

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 ОЛ I9 II4I, I9 II42

СОГЛАСОВАНО

УДК _____

Группа И 3I

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер

ПО "Союзуглерод"

Л.А. Крелин

1988 г.

197 г.

Электроды графитированные диаметром

75-400 мм и напильники 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 электрометаллургической промышленности (ГосНИИЭП)

Новосибирский электродный завод
протокол согласительного совещания от 06.07.88 г.

Заместитель директора по научной работе

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 ЧМЗ
протокол согласительного совещания от 06.07.88 г.

Научно-исследовательский институт 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. 1146 Тир. 30 1988 г.

Подпись и дата	
Изм. №	1
Изм. введ.	
Подп. и дата	
Изм. №	

Продолжение титульного листа

главный инженер Челябинского
завода дорожных машин
Имени Подпоясненко

письмо № 40/191 А.С.Курбатов

" 04 " 07 1988 г.

начальник управления главного
металлурга объединения
М.В.В. 23

телетелеграмм. В.В.Тарасов

№ 24024

" 01 " 07 1988 г.

главный инженер Новоосиорского
стрелочного завода

телетелеграмм. А.В.Бодянов

№ 200/720

" 30 " 06 1988 г.

зам. начальника бюро
экспертизы стандартов МПС СССР

письмо № 2233-СД/2403 Н.В.Акимов

" 25 " 09 1988 г.

Инв. № инв. Лист № докум. Дата

ТУ 48-12-52-88

Лист

2

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

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^2 (электроды диаметром 250–400 мм) и 30 А/см^2 (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

					ТУ 48-12-52-88			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.					Электроды графитированные диаметром 75-400 мм и нишпели к ним Технические условия	Литера	Лист	Листов
Пров.						А	3	44
Н контр.						ГосНИИЭП		
Утв.								

Полный текст

Дубл.

Име

Изм. или №

Подп. и дата

Изм. № 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

Таблица 2

Размеры ниппельных гнезд электродов и ниппелей
с конической резьбой

Диаметр электрода D номин.	мм							
	Ниппель							
	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							
	Ниппельное гнездо				Ниппель и ниппельное 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

б

Имя	№ подл.	Подп. и дата	Взвешив. №	Имя	дубль	Подп. и дата

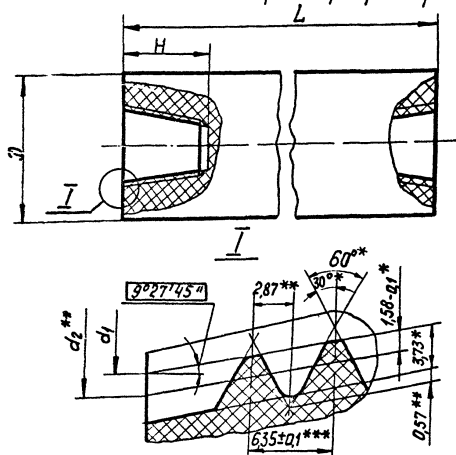
Таблица 3

Размеры ниппельных гнезд электродов и ниппелей с трапецеидальной цилиндрической резьбой

Диаметр электрода <i>D</i> номин.	мм								Шаг резьбы
	Ниппель				Ниппельное гнездо				
	<i>d</i>		<i>L</i>		<i>d</i> ₁		Глубина Н		
	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		

ТУ 48-12-52-88

Электрод графитированный



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

2. Начало нитки резьбы шпильчатого гнезда должно быть защищено до полного профиля резьбы на глубину не более 12мм от торца, для электродов, изготавливаемых на линии "Тракциональ", — не более 20мм от торца.

3. У дна ниппельного гнезда не допускается проточка более 17,2 мм или недорез более 1,1 мм. Для электродов, изготавливаемых на линии „Тракциональ“, недорез — не более 15 мм. Форма дна ниппельного 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 158 мм.

6. Профиль впадины резьбы обеспечивается инструментом и не контролируется.

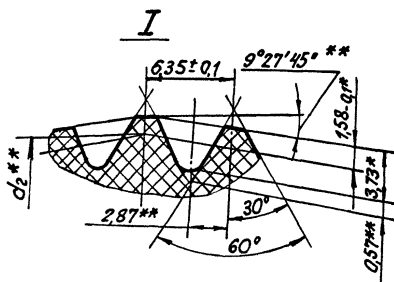
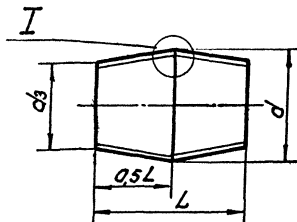
- 7.* Размеры обеспечиваются инструментом.

- 8 **Размеры для справок.

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

Черт. 1

Ниппель графитированный



1. Накапленное 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 12 мм от торца.
3. Допуск на половину угла профиля резьбы должен укладываться в поле допуска половины рабочей высоты зуба $1,58$ мм.
4. Профиль впадины резьбы обеспечивается инструментом и не контролируется.
5. * Размеры обеспечиваются инструментом.
6. ** Размеры для справок.

Черт. 2

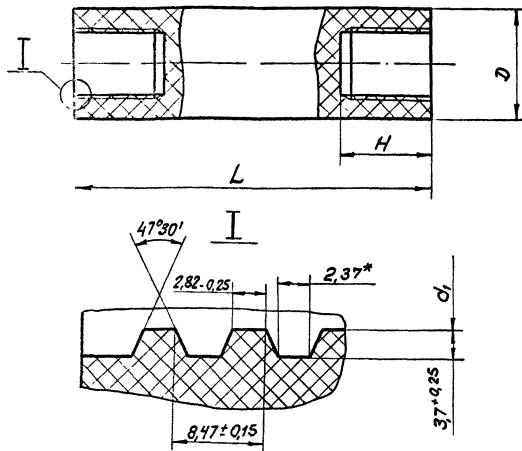
ТУ 48-12-52-88

Лист

8

№ докум. Подп. Дата

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. Числа ниппельного гнезда не допускаются 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.

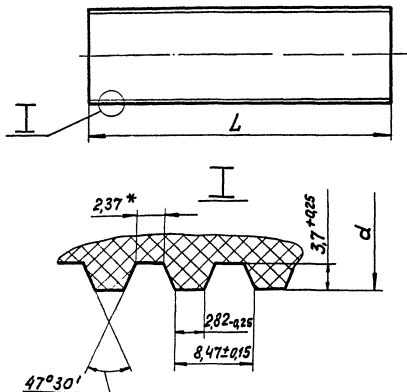
Черт.3

ТУ 48-12-52-88

Мет

9

Ниппель графитированный



1. Накопленное отклонение шага резьбы в пределах длины свинчивания не должна 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.

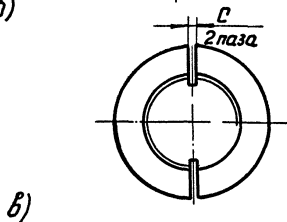
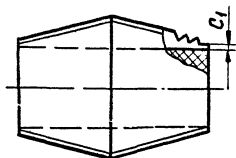
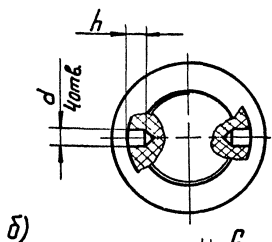
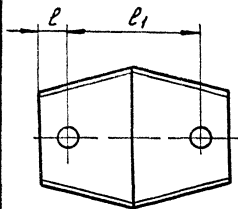
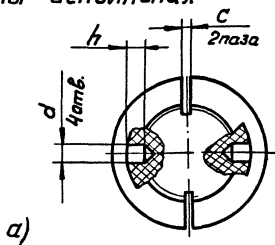
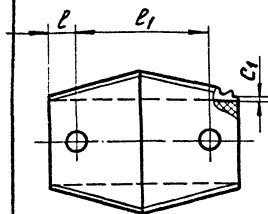
Черт. 4

ТУ 48-12-52-88

Лист
10

Ниппель графитированный с пазами и отверстиями под стопорные пробки.

Варианты исполнения



Величины размеров и допуски на размеры определяются технологической документацией, утвержденной в установленном порядке.

Черт.5

ТУ-48-12-52-88

Лист

11

К.В.Н.П.О.З.А. Лист 11

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

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. в лист	Изм. в лист	Изм. в лист	Изм. в лист	Изм. в лист
Изм. в лист	Изм. в лист	Изм. в лист	Изм. в лист	Изм. в лист
Изм. в лист	Изм. в лист	Изм. в лист	Изм. в лист	Изм. в лист
Изм. в лист	Изм. в лист	Изм. в лист	Изм. в лист	Изм. в лист
Изм. в лист	Изм. в лист	Изм. в лист	Изм. в лист	Изм. в лист

Изм.	Лист	в докум.	Подпись	Дата

ТУ 48-12-52-88

Лист
12

Изм. №	Подп. и дата	Изм. №	Подп. и дата

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 ²), не менее:					
на изгиб	7,8 (80)	7,8 (80)	7,1 (72)	9,8 (100)	8,8 (90)
на разрыв				4,9 (50)	3,9 (40)

ТУ 48-12-52-88

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

Таблица 5

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

Наименование показателя	Марка электрода				Марка ниппеля			
	ЭГ25	ЭГ20	ЭГ15	ЭГ10	НП	НУ	Н	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 ²), 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/мм², не менее

700

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

15,0

- Примечания: 1. Показатель "Модуль упругости" для марки ЭГ25 и ниппеля 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 ниппеля к электроду диаметром 400 мм" определяется факультативно с 01.01.90 до 01.01.91.

Изм. №
Лист
№ докум.
Подпись
Дата
ТУ 48-12-52-88
14

1.2.3.1. Отклонение от соосности nippleного 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 nippleного 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 nippleей не учитываются.

1.2.3.4. На поверхности nippleей и nippleльных 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 nippleя не учитываются.

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

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

1.3. Комплектность

1.3.1. Электроды должны поставляться в комплекте с nippleями (один nipple на каждый электрод).

Допускается поставка nippleей отдельно по требованию потребителя.

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

Подп. и дата	
Имп. дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Тип № подл.	

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.

ТУ 48-12-52-88

Лист

16

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 нипельное 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. Ниппели должны быть упакованы в ящики из гофрированного картона по ГОСТ 9142-84.

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

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

исключающим их применение к резбке.

1.4.12. Каждая партия отгруженных электродов и ниппелей должна сопровождаться документом о качестве, удостоверяющим соответствие продукции требованиям настоящих технических условий. Сопроводительный документ должен содержать данные п.1.4.6 с дополнением:

физико-механических показателей;

числа и массы электродов и ниппелей;

количества упакованных мест.

2. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

2.1. Приемка электродов и ниппелей должна производиться партиями. За партию принимаются электроды или ниппели одной кампании графитации одного диаметра, массой не более 200 т, оформленные одним документом о качестве.

2.2. Для проверки соответствия электродов и ниппелей требованиям настоящих технических условий проводятся приемо-сдаточные испытания и входной контроль у потребителя.

2.3. Приемо-сдаточным испытаниям подвергаются электроды и ниппели, отобранные от каждой партии методом случайной выборки в объеме, последовательности и количестве, указанных в табл.6.

Подп и дат	
Подп и дат	
Подп и дат	
Подп и дат	
Подп и дат	
Подп и дат	
Подп и дат	
Подп и дат	
Подп и дат	
Подп и дат	

ТУ 48-12-52-88

Лист

18

Таблица 6

Вид испытаний	Пункт		Число изделий от партии, подлежащих испытаниям
	технических требований	метода контроля	
1. Определение предела прочности при изгибе и разрыве ниппельных и электродных заготовок всех диаметров	I.2.I	3.I	I,0 %, но не менее 3 шт.
2. Определение удельного электрического сопротивления:			
а) ниппельных заготовок для электродов всех диаметров, электродов диаметром 250-400 мм и ниппелей к ним	I.2.I	3.2	100 %
б) электродов диаметром менее 250 мм и ниппелей к ним	I.2.I	3.2	15 %, но не менее 10 шт.
3. Определение модуля упругости:			
на электродах марки ЭГ25	I.2.I	3.3	15 %, но не менее 10 шт.
на ниппелях марки НП	I.2.I	3.3	100 %
4. Масса ниппелей марки НП	I.2.I	3.4	20 %
5. Проверка размеров	I.I.2	3.5	15 %, но не менее 10 шт.
	I.I.3-I.I.4	3.6	10,0 % от сменной выработки одного сечения электродов или ниппелей
6. Проверка электродов на отклонение от перпендикулярности	I.2.2.I	3.6	3 %, но не менее 10 шт.

ТУ 48-12-52-88

Лист

19

Изм. в лист

Лист

Изм.

Изм.

Изм.

Изм.

Изм.

Изм.

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 ниппелей и ниппельных 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 ниппелей и ниппельных гнезд диаметром:			
от 75 до 200 мм	I.2.3.3, 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, 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 ниппельных и электродных заготовок всех диаметров, осуществляется статистический приемочный контроль факультативно с 01.01.90 до 01.01.92 (приложение 2).

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. Пробны 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

Имя	Подп и дата
	Дуб
	Имя
	Взам инв. N
Имя	Подп и дата
	Дуб
	Имя
	Взам инв. N

Имя	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.	$K(m)$
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

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 (пп.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 (пп.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 (пп.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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТУ 48-І2-52-88

Лист

23

Изд и дата

23

Изм

Изм и дата

Изд и дата

Изм 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 ниппелей другими видами транспорта, обеспечивающими их сохранность от механических повреждений, в соответствии с Правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта.

Допускается транспортирование электродов и ниппелей 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 ниппелей в части воздействия климатических факторов внешней среды – по условиям хранения 3 ГОСТ 15150-69.

Ниппели должны храниться в упаковке изготовителя.

Не допускается хранение электродов и ниппелей вместе с многозольными материалами.

5. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Эксплуатация графитированных электродов и ниппелей 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.

ТУ 48-12-52-88

Лист

24

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
ЭГ15	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

Подпись

Дата

Подпись

Подпись

Подпись

Имя Фамилия Имя Отчество 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
ЭГ15Б	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

Изд. №	Взам. инв. №	Име. убо.	Подп. и дата

Изм.	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 коп.	Изм. в коп.	Изм. в коп.

Изм. в долл.	Изм. в руб.	Изм. в коп.	Изм. в коп.	Изм. в коп.	Изм. в коп.

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

Марка	Диаметр электрода	Код, КЧ
НУ с 4-мя отвер- стиями	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 отвер- стиями	400	I9 II42 0093 09
НП с 2-мя пазами	400	I9 II42 0094 08

Time	Altitude	Barometric	Barometric	Barometric	Barometric
Time	Altitude	Barometric	Barometric	Barometric	Barometric
10:00	1000	1000	1000	1000	1000
10:15	1050	1050	1050	1050	1050
10:30	1100	1100	1100	1100	1100
10:45	1150	1150	1150	1150	1150
11:00	1200	1200	1200	1200	1200
11:15	1250	1250	1250	1250	1250
11:30	1300	1300	1300	1300	1300
11:45	1350	1350	1350	1350	1350
12:00	1400	1400	1400	1400	1400
12:15	1450	1450	1450	1450	1450
12:30	1500	1500	1500	1500	1500
12:45	1550	1550	1550	1550	1550
13:00	1600	1600	1600	1600	1600
13:15	1650	1650	1650	1650	1650
13:30	1700	1700	1700	1700	1700
13:45	1750	1750	1750	1750	1750
14:00	1800	1800	1800	1800	1800
14:15	1850	1850	1850	1850	1850
14:30	1900	1900	1900	1900	1900
14:45	1950	1950	1950	1950	1950
15:00	2000	2000	2000	2000	2000
15:15	2050	2050	2050	2050	2050
15:30	2100	2100	2100	2100	2100
15:45	2150	2150	2150	2150	2150
16:00	2200	2200	2200	2200	2200
16:15	2250	2250	2250	2250	2250
16:30	2300	2300	2300	2300	2300
16:45	2350	2350	2350	2350	2350
17:00	2400	2400	2400	2400	2400
17:15	2450	2450	2450	2450	2450
17:30	2500	2500	2500	2500	2500
17:45	2550	2550	2550	2550	2550
18:00	2600	2600	2600	2600	2600
18:15	2650	2650	2650	2650	2650
18:30	2700	2700	2700	2700	2700
18:45	2750	2750	2750	2750	2750
19:00	2800	2800	2800	2800	2800
19:15	2850	2850	2850	2850	2850
19:30	2900	2900	2900	2900	2900
19:45	2950	2950	2950	2950	2950
20:00	3000	3000	3000	3000	3000
20:15	3050	3050	3050	3050	3050
20:30	3100	3100	3100	3100	3100
20:45	3150	3150	3150	3150	3150
21:00	3200	3200	3200	3200	3200
21:15	3250	3250	3250	3250	3250
21:30	3300	3300	3300	3300	3300
21:45	3350	3350	3350	3350	3350
22:00	3400	3400	3400	3400	3400
22:15	3450	3450	3450	3450	3450
22:30	3500	3500	3500	3500	3500
22:45	3550	3550	3550	3550	3550
23:00	3600	3600	3600	3600	3600
23:15	3650	3650	3650	3650	3650
23:30	3700	3700	3700	3700	3700
23:45	3750	3750	3750	3750	3750
24:00	3800	3800	3800	3800	3800

**статистического приемочного контроля
по механической прочности
графитированных электродов и ниппелей**

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

1.1. 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 ниппелей по прочности.

Статистический приемочный контроль по данной методике является одноступенчатым.

1.2. Отбор электродов или ниппелей в выборку проводится случайным образом, так что каждая единица продукции имеет одинаковую

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 σ ;

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 электропов, мм	Вид продукции	Марка	Нормативное значение предела прочности T_H , МПа (кгс/см ²)	
			при изгибе	при разрыве
250-400	электроды	ЭГ25	6,0 (61)	2,9 (30)
		ЭГ20		
		ЭГ15		
	штипели	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

Исх

32

Исх. № 100/11 Подп. и дата
Исх. № 100/11 Подп. и дата
Исх. № 100/11 Подп. и дата
Исх. № 100/11 Подп. и дата

Исх. № 100/11 Подп. и дата

Продолжение табл. I

Диаметр электродов, мм	Вид продукции	Марка	Нормативное значение предела прочности $T_{\text{н.МПа}}$ (кгс/см ²)	
			при изгибе	при разрыве
75-200	электроды	ЭГ30	6,2 (63)	-
		ЭГ25		
		ЭГ15	5,4 (55)	-
	ниппели	НУ	6,2 (63)	3,5 (36)
		Н	5,2 (53)	2,6 (26)

I.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-I2-52-88

л/ср

33

Узм. Лист № докум. Подпись Дата

Узм. Лист № докум. Подпись Дата

1.7. Значения среднего квадратического отклонения σ приведены в табл.3.

Таблица 3

Диаметр электродов, мм	Вид продукции	Среднее квадратическое отклонение σ , МПа (кгс/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 $s-4$, вид контроля - нормальный, планы контроля - σ -планы.

Примечание. В связи с постоянным совершенствованием и изменением технологии, приемочный уровень дефектности и среднее квадратическое отклонение σ 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.	Исх.	№ Эск.	Подпись	Дата		34

где x_i — значение предела прочности на изгиб или разрыв для i -й единицы продукции в выборке,

а также величину относительного отклонения a

$$a = \frac{\bar{x} - T_n}{\sigma}$$

2.4. Проводят сравнение величины a с контрольным нормативом k_σ , приведенным в табл.4.

Таблица 4

Объем партии N , шт.	Приемочный уровень дефектности, %					
	6,5		10		15	
	n	k_σ	n	k_σ	n	k_σ
2-150	3	0,755	3	0,573	4	0,344
151-280	3	0,825	4	0,641	4	0,429
281-500	5	0,919	5	0,728	6	0,515
501-1200	6	0,991	7	0,797	8	0,584
1201-3200	9	1,070	11	0,877	12	0,649

Если величина $a \geq k_\sigma$, партия электродов или ниппелей по данному контролируемому параметру соответствует требованиям ТУ.

Если величина $a < k_\sigma$ или величина a отрицательна, партия электродов или ниппелей по этому параметру не соответствует требованиям ТУ.

2.5. Партия электродов или ниппелей считается соответствующей требованиям ТУ по прочности, если она соответствует требованиям ТУ по результатам контроля на изгиб и разрыв.

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

ТУ 48-12-52-88

Лист

35

М Е Т О Д И К А

определения модуля упругости (модуля Юнга)
графитированных электродов и ниппелей

I. НАЗНАЧЕНИЕ МЕТОДИКИ

Настоящая методика распространяется на графитированные электроды диаметром 250, 300, 350, 400 мм и ниппели 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, вычислении 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.

Исп. № подл.	Исп. № доп.	Вам. инв. №	Исп. № доп.	Исп. № доп.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 48-12-52-88

Лист

36

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 ниппеле (черт.060.40I-00.000).

3. ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. Модуль упругости определяется для каждого электрода и ниппеля.

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

3.3. Время распространения (τ_z , 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 (τ_n , мкс) ультразвука в ниппеле измеряют при установке датчиков в центре торцов ниппеля.

3.5. Поверхность электрода и ниппеля 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_z , кг) и ниппеля (m_n).

4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

4.1. Вычисляют скорость ультразвука в электроде (C_z) и в ниппеле (C_n) в м/с

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТУ 48-12-52-88

Лист

37

Объемы электродов

Длина электрода, мм	Объем элек- трода диамет- ром 250 мм, м ³	Объем элек- трода диамет- ром 300 мм, м ³	Объем элек- трода диамет- ром 350 мм, м ³	Объем элек- трода диамет- ром 400 мм, м ³
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

Имя, фамилия	Город и уезд	Возраст	Имя	Знак	Имя и дата
--------------	--------------	---------	-----	------	------------

Таблица 2
Обязательная

Размеры ниппелей

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

Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №
Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №
Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №
Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №
Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №
Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №
Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №
Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №
Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №
Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №	Исх. №

ТУ 48-12-52-88

Имя и подт	Подп и дата	Вам пов и	Ив в дуби	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 ³	Модуль упругости, МПа
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:

Определение проводил

Имя
Подпись
Дата

№ докум

ТУ 48-12-62-88

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 недовод инструмента до дна ниппельного гнезда.

Изм. и дата

Изм. и дата

Взам. инв. №

Изм. и дата

Изм. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 48-12-52-88

Лист

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

1. 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
10. I832I-73
11. I8477-79
12. 20736-75 (СТ СЭВ I672-79)
13. 2I650-76
14. 23775-79
15. 23776-79
16. ТУ 48-I2-50-87
17. Технические условия погрузки и крепления грузов МПС
18. Правила перевозок грузов
19. ТТН I.27-I8-07-86

[illegible]

И.м	Ист	№ докум	Подпись	Дата
-----	-----	---------	---------	------

TY 48-I2-52-88

ЛНСТ

43

Лист регистрации изменений

[illegible]