностью перенесен на фильтр, его несколько раз промывают горячей водой, а затем 5—6 раз горячим раствором аммиака и еще 2—3 раза горячей водой.

Влажный фильтр переносят в предварительно взвешенный до постоянной массы фарфоровый или платиновый тигель, озоляют, прокаливают при температуре 750—800°С и взвешивают.

Одновременно проводят контрольный опыт со всеми реактивами.

5. Обработка результатов

Массовую долю двуокиси тория в процентах вычисляют по формуле

$$ThO_2 = \frac{m - m_1}{m_2} \cdot 100 ,$$

где m — масса осадка двуокиси тория, г;

m_1 — масса осадка в контрольном опыте, г;

m_2 — масса навески, г.

За результат анализа принимают среднее арифметическое трех параллельных определений.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Обязательное

МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ ПРОВОЛОКИ ВЗВЕШИВАНИЕМ

1. Сущность метода

1.1. Контроль диаметра проволоки от 10 до 350 мкм проводят взвешиванием отрезка проволоки длиной 200 мм на торсионных весах с последующим расчетом диаметра.

2. Оборудование, приспособления и инструменты

2.1. Приспособление для отбора мерного отрезка проволоки диаметром от 10 до 150 мкм, обеспечивающее отбор мерного отрезка. Диск шаблона должен быть изготовлен из инструментальной стали марки Р18 по ГОСТ 19265—73 или стали У8, У10 по ГОСТ 1435—74.

Твердость HRC≥62.

Шероховатость поверхности рабочей части шаблона должна быть не менее 0,16 мкм по ГОСТ 2789—73.

Толщина шаблона (2,5±0,5) мм.

Диаметр диска 63,67—0,01 мм.

Диск шаблона контролируется по мере необходимости, но не реже 4 раз в год любым инструментом, обеспечивающим заданную точность. Шаблон подлежит замене при износе его до диаметра 63,64 мм.

2.2. Приспособление для отбора мерного отрезка проволоки диаметром от 150 до 350 мкм, обеспечивающее отбор мерного отрезка. Ножи (подвижный и неподвижный) должны быть изготовлены из стали марки Р18 по ГОСТ 19265—73.

Твердость HRC≥62.

Ножи приспособлений подлежат переточке и замене, если они при резке мнут или расщепляют проволоку. Перетачивают ножи не реже одного раза в полгода.

2.3. Кусачки торцевые по ГОСТ 7282—75 или ножницы для резки проволоки.

2.4. Весы торсионные с грузоподъемностью, указанной в таблице.

2.5. Проверка торсионных весов и определение погрешности по ГОСТ 13718—68.

3. Подготовка образцов

3.1. Длина образцов проволоки для взвешивания на торсионных весах должна быть равной (200±0,4) мм.

3.2. Образцы проволоки не должны иметь поверхностных дефектов (перегибов, отслоений и др.), видимых невооруженным глазом.

3.3. Отбор проволоки в зависимости от диаметра проводят:

на приспособлении для отбора мерного отрезка проволоки диаметром от 10 до 150 мкм;

на приспособлении для отбора мерного отрезка проволоки диаметром от 150 до 350 мкм.

Допускается отбор образцов проволоки производить с помощью других приспособлений, обеспечивающих требуемую точность.

3.4. Смотать с конца катушки 2—3 м проволоки и закрепить ее конец в неподвижном зажиме приспособления.

3.5. Обмотать проволоку один раз вокруг шаблона приспособления или натянуть ее между ножами приспособления, придерживая проволоку в слегка натянутом состоянии, не допуская провисания.

3.6. Закрепить проволоку в зажимах приспособления и разрезать.

3.7. Образец проволоки перед взвешиванием свернуть в виде компактной бухточки (жгута) с петлей, необходимой для подвешивания ее на крючки весов.

4. Взвешивание образца

4.1. Взвешивание образца проволоки производят на торсионных весах в соответствии с таблицей.

Масса отрезка проволоки длиной 200 мм, мг	До 1	Св. 1 до 5	Св. 5 до 10	Св. 10 до 20	Св. 20 до 50	Св. 50 до 100	Св. 100 до 250	Св. 250
Грузоподъемность весов, мг	До 2,5	5,0	10	Св. 20 до 25	50	100	250	500

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.2. Определение массы проволоки проводят поочередным отбором и взвешиванием двух отрезков с обоих концов катушки, при этом значение каждого замера должно быть в пределах допускаемого отклонения на диаметр по ГОСТ 18903—73.

4.2.1. Контролируемый образец проволоки вывешивают пинцетом на крючок весов. Подвешенный образец не должен касаться стенок корпуса весов.

4.2.2. Стрелку весов устанавливают с помощью ручки на той цифре шкалы, которая должна примерно соответствовать данной массе отрезка.

4.2.3. Механизм весов освобождают от арретира.

4.2.4. Массу отрезка уравновешивают.

4.2.5. Арретир устанавливают в исходное положение и закрывают его.

Арритир освобождают только в случае, если стрелка весов установлена на соответствующей данной массе цифре шкалы, при несоблюдении этого возможна поломка весов.

4.2.6. Записать на этикетке среднее арифметическое значение массы образцов с учетом прибавления поправки весов в данной точке.

4.2.7. Образец проволоки снять с крючка.

5. Обработка результатов

5.1. По полученной действительной массе отрезка установить диаметр проволоки, пользуясь таблицами перевода с массы на диаметр по ГОСТ 18903—73, или рассчитать его.

5.2. Диаметр (D) по массе отрезка проволоки, мкм, вычисляют по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{m \cdot 10^6 \cdot 4}{\pi l \gamma}},$$

где m — масса отрезка проволоки, мг;

l — длина отрезка проволоки, равная 200 мм;

γ — удельная масса проволоки, г/см^3.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Обязательное

МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССЛОЯ В ВОЛЬФРАМОВОЙ ПРОВОЛОКЕ ПОСЛЕ РЕКРИСТАЛЛИЗАЦИИ

1. Сущность метода

Метод заключается в проведении осмотра шлифа пробы, отобранной от проволоки, под микроскопом при увеличении 200 ×.

2. Оборудование, материалы и реактивы

Станок плоскошлифовальный и полировальный по ГОСТ 10600—74 или другой подобного типа.

Микроскоп металлографический МИМ-8М или другой подобного типа.

Шкурка шлифовальная тканевая водостойкая №№ 40, 12, 8, 6 и мелкая М-40, М-28, М-14 по ГОСТ 13344—79.

Протакрил с полимеризующей жидкостью.

Натрия гидроокись по ГОСТ 4328—77.

Хрома (VI) окись по ГОСТ 3776—78.

Калий железистосинеродистый 3-водный по ГОСТ 4207—75.

Круги войлочные полугрубошерстяные для полировки стекла по ГОСТ 11764—76.

Металлические чашечки для монтажа шлифов.

Склянки с тубусом по ГОСТ 10238—74.

Припой серебряный ПОС 40.

Кусачки торцовые по ГОСТ 7282—75.

Ткани хлопчатобумажные бязевые группы по ГОСТ 11680—76.

Пластмасса АСТ-Т.

Стиракрил и другие быстротвердеющие пластмассы.

3. Отбор образцов

3.1. Для проверки проволоки на отсутствие расслоя отбирают три катушки или бухты от партии.

3.2. Нарезают образцы длиной 30—60 мм в количестве 10 шт. из проволоки диаметром от 100 до 500 мкм на расстоянии одного метра от концов каждой катушки и связывают в пучки. Проволоку диаметром менее 100 мкм наматывают на три вольфрамовые оправки. Оправки должны быть изготовлены из вольфрамовой проволоки диаметром 1,25 мм или из вольфрамовой полосы толщиной не менее 1,0 мм.

3.3. Для очистки поверхности вольфрамовой проволоки от графитовой смазки образцы проволоки диаметром менее 200 мкм кипятят в 20%-ном растворе щелочи в течение 20 мин, тщательно промывают водой, высушивают и отжигают в атмосфере влажного водорода с точкой росы от +5 до +20° при температуре 1100—1150°С в течение 20 мин, охлаждение не менее 5 мин.

Образцы проволоки диаметром от 200 мкм и выше отжигают при температуре 1100—1150°С в течение 20 мин.

3.4. Отжиг образцов проволоки проводят в соответствии с приложением 2 п. 4.6.

3.5. Из отожженных образцов вырезают среднюю часть длиной 10—20 мм для изготовления шлифа.

4. Монтаж и изготовление шлифов

4.1. Пробы укладывают на ровную поверхность параллельно друг другу таким образом, чтобы была возможность получения продольного шлифа проб.

4.2. Накладывают специальную чашечку, засыпают порошок протакрила и заливают полимеризующей жидкостью. Монтаж проб от проволоки диаметром менее 200 мкм проводят припоем. Процесс полимеризации проводят в течение 30—40 мин при незначительном подогревании. Допускается применение других методов изготовления шлифов, обеспечивающих их качество.

4.3. После окончания полимеризации приступают к шлифовке образцов. Шлифование проводят на шлифовальном станке шлифовальной шкуркой.

Шлифовку проводят в направлении, перпендикулярном предыдущей операции до исчезновения следов этой операции, каждый раз меняя шкурку на более мелкую.

4.4. По окончании шлифовки шлифы промывают водой и вытирают бязью.

4.5. Для уничтожения следов шлифовки образцы полируют на войлочном круге. При полировке применяют суспензию, состоящую из окиси хрома — 30 г, калия железосинеродистого — 30 г, гидроокиси натрия в количестве 2—3 г на литр воды.

Суспензию наливают в склянку с тубусом и непрерывно взбалтывают воздухом. Через резиновую трубку с зажимом суспензия каплями поступает на вращающийся полировальный диск.

Допускается использование других полирующих и травящих растворов, обеспечивающих выявление структуры и расслоя.

5. Проведение испытаний

5.1. Окончание процесса полирования определяют просмотром всего поля шлифа под микроскопом с увеличением 200 раз.

5.2. Поверхность шлифа должна быть ровная, зеркальная, без рисок и царапин.

Наличие продольных темных линий на концах шлифа длиной не более двух диаметров проволоки не является расслоем.

5.3. Продольные темные линии и линии (типа пунктирных) подобные приведенным на черт. 1—8, относятся к расслою. Не допускается наличие расслоя более чем на двух проволоках из 10 в плоскости шлифа.

Допустимый расслой

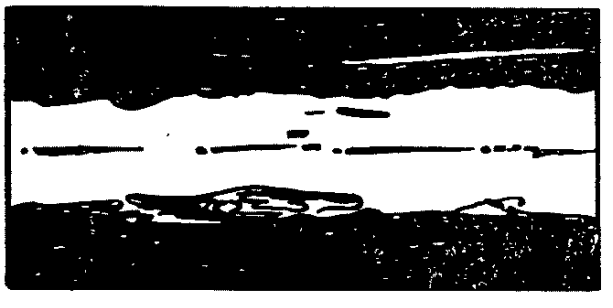


Черт. 1

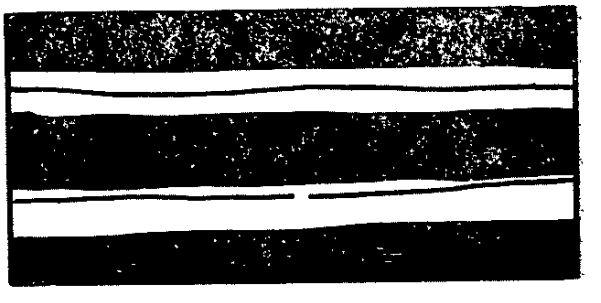


Черт. 2

Недопустимый расслой



Черт. 3



Черт. 4



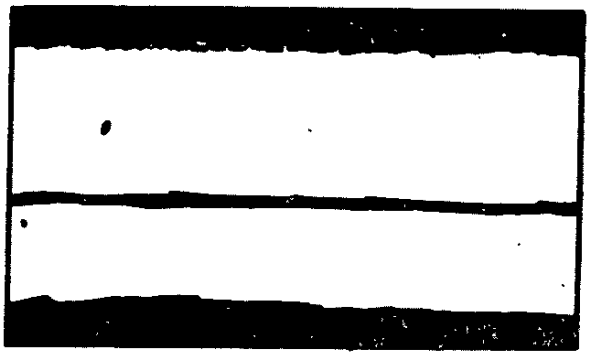
Черт. 5



Черт. 6



Черт. 7



Черт. 8

(Измененная редакция, Изм. № 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Обязательное

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОЛЬФРАМОВОЙ ПРОВОЛОКИ

1. Сущность метода

Метод заключается в определении условного предела прочности и временного сопротивления разрыву образца в условиях статического нагружения.

2. Отбор образцов

2.1. Испытания на растяжение проводят непосредственно с катушек проволоки на трех образцах с расчетной рабочей длиной 100 или 200 мм.

2.2. Образцы проволоки не должны иметь деформированных участков.

3. Оборудование

3.1. Машины разрывные и универсальные для статических испытаний металлов грузоподъемностью от 0,1 до 500 кгс, соответствующие техническим требованиям ГОСТ 7855—74.

3.2. Скорость перемещения подвижного захвата — 80—100 мм/мин.

3.3. Контроль оборудования производят в соответствии с ГОСТ 7855—74 и инструкциями по эксплуатации машин.

4. Проведение испытаний

4.1. Проволоку закрепляют в зажимах испытательной машины и подвергают растяжению под действием плавно возрастающей нагрузки до разрушения.

4.2. При проведении испытаний необходимо обеспечить соосность образца в зажимах.

4.3. При испытании не следует применять часть силоизмерительной шкалы, которая соответствует нагрузкам менее 20% от максимальной в соответствии с ГОСТ 7855—74.

4.4. При разрыве образца в захвате испытание считается недействительным.

5. Обработка результатов

5.1. Условный предел прочности ($\sigma_{усл}$), гс/мг/200 мм, и временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, кгс/мм², вычисляют по формулам

$$\sigma_{усл} = \frac{P_у}{m}; \quad (1) \qquad \sigma_в = \frac{P_у}{F}, \quad (2)$$

где $P_у$ — разрывное усилие — наибольшая нагрузка, соответствующая моменту разрыва образца;

m — масса отрезка проволоки длиной 200 мм до испытания, мг;

F — площадь поперечного сечения проволоки до разрыва, мм².

5.2. Если одно показание из трех для $\sigma_{усл}$ отличается от остальных результатов более чем на 5 гс/мг/200 мм, проводят повторное испытание на удвоенном количестве образцов проволоки.

5.3. За показатель характеристик механических свойств принимают среднее арифметическое значение трех испытаний.

5.4. Округление результатов производят в соответствии с ГОСТ 1497—73.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
Обязательное

МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ ПРОВОЛОКИ НА ПОЛЗУЧЕСТЬ (ФОРМОУСТОЙЧИВОСТЬ)

1. Сущность метода

Метод заключается в оценке пригодности партии металла для изготовления вольфрамовой проволоки повышенной жаропрочности.

Контроль проволоки на ползучесть проводят растяжением ее мерного отрезка в течение определенного времени под воздействием постоянной нагрузки и постоянной температуры с фиксированием остаточной деформации образца.

В качестве показателя «ползучесть» установлена абсолютная величина удлинения образца проволоки за определенный промежуток времени.

2. Оборудование, приспособление и инструменты

2.1. Установка для испытания на ползучесть проволоки, обеспечивающая постоянство нагрузки в течение всего процесса испытания.

2.2. Микропирометр визуальный с исчезающей нитью или пирометр визуальный с исчезающей нитью общепромышленный типа ОППИР-017 по ГОСТ 8335—81.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3. Отбор образцов

3.1. От каждой партии отбирают 2 образца. Испытание проволоки проводят на образцах диаметром 1250 мкм, форма и размеры которых должны соответствовать черт. 4.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.2. Отбор (резку) образцов проводят от бухт проволоки на расстоянии не менее 500 мм от ее конца.

Образцы изготовляют от отрезка проволоки длиной от 500 до 550 мм.

Резку проволоки осуществляют способами, обеспечивающими отсутствие расслоя у мест среза.

3.3. Загиб концов образца проволоки производят в горячем состоянии при температуре не выше начала видимого свечения.

3.4. Поверхность образца должна быть без заусенцев, трещин и расслоений, видимых невооруженным глазом.

3.5. Образцы должны быть очищены от технологической смазки обработкой ее шлифовальной шкуркой, протиркой спиртом и отжигом в атмосфере водорода при температуре 1100—1200°С в течение 10 мин, или кипячением в 20%-ном растворе едкого натра или кали в течение 15—20 мин.

4. Проведение испытаний и обработка результатов

4.1. На нижний контакт установки помещают груз в соответствии с инструкцией по эксплуатации установки.

4.2. Образец протирают тканью, смоченной спиртом, и закрепляют в зажимах установки, после чего проводят герметизацию камеры.

4.3. Испытание образца должно быть начато по достижении в камере давления не выше $5 \cdot 10^{-4}$ мм рт. ст. (0,067 Па) растягивающее усилие — $2{,}1 \pm 0{,}08$ кгс ($20{,}58 \pm 0{,}78$Н).

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.4. Образец нагревают в течение 5—10 мин до температуры (2600 ± 50)°С.

4.5. После нагрева образца фиксируют на измерительной линейке начальное положение указателя отсчета деформации образца.

4.6. Образец выдерживают при заданной температуре 4 ч.

4.7. В конце выдержки фиксируют на измерительной линейке конечное положение отсчета деформации образца.

4.8. Абсолютную величину остаточного удлинения образца определяют по разности конечного и начального показаний на измерительной линейке.

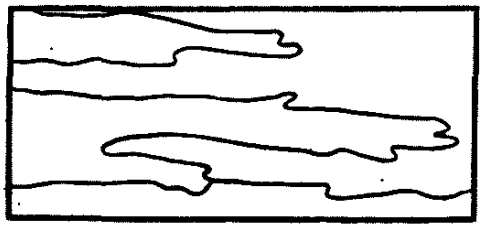
4.9. После окончания испытания образец извлекают из камеры установки.

4.10. Испытанный образец подвергают визуальному осмотру.

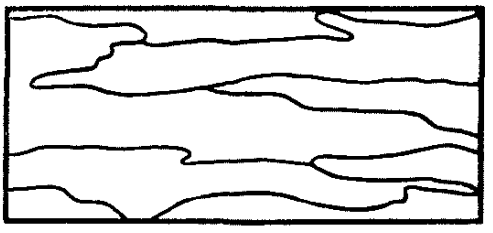
Образец не должен иметь оплавленных участков и разогнутых концов. В противном случае испытание следует провести повторно.

4.11. Величина остаточного удлинения проволоки, отобранной от двух бухт пробы, после испытания не должна превышать 3 мм, а характер структуры ее при увеличении 170—200$^{\times}$ соответствует приведенной на черт. 1, 2.

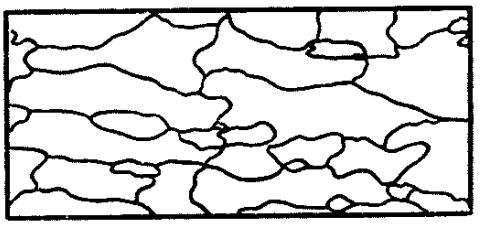
Если остаточное удлинение хотя бы одного из испытанных образцов проволоки больше 3 мм или структура подобна приведенной на черт. 3, отбирают повторную пробу от данной партии порошка. Если повторное испытание проволоки диаметром 1250 мкм подтверждает отрицательные результаты первой пробы, то данная партия вольфрамовой проволоки диаметром более 500 мкм не пригодна для использования ее в качестве тела накала с рабочей температурой более 2500°С.



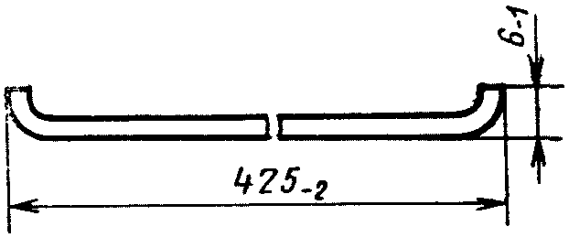
Черт. 1



Черт. 2



Черт. 3



Черт. 4

(Измененная редакция, Изм. № 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ 8
Обязательное

МЕТОД ПРОВЕРКИ ВОЛЬФРАМОВОЙ ПРОВОЛОКИ МАРКИ ВА НА СПОСОБНОСТЬ К ОЧИСТКЕ ЕЕ ПОВЕРХНОСТИ ОТ ГРАФИТОВОЙ СМАЗКИ

1. Сущность метода

Метод заключается в очистке поверхности проволоки от слоя графитовой смазки и оценке качества поверхности.

Очистку проволоки диаметром до 300 мкм проводят электролитическим методом при перемотке ее с одной катушки на другую.

Проволоку диаметром свыше 300 мкм, свернутую в бухты, очищают в кипящем растворе едкого натра или кали.

2. Отбор образцов

2.1. Для проверки проволоки на способность к очистке ее поверхности от слоя графитовой смазки отбирают три катушки или бухты от каждой партии.

Проволоку диаметром до 100 мкм подвергают травлению в количестве: 100 м от каждой катушки с одного конца, диаметром от 100 до 300 мкм — в количестве 20 м; диаметром от 300 до 500 мкм — в количестве 2 м; диаметром от 500 до 1500 мкм в количестве 1 м.

Образцы проволоки диаметром от 300 до 1500 мкм разрезают на отрезки длиной 150—200 мм.

3. Электролитический метод очистки проволоки

3.1. Аппаратура, материалы и реактивы

Установка электролитического травления типа Б-030—02.

Электропечь сопротивления, водородная с рабочей температурой 1200°С.

Ареометр общего назначения стеклянный для измерения плотности жидкостей от 700 до 2000 кг/см по ГОСТ 18481—81.

Катушки карболитовые № 1210 и волокнистые № 4395.

Воронка стеклянная по ГОСТ 25336—82.

Мензурка мерная по ГОСТ 1770—74 вместимостью 250 мл.

Бумага фильтровальная лабораторная по ГОСТ 12026—76.

Калия гидрат окиси технический по ГОСТ 9285—78 или натр едкий технический по ГОСТ 2263—79.

Кислота соляная техническая, 3—5%-ный раствор.

Спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ 18300—72.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709—72.

Перчатки резиновые технические по ГОСТ 20010—74.

Вата медицинская гигроскопическая по ГОСТ 5556—81.

Лупа складная карманная по ГОСТ 7594—75 с увеличением 10×.

Очки защитные по ГОСТ 12.4.003—80.

3.2. Подготовка установки к работе и процесс очистки проволоки

3.2.1. Готовят щелочной электролит из расчета 250—300 г на 1 л едкого натра или кали. Профильтровать охлажденный раствор через вату или фильтр и залить его в бачок установки. Плотность электролита должна быть 1,25—1,36 г/см³. Температура электролита — комнатная.

3.2.2. Заполняют ванночку для нейтрализации соляной кислоты.

3.2.3. Заполняют промывные и протирочные устройства ватой. Пускают воду в промывные коробки.

3.2.4. Включают освещение, насос, печь сушки.

Регулируют подачу электролита во все секции ванны и температуры сушильной печи.

3.2.5. Надевают катушку на спусковое устройство.

Регулируют натяжение проволоки, пропускают проволоку через ванну, очищают промывные нейтрализационное и сушильное устройства, счетчик метража, ролик раскладки и закрепляют ее.

3.2.6. Включают мотор приемного механизма, включают тумблер травления и устанавливают требуемый ток.

Травят 5—10 м проволоки, выключают ванну травления и мотор приемного механизма.

Внешним осмотром и под лупой с увеличением $10^{\times}$ проверяют чистоту поверхности проволоки.

Номинальный диаметр проволоки, мкм	Уменьшение диаметра проволоки после очистки, %, по массе отрезка длиной 200 мм	Плотность электролита г/см³	Сила тока, А	Скорость очистки, м/мин
20—29,5	От 1,5 до 3,0	1,25—1,35	1,0—1,5	40
30—39,5			1,5—2,5	40
40—50			2,5—4,0	40
51—60			4,0—6,0	40
61—70			6,0—8,0	40
71—80			8,0—10,0	40
81—90			10,0—12,0	40
91—100			12,0—14,0	20
101—125			14,0—16,0	20
126—150			16,0—18,0	20
151—175			18,0—20,0	20
176—200	От 1,0 до 2,5		20,0—22,0	20
201—225			22,0—24,0	15
226—250			24,0—26,0	15
251—275			26,0—28,0	10
276—300			28,0—30,0	10

Примечание. Допускается колебание скорости травления в пределах ±10%.

3.2.7. Если чистота поверхности удовлетворяет требованиям (цвет проволоки должен быть светло-серый с металлическим блеском), провести очистку поверхности проволоки в количестве, указанном в п. 2.2.

Режим травления должен соответствовать требованиям таблицы.

3.2.8. В случае отсутствия указанной установки электролитического травления проводят следующую проверку на очищаемость.

Образцы проволоки диаметром менее 200 мкм кипятят в 20%-ном растворе щелочи в течение 15 мин, тщательно промывают водой, высушивают и отжигают в атмосфере влажного водорода с точкой росы плюс 10—20°С при температуре 1100—1200°С.

Образцы проволоки диаметром от 200 мкм и выше отжигают в атмосфере влажного водорода с точкой росы плюс 10 — плюс 20°С при температуре 1100—1200°С.

3.3. Требования безопасности

3.3.1. При составлении электролита и его переливании в бачок установки необходимо пользоваться резиновыми перчатками, фартуком и защитными очками.

3.3.2. Работать на установке только при включенной вытяжной вентиляции. Работать необходимо в спецодежде.

3.3.3. Во избежание травм электрическим током категорически запрещается открывать электрический щит установки.

3.3.4. При случайном попадании твердой щелочи или электролита на тело или одежду протереть влажной ватой и обильно промыть водой. При ожоге следует обратиться в медпункт.

3.4. В случае разногласия в оценке качества поверхности следует применять метод очистки проволоки от аквадага путем отжига в атмосфере влажного водорода.

4. Травление проволоки диаметром от 300 до 1500 мкм в едком натре или кали

4.1. Аппаратура, материалы, реактивы

Шкаф вытяжной типа 2Ш НЖ размером 1090×2800 мм или любого другого подобного типа.

Ванна из нержавеющей стали по ГОСТ 5632—72 марки 30Х13 или 40Х13 (нестандартная) размером 300×250×350 мм.

Электроплита бытовая по ГОСТ 306—76.

Калия гидрат технический по ГОСТ 9285—78 или натр едкий технический по ГОСТ 2263—79.

Вода водопроводная.

Перчатки резиновые технические по ГОСТ 20010—74.

Очки защитные по ГОСТ 12.4.003—80.

Лупа карманная стеклянная по ГОСТ 25706—83 с увеличением 10×

Пинцет технический.

4.2. Проведение испытаний

4.2.1. Ванну наполняют необходимым количеством едкого натра или кали.

4.2.2. Включают электрическую печь и доводят температуру до кипения щелочи (450—500°С).

4.2.3. Образцы проволоки длиной 150—200 мм опускают в кипящую щелочь.

Травление проводят в течение 10—15 мин.

По истечении времени травления образцы с помощью пинцета извлекают из ванны, промывают водой, просушивают.

4.3. Требования безопасности

4.3.1. Необходимо соблюдать меры предосторожности, описанные в разд. 3.3.

Редактор *Т. П. Шашина*
Технический редактор *Н. В. Келейникова*
Корректор *Р. В. Ананьева*

Сдано в наб. 23.08.83 Подп. в печ. 13.12.83 2,5 п. л. 2,42 уч.-изд. л. Тир. 10000 Цена 10 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 2335

gost.e-ecolog.ru