

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
ТУ 48-12-52-88

ЭЛЕКТРОДЫ ГРАФИТИРОВАННЫЕ ДИАМЕТРОМ
75-400 ММ И НИППЕЛИ К НИМ

МИНИСТЕРСТВО ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР

ГР № 074/000740 от 15.II.88 г.

Код О.П. I9 II4I, I9 II42

СОГЛАСОВАНО

УДК

Группа И ЗI

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер

ПО "Союзглдерод"

Л.А.Коралин

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.

РАЗРАБОТАНЫ.

Днепровский электродный завод
протокол согласительного совещания от 06.07.88 г.

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

Новосибирский электродный завод
протокол согласительного совещания от 06.07.88 г.Заместитель директора
по научной работеПоворочеркасский электродный завод
протокол согласительного совещания от 06.07.88 г.*Калидов* Е. В. Калидов

1988 г.

Челябинский электродный завод
протокол согласительного совещания от 06.07.88 г.Электродное производство
ЧМК
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 Зак. № 467 Тип. ЗС 1988-1

Продолжение титульного листа

Главный инженер Челябинского
завода дорожных машин
Либенин Ю.И.

Письмо № 4/191 А.С.Курбатов
" 30 " 07 1988 г.

Начальник управления главного
металлурга объединения
Д.Л.Б. 23

телетайпограмм. В.В.Тарасов
№ 24024
" 01 " 07 1988 г.

Главный инженер Ловосибирского
стrelочного завода
телетайпограмм. А.В.Бодянов
№ 260/720

" 30 " 06 1988 г.

Зав. начальника бюро
экспертизы стандартов МИС СССР
Письмо № 2233-С/2403
И.В.Акимов
" 29 " 09 1988 г.

ИМЯ	ФИО	ДОЗДОВОГО	ФИО	ДОЗДОВОГО	ИМЯ	ФИО	ДОЗДОВОГО
ИЗМ.	ИЧС	№ ДОКУМ.	ПОДПИСЬ ДОГО				

ИЗМ.	ИЧС	№ ДОКУМ.	ПОДПИСЬ ДОГО
1034	1007	1007	1007

ТУ 48-12-52-88

ИЧС
2

Настоящие технические условия устанавливают требования к гравированным 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 A/cm^2 (электроды диаметром 250–400 мм) и 30 A/cm^2 (электроды диаметром 75–200 мм).

В дальнейшем по тексту графитированные электроды будут называться "электроды", ниппели к графитированным электродам - "ниппели".

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

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

1.1. Марки. Основные параметры и размеры

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

где Э – электрод:

Γ – графитированный:

25 - плотность тока в период плавления.

Ниппели изготавливаются марок Н, НУ и НП.

где $H =$ напуль:

II - перспективный:

У - улучшенный.

Допускается выпуск электродов без применения химически активных веществ (ХАВ) со скidкой 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. I и на черт. I.

Таблица I

Диаметр		ММ	
Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.
75	$\pm 1,5$	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 нишели к ним должны изготавляться с конической резьбой (табл. 2, черт. I-2), диаметром 200 мм и менее - с трапециoidalной цилиндрической резьбой (табл. 3, черт. 3-4).

1.1.4. Допускается изготавливать нишели 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

Диаметр электрода <i>D</i> номин.	ММ					
	Ниппель					
	<i>d</i>	<i>d₃</i>	<i>L</i>	<i>0,5L</i>	<i>d₁</i>	<i>d₂</i>
250	152,40	120,60	190,50	95,25		
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 <i>D</i> номин.	Ниппельное гнездо			Ниппель и ниппельное гнездо	
	<i>d₁</i>	Глубина <i>H</i>		Диаметр (справочный)	Шаг резьбы
	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	<i>d₂</i>
250	146,08		103,00		149,24
300	171,48		116,00		174,64
350	196,88	+0,30	135,00	+2,00	200,04
400	215,93		160,00		219,09
			165,00		

ТУ 48-12-52-88

ДСТ
б

Инв. № подл	Подан. и дата	Взам. инв. №	Инр. дубл.	Подан. и дата
-------------	---------------	--------------	------------	---------------

План	Лист	№ зондук	Полинес.	Дата
------	------	----------	----------	------

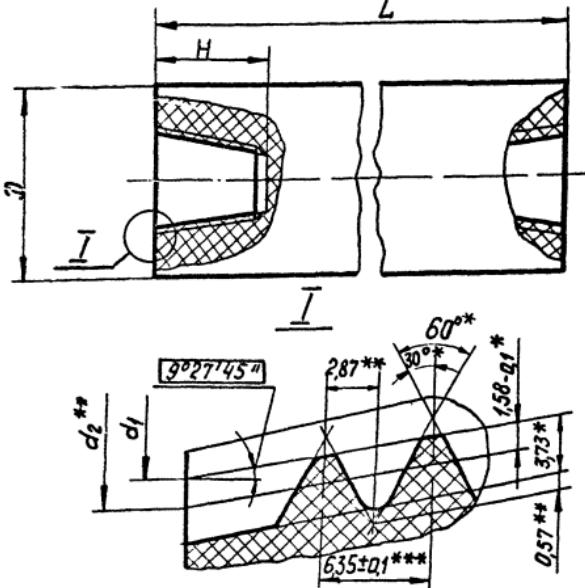
Таблица 3

Размеры ниппельных гнезд электродов и ниппелей с трапециoidalной цилиндрической резьбой

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		103,0		35,1		53,0			
100	66,7		135,0		60,6		69,0			
125	69,8		153,0		63,7		78,0		+2,0	
150	88,9		169,0		82,8		86,0			
200	122,2		203,0		116,1		103,0		8,47	

ТУ 48-12-52-88

Электрод графитированный



1. Накапленное 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 12мм от торца, для электродов, изготавливаемых на линии „Тракционель,” – не более 20мм от торца.

3. У дна ниппельного гнезда не допускается проточка более 17,2мм или недорез более 11,1мм. Для электродов, изготавливаемых на линии „Тракционель,” недорез – не более 15мм. 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 1,58мм.

6. Профиль впадины резьбы обеспечивается инструментом и не контролируется.

7. *Размеры обеспечиваются инструментом.

8. **Размеры для справок.

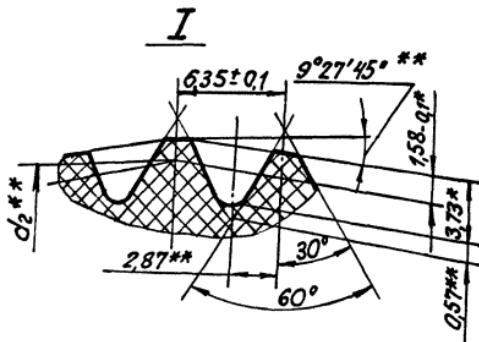
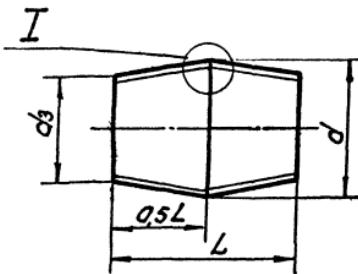
9. ***Размер обеспечивается инструментом и кинематикой оборудования.

Черт.1

Лист	Номер	Номер и дата	Взам.номер	Прил.и.номер
1	1	1	1	1

ТУ48-12-52-88

Ниппель графитированный



1. Накапленное отклонение шага резьбы в пределах拧紧 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 спрабок.

Черт. 2

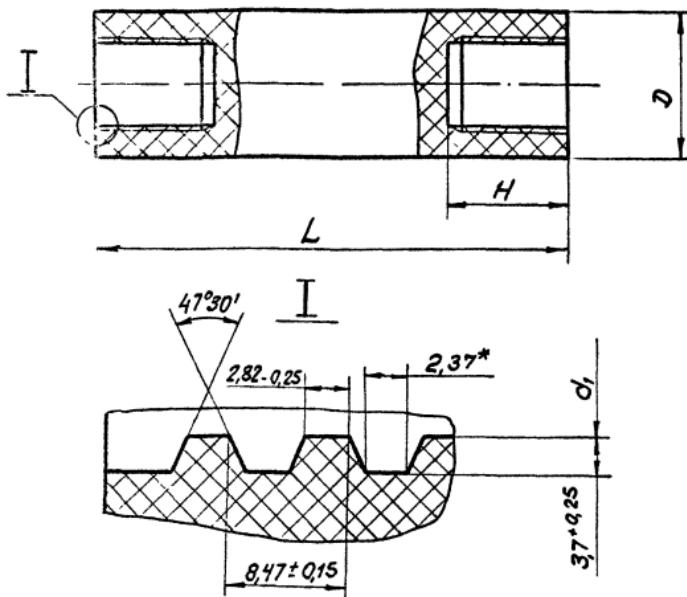
ГОСТ 7.4-74	ГОСТ 1477-74	ГОСТ 1478-74
ГОСТ 1478-74	ГОСТ 1477-74	ГОСТ 7.4-74
ГОСТ 1477-74	ГОСТ 7.4-74	ГОСТ 1478-74
ГОСТ 7.4-74	ГОСТ 1478-74	ГОСТ 1477-74

ТУ 48-12-52-88

Лист
8

Подсчит. 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. У дна ниппельного гнезда недопускается недорез более 14,8 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.

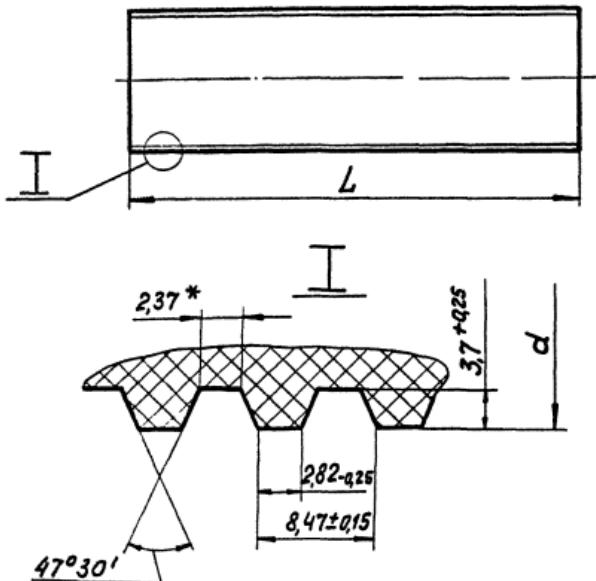
5. * Размер для справок.

Черт.3

ТУ 48-12-52-88

Нагл
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 15мм от торца.

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

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

5. *Размер для справок.

Черт.4

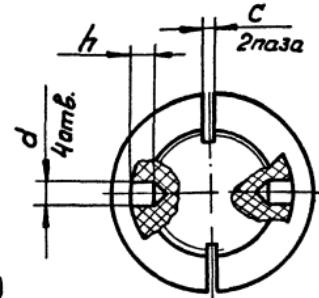
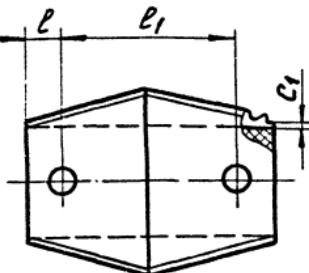
Номер и фамилия	Номер и фамилия
Изм. лист	н°докум.

ТУ 48-12-52-88

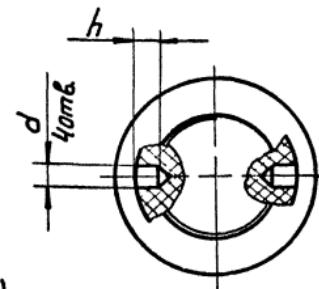
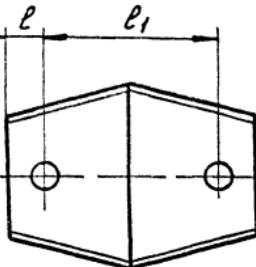
Лист
10

Ниппель графитированный с пазами и отверстиями под стопорные пробки.

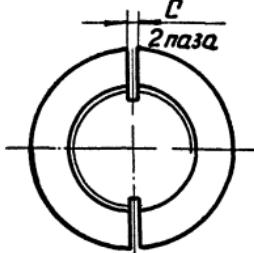
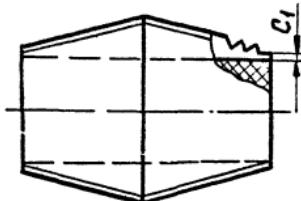
Варианты исполнения



а)



б)



б)

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

Черт.5

ТУ-48-12-52-88

ГОСТ №	Прил. к	Ном. №	Ном. №
изд. №	документ	н. №	документ

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 ниппелей должны соответствовать указанным в табл. 4 и 5.

I.2.1.1. За удельное электрическое сопротивление ниппелей принимают удельное электрическое сопротивление ниппельных заготовок; удельное электрическое сопротивление ниппеля к электроду диаметром 400 μm 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 ниппелей 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 ЭГ10 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 нишели и
нишельные гнезда 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 ЭГ10 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 ниппели и ниппельные гнезда должны соответствовать следующим требованиям.

Нр. № инд.	Ном. и дата	Взам. инд. №	Нр. с. листа	Ном. и дата
114				
115				
116				
117				
118				
119				
120				
121				
122				
123				
124				
125				
126				
127				
128				
129				
130				
131				
132				
133				
134				
135				
136				
137				
138				
139				
140				
141				
142				
143				
144				
145				
146				
147				
148				
149				
150				
151				
152				
153				
154				
155				
156				
157				
158				
159				
160				
161				
162				
163				
164				
165				
166				
167				
168				
169				
170				
171				
172				
173				
174				
175				
176				
177				
178				
179				
180				
181				
182				
183				
184				
185				
186				
187				
188				
189				
190				
191				
192				
193				
194				
195				
196				
197				
198				
199				
200				
201				
202				
203				
204				
205				
206				
207				
208				
209				
210				
211				
212				
213				
214				
215				
216				
217				
218				
219				
220				
221				
222				
223				
224				
225				
226				
227				
228				
229				
230				
231				
232				
233				
234				
235				
236				
237				
238				
239				
240				
241				
242				
243				
244				
245				
246				
247				
248				
249				
250				
251				
252				
253				
254				
255				
256				
257				
258				
259				
260				
261				
262				
263				
264				
265				
266				
267				
268				
269				
270				
271				
272				
273				
274				
275				
276				
277				
278				
279				
280				
281				
282				
283				
284				
285				
286				
287				
288				
289				
290				
291				
292				
293				
294				
295				
296				
297				
298				
299				
300				
301				
302				
303				
304				
305				
306				
307				
308				
309				
310				
311				
312				
313				
314				
315				
316				
317				
318				
319				
320				
321				
322				
323				
324				
325				
326				
327				
328				
329				
330				
331				
332				
333				
334				
335				
336				
337				
338				
339				
340				
341				
342				
343				
344				
345				
346				
347				
348				
349				
350				
351				
352				
353				
354				
355				
356				
357				
358				
359				
360				
361				
362				
363				
364				
365				
366				
367				
368				
369				
370				
371				
372				
373				
374				
375				
376				
377				
378				
379				
380				
381				
382				
383				
384				
385				
386				
387				
388				
389				
390				
391				
392				
393				
394				
395				
396				
397				
398				
399				
400				
401				
402				
403				
404				
405				
406				
407				
408				
409				
410				
411				
412				
413				
414				
415				
416				
417				
418				
419				
420				
421				
422				
423				
424				
425				
426				
427				
428				
429				
430				
431				
432				
433				
434				
435				
436				
437				
438				
439				
440				
441				
442				
443				
444				
445				
446				
447				
448				
449				
450				
451				
452				
453				
454				
455				
456				
457				
458				
459				
460				
461				
462				
463				
464				
465				
466				
467				
468				
469				
470				
471				
472				
473				
474				
475				
476				
477				
478				
479				
480				
481				
482				
483				
484				
485				
486				
487				
488				
489				
490				
491				
492				
493				
494				
495				
496				
497				
498				
499				
500				
501				
502				
503				
504				
505				
506				
507				
508				
509				
510				
511				
512				
513				
514				
515				
516				
517				
518				
519				
520				
521				
522				
523				
524				
525				
526				
527				
528				
529				
530				
531				
532				
533				
534				
535				
536				
537				
538				
539				
540				
541				
542				
543				

Имя и фамилия	Номер и дата	Время приема	Имя	дубликат	Номер 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	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	не более 7,6	9,0	9,8-10,0	10,8-11,0
Преcел 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/мм ² , 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.

110

TY 48-12-52-88

Лист

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.

Ном	Лист	нр.докум	Подпись	Дата	Лист	15
					ТУ 48-12-52-88	

1.4. Маркировка, упаковка

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

1.4.2. На дно ниппельного гнезда каждого электрода диаметром 250 мм и более должен быть наклеен бумажный ярлык по ГОСТ 14192-77 с указанием:

наименования предприятия-изготовителя или товарного знака;

номера партии;

марки;

диаметра;

массы электрода, кг;

обозначения настоящих ТУ.

1.4.3. Ниппели маркируются штампом или клеймом с указанием марки.

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

1.4.5. 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 пред назначен ниппель;

количество продукции;

массу нетто.

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 нишельное 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 по грузки 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

Но. д. №	1111
Лист	1
Но. листа	1
Но. ящика	1
Но. поддона	1
Но. пакета	1

Н.ч.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТУ 48-12-52-88

Лист

17

исключающим их примерзание к резьбе.

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 гравитации 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.

Номер и дата	Номер и дата	Номер и дата	Номер и дата

Номер	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ТУ 48-12-52-88

Лист

18

Таблица 6

Вид испытаний	Пункт технических требований	Метода контроля	Число изделий от партии, подлежа- щих испытаниям
1. Определение предела прочности при изгибе и разрыве ниппельных и электродных заготовок всех диаметров	I.2.1	3.1	1,0 %, 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.2.1	3.2	100 %
б) электродов диаметром менее 250 мм и ниппелей к ним	I.2.1	3.2	15 %, но не менее 10 шт.
3. Определение модуля упругости:			
на электродах марки ЭР25	I.2.1	3.3	15 %, но не менее 10 шт.
на ниппелях марки НП	I.2.1	3.3	100 %
4. Масса ниппелей марки НП	I.2.1	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.2.2.1	3.6	3 %, но не менее 10 шт.

ТУ 48-12-52-88

Лист
19

Продолжение табл.6

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).

Ним №	Лист	Ним №	Лист

Ним №
Лист
Ним №
Лист

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 изгото-витель подвергает электроды и ниппели, отобранные от каждой 5-й партии.

2.4. При получении неудовлетворительных результатов приемо-сдаточных 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 100-процентный контроль по показателю, по которому получен неудов-летворительный 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

3.1. Определение пределов прочности при изгибе и разрыве (п. I.2.1) производят на образцах, изготовленных по ГОСТ 23775-79. Пробы для образцов отбирают от одного из торцов испытуемых элек-тродных 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

Ном	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

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 К, 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, номин.	Длина ниппеля, номин.	К(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-1 и системы ЗОНД-2А-4

в сочетании с ниппельно-фрезерными автоматами МК-952 и линиями механической обработки РЛОЗI, 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.1.2) 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. I.1.3, I.1.4, I.2.2.1, I.2.3.1, 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 1 мм.

3.8. Проверку соответствия маркировки, упаковки и комплектности (пп. I.4.1-I.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 отправками.

4.2. Электроды без упаковки должны транспортироваться в крытых вагонах или специальных контейнерах по ТУ 48-12-50-87

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТУ 48-12-52-88

Лист

23

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 многослойными 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.

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.

Инн. № подп	Идент. №	Идент. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №

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 0I71 0I
"	100xII00	I9 II4I 0I72 00
"	125xI200	I9 II4I 0I73 10
"	150xI200	I9 II4I 0I74 09
"	150xI300	I9 II4I 0I75 08
"	200xI500	I9 II4I 0I76 07
ЭГ25	75xII00	I9 II4I 0I81 10
"	100xII00	I9 II4I 0I82 09
"	125xI200	I9 II4I 0I83 08
"	150xI200	I9 II4I 0I84 07
"	150xI300	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 0I91 08
ЭГ20	250xI500	I9 II4I 0I95 04
"	300xI500	I9 II4I 0I96 03
"	350xI500	I9 II4I 0I97 02
"	400xI500	I9 II4I 0I98 01
ЭГ15	75xII00	I9 II4I 0203 10
"	100xII00	I9 II4I 0204 09
"	125xI200	I9 II4I 0205 08
"	150xI200	I9 II4I 0206 07
"	150xI300	I9 II4I 0207 06
"	200xI500	I9 II4I 0208 05
"	250xI500	I9 II4I 0209 04
"	300xI500	I9 II4I 0211 10
"	350xI500	I9 II4I 0212 09
"	400xI500	I9 II4I 0213 08

Ном. п.д.к.з.	Ном. п.д.к.з.
Ном. п.д.к.з.	Ном. п.д.к.з.
Ном. п.д.к.з.	Ном. п.д.к.з.

Лист
Н. доку
Подпись
Дата

ТУ 48-12-52-88

Лист
26

Продолжение приложения I

Марка	Размер	Код, КЧ
ЭГ10	250xI500	I9 II4I 0217 04
"	300xI500	I9 II4I 0218 03
"	350xI500	I9 II4I 0219 02
"	400xI500	I9 II4I 0221 08
ЭГ30Б	75xII00	I9 II4I 0225 04
"	100xII00	I9 II4I 0226 03
"	125xI200	I9 II4I 0227 02
"	150xI200	I9 II4I 0228 01
"	150xI300	I9 II4I 0229 00
"	200xI500	I9 II4I 0231 06
ЭГ25Б	75xII00	I9 II4I 0235 02
"	100xII00	I9 II4I 0236 01
"	125xI200	I9 II4I 0237 00
"	150xI200	I9 II4I 0238 10
"	150xI300	I9 II4I 0239 09
"	200xI500	I9 II4I 0241 04
"	250xI500	I9 II4I 0242 03
"	300xI500	I9 II4I 0243 02
"	350xI500	I9 II4I 0244 01
"	400xI500	I9 II4I 0245 00
ЭГ20Б	250xI500	I9 II4I 0249 07
"	300xI500	I9 II4I 0251 02
"	350xI500	I9 II4I 0252 01
"	400xI500	I9 II4I 0253 00
ЭГ15Б	75xII00	I9 II4I 0257 07
"	100xII00	I9 II4I 0258 06
"	125xI200	I9 II4I 0259 05
"	150xI200	I9 II4I 0261 00
"	150xI300	I9 II4I 0262 10
"	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

Имя	Фамилия
Номер	Номер
Видим. №	Видим. №
Имя	Имя
Фамилия	Фамилия
Подпись	Подпись
Дата	Дата

ТУ 48-12-52-88

Лист

27

Продолжение приложения I

Марка	Размер	Код, КЧ
ЭГ10Б	250x1500	I9 II4I 027I 09
"	300x1500	I9 II4I 0272 08
"	350x1500	I9 II4I 0273 07
"	400x1500	I9 II4I 0274 06

Изм. №	Изм. дат

Изм.	Сл.ст	№ докум	Подпись	Дата
------	-------	---------	---------	------

ТУ 48-12-52-88

лист

28

Продолжение приложения I

Коды ОКП ниппелей к электродам
в полной (ассортиментной) номенклатуре

Марка	Диаметр электрода	Код, КЧ
Н	75	I9 II42 0041 05
"	100	I9 II42 0042 04
"	125	I9 II42 0043 03
"	150	I9 II42 0044 02
"	200	I9 II42 0045 01
"	250	I9 II42 0046 00
"	300	I9 II42 0047 10
"	350	I9 II42 0048 09
"	400	I9 II42 0049 08
НУ	75	I9 II42 0054 00
"	100	I9 II42 0055 10
"	125	I9 II42 0056 09
"	150	I9 II42 0057 08
"	200	I9 II42 0058 07
"	250	I9 II42 0059 06
"	300	I9 II42 0061 01
"	350	I9 II42 0062 00
"	400	I9 II42 0063 10
НП	75	I9 II42 0067 09
"	100	I9 II42 0068 10
"	125	I9 II42 0069 09
"	150	I9 II42 0071 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 0081 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

Ном. в подл.	Номер и цена	Бланк подл. №	Ном. в подл.

Ном.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Продолжение приложения I

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

Номер	документа
Номер	страницы

Лист	документа	Подпись	Дата
------	-----------	---------	------

ТУ 48-І2-52-88

Лист
30

МЕТОДИКА

статистического приемочного контроля по механической прочности графитированных электродов и ниппелей

Настоящая методика предназначена для проведения приемки электродов и нишшелей, 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 нишшелей 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.

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

И.И. Синист № документа Подпись Дата ТУ 48-12-52-88 лист 31

вероятность быть отобранный.

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. I.

Таблица I

Диаметр электродов, 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		
	ниппели	НП	10,7 (109)	4,8 (49)
		НУ	8,7 (89)	3,8 (39)
		Н	7,7 (79)	3,8 (39)

Продолжение табл. I

Диаметр электродов, мм	Вид продукции	Марка	Нормативное значение предела прочности $T_{ч, MPa}$ (кгс/см ²)	
			при изгибе	при разрыве
75-200	электроды	ЭГЭ0	6,2 (63)	-
		ЭГ25	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	15
	ниппели	10
75-200	электроны	10
	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.

1.7. Значения среднего квадратического отклонения σ^2 приведены в табл.3.

Таблица 3

Диаметр электродов, мм	Вид продукции	Среднее квадратическое отклонение σ^2 , MPa (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 σ^2 -4, вид контроля – нормальный, планы контроля – σ^2 -планы.

Примечание. В связи с постоянным совершенствованием и изменением технологии, приемочный уровень дефектности и среднее квадратическое отклонение σ^2 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 электропроводов или ниппелей N и установленному уровню дефектности из табл.4 находят объем выборки n .

2.2. От каждого из n электропроводов 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

Мист

34

Изл. 1. Испл. № ЭДКУМ. Год письма

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

а также величину относительного отклонения Q

$$Q = \frac{\bar{x} - T_4}{\sigma}$$

2.4. Проводят сравнение величины Q с контрольным нормативом h_0 , приведенным в табл.4.

Таблица 4

Объем партии N , шт.	Приемочный уровень дефектности, %							
	6,5		10		15		n	h_0
	n	h_0	n	h_0	n	h_0		
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 $Q \geq h_0$ партия электродов или ниппелей по данному контролируемому параметру соответствует требованиям ТУ.

Если величина $Q < h_0$ 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

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

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

Проверка 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 II900-66 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.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Изм. №	Лист	№ документа	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-1 для измерения времени распространения ультразвука в ниппеле (черт.060.401-00.000).

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 (T_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 (T_H , 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_3 , кг) и ниппеля (m_H).

4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

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

Номер измерения	Номер измерения	Номер измерения	Номер измерения
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

Имя	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ТУ 48-12-52-88

Лист

37

$$C_3 = \frac{D}{T_3} \cdot 10^3 ;$$

$$C_4 = \frac{L}{T_4} \cdot 10^3 ,$$

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

4.2. Вычисляют плотность электрода (d_3) и ниппеля (d_4) в $\text{кг}/\text{м}^3$

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

где V - объем в м^3 электрода (табл.1) или ниппеля (табл.2).

4.3. Вычисляют модуль упругости в МПа электрода (E_3) и ниппеля (E_4)

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

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.

Номер	Номер

Имя	Фамилия	Подпись	Дата
Имя	Фамилия	Подпись	Дата

Таблица I
Обязательная

Объемы электродов

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

ТУ 48-12-52-88

Документ

39

Имя Лист № документа Подпись 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

№	Номер	Номер	Номер

В	И	т	Н	докум	Подпись	Дата

ТУ 48-12-52-88

Лист
40

Номер подл	Подпись дата	Время испыт.	Номер в дубл	Номер в датах
------------	--------------	--------------	--------------	---------------

Номер	Испыт.

Таблица 3
Рекомендуемая

Форма записи результатов определения модуля упругости электродов и ниппелей

Марка изделия	Номер партии	Дата изго- това- ления	Дата испы- тания	Номер контро- лируе- щего изделия	Диаметр изделия, мм	Длина изделия, мм	Масса изделия, кг	Время распро- стране- ния ультра- звука, мкс	Скорость ультра- звука, м/с	Плот- ность изделия, кг/м ³	Модуль упру- гости, МПа
---------------	--------------	------------------------------	---------------------	--	---------------------	-------------------	-------------------	--	--------------------------------	--	----------------------------

ТУ 48-12-52-88

Определение проводил

Лист	41
------	----

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.

Имя и фамилия
Имя и фамилия
Имя и фамилия
Имя и фамилия
Имя и фамилия

Имя Лист № докум Подпись Дата

ТУ 48-12-52-88

лист

42

ПЕРЕЧЕНЬ

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

- I. 2991-85
2. 3560-73
3. 6009-74
4. 9078-84
5. 9142-84
6. 9570-84
7. 14192-77
8. 15150-69
9. 15846-79
10. 18321-73
- II. 18477-79
- I2. 20736-75 (СТ СЭВ 1672-79)
- I3. 21650-76
- 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. ТТМ I.27-18-07-86

Номер по п.п.	Номер документа	Номер документа	Номер документа

Н.п.	Лист	Н.докум.	Подпись	Дата

ТУ 48-12-52-88

Лист

43

Лист регистрации изменений

TV 48-12 - 52-88

Лист

44