ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
ТУ 48-I2-52-88

ЭЛЕКТРОДЫ ГРАФИТИРОВАННЫЕ ДИАМЕТРС 75-400 ММ И НИППЕЛИ К НИМ

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР

ГР № 074/000740 от 15.11.88 г.

Код ОКП 19 1141, 19 1142

УДК

Группа И 31

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер

ПО "Союзуглерод"

Л.А.Кралин

"26" 07 1988 г.

"____" _____ 197 г.

Электроды графитированные диаметром 75-400 мм и ниппели к ним

Технические условия

ТУ 48-12-52-88

Взамен ГОСТ 4426-80 и ТУ 48-12-33-86

Срок введения с 01.01.89

На срок до 01.01.94

СОГЛАСОВАНЫ.

Днепровский электродный завод
протокол согласительного совещания от 06.07.88 г.

Новосибирский электродный завод
протокол согласительного совещания от 06.07.88 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-исследовательский институт металлургии (НИИМ)
протокол согласительного совещания от 06.07.88 г.

Челябинский тракторный завод
протокол согласительного совещания от 06.07.88 г.

РАЗРАБОТАНЫ.

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

Заместитель директора по научной работе

Е.В.Калядов

"____" _____ 1988 г.

Продолжение на следующем листе

1988 г.

ГосНИИЭП Зак. 1296 Тир. 30 1988 г.

Подпись и дата

Инв № 1

Взам инв №

Подп и дата

Инв № подл

Продолжение титульного листа

Главный инженер Челябинского
завода дорожных машин
имени Колющенко

письмо № 40/191 А.С.Курбатов

" 04 " 07 1988 г.

Начальник управления главного
металлурга объединения
Белавтоказ

телетайпограм. В.В.Тарасов
№ 24024

" 01 " 07 1988 г.

Главный инженер Новосибирского
стрелочного завода

телетайпограм. А.В.Бодянов
1020/726

" 30 " 06 1988 г.

Зам.начальника Бюро
экспертизы стандартов МПС СССР

письмо Н.В.Акимов
№ 2233-02/2403

" 29 " 09 1988 г.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТУ 48-12-52-88	Лист 2

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Настоящие технические условия устанавливают требования к графитированным электродам диаметром 75–400 мм и ниппелям 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", ниппели к графитированным электродам – "ниппели".

I. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

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

I.I. Марки. Основные параметры и размеры

I.I.I. Электроды диаметром 75–200 мм изготовляются марок ЭГ30, ЭГ25, ЭГ15; диаметром 250–400 мм – марок ЭГ25, ЭГ20, ЭГ15, ЭГ10,

где Э – электрод;

Г – графитированный;

25 – плотность тока в период плавления.

Ниппели изготовляются марок Н, НУ и НП,

где Н – ниппель;

П – перспективный;

У – улучшенный.

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 ниппели к ним должны изготовляться с конической резьбой (табл.2, черт.1-2), диаметром 200 мм и менее - с трапецеидальной цилиндрической резьбой (табл.3, черт.3-4).

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

Таблица 2

Размеры ниппельных гнезд электродов и ниппелей с конической резьбой

мм

Диаметр электрода D номин.	Ниппель							
	d		d_3		L		$0{,}5L$	
	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.
250	I52,40	−0,25	I20,60	−0,25	I90,50	±I,00	95,25	±0,50
300	I77,80		I4I,80		2I5,90		I07,95	
350	203,20		I60,80		254,00		I27,00	
400	222,25		I7I,40		304,80		I52,40	

Продолжение табл.2

мм

Диаметр электрода D номин.	Ниппельное гнездо				Ниппель и ниппельное гнездо	
	d_1		Глубина H		Диаметр (справочный) d_2	Шаг резьбы
	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.		
250	I46,08	+0,30	I03,00	+2,00	I49,24	6,35
300	I7I,48		II6,00		I74,64	
350	I96,88		I35,00		200,04	
400	2I5,93		I60,00 I65,00		2I9,09	

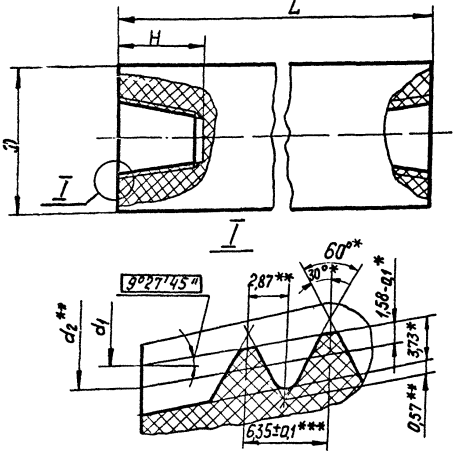
Таблица 3

Размеры ниппельных гнезд электродов и ниппелей с трапецеидальной цилиндрической резьбой

мм

Диаметр электрода D номин.	Ниппель				Ниппельное гнездо				Шаг резьбы
	d		L		d_1		Глубина H		
	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		

Электрод графитированный



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

2. Начало нитки резьбы ниппельного гнезда должно быть зачищено до полного профиля резьбы на глубину не более 12 мм от торца, для электродов, изготавливаемых на линии „Тракционель,"-не более 20 мм от торца.

3. У дна ниппельного гнезда не допускается проточка более 17,2 мм или недорез более 11,1 мм. Для электродов, изготавливаемых на линии „Тракционель," 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 1,58 мм.

6. Профиль впадины резьбы обеспечивается инструментом и не контролируется.

7. *Размеры обеспечиваются инструментом.

8. **Размеры для справок.

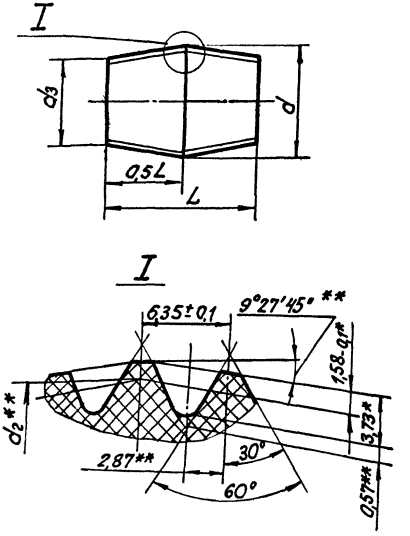
9. ***Размер обеспечивается инструментом и кинематикой оборудования.

Черт. 1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ48-12-52-88	Лист 7

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ниппель графитированный



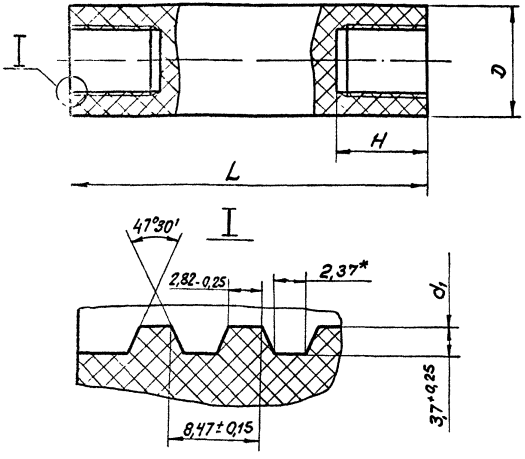
1. Накапленное отклонение шага резьбы в пределах длины свинчивания не должно быть более ± 0,15 мм.
2. Начало нитки резьбы ниппеля должно быть зачищено до полного профиля резьбы на длину не более 12 мм от торца.
3. Допуск на половину угла профиля резьбы должен укладываться в поле допуска половины рабочей высоты зуба 1,58 мм.
4. Профиль впадины резьбы обеспечивается инструментом и не контролируется.
5. * Размеры обеспечиваются инструментом.
6. ** Размеры для справок.

Черт. 2

					ТУ48-12-52-88	Лист
						8
		№докум.	Подп.	Дата		

Инв.№ по | Подп. и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

Электрод графитированный



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

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

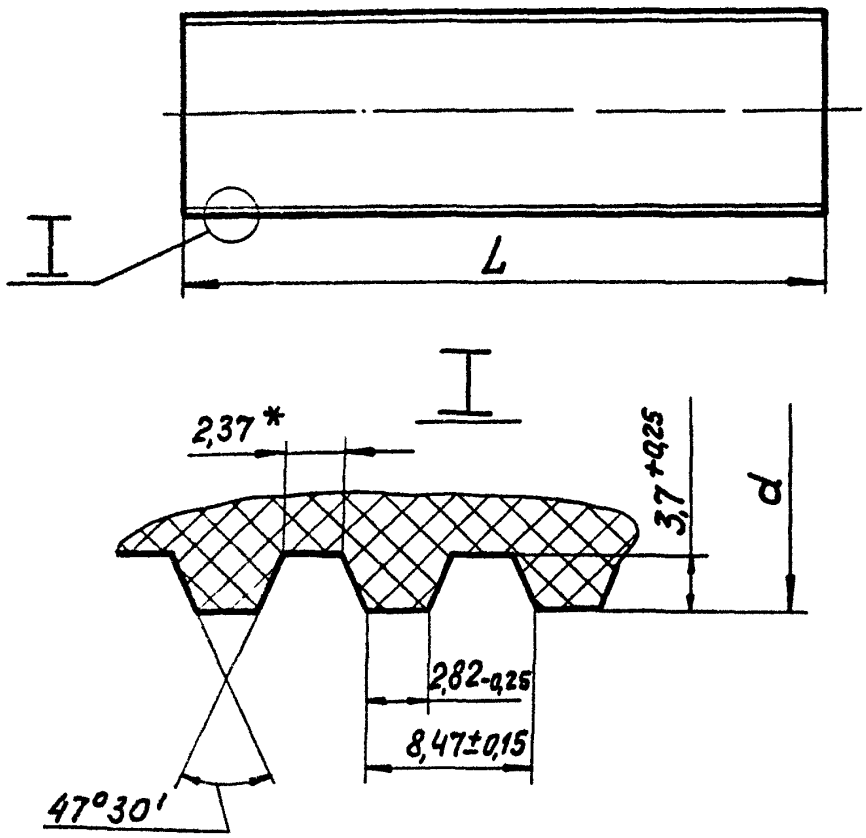
3. У дна ниппельного гнезда не допускается недорез более 1/4,8 мм. Форма дна ниппельного гнезда электрода определяется кинематикой движения режущего инструмента.

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

Ниппель графитированный



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

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

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

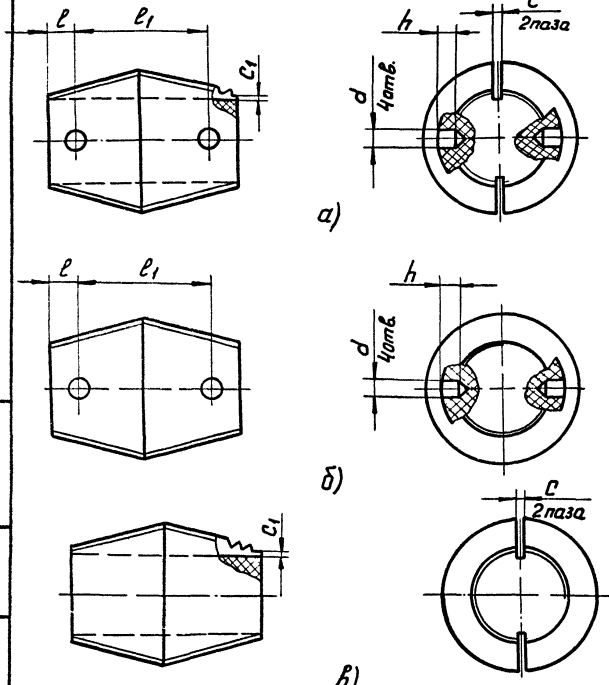
4. На торцовых поверхностях ниппеля допускается фаска шириной не более 4 мм.

5. *Размер для справок.

Черт.4

Ниппель графитированный с пазами и отверстиями под стопорные пробки.

Варианты исполнения



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

Черт.5

I.I.5. Код ОКП в полной (ассортиментной) номенклатуре представлен в обязательном приложении I.

I.2. Характеристики

I.2.I. Физико-механические показатели электродов и ниппелей должны соответствовать указанным в табл.4 и 5.

I.2.I.I. За удельное электрическое сопротивление ниппелей принимают удельное электрическое сопротивление ниппельных заготовок; удельное электрическое сопротивление ниппеля к электроду диаметром 400 мм определяют факультативно с 0I.0I.90 до 0I.0I.9I.

I.2.I.2. Значения отдельных показателей по механической прочности при изгибе и разрыве электродов и ниппелей не должны быть менее 75 % от установленных в табл.4 и 5 величин.

I.2.2. По внешнему виду и геометрическим параметрам электроды должны соответствовать следующим требованиям.

I.2.2.I. 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.

I.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 ЭГ10 поставка электродов с поверхностными малозначительными дефектами глубиной более I0 мм и шириной более I/3 диаметра с выходом на торец.

I.2.3. По внешнему виду и геометрическим параметрам ниппели и ниппельные гнезда должны соответствовать следующим требованиям.

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)

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
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/см2), 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.

I.2.3.I. Отклонение от соосности ниппельного гнезда относительно образующей поверхности для электродов диаметром до 300 мм включительно не должна быть более I мм, для электродов диаметром 350-400 мм - более I,5 мм.

I.2.3.2. Отклонение от круглости ниппельного гнезда по внутреннему диаметру допускается не более 0,6 мм на участке до 60°.

I.2.3.3. Углубления от зацентровки и зажимного устройства на торцах ниппелей не учитываются.

I.2.3.4. На поверхности ниппелей и ниппельных гнезд не допускается:

а) более двух малозначительных дефектов ниток резьбы длиной от 5 до I5 мм каждый;

б) трещины.

I.2.3.5. Сколы на трех средних нитках биконического ниппеля не учитываются.

I.2.4. Структурные трещины и малозначительные дефекты размером менее 5 мм на поверхности электродов, ниппелей и ниппельных гнезд не учитываются.

I.2.5. Допускается по согласованию с потребителем поставка электродов и ниппелей с измененными требованиями, в том числе по внешнему виду и геометрическим параметрам.

I.3. Комплектность

I.3.I. Электроды должны поставляться в комплекте с ниппелями (один ниппель на каждый электрод).

Допускается поставка ниппелей отдельно по требованию потребителя.

I.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 I т электродов.

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

I.4. Маркировка, упаковка

I.4.I. 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 изготовляют 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.

I.4.6. Транспортная маркировка грузовых мест, способ ее нанесения и расположения на грузовых местах должны соответствовать требованиям ГОСТ I4I92-77.

I.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 ниппельное 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 2I650-76.

I.4.8. Электроды не упаковываются при транспортировании в универсальных контейнерах по ГОСТ I8477-79, в специальных контейнерах по ТУ 48-I2-50-87, в крытых вагонах и на автомашинах. Погрузка и крепление электродов в крытых вагонах должны соответствовать ТУ погрузки и крепления грузов, утвержденным МПС.

I.4.9. Электроды в районы Крайнего Севера и отдаленные районы упаковываются в соответствии с ГОСТ I5846-79 и отправляются в контейнерах или пакетах.

I.4.I0. Ниппели должны быть упакованы в ящики из гофрированного картона по ГОСТ 9I42-84.

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 примерзание к резьбе.

I.4.I2. Каждая партия отгруженных электродов и ниппелей должна сопровождаться документом о качестве, удостоверяющим соответствие продукции требованиям настоящих технических условий. Сопроводительный документ должен содержать данные п.I.4.6 с дополнением:

физико-механических показателей;

числа и массы электродов и ниппелей;

количества упакованных мест.

2. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

2.I. 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 дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Таблица 6

Вид испытаний	Пункт технических требований	Пункт метода контроля	Число изделий от партии, подлежащих испытаниям
I. 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	I00 %
б) электродов диаметром менее 250 мм и ниппелей к ним	I.2.I	3.2	I5 %, но не менее I0 шт.
3. Определение модуля упругости:			
на электродах марки 3Г25	I.2.I	3.3	I5 %, но не менее I0 шт.
на ниппелях марки НП	I.2.I	3.3	I00 %
4. Масса ниппелей марки НП	I.2.I	3.4	20 %
5. Проверка размеров	I.I.2	3.5	I5 %, но не менее I0 шт.
	I.I.3–I.I.4	3.6	I0,0 % 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 I0 шт.

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Продолжение табл.6

Вид испытаний	Пункт технических требований	Пункт метода контроля	Число изделий от партии, подлежащих испытаниям
7. Проверка по сколам, поверхностным малозначительным дефектам и трещинам электродов диаметром:			
от 75 до 200 мм	I.2.2.2	3.7	I0 % от сменной выработки одного сечения, но не менее I0 шт.
от 250 до 400 мм	I.2.2.2	3.7	I00 %
8. Проверка ниппелей и ниппельных гнезд по показателям:			
отклонение от соосности	I.2.3.I	3.6	3 %, но не менее I0 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	I0 % от сменной выработки одного сечения, но не менее I0 шт.
от 250 до 400 мм	I.2.3.3, I.2.3.4	3.7	I00 %
I0. Проверка маркировки, комплектности, упаковки	I.4.I-I.4.7	3.8	I00 %

Примечание. Наряду с существующим приемочным контролем предела прочности при изгибе ниппельных и электродных заготовок всех диаметров, осуществляется статистический приемочный контроль факультативно с 0I.0I.90 до 0I.0I.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 ниппели, 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 ниппелей той же партии по тому же показателю.

2.5. При получении неудовлетворительных результатов повторных испытаний хотя бы по одному показателю допускается проводить I00-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 ниппелей той же партии по тому же показателю. Результаты повторных испытаний являются окончательными.

3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

3.I. Определение пределов прочности при изгибе и разрыве (п.I.2.I) производят на образцах, изготовленных по ГОСТ 23775-79. Пробы для образцов отбирают от одного из торцов испытуемых электродных и ниппельных 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 ниппельных заготовок

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

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±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 К, приведенные в табл.7, диаметра окружности расположения потенциальных зондов (I00±0,4) мм, число равноудаленных друг от друга токовых зондов – 20.

Таблица 7

Диаметр электрода, номин.	Длина ниппеля, номин.	К(м)
250	I90,50	0,0948
300	2I5,90	0,I08
350	254,00	0,I09
400	304,80	0,I0I

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

в сочетании с ниппельно-фрезерными автоматами МК-952 и линиями механической обработки РЛ03I, 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.I.I.2) проверяют измерительным инструментом, обеспечивающим погрешность измерения не более 0,I мм, или специальным инструментом, имеющим аналогичную погрешность.

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

3.6. Проверку геометрических параметров поверхности электродов и ниппелей (пп.I.I.3, I.I.4, I.2.2.I, I.2.3.I, I.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.I.2.2.2, I.2.3.3, I.2.3.4) производят внешним осмотром и измерительным инструментом, обеспечивающим погрешность измерения не более I мм.

3.8. Проверку соответствия маркировки, упаковки и комплектности (пп.I.4.I-I.4.7) производят внешним осмотром.

4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.I. Электроды и ниппели должны транспортироваться в чистом железнодорожном подвижном составе (полувагон) в пакетах повагонными отправками.

4.2. Электроды без упаковки должны транспортироваться в крытых вагонах или специальных контейнерах по ТУ 48-I2-50-87

повагонными отправками 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 подвижном 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 I.27-18-07-86 и соблюдением требований, установленных другой нормативно-технической документацией, утвержденной в установленном порядке.

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.I. 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ I
Обязательное

Коды ОКП электродов в полной (ассортиментной) номенклатуре

Марка	Размер	Код, КЧ
ЭГ30	75хII00	I9 II4I 0I7I 0I
"	I00хII00	I9 II4I 0I72 00
"	I25хI200	I9 II4I 0I73 I0
"	I50хI200	I9 II4I 0I74 09
"	I50хI300	I9 II4I 0I75 08
"	200хI500	I9 II4I 0I76 07
ЭГ25	75хII00	I9 II4I 0I8I I0
"	I00хII00	I9 II4I 0I82 09
"	I25хI200	I9 II4I 0I83 08
"	I50хI200	I9 II4I 0I84 07
"	I50хI300	I9 II4I 0I85 06
"	200хI500	I9 II4I 0I86 05
"	250хI500	I9 II4I 0I87 04
"	300хI500	I9 II4I 0I88 03
"	350хI500	I9 II4I 0I89 02
"	400хI500	I9 II4I 0I9I 08
ЭГ20	250хI500	I9 II4I 0I95 04
"	300хI500	I9 II4I 0I96 03
"	350хI500	I9 II4I 0I97 02
"	400хI500	I9 II4I 0I98 0I
ЭГТ5	75хII00	I9 II4I 0203 I0
"	I00хII00	I9 II4I 0204 09
"	I25хI200	I9 II4I 0205 08
"	I50хI200	I9 II4I 0206 07
"	I50хI300	I9 II4I 0207 06
"	200хI500	I9 II4I 0208 05
"	250хI500	I9 II4I 0209 04
"	300хI500	I9 II4I 02II I0
"	350хI500	I9 II4I 02I2 09
"	400хI500	I9 II4I 02I3 08

Марка	Размер	Код, КЧ
ЭГ10	250хI500	I9 II4I 02I7 04
"	300хI500	I9 II4I 02I8 03
"	350хI500	I9 II4I 02I9 02
"	400хI500	I9 II4I 022I 08
ЭГ30Б	75хII00	I9 II4I 0225 04
"	I00хII00	I9 II4I 0226 03
"	I25хI200	I9 II4I 0227 02
"	I50хI200	I9 II4I 0228 0I
"	I50хI300	I9 II4I 0229 00
"	200хI500	I9 II4I 023I 06
ЭГ25Б	75хII00	I9 II4I 0235 02
"	I00хII00	I9 II4I 0236 0I
"	I25хI200	I9 II4I 0237 00
"	I50хI200	I9 II4I 0238 I0
"	I50хI300	I9 II4I 0239 09
"	200хI500	I9 II4I 024I 04
"	250хI500	I9 II4I 0242 03
"	300хI500	I9 II4I 0243 02
"	350хI500	I9 II4I 0244 0I
"	400хI500	I9 II4I 0245 00
ЭГ20Б	250хI500	I9 II4I 0249 07
"	300хI500	I9 II4I 025I 02
"	350хI500	I9 II4I 0252 0I
"	400хI500	I9 II4I 0253 00
ЭГ15Б	75хII00	I9 II4I 0257 07
"	I00хII00	I9 II4I 0258 06
"	I25хI200	I9 II4I 0259 05
"	I50хI200	I9 II4I 026I 00
"	I50хI300	I9 II4I 0262 I0
"	200хI500	I9 II4I 0263 09
"	250хI500	I9 II4I 0264 08
"	300хI500	I9 II4I 0265 07
"	350хI500	I9 II4I 0266 06
"	400хI500	I9 II4I 0267 05

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № убл. | Подп. и дата

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

Коды ОКП ниппелей к электродам
в полной (ассортиментной) номенклатуре

Марка	Диаметр электрода	Код, КЧ
Н	75	I9 II42 004I 05
"	I00	I9 II42 0042 04
"	I25	I9 II42 0043 03
"	I50	I9 II42 0044 02
"	200	I9 II42 0045 0I
"	250	I9 II42 0046 00
"	300	I9 II42 0047 I0
"	350	I9 II42 0048 09
"	400	I9 II42 0049 08
НУ	75	I9 II42 0054 00
"	I00	I9 II42 0055 I0
"	I25	I9 II42 0056 09
"	I50	I9 II42 0057 08
"	200	I9 II42 0058 07
"	250	I9 II42 0059 06
"	300	I9 II42 006I 0I
"	350	I9 II42 0062 00
"	400	I9 II42 0063 I0
НП	75	I9 II42 0067 09
"	I00	I9 II42 0068 I0
"	I25	I9 II42 0069 09
"	I50	I9 II42 007I 08
"	200	I9 II42 0072 07
"	250	I9 II42 0073 06
"	300	I9 II42 0074 05
"	350	I9 II42 0075 04
"	400	I9 II42 0076 03
Н с 2-мя пазами и 4-мя отверстиями	400	I9 II42 0079 02
Н с 4-мя отверстиями	400	I9 II42 008I 08
Н с 2-мя пазами	400	I9 II42 0082 07
НУ с 2-мя пазами и 4-мя отверстиями	400	I9 II42 0086 03

Инв N подл | Подп и дата | Взам инв N | Инв N дубл | Подп и 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 0I
НП с 2-мя пазами и 4-мя отверстиями	400	I9 II42 0092 I0
НП с 4-мя отверстиями	400	I9 II42 0093 09
НП с 2-мя пазами	400	I9 II42 0094 08

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

М Е Т О Д И К А

статистического приемочного контроля по механической прочности графитированных электродов и ниппелей

Настоящая методика предназначена для проведения приемки электродов и ниппелей, 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 ниппелей 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.I. 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.

I.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 I832I-73.

I.3. Для проведения контроля устанавливают:

объем партии N ;

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

приемочный уровень дефектности;

среднее квадратическое отклонение $б$;

уровень контроля;

вид контроля.

I.4. Объем партии N указан в сопроводительном документе на партию.

I.5. Нормативные значения $T_н$ для предела прочности при изгибе и разрыве приведены в табл.I.

Таблица I

Диаметр электродов, мм	Вид продукции	Марка	Нормативное значение предела прочности $T_н$, МПа (кгс/см²)	
			при изгибе	при разрыве
250–400	электроды	ЭГ25 ЭГ20 ЭГI5	6,0 (6I)	2,9 (30)
		ЭГIO	5,3 (54)	2,6 (26)
	ниппели	НП	IO,7 (I09)	4,8 (49)
		НУ	8,7 (89)	3,8 (39)
		Н	7,7 (79)	3,8 (39)

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

Продолжение табл.I

Диаметр электродов, мм	Вид продукции	Марка	Нормативное значение предела прочности $T_н$, МПа (кгс/см^2)	
			при изгибе	при разрыве
75–200	электроды	ЭГ30 ЭГ25	6,2 (63)	-
		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	I0
75–200	электроды	I0
	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.

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

I.7. Значения среднего квадратического отклонения σ приведены в табл.3.

Таблица 3

Диаметр электродов, мм	Вид продукции	Среднее квадратическое отклонение σ, МПа (кгс/см2)	
		при изгибе	при разрыве
250-400	электроды	I,5 (I5,0)	0,7 (7,6)
	ниппели	2,5 (25,8)	I,3 (I3,6)
75-200	электроды	2,0 (20,3)	- -
	ниппели	3,6 (36,5)	I,3 (I3,7)

I.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.I. 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

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

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

а также величину относительного отклонения Q

$$Q = \frac{\bar{x} - T_н}{\sigma}$$

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

Таблица 4

Объем партии N, шт.	Приемочный уровень дефектности, %					
	6,5		I0		I5	
	n	k_σ	n	k_σ	n	k_σ
2-I50	3	0,755	3	0,573	4	0,344
I5I-280	3	0,825	4	0,64I	4	0,429
28I-500	5	0,9I9	5	0,728	6	0,5I5
50I-I200	6	0,99I	7	0,797	8	0,584
I20I-3200	9	I,070	II	0,877	I2	0,649

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

Если величина $Q < k_\sigma$ или величина Q 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.

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.I. Ультразвуковой импульсный прибор типа УК-I4П 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 8.5I3-84 не реже одного раза в два года.

2.2. Линейка металлическая по ГОСТ 427-75 или рулетка по ГОСТ II900-66 с ценой деления I мм.

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

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.I. 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 ($\tau_э$, 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 ($\tau_н$, 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-I,0 мм из резиноподобных материалов.

3.7. Измеряют длину электрода в мм.

3.8. Определяют массу электрода ($m_э$, кг) и ниппеля ($m_н$).

4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

4.I. Вычисляют скорость ультразвука в электроде ($C_э$) и в ниппеле ($C_н$) в м/с

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

$$C_э = \frac{D}{\tau_в} \cdot 10^3 ;$$

$$C_н = \frac{L}{\tau_н} \cdot 10^3 ,$$

где D и L – диаметр электрода и длина ниппеля в мм.

4.2. Вычисляют плотность электрода ($d_э$) и ниппеля ($d_н$) в кг/м^3

$$d = \frac{m}{V} ,$$

где V – объем в м^3 электрода (табл.I) или ниппеля (табл.2).

4.3. Вычисляют модуль упругости в МПа электрода ($E_э$) и ниппеля ($E_н$)

$$E = c^2 \cdot d \cdot 10^{-6}$$

4.4. Максимальная относительная погрешность определения модуля упругости не более 7 %.

4.5. Результаты измерений и расчеты заносятся в журнал по форме, указанной в табл.3.

Таблица I
Обязательная

Объемы электродов

Длина электрода, мм	Объем электрода диаметром 250 мм, м³	Объем электрода диаметром 300 мм, м³	Объем электрода диаметром 350 мм, м³	Объем электрода диаметром 400 мм, м³
I000	0,0465	0,0655	0,0894	0,II6I
I025	0,0477	0,0672	0,09I8	0,II92
I050	0,0489	0,0690	0,0942	0,I224
I075	0,050I	0,0707	0,0966	0,I255
II00	0,05I4	0,0725	0,0990	0,I287
II25	0,0526	0,0743	0,I0I4	0,I3I8
II50	0,0538	0,0760	0,I038	0,I349
II75	0,0550	0,0778	0,I062	0,I38I
I200	0,0563	0,0796	0,I086	0,I4I2
I225	0,0575	0,08I3	0,III0	0,I444
I250	0,0587	0,083I	0,II34	0,I475
I275	0,0600	0,0849	0,II58	0,I506
I300	0,06I2	0,0866	0,II82	0,I538
I325	0,0624	0,0884	0,I206	0,I569
I350	0,0636	0,0902	0,I230	0,I60I
I375	0,0649	0,09I9	0,I254	0,I632
I400	0,066I	0,0937	0,I278	0,I663
I425	0,0673	0,0955	0,I302	0,I695
I450	0,0685	0,0972	0,I326	0,I726
I475	0,0698	0,0990	0,I350	0,I758
I500	0,07I0	0,I008	0,I374	0,I789
I525	0,0722	0,I025	0,I398	0,I820
I550	0,0734	0,I043	0,I423	0,I852
I575	0,0747	0,I06I	0,I447	0,I883
I600	0,0759	0,I078	0,I47I	0,I9I5
I625	0,077I	0,I096	0,I495	0,I946
I650	0,0784	0,III4	0,I559	0,I977

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

Таблица 3
Рекомендуемая

Форма записи результатов определения модуля упругости электродов и ниппелей

Марка изделия	Номер партии	Дата изготовления	Дата испытания	Номер контролируемого 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

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

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.

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
I0. I832I-73
II. I8477-79
I2. 20736-75 (СТ СЭВ I672-79)
I3. 2I650-76
I4. 23775-79
I5. 23776-79
I6. ТУ 48-I2-50-87
I7. Технические условия погрузки и крепления грузов МПС
I8. Правила перевозок грузов
I9. ТТИ I.27-I8-07-86

Лист регистрации изменений

Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц в докум.)	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
измененных	замененных	новых	аннулированных					