

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТУ 48-12-52-88

ЭЛЕКТРОДЫ ГРАФИТИРОВАННЫЕ ДИАМЕТРС

75-400 ММ И НИППЕЛИ К НИМ

ГР № 074/000740 от 15.II.88 г.

Код 0.П 19 II4I, 19 II42

СОГЛАСОВАНО

УДК \_\_\_\_\_

Группа И 31 \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер \_\_\_\_\_

ПО "Союзуглерод" \_\_\_\_\_

*Л.А. Козалин* Л.А. Козалин \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 1988 г.

\_\_\_\_\_ 197 г.

Электроды графитированные диаметром

75-400 мм и нишпели к ним

Технические условия

ТУ 48-12-52-88 \_\_\_\_\_

Вместо ГОСТ 4426-80 и ТУ 48-12-33-86

Срок введения с 01.01.89 \_\_\_\_\_

На срок до 01.01.94 \_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНЫ.

РАЗРАБОТАНЫ.

Днепропетровский электродный завод  
протокол согласительного совещания от 06.07.88 г.

Государственный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт электродной промышленности (ГосНИИЭП)

Новосибирский электродный завод  
протокол согласительного совещания от 06.07.88 г.

Заместитель директора по научной работе

*В.В. Калядов* В.В. Калядов  
" " " 1988 г.

Новочеркасский электродный завод  
протокол согласительного совещания от 06.07.88 г.

Челябинский электродный завод  
протокол согласительного совещания от 06.07.88 г.

Электродное производство ЧЭМК  
протокол согласительного совещания от 06.07.88 г.

Научно-исследовательским институтом металлургии (НИИМ)  
протокол согласительного совещания от 06.07.88 г.

Челябинский тракторный завод  
протокол согласительного совещания от 06.07.88 г.

Продолжение на следующем листе

1988 г.

ГосНИИЭП Зап. 248/Тур. 30/1988-1

Исполнен и дата  
Инв. №  
Инв. №  
Исполнен и дата  
Инв. №

Продолжение титульного листа

Главный инженер Челябинского  
завода дорожных машин  
Имени Молжаченко  
Письмо № 40/191 А.С. Курбатов  
" 04 " 07 1988 г.

Начальник управления главного  
металлурга объединения  
Лен.м.в.с.з  
телеграмма. В.В. Тарасов  
№ 24024  
" 01 " 07 1988 г.

Главный инженер Новокузнецкого  
стрелочного завода  
телеграмма. А.В. Водянов  
№ 200/720  
" 30 " 06 1988 г.

Зам. начальника бюро  
экспертизы стандартов МПС СССР  
Письмо Н.В. Акимов  
№ 2233-СД/2403  
" 29 " 09 1988 г.

Узна № 12345 / Дата / Подпись / Дата / Узна № 12345 / Дата / Подпись / Дата / Узна № 12345 / Дата / Подпись / Дата / Узна № 12345 / Дата / Подпись / Дата

Узна	Дата	Подпись	Дата

ТВ 48-12-52-88

Лист  
2

Настоящие технические условия устанавливают требования к графитированным электродам диаметром 75—400 мм и нишелям к ним, предназначенным для дуговых сталеплавильных, рафинировочных ферросплавных, руднотермических печей и других электротермических устройств, работающих на плотностях тока до 25 А/см<sup>2</sup> (электроды диаметром 250—400 мм) и 30 А/см<sup>2</sup> (электроды диаметром 75—200 мм).

В дальнейшем по тексту графитированные электроды будут называться "электроды", нишели к графитированным электродам — "нишели".

### 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Электроды и нишели к ним должны соответствовать требованиям настоящих технических условий и изготавливаться по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

1.1. Марки. Основные параметры и размеры

1.1.1. Электроды диаметром 75—200 мм изготавливаются марок ЭГ30, ЭГ25, ЭГ15; диаметром 250—400 мм — марок ЭГ25, ЭГ20, ЭГ15, ЭГ10,

где Э — электрод;

Г — графитированный;

25 — плотность тока в период плавления.

Нишели изготавливаются марок Н, НУ и НЦ,

где Н — нишель;

Ц — перспективный;

У — улучшенный.

ТУ 48-12-52-88

Изм.	Лист	№ зоччч	Подпись	Дата	Литера	Лист	Листов
Разраб.					А	3	44
Пров.							
Н контр.							
Учт.							
					Электроды графитированные диаметром 75—400 мм и нишели к ним		
					Технические условия		
					ГосНИИЭП		

Подпись и дата

Име дубл.

Име

Имя или №

Подп. и дата

Име. № подл.

Допускается выпуск электродов без применения химически активных веществ (ХАВ) со скидкой в цене. В этом случае к обозначению марки добавляется буква "Б" (ЭГ30Б, ЭГ25Б, ЭГ20Б, ЭГ15Б, ЭГ10Б), при этом допускается снижение плотности тока в период плавления до 15 %. Физико-механические показатели этих электродов должны удовлетворять требованиям соответствующих марок.

1.1.2. Размеры электродов должны соответствовать указанным в табл.1 и на черт.1.

Таблица 1

мм				
Диаметр		Длина		
Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	
75	±1,5	1100	±100	
100		1100		
125		1200		
150		1200		
150		1300		+300
200		1500		±200
250; 300; 350; 400	+3,0 -2,5	1500	+600 -200	

Примечание. Электроды диаметром 125 мм и более допускается поставлять меньшей длины, но не короче 1000 мм. Количество таких электродов в партии при отгрузке не должно быть более 10 %.

1.1.3. Электроды диаметром 250 мм и более и нишпели к ним должны изготавливаться с конической резьбой (табл.2, черт.1-2), диаметром 200 мм и менее - с трапецидальной цилиндрической резьбой (табл.3, черт.3-4).

1.1.4. Допускается изготавливать нишпели к электродам диаметром 400 мм в соответствии с черт.5, исполнение а и б выполняется в комплекте со стопорными пробками.

ТУ 48-12-52-88

Лист

4

Инв. № вкл. / Вод. вкл. / Инв. № / Вод. № / Инв. № / Вод. № / Инв. № / Вод. №

И-м \_\_\_\_\_ Лист \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

Таблица 2

Размеры нишпельных гнезд электродов и нишпелей  
с конической резьбой

Диаметр электрода D номин.	мм							
	Нишпель							
	$d$		$d_3$		$L$		$0,5L$	
	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.
250	152,40	-0,25	120,60	-0,25	190,50	±1,00	95,25	±0,50
300	177,80		141,80		215,90		107,95	
350	203,20		160,80		254,00		127,00	
400	222,25		171,40		304,80		152,40	

Продолжение табл.2

Диаметр электрода D номин.	мм							
	Нишпельное гнездо				Нишпель и нишпельное гнездо			
	$d_1$		Глубина Н		Диаметр (справочный)		Шаг резьбы	
	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	$d_2$			
250	146,08	+0,30	103,00	+2,00	149,24		6,35	
300	171,48		116,00		174,64			
350	196,88		135,00		200,04			
400	215,93		160,00 165,00		219,09			

ТУ 48-12-52-88

Лист

b

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ивр.	дубл.	Подп. и дата

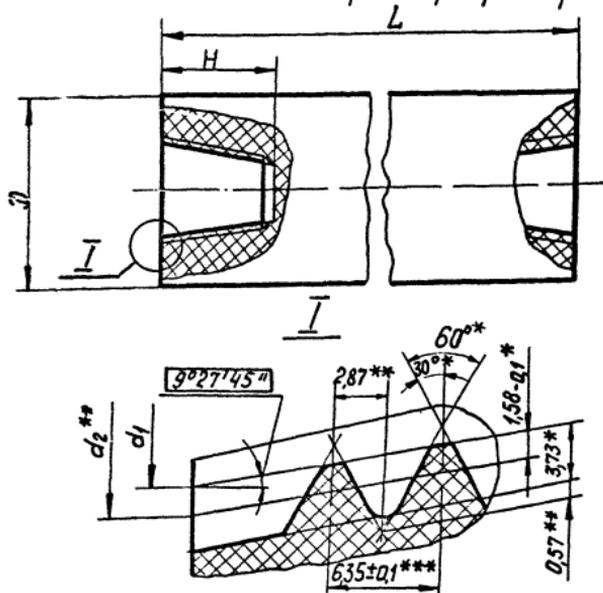
Таблица 3

Размеры ниппельных гнезд электродов и ниппелей с трапециевидальной цилиндрической резьбой

Диаметр электрода $D$ номин.	мм								
	Ниппель				Ниппельное гнездо				
	$d$		$L$		$d_1$		Глубина $H$		Шаг резьбы
Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.		
75	41,2	-0,5	103,0	-1,0	35,1	+0,5	53,0	+2,0	8,47
100	66,7		135,0		60,6		69,0		
125	69,8		153,0		63,7		78,0		
150	88,9		169,0		82,8		86,0		
200	122,2		203,0		116,1		103,0		

Изм. лист № докум. Подпись Дата  
 ТУ 48-12-52-88  
 6

# Электрод графитированный



1. Накопленное отклонение шага резьбы в пределах длины свинчивания не должно быть более  $\pm 0,15$  мм.

2. Начало нитки резьбы nippleного гнезда должно быть зачищено до полного профиля резьбы на глубину не более 12 мм от торца, для электродов, изготавливаемых на линии „Тракторнель“ — не более 20 мм от торца.

3. У дна nippleного гнезда не допускается проточка более 17,2 мм или недорез более 11,1 мм. Для электродов, изготавливаемых на линии „Тракторнель“, недорез — не более 15 мм. Форма дна nippleного гнезда электрода определяется кинематикой движения режущего инструмента.

4. Отклонение угла уклона резьбы должно укладываться в половину поля допуска на диаметр  $d_1$ .

5. Допуск на половину угла профиля резьбы должен укладываться в поле допуска половины рабочей высоты зуба 1,58 мм.

6. Профиль впадины резьбы обеспечивается инструментом и не контролируется.

7. \* Размеры обеспечиваются инструментом.

8. \*\* Размеры для справок.

9. \*\*\* Размер обеспечивается инструментом и кинематикой оборудования.

Черт. 1

Лист 11

Взам. инв. № 11

Лист 11

Лист 11

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

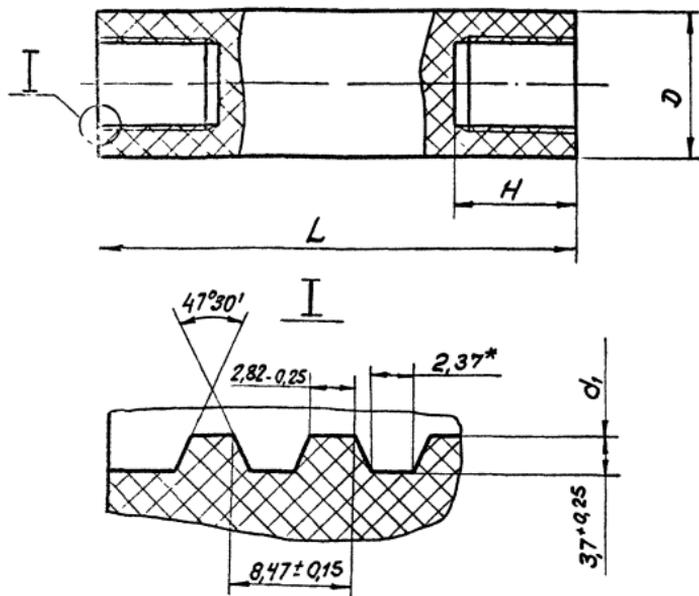
ТУ48-12-52-88

Лист

7



# Электрод графитированный



Накопленное отклонение шага резьбы в пределах длины свинчивания не должно быть более  $\pm 0,15$  мм.

2. Начало нитки резьбы ниппельного гнезда должно быть зачищено до полного профиля резьбы на глубину не более 15 мм от торца.

3. Ч. дна ниппельного гнезда не допускается недарез более 4,8 мм. Форма дна ниппельного гнезда электрода определяется кинематикой движения режущего инструмента.

4. Допуск угла профиля резьбы должен укладываться в поле допуска на размер 2,82-0,25 мм и обеспечиваться инструментом.

5. \* Размер для справок.

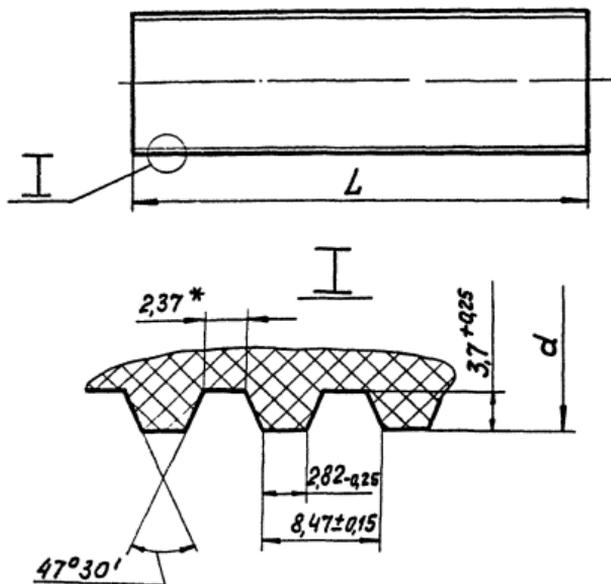
Черт.3

ТУ 48-12-52-88

Лист

9

# Ниппель графитированный



1. Накопленное отклонение шага резьбы в пределах длины свинчивания не должно быть более  $\pm 0,15$  мм.

2. Начало нитки резьбы ниппеля должно быть зачищено до полного профиля резьбы на длину не более 15 мм от торца.

3. Допуск угла профиля резьбы должен укладываться в поле допуска на размер 2,82-0,25 мм и обеспечиваться инструментом.

4. На торцовых поверхностях ниппеля допускается фаска шириной не более 4 мм.

5. \* Размер для справок.

Черт. 4

ТУ 48-12-52-88

Лист  
10

Лист 10

Лист 10

Лист 10

Лист 10

Лист 10



1.1.5. Код ОКП в полной (ассортиментной) номенклатуре представлен в обязательном приложении I.

## 1.2. Характеристики

1.2.1. Физико-механические показатели электродов и нишпелей должны соответствовать указанным в табл.4 и 5.

1.2.1.1. За удельное электрическое сопротивление нишпелей принимают удельное электрическое сопротивление нишпельных заготовок; удельное электрическое сопротивление нишпеля к электроду диаметром 400 мм определяют факультативно с 01.01.90 до 01.01.91.

1.2.1.2. Значения отдельных показателей по механической прочности при изгибе и разрыве электродов и нишпелей не должны быть менее 75 % от установленных в табл.4 и 5 величин.

1.2.2. По внешнему виду и геометрическим параметрам электроды должны соответствовать следующим требованиям.

1.2.2.1. Отклонение от перпендикулярности образующей поверхности электрода относительно торца для электродов диаметром до 300 мм не должно быть более 0,20 мм, для электродов диаметром 350-400 мм - более 0,25 мм.

1.2.2.2. На поверхности электродов не допускаются:

- а) сколы кромок каждого торца глубиной более 8 мм, суммарной длиной более 40 мм;
- б) поверхностные малозначительные дефекты глубиной более 8 мм, длиной более 20 мм;
- в) трещины;
- г) для марки ЭП10 поставка электродов с поверхностными малозначительными дефектами глубиной более 10 мм и шириной более 1/3 диаметра с выходом на торец.

1.2.3. По внешнему виду и геометрическим параметрам нишпели и нишпельные гнезда должны соответствовать следующим требованиям.

Изм.	Лист	в докам	Подпись	Дата

ТУ 48-12-52-88

Лист  
12

Изд. в дтг

д.б.

Изм.

Изд. в дтг

Изм.

№ п/п	Имя и фамилия	Возраст	№ п/п	Имя и фамилия

Таблица 4

## Физико-механические показатели электродов диаметром 75-200 мм и ниппелей к ним

Наименование показателя	Марка электрода			Марка ниппеля	
	ЭГ30	ЭГ25	ЭГ15	НУ	Н
Удельное электрическое сопротивление, мкОм·м	не более 7,0	7,1-8,0	не более 10,0	не более 7,0	7,1-8,0
Предел механической прочности (средний по партии), МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не менее:	на изгиб	7,8 (80)	7,8 (80)	7,1 (72)	9,8 (100)
	на разрыв				8,8 (90)
					4,9 (50)
					3,9 (40)

ТУ 48-12-52-88

13

Лист

Изм. №	год	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. дубл.	Подп. и дата

Таблица 5

Физико-механические показатели электродов диаметром 250-400 мм и нишпелей к ним

Наименование показателя	Марка электрода				Марка нишпеля			
	ЭГ25	ЭГ20	ЭГ15	ЭГ10	НП	НУ	Н	
Удельное электрическое сопротивление, мкОм·м	не более 7,0	7,1-8,0	8,1-9,0	не более 12,0	не более 6,5	не более 7,5	7,6-9,0	
Предел механической прочности (средний по партии), МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не менее:								
на изгиб	6,9 (70)	6,9 (70)	6,9 (70)	6,2 (63)	12,7 (130)	10,8 (110)	9,8 (100)	
на разрыв	3,4 (35)	3,4 (35)	3,4 (35)	3,0 (31)	5,9 (60)	4,9 (50)	4,9 (50)	

Модуль упругости (модуль Юнга), кгс/мм<sup>2</sup>, не менее

700

Масса нишпеля к электроду диаметром 400 мм, кг, не менее

15,0

- Примечания: 1. Показатель "Модуль упругости" для марки ЭГ25 и нишпеля марки НП определяется факультативно с 01.01.90 до 01.01.91. С 01.01.91 взамен показателя предела механической прочности на разрыв вводится показатель модуля упругости.
2. Нормируемое значение показателя модуля упругости будет введено после набора статистических данных. марки НП
3. Показатель "Масса нишпеля" к электроду диаметром 400 мм" определяется факультативно с 01.01.90 до 01.01.91.

Изм. № \_\_\_\_\_  
 Давл. \_\_\_\_\_  
 № док. \_\_\_\_\_  
 Подпись \_\_\_\_\_  
 Дата \_\_\_\_\_  
 ТУ 48-12-52-88  
 14

1.2.3.1. Отклонение от соосности ниппельного гнезда относительно образующей поверхности для электродов диаметром до 300 мм включительно не должна быть более 1 мм, для электродов диаметром 350-400 мм - более 1,5 мм.

1.2.3.2. Отклонение от круглости ниппельного гнезда по внутреннему диаметру допускается не более 0,6 мм на участке до 60°.

1.2.3.3. Углубления от зацентровки и зажимного устройства на торцах ниппелей не учитываются.

1.2.3.4. На поверхности ниппелей и ниппельных гнезд не допускается:

а) более двух малозначительных дефектов ниток резьбы длиной от 5 до 15 мм каждый;

б) трещины.

1.2.3.5. Сколы на трех средних нитках биконического ниппеля не учитываются.

1.2.4. Структурные трещины и малозначительные дефекты размером менее 5 мм на поверхности электродов, ниппелей и ниппельных гнезд не учитываются.

1.2.5. Допускается по согласованию с потребителем поставка электродов и ниппелей с измененными требованиями, в том числе по внешнему виду и геометрическим параметрам.

### 1.3. Комплектность

1.3.1. Электроды должны поставляться в комплекте с ниппелями (один ниппель на каждый электрод).

Допускается поставка ниппелей отдельно по требованию потребителя.

1.3.2. По согласованию с потребителем ниппели к электродам диаметром 400 мм поставляются в комплекте со стопорными пробками или стопорной пастой из расчета 0,2 кг пасты на 1 т электродов.

История изменений документа

История и дата	
Исп.	дубл.
Исп.	дубл.
Взам инв. №	
История и дата	
Тип и код	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 48-12-52-88

Лист  
15

#### I.4. Маркировка, упаковка

I.4.1. Электроды диаметром 75-200 мм маркируются штампом с указанием марки.

I.4.2. На дно ниппельного гнезда каждого электрода диаметром 250 мм и более должен быть наклеен бумажный ярлык по ГОСТ I4I92-77 с указанием:

наименования предприятия-изготовителя или товарного знака;  
номера партии;

марки;

диаметра;

массы электрода, кг;

обозначения настоящих ТУ.

I.4.3. Ниппели маркируются штампом или клеймом с указанием марки.

I.4.4. В зависимости от вида транспортного средства электроды могут транспортироваться в пакетированном виде или без формирования пакетов.

I.4.5. Маркировку, характеризующую упакованную продукцию, наносят на ярлык или на заглушку торца электрода.

Ярлык изготавливают из фанеры, картона или бумаги и прикрепляют к грузовому месту.

Ярлык должен содержать следующие данные:

наименование предприятия-изготовителя или товарного знака;  
наименование и марку продукции;

обозначение настоящих технических условий;

диаметр электрода или диаметр электрода, для которого предназначен ниппель;

количество продукции;

массу нетто.

Изм. № 00017  
Изм. № 00018  
Изм. № 00019  
Изм. № 00020  
Изм. № 00021  
Изм. № 00022  
Изм. № 00023  
Изм. № 00024  
Изм. № 00025  
Изм. № 00026  
Изм. № 00027  
Изм. № 00028  
Изм. № 00029  
Изм. № 00030  
Изм. № 00031  
Изм. № 00032  
Изм. № 00033  
Изм. № 00034  
Изм. № 00035  
Изм. № 00036  
Изм. № 00037  
Изм. № 00038  
Изм. № 00039  
Изм. № 00040  
Изм. № 00041  
Изм. № 00042  
Изм. № 00043  
Изм. № 00044  
Изм. № 00045  
Изм. № 00046  
Изм. № 00047  
Изм. № 00048  
Изм. № 00049  
Изм. № 00050  
Изм. № 00051  
Изм. № 00052  
Изм. № 00053  
Изм. № 00054  
Изм. № 00055  
Изм. № 00056  
Изм. № 00057  
Изм. № 00058  
Изм. № 00059  
Изм. № 00060  
Изм. № 00061  
Изм. № 00062  
Изм. № 00063  
Изм. № 00064  
Изм. № 00065  
Изм. № 00066  
Изм. № 00067  
Изм. № 00068  
Изм. № 00069  
Изм. № 00070  
Изм. № 00071  
Изм. № 00072  
Изм. № 00073  
Изм. № 00074  
Изм. № 00075  
Изм. № 00076  
Изм. № 00077  
Изм. № 00078  
Изм. № 00079  
Изм. № 00080  
Изм. № 00081  
Изм. № 00082  
Изм. № 00083  
Изм. № 00084  
Изм. № 00085  
Изм. № 00086  
Изм. № 00087  
Изм. № 00088  
Изм. № 00089  
Изм. № 00090  
Изм. № 00091  
Изм. № 00092  
Изм. № 00093  
Изм. № 00094  
Изм. № 00095  
Изм. № 00096  
Изм. № 00097  
Изм. № 00098  
Изм. № 00099  
Изм. № 00100

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

1.4.6. Транспортная маркировка грузовых мест, способ ее нанесения и расположения на грузовых местах должны соответствовать требованиям ГОСТ 14192-77.

1.4.7. Электроды при отправке в подвижном составе должны быть упакованы.

Формирование электродов в пакеты производится на стандартных поддонах по ГОСТ 9078-84 или на одноразовых прокладках.

Торец электрода и нишпелное гнездо защищается от механических повреждений специальными заглушками, щитами, изготовленными из картона, дерева, полистирола и других упаковочных материалов.

Скрепление электродов в пакет производится стальной лентой по ГОСТ 6009-74, ГОСТ 3560-73 в замок в соответствии с ГОСТ 21650-76.

1.4.8. Электроды не упаковываются при транспортировании в универсальных контейнерах по ГОСТ 18477-79, в специальных контейнерах по ТУ 48-12-50-87, в крытых вагонах и на автомашинах. Погрузка и крепление электродов в крытых вагонах должны соответствовать ТУ погрузки и крепления грузов, утвержденным МПС.

1.4.9. Электроды в районы Крайнего Севера и отдаленные районы упаковываются в соответствии с ГОСТ 15846-79 и отправляются в контейнерах или пакетах.

1.4.10. Нишпели должны быть упакованы в ящики из гофрированного картона по ГОСТ 9142-84.

Допускается нишпели, упакованные в картонные ящики, формировать в пакет на стандартном поддоне по ГОСТ 9078-84 или в ящичном поддоне по ГОСТ 9570-84.

Допускается нишпели упаковывать в ящики дощатые по ГОСТ 2991-85. Свободное пространство между стенками ящика и нишпелями заполняют картонными прокладками, древесной стружкой, соломой или другим упаковочным материалом, предохраняющим нишпели от повреждения и

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.	Лист	№ докум	Подпись	Дата





Вид испытаний	Пункт		Число изделий от партии, подлежащих испытаниям
	технических требований	метода контроля	

- |  |                     |     |  |
|--|---------------------|-----|--|
| 7. Проверка по сколам, поверхностным малозначительным дефектам и трещинам электродов диаметром:        |                     |     |  |
| от 75 до 200 мм  | I.2.2.2             | 3.7 | 10 % от сменной выработки одного сечения, но не менее 10 шт. |
| от 250 до 400 мм   | I.2.2.2             | 3.7 | 100 %  |
| 8. Проверка нишпелей и нишпельных гнезд по показателям:  |                     |     |  |
| отклонение от соосности  | I.2.3.1             | 3.6 | 3 %, но не менее 10 шт.                                      |
| отклонение от круглости  | I.2.3.2             | 3.6 | то же  |
| 9. Проверка по углублениям, малозначительным дефектам, трещинам нишпелей и нишпельных гнезд диаметром: |                     |     |  |
| от 75 до 200 мм  | I.2.3.3,<br>I.2.3.4 | 3.7 | 10 % от сменной выработки одного сечения, но не менее 10 шт. |
| от 250 до 400 мм   | I.2.3.3,<br>I.2.3.4 | 3.7 | 100 %  |
| 10. Проверка маркировки, комплектности, упаковки   | I.4.1-I.4.7         | 3.8 | 100 %  |

Примечание. Наряду с существующим приемочным контролем предела прочности при изгибе нишпельных и электродных заготовок всех диаметров, осуществляется статистический приемочный контроль факультативно с 01.01.90 до 01.01.92 (приложение 2).

Изм. № 1/011  
Введ. с 01.01.88  
Изм. № 1/011  
Введ. с 01.01.88  
Изм. № 1/011  
Введ. с 01.01.88

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

При тоннаже печей графитации 60 т и менее отбор проб на механическую прочность производится в количестве не менее 2 шт. изделий на каждый вид испытания.

Испытаниям по показателю предела прочности при разрыве изготовитель подвергает электроды и нишпели, отобранные от каждой 5-й партии.

2.4. При получении неудовлетворительных результатов приемосдаточных испытаний хотя бы по одному показателю по пп. I, 2б, 5, 6, 7, 8, 9 табл. 6, проводят повторные испытания удвоенного числа электродов и нишпелей той же партии по тому же показателю.

2.5. При получении неудовлетворительных результатов повторных испытаний хотя бы по одному показателю допускается проводить 100-процентный контроль по показателю, по которому получен неудовлетворительный результат.

2.6. При получении неудовлетворительных результатов входного контроля хотя бы по одному показателю по пп. I, 2б, 5, 6, 7, 8, 9 табл. 6, проводят повторные испытания удвоенного числа электродов и нишпелей той же партии по тому же показателю. Результаты повторных испытаний являются окончательными.

### 3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

3.1. Определение пределов прочности при изгибе и разрыве (п. 1.2.1) производят на образцах, изготовленных по ГОСТ 23775-79. Пробы для образцов отбирают от одного из торцов испытываемых электродных и нишпельных заготовок.

Проведение испытания и обработку результатов производят по ГОСТ 23775-79.

3.2. Измерение удельного электрического сопротивления (УЭС) производят по ГОСТ 23776-79: электродов и нишпельных заготовок

Иск. № ...-...  
Листы и дата  
Взам. инв. №  
Листы и дата

Иск. №	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
--------	------	----------	---------	------

ТУ 48-12-52-88

Лист  
21

по разд. I или 3, ниппелей - по разд. 4.

Измерения по разд. I проводят для изделий с отношением длины участка постоянного поперечного сечения к диаметру сечения более двух; измерения по разд. 3 - для изделий с отношением длины участка постоянного поперечного сечения к диаметру сечения равным двум или менее двух.

При проведении измерений по разд. I и 3 расстояние между потенциальными зондами должно быть  $(600 \pm 3,0)$  мм.

При проведении измерений по разд. 3 количество токовых зондов с каждого торца - не менее 3, величина добавочного сопротивления к каждому токовому зонду - не менее 0,03 Ом.

В случае разногласий в оценке качества используется метод по ГОСТ 23776-79, разд. 3.

При проведении измерений по разд. 4 используют значения коэффициента K, приведенные в табл. 7, диаметра окружности расположения потенциальных зондов  $(100 \pm 0,4)$  мм, число равноудаленных друг от друга токовых зондов - 20.

Таблица 7

Диаметр электрода, номинал.	Длина ниппеля, номинал.	K(м)
250	190,50	0,0948
300	215,90	0,108
350	254,00	0,109
400	304,80	0,101

Для измерения УЭС электродов и ниппельных заготовок допускается применять системы типа ЗОНД-2А.

Измерение ниппелей допускается проводить как в автоматическом режиме с использованием установки КОНУС-I и системы ЗОНД-2А-4

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 48-12-52-88

Лист

22

Воды и др.

даст

Изм. или N

Воды и др.

Изм. N

в сочетании с ниппельно-фрезерными автоматами МК-952 и линиями механической обработки РЛОЗІ, так и в ручном режиме с использованием системы ЗОНД-2А-4 с устройством для базирования ниппелей.

3.3. Определение модуля упругости электродов и ниппелей производят по методике (приложение 3).

3.4. Массу ниппелей проверяют на весах с погрешностью взвешивания не более 0,5 %.

3.5. Диаметр электродов (п.І.І.2) проверяют измерительным инструментом, обеспечивающим погрешность измерения не более 0,1 мм, или специальным инструментом, имеющим аналогичную погрешность.

Длину электрода определяют измерительным инструментом, обеспечивающим погрешность измерения не более 1 мм.

3.6. Проверку геометрических параметров поверхности электродов и ниппелей (п.І.І.3, І.І.4, І.2.2.1, І.2.3.1, І.2.3.2) производят измерительным инструментом в соответствии с нормативно-технической и технологической документацией, утвержденной в установленном порядке.

3.7. Проверку внешнего вида электродов и ниппелей (п.І.2.2.2, І.2.3.3, І.2.3.4) производят внешним осмотром и измерительным инструментом, обеспечивающим погрешность измерения не более 1 мм.

3.8. Проверку соответствия маркировки, упаковки и комплектности (п.І.4.1-І.4.7) производят внешним осмотром.

#### 4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1. Электроды и ниппели должны транспортироваться в чистом железнодорожном подвижном составе (полувагон) в пакетах повагонными отправлениями.

4.2. Электроды без упаковки должны транспортироваться в крытых вагонах или специальных контейнерах по ТУ 48-І2-50-87

Имя	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТУ 48-І2-52-88

Лист

23

Имя и дата

23

Имя и дата

Имя и дата

Имя и дата

повагонными отправлениями или в универсальных контейнерах по ГОСТ 18477-79 с полным использованием их грузоподъемности.

По согласованию с потребителем допускается транспортирование электродов и нишпелей другими видами транспорта, обеспечивающими их сохранность от механических повреждений, в соответствии с Правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта.

Допускается транспортирование электродов и нишпелей разных марок в одном вагоне, контейнере или автомашине.

Размещение и крепление транспортных пакетов и контейнеров на железнодорожном составе производится с учетом максимального использования вместимости вагонов в соответствии с Правилами перевозок грузов МПС и Техническими условиями погрузки и крепления грузов, утвержденными МПС.

4.3. Условия хранения электродов и нишпелей в части воздействия климатических факторов внешней среды - по условиям хранения 3 ГОСТ 15150-69.

Нишпели должны храниться в упаковке изготовителя.

Не допускается хранение электродов и нишпелей вместе с многозольными материалами.

## 5. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Эксплуатация графитированных электродов и нишпелей должна производиться с соблюдением Типовой технологической инструкции по эксплуатации графитированных электродов на дуговых сталеплавильных печах (металлургических и машиностроительных заводов) ТТИ 1.27-18-07-86 и соблюдением требований, установленных другой нормативно-технической документацией, утвержденной в установленном порядке.

Изм. № \_\_\_\_\_ Подп. и дат. \_\_\_\_\_  
Изм. № \_\_\_\_\_ Подп. и дат. \_\_\_\_\_  
Изм. № \_\_\_\_\_ Подп. и дат. \_\_\_\_\_  
Изм. № \_\_\_\_\_ Подп. и дат. \_\_\_\_\_

Изм. № _____	Лист _____	№ докум. _____	Подпись _____	Дата _____
--------------	------------	----------------	---------------	------------

ТУ 48-12-52-88

Лист  
24

## 6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1. Электроды и ниппели должны быть приняты техническим контролем предприятия-изготовителя.

6.2. Изготовитель гарантирует соответствие электродов и ниппелей требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных техническими условиями.

6.3. Гарантийный срок хранения - 2 года с момента изготовления электродов и ниппелей.

Изм. №	Июди и дата	Взам или №	Изм	Част	Июди и дата

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТУ 48-12-52-88

Лист  
25

ПРИЛОЖЕНИЕ I  
Обязательное

Коды ОКП электродов  
в полной (ассортиментной) номенклатуре

Марка	Размер	Код, КЧ
ЭГ30	75xII00	I9 II4I 0I7I 0I
"	I00xII00	I9 II4I 0I72 00
"	I25xI200	I9 II4I 0I73 IO
"	I50xI200	I9 II4I 0I74 09
"	I50xI300	I9 II4I 0I75 08
"	200xI500	I9 II4I 0I76 07
ЭГ25	75xII00	I9 II4I 0I8I IO
"	I00xII00	I9 II4I 0I82 09
"	I25xI200	I9 II4I 0I83 08
"	I50xI200	I9 II4I 0I84 07
"	I50xI300	I9 II4I 0I85 06
"	200xI500	I9 II4I 0I86 05
"	250xI500	I9 II4I 0I87 04
"	300xI500	I9 II4I 0I88 03
"	350xI500	I9 II4I 0I89 02
"	400xI500	I9 II4I 0I9I 08
ЭГ20	250xI500	I9 II4I 0I95 04
"	300xI500	I9 II4I 0I96 03
"	350xI500	I9 II4I 0I97 02
"	400xI500	I9 II4I 0I98 0I
ЭГI5	75xII00	I9 II4I 0203 IO
"	I00xII00	I9 II4I 0204 09
"	I25xI200	I9 II4I 0205 08
"	I50xI200	I9 II4I 0206 07
"	I50xI300	I9 II4I 0207 06
"	200xI500	I9 II4I 0208 05
"	250xI500	I9 II4I 0209 04
"	300xI500	I9 II4I 02II IO
"	350xI500	I9 II4I 02I2 09
"	400xI500	I9 II4I 02I3 08

ТУ 48-12-52-88

Лист

26

Изм. № \_\_\_\_\_  
Исполн. \_\_\_\_\_  
Проф. № \_\_\_\_\_  
Изм. № \_\_\_\_\_  
Исполн. \_\_\_\_\_  
Проф. № \_\_\_\_\_  
Изм. № \_\_\_\_\_  
Исполн. \_\_\_\_\_  
Проф. № \_\_\_\_\_

И. В. \_\_\_\_\_  
Лист \_\_\_\_\_  
№ докум. \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_  
Дата \_\_\_\_\_

Марка	Размер	Код, КЧ
ЭГ10	250xI500	I9 II4I 02I7 04
"	300xI500	I9 II4I 02I8 03
"	350xI500	I9 II4I 02I9 02
"	400xI500	I9 II4I 022I 08
ЭГ30Б	75xII00	I9 II4I 0225 04
"	I00xII00	I9 II4I 0226 03
"	I25xI200	I9 II4I 0227 02
"	I50xI200	I9 II4I 0228 0I
"	I50xI300	I9 II4I 0229 00
"	200xI500	I9 II4I 023I 06
ЭГ25Б	75xII00	I9 II4I 0235 02
"	I00xII00	I9 II4I 0236 0I
"	I25xI200	I9 II4I 0237 00
"	I50xI200	I9 II4I 0238 IO
"	I50xI300	I9 II4I 0239 09
"	200xI500	I9 II4I 024I 04
"	250xI500	I9 II4I 0242 03
"	300xI500	I9 II4I 0243 02
"	350xI500	I9 II4I 0244 0I
"	400xI500	I9 II4I 0245 00
ЭГ20Б	250xI500	I9 II4I 0249 07
"	300xI500	I9 II4I 025I 02
"	350xI500	I9 II4I 0252 0I
"	400xI500	I9 II4I 0253 00
ЭГI5Б	75xII00	I9 II4I 0257 07
"	I00xII00	I9 II4I 0258 06
"	I25xI200	I9 II4I 0259 05
"	I50xI200	I9 II4I 026I 00
"	I50xI300	I9 II4I 0262 IO
"	200xI500	I9 II4I 0263 09
"	250xI500	I9 II4I 0264 08
"	300xI500	I9 II4I 0265 07
"	350xI500	I9 II4I 0266 06
"	400xI500	I9 II4I 0267 05

Изм. №, серии	Взам или К.	Име	Удл.	Подп и дата

Име	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТУ 48-12-52-88

Продолжение приложения I

Марка	Размер	Код, КЧ
ЭГ10Б	250х1500	19 1141 0271 09
"	300х1500	19 1141 0272 08
"	350х1500	19 1141 0273 07
"	400х1500	19 1141 0274 06

Изм. в долл.	Изм. в руб.	Изм. в коп.	Изм. в ц.	Изм. в к.	Изм. в м.	Изм. в д.

Изм. в долл.	Изм. в руб.	Изм. в коп.	Изм. в ц.	Изм. в к.	Изм. в м.	Изм. в д.

ТУ 48-12-52-88

Лист

28

Коды ОКП ниппелей к электродам  
в полной (ассортиментной) номенклатуре

Марка	Диаметр электрода	Код, КЧ
Н	75	19 II42 0041 05
"	100	19 II42 0042 04
"	125	19 II42 0043 03
"	150	19 II42 0044 02
"	200	19 II42 0045 01
"	250	19 II42 0046 00
"	300	19 II42 0047 10
"	350	19 II42 0048 09
"	400	19 II42 0049 08
НУ	75	19 II42 0054 00
"	100	19 II42 0055 10
"	125	19 II42 0056 09
"	150	19 II42 0057 08
"	200	19 II42 0058 07
"	250	19 II42 0059 06
"	300	19 II42 0061 01
"	350	19 II42 0062 00
"	400	19 II42 0063 10
НП	75	19 II42 0067 09
"	100	19 II42 0068 10
"	125	19 II42 0069 09
"	150	19 II42 0071 08
"	200	19 II42 0072 07
"	250	19 II42 0073 06
"	300	19 II42 0074 05
"	350	19 II42 0075 04
"	400	19 II42 0076 03
Н с 2-мя пазами и 4-мя отверстиями	400	19 II42 0079 02
Н с 4-мя отверстиями	400	19 II42 0081 08
Н с 2-мя пазами	400	19 II42 0082 07
НУ с 2-мя пазами и 4-мя отверстиями	400	19 II42 0086 03

ТУ 48-12-52-88

Лист

29

Изм	Лист	Ч. док. №	Подпись	Дата

Изм. Ч. док. № \_\_\_\_\_  
 Подп. в дата \_\_\_\_\_  
 Выст. или № \_\_\_\_\_  
 Подп. в дата \_\_\_\_\_

Марка	Диаметр электрода	Код, КЧ
НУ с 4-мя отверстиями	400	I9 II42 0087 02
НУ с 2-мя пазами	400	I9 II42 0088 01
НП с 2-мя пазами и 4-мя отверстиями	400	I9 II42 0092 10
НП с 4-мя отверстиями	400	I9 II42 0093 09
НП с 2-мя пазами	400	I9 II42 0094 08

Изм	№	Дата

## МЕТОДИКА

статистического приемочного контроля  
по механической прочности  
графитированных электродов и нишпелей

Настоящая методика предназначена для проведения приемки электродов и нишпелей, поступающих на контроль в виде одиночных или последовательных партий и подвергающихся выборочному контролю по пределу прочности на изгиб и разрыв при их нормальном распределении. Проверка гипотезы нормальности распределения пределов прочности на изгиб и разрыв графитированных электродов и нишпелей проводилась по критериям Колмогорова, Пирсона, Крамера-Мизеса и Вилкоксона.

Методика соответствует ГОСТ 20736-75 (СТ СЭВ 1672-79) "Статистический приемочный контроль по количественному признаку".

## I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.1. Статистический приемочный контроль заключается в том, что на образцах производят измерения пределов прочности на изгиб и разрыв по ГОСТ 23775-79; вычисляют их выборочные средние арифметические значения; оценивают относительные отклонения средних арифметических значений предела прочности на изгиб и разрыв от установленных нормативных значений; сравнивают эти отклонения с контрольными нормативами и принимают решение о приемке или браковке партии электродов или нишпелей по прочности.

Статистический приемочный контроль по данной методике является одноступенчатым.

I.2. Отбор электродов или нишпелей в выборку проводится случайным образом, так что каждая единица продукции имеет одинаковую

Изм. в докум.  
Изм. в докум.  
Изм. в докум.  
Изм. в докум.  
Изм. в докум.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 48-12-52-88

Лист

31

вероятность быть отобранной.

Правила отбора единиц продукции в выборку по ГОСТ 18321-73.

1.3. Для проведения контроля устанавливают:

объем партии  $N$  ;

нормативные значения  $T_H$  для предела прочности при изгибе и разрыве;

приемочный уровень дефектности;

среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  ;

уровень контроля;

вид контроля.

1.4. Объем партии  $N$  указан в сопроводительном документе на партию.

1.5. Нормативные значения  $T_H$  для предела прочности при изгибе и разрыве приведены в табл.1.

Таблица 1

Диаметр электродов, мм	Вид продукции	Марка	Нормативное значение предела прочности $T_H$ , МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	
			при изгибе	при разрыве
250-400	электроды	ЭГ25	6,0 (61)	2,9 (30)
		ЭГ20		
		ЭГ15		
	нишпели	ЭГ10	5,3 (54)	2,6 (26)
		НП	10,7 (109)	4,8 (49)
		НУ	8,7 (89)	3,8 (39)
		Н	7,7 (79)	3,8 (39)

ТУ 48-12-52-88

Лист

32

Унк. №листа / Подп. и дата / Унк. №изм. / Подп. и дата / Унк. №изм. / Подп. и дата

Унк. №изм. / Лист №32 из 41 / Подпись / Дата

Продолжение табл. I

Диаметр электродов, мм	Вид продукции	Марка	Нормативное значение предела прочности $T_n, MPa (кгс/см^2)$	
			при изгибе	при разрыве
75-200	электроды	ЭГ30	6,2 (63)	-
		ЭГ25		
	ниппели	ЭГ15	5,4 (55)	-
		НУ	6,2 (63)	3,5 (36)
	Н	5,2 (53)	2,6 (26)	

1.6. Приемочный уровень дефектности приведен в табл.2.

Таблица 2

Диаметр электродов, мм	Вид продукции	Приемочный уровень дефектности, %
250-400	электроды	I5
	ниппели	IO
75-200	электроды	IO
	ниппели	6,5

Примечание. Уровень дефектности - это доля дефектных единиц продукции в партии. Приемочный уровень дефектности - это средний уровень дефектности для последовательности партий, на который согласны поставщик и потребитель продукции.

ТУ 48-12-52-88

Лист

33

Узм. Лист № докум. Подпись Дата

Узм. № докум. Лист № докум. Подпись Дата

1.7. Значения среднего квадратического отклонения  $\sigma$  приведены в табл.3.

Таблица 3

Диаметр электродов, мм	Вид продукции	Среднее квадратическое отклонение $\sigma$ , МПа ( $\text{кгс}/\text{см}^2$ )	
		при изгибе	при разрыве
250-400	электроды	1,5 (15,0)	0,7 (7,6)
	ниппели	2,5 (25,8)	1,3 (13,6)
75-200	электроды	2,0 (20,3)	- -
	ниппели	3,6 (36,5)	1,3 (13,7)

1.8. Установлены: уровень контроля - специальный уровень  $J-4$ , вид контроля - нормальный, планы контроля -  $\sigma$ -планы.

Примечание. В связи с постоянным совершенствованием и изменением технологии, приемочный уровень дефектности и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  подлежат ежегодной проверке (и при необходимости - корректировке) путем статистического анализа текущего приемочного контроля по показателям предела прочности на изгиб и разрыв.

## 2. ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЯ

2.1. По заданному объему партии электродов или ниппелей  $N$  и установленному уровню дефектности из табл.4 находят объем выборки  $n$ .

2.2. От каждого из  $n$  электродов или ниппелей отбирают пробу, изготавливают образец и измеряют пределы прочности на изгиб и разрыв по ГОСТ 23775-79.

2.3. По результатам  $n$  измерений предела прочности на изгиб или разрыв вычисляют среднее арифметическое значение

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

ТУ 48-12-52-88

Лист

Изм. Лист № Эскз. Подпись Дата

34



## М Е Т О Д И К А

определения модуля упругости (модуля Юнга)  
графитированных электродов и нишпелей

## I. НАЗНАЧЕНИЕ МЕТОДИКИ

Настоящая методика распространяется на графитированные электроды диаметром 250, 300, 350, 400 мм и нишпели к ним и устанавливает ультразвуковой неразрушающий способ определения модуля упругости.

Метод основан на связи скорости распространения ультразвука в изделии с его физико-механическими характеристиками и заключается в измерении времени распространения ультразвуковой волны, вычисления скорости ультразвука, определении плотности изделия и вычислении модуля упругости.

## 2. АППАРАТУРА

2.1. Ультразвуковой импульсный прибор типа УК-14П с датчиками частотой 60 кГц.

Допускается применение других ультразвуковых приборов с регулируемым усилением принимаемого сигнала и устройством счета времени распространения ультразвука с датчиками частот 25, 60 кГц.

Поверка приборов должна проводиться по ГОСТ 8.513-84 не реже одного раза в два года.

2.2. Линейка металлическая по ГОСТ 427-75 или рулетка по ГОСТ 11900-66 с ценой деления 1 мм.

2.3. Весы технические с верхним пределом взвешивания не менее 2000 кг и погрешностью взвешивания не более 0,4 кг.

ТУ 48-12-52-88

Лист

36

Исп. № подл.	Изм. № подл.	Вам вив. №	И. У.	Исп. в дотч.	Исп. в дотч.
--------------	--------------	------------	-------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

2.4. Устройство для крепления датчиков при измерении времени распространения ультразвука в электроде (черт.080.525-00.000).

2.5. Установка КОНУС-I для измерения времени распространения ультразвука в нишпеле (черт.060.40I-00.000).

### 3. ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. Модуль упругости определяется для каждого электрода и нишпеля.

3.2. Подготовка к измерению времени распространения ультразвука осуществляется согласно инструкции по эксплуатации применяемого прибора.

3.3. Время распространения ( $\tau_3$ , мкс) ультразвука в электроде измеряют в направлении, перпендикулярном оси электрода, способом сквозного прозвучивания при соосном расположении датчиков в диаметрально противоположных точках в середине длины электрода.

3.4. Время распространения ( $\tau_H$ , мкс) ультразвука в нишпеле измеряют при установке датчиков в центре торцов нишпеля.

3.5. Поверхность электрода и нишпеля в зонах контакта с датчиками должна быть очищена от загрязнений и не должна иметь расслоений, раковин, выбоин.

3.6. Для обеспечения акустического контакта на датчиках должна быть наклеена акустическая прокладка толщиной 0,2-1,0 мм из резиноподобных материалов.

3.7. Измеряют длину электрода в мм.

3.8. Определяют массу электрода ( $m_3$ , кг) и нишпеля ( $m_H$ ).

### 4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

4.1. Вычисляют скорость ультразвука в электроде ( $C_3$ ) и в нишпеле ( $C_H$ ) в м/с

ТУ 48-12-52-88

Лист

37

Имя и дата  
Имя и дата

Имя	Лист	№ докум	Подпись	Дата



Таблица I  
Обязательная

Объемы электродов

Длина электрода, мм	Объем алек- трода диамет- ром 250 мм,	Объем алек- трода диамет- ром 300 мм,	Объем алек- трода диамет- ром 350 мм,	Объем алек- трода диамет- ром 400 мм,
	м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>
I000	0,0465	0,0655	0,0894	0,1161
I025	0,0477	0,0672	0,0918	0,1192
I050	0,0489	0,0690	0,0942	0,1224
I075	0,0501	0,0707	0,0966	0,1255
II00	0,0514	0,0725	0,0990	0,1287
II25	0,0526	0,0743	0,1014	0,1318
II50	0,0538	0,0760	0,1038	0,1349
II75	0,0550	0,0778	0,1062	0,1381
I200	0,0563	0,0796	0,1086	0,1412
I225	0,0575	0,0813	0,1110	0,1444
I250	0,0587	0,0831	0,1134	0,1475
I275	0,0600	0,0849	0,1158	0,1506
I300	0,0612	0,0866	0,1182	0,1538
I325	0,0624	0,0884	0,1206	0,1569
I350	0,0636	0,0902	0,1230	0,1601
I375	0,0649	0,0919	0,1254	0,1632
I400	0,0661	0,0937	0,1278	0,1663
I425	0,0673	0,0955	0,1302	0,1695
I450	0,0685	0,0972	0,1326	0,1726
I475	0,0698	0,0990	0,1350	0,1758
I500	0,0710	0,1008	0,1374	0,1789
I525	0,0722	0,1025	0,1398	0,1820
I550	0,0734	0,1043	0,1423	0,1852
I575	0,0747	0,1061	0,1447	0,1883
I600	0,0759	0,1078	0,1471	0,1915
I625	0,0771	0,1096	0,1495	0,1946
I650	0,0784	0,1114	0,1559	0,1977

Изм. № \_\_\_\_\_ Итого в листе \_\_\_\_\_  
 Вкладчик \_\_\_\_\_  
 Итого в листе \_\_\_\_\_  
 Итого в листе \_\_\_\_\_

Изм. № \_\_\_\_\_  
 Итого в листе \_\_\_\_\_  
 Итого в листе \_\_\_\_\_  
 Итого в листе \_\_\_\_\_

ТУ 48-12-52-88

Таблица 2  
Обязательная

Размеры ниппелей

Диаметр электрода, мм:	Длина ниппеля, мм	Объем ниппеля, $10^{-4} \text{ м}^3$
250	190,5	26,01
300	215,9	40,83
350	254,0	63,03
400	304,8	88,62

Исполнитель: \_\_\_\_\_

Имя: \_\_\_\_\_

Имя: \_\_\_\_\_

Имя: \_\_\_\_\_

Имя: \_\_\_\_\_

И	И	И	И	И
И	И	И	И	И
И	И	И	И	И
И	И	И	И	И

ТУ 48-12-52-88

Имя и подл	Подп и дата	Вам пов и	И. с дубл	Подп и дата
------------	-------------	-----------	-----------	-------------

Таблица 3  
Рекомендуемая

Форма записи результатов определения модуля упругости электродов и ниппелей

Марка изделия	Номер партии	Дата изготовления	Дата испытания	Номер контрольного изделия	Диаметр изделия, мм	Длина изделия, мм	Масса изделия, кг	Время распространения ультразвука, мкс	Скорость ультразвука, м/с	Плотность изделия, кг/м <sup>3</sup>	Модуль упругости, МПа
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:

Определение проводил

Имя  
Фамилия  
№ докум  
Подпись  
Дата

ТУ 48-12-52-88

Лист  
41

ПОЯСНЕНИЕ ТЕРМИНОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В СТАНДАРТЕ

Структурные трещины - трещины шириной не более 0,3 мм, расположенные вокруг зерен углеродного материала.

Кампания графитации - количество электродов и ниппелей, полученных в процессе термической обработки по заданному технологическому режиму в отдельной графитировочной печи.

Сменная выработка - количество электродов или ниппелей, полученных в течение одной технологической смены.

Малозначительный дефект - дефект, который существенно не влияет на использование продукции по назначению и ее долговечность.

Недорез - участок, включающий в себя сбег резьбы (участок резьбы с неполным профилем) и недоход инструмента до дна ниппельного гнезда.

Изм. и лист  
Изм. и лист  
Выпущен  
Изм. и лист  
Изм. и лист

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТУ 48-12-52-88	Лист
						42

## П Е Р Е Ч Е Н Ь

нормативно-технической документации,  
на которую даны ссылки в данных технических условиях

- I. 299I-85
2. 3560-73
3. 6009-74
4. 9078-84
5. 9I42-84
6. 9570-84
7. I4I92-77
8. I5I50-69
9. I5846-79
- IO. I832I-73
- II. I8477-79
- I2. 20736-75 (СТ СЭВ I672-79)
- I3. 2I650-76
- I4. 23775-79
- I5. 23776-79
- I6. ТУ 48-12-50-87
- I7. Технические условия погрузки и крепления грузов МПС
- I8. Правила перевозок грузов
- I9. ТТИ I.27-18-07-86

Изм. №	Изм.	Изм. №	Изм.	Изм. №
Изм. №	Изм.	Изм. №	Изм.	Изм. №
Изм. №	Изм.	Изм. №	Изм.	Изм. №
Изм. №	Изм.	Изм. №	Изм.	Изм. №

