

Министерство промышленности, науки и технологий Российской Федерации
Департамент промышленной и инновационной политики в металлургии
ОАО «Челябинский электрометаллургический комбинат»
(ОАО «ЧЭМК»)

ОКП 19 1141, 19 1142

Группа И 31

УТВЕРЖДАЮ:



Генеральный директор

Челябинский
электрометаллургический комбинат»

П.Я.Ходоровский

необ 2003г

**ЭЛЕКТРОДЫ ГРАФИТИРОВАННЫЕ ДИАМЕТРОМ
ОТ 75 ДО 555 ММ И НИШЕЛИ К НИМ**

Технические условия
ТУ 14-139-177-2003

ВВЕДЕНА В ПЕРВЫЕ
Держатель подлинника ОАО «ЧЭМК»

Дата введения-2004-01-01

СОГЛАСОВАНО:

ОАО «Челябинский абразивный завод»

И.о. технического директора

С.Г. Попов

Письмо № 32-17/032

«10» ноября 2003г

ОАО «Уфалейникель»

И.о. начальника Горно-

Металлургического отдела

А.С.Авдеев

Письмо №5-8-56

«30» октября 2003г

РАЗРАБОТАНО:

Директор электродного
производства ОАО «ЧЭМК»

А.В.Хан
А.В.Хан

А.В.Хан 2003г

Подпись и дата

Имя, №

Зам. инв. №

По дп. и дата

Инв. № по дп.

Настоящие технические условия распространяются на графитированные электроды диаметром от 75 до 555 мм и ниппели к ним (далее по тексту – электроды и ниппели), изготовленные на основе рядового кокса и предназначенные для дуговых сталеплавильных, рафинировочных ферросплавных, руднотермических печей и других электротермических устройств.

Пример записи обозначения продукции при ее заказе и в документации другой продукции, в которой она может быть применена:

Графитированный электрод марки ЭГ20 диаметром 400 мм и длиной 1500 мм – ЭГ20-400х1500 по ТУ 14-139-177–2003.

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Электроды и ниппели к ним должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

1.1 Марки. Основные параметры и размеры

1.1.1 Электроды диаметром от 75 до 200 мм изготавливают марок ЭГ30, ЭГ25, ЭГ15; диаметром от 225 до 555 мм – марок ЭГ25, ЭГ20, ЭГ15, ЭГ10; диаметром от 350 до 555 мм – марок ЭГ25Д, ЭГ20Д, ЭГ15Д, ЭГ10Д,

где Э – электрод;

Г – графитированный;

25 – плотность тока в период плавления;

Д – удлиненное ниппельное гнездо.

Ниппели изготавливают марок Н, НД, НУ, НУД,

где Н – ниппель;

У – улучшенный;

Д – удлиненный.

Ин в.	№ по доп.	По доп. ис	и дата	Взам. инв. №	Л/к	дубл.	Подпись и дата	ТУ 14-139-177-2003						
								Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
								Разработал			Электроды графитированные диаметром от 75 до 555 мм и ниппели к ним Технические условия	Литера	Лист	Листов
								Проверил				А	4	31
								Н.Контр				ОАО "ЧЭМК"		
								Метролог						

1.1.2. Размеры электродов должны соответствовать указанным в таблице 1.

Таблица 1

В миллиметрах

Диаметр D		Длина L		
Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	
75	±1,5	1100	±100	
100				
125		1200		
150		1300		+300
200		1500		±200
250, 300	+600			
350, 356	-200			
400	+3,0 -2,5		1700	+400
450, 457		-200		
500, 508		2100	+400	
550, 555			-100	

Примечание- Допускается поставка электродов меньшей длины:
 электроды диаметром от 125 до 400 мм – не короче 1000 мм,
 электроды номинальной длиной 1700 мм – не короче 1300 мм,
 электроды номинальной длиной 2100 мм – не короче 1600 мм.

Количество укороченных электродов не должно быть более 10 % от объема поставки. Более короткие электроды и в больших количествах допускается поставлять по согласованию с потребителем.

1.1.3 Электроды диаметром до 200 мм и ниппели к ним должны изготавливаться с трапецеидальной цилиндрической резьбой в соответствии с таблицей 2 и рисунками 1 и 2; электроды диаметром 250 мм и более и ниппели к ним – с конической резьбой в соответствии с таблицей 3 и рисунками 3 и 4.

В заказе потребителя для электродов диаметром 500, 508 мм должны быть указаны номинальный диаметр ниппеля (d), а для электродов диаметром 555 мм –тип резьбы.

№ по дп	Подп. ис. и дата
Взам. инв. №	
Учв. № дубл.	
Подпись и дата	

				ТУ 14-139-177-2003		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	5	

Таблица 2 – Размеры ниппельных гнезд электродов и ниппелей трапецеидальной цилиндрической резьбой

В миллиметрах

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

1.1.4 Ниппели к электродам могут быть изготовлены с пазами и укомплектованы стопорными пробками или стопорной пастой. Варианты исполнения представлены на рисунке 5.

Величины размеров пазов и отверстий под стопорные средства и допуски на размеры определяются технологическим документом, утвержденным в установленном порядке на предприятии изготовителе.

1.2 Характеристики

1.2.1. Физико-механические показатели электродов и ниппелей должны соответствовать показателям, указанным в таблицах 4, 5 и 6.

Таблица 4 – Физико-механические показатели электродов диаметром от 75 до 200 мм и ниппелей к ним

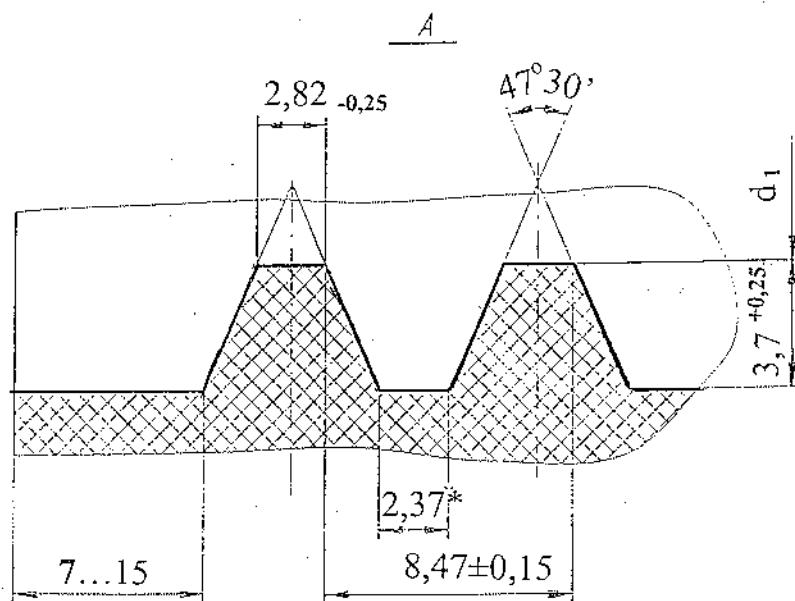
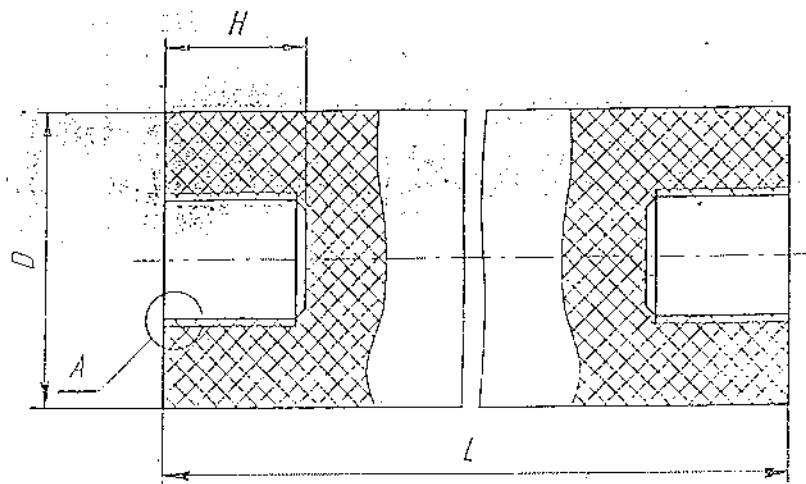
Наименование показателя	Марка электрода			Марка ниппеля	
	ЭГ30	ЭГ25	ЭГ15	НУ	Н
1 Удельное электрическое сопротивление, мкОм.м, не более	7,0	8,0	10,0	7,0	8,0
2 Предел прочности на изгиб, МПа, не менее	7,8		7,1	15	10

ТУ 14-139-177-2003

Лист

6

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
№ по д.в.	Подп. ис. и дата	Взам. инв. №	Име. № док.	Подпись и дата



1 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 Форма дна ниппельного гнезда электрода определяется кинематикой движения режущего инструмента. У дна ниппельного гнезда не допускается недорез более 14,8 мм.

4 Допуск угла профиля резьбы должен укладываться в поле допуска на размер $2,82_{-0,25}$ мм и обеспечивается инструментом.

5 * - Размер для справок.

Рисунок 1 – Графитированный электрод с трапецеидальной цилиндрической резьбой

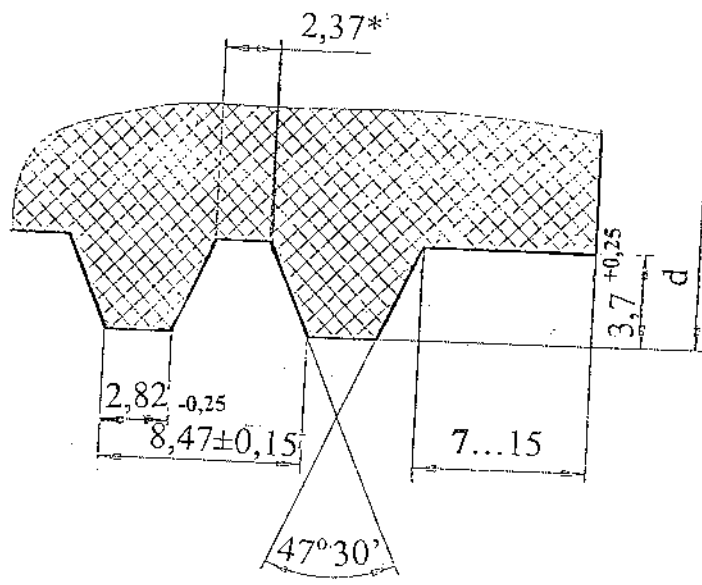
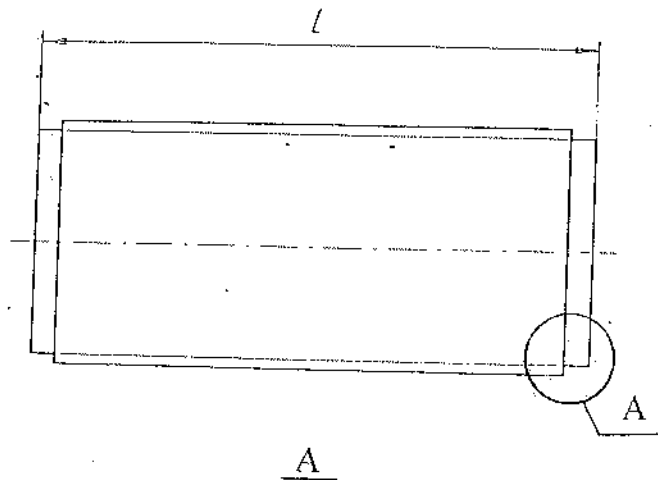
Изм.	№	по	до:	По	др.	ис.	к	дате

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 14-139-177-2003

Лист

7



- 1 Накопленное отклонение шага резьбы в пределах длины свинчивания не должно быть более $\pm 0,15$ мм.
- 2 Начало нитки резьбы ниппеля должно быть зачищено до полного профиля резьбы на длину не более 15 мм от торца.
- 3 Допуск угла профиля резьбы должен укладываться в поле допуска на размер $2,82_{-0,25}$ мм и обеспечивается инструментом.
- 4 На торцевых поверхностях ниппеля допускается фаска шириной не более 4 мм.
- 5 * - Размер для справок.

Рисунок 2 – Графитированный ниппель с трапецидальной цилиндрической резьбой

Инв. № подл.	Подп. ис. и дата	Взам. инв. №	Изм. № докум.	Подпись и дата

№ в	№ по дп	№ по лп	№ по шп	№ по кп	№ по дп	№ по шп	№ по кп	№ по дп	№ по шп	№ по кп

Таблица 3 – Размеры нишелей и нишельных гнезд электродов с конической резьбой

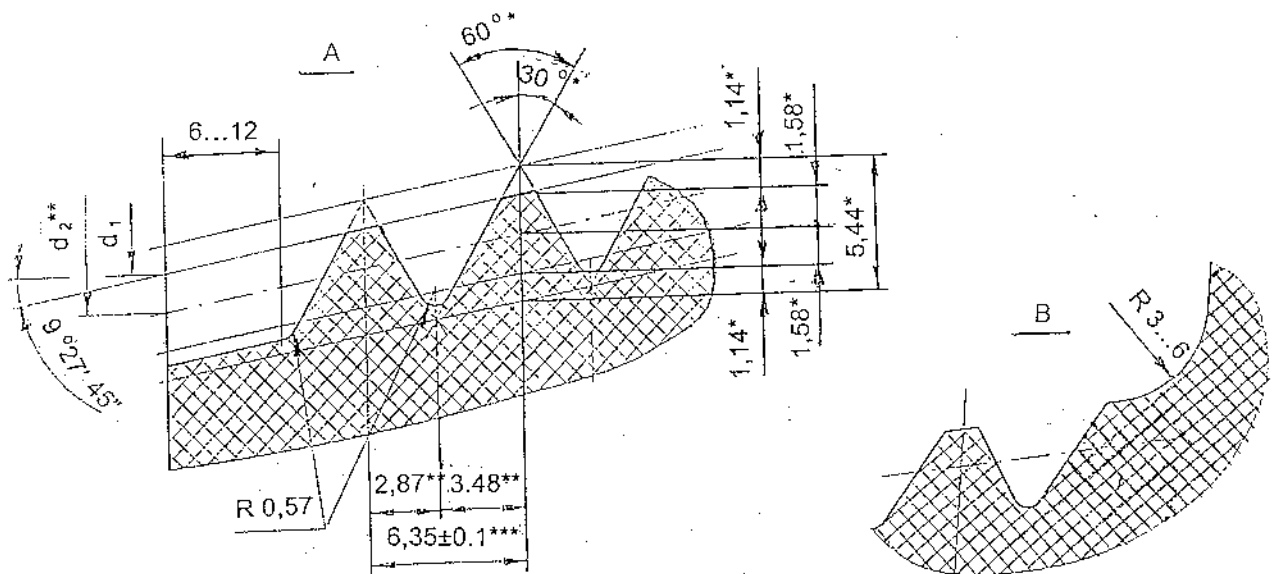
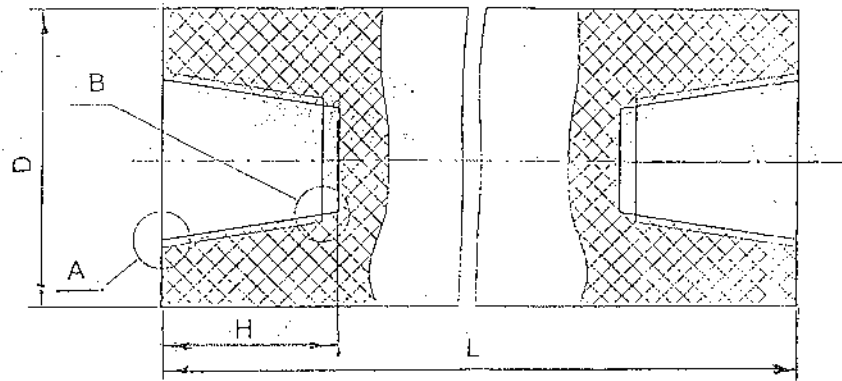
Диаметр электрода	Нишель										Нишельное гнездо			Диаметр (справочный) d_2		Шаг резьбы
	d		d ₃		L		0,5L		d ₁		Глубина H		Пред. откл.	Пред. откл.	Dном	
	Номин.	Пред. Откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.				
250	152,40		120,65		190,50		95,25		146,08		103,00		149,24			
300	177,80		141,82		215,90		107,95		171,48		116,00		174,64			
350	203,20	-0,25	160,87 (160,80)	-0,25	254,00		127,00		196,88		135,00		200,04			
356			152,40								165,00					
400	222,25		171,45 (171,40)		304,80		152,40		215,93		160,00					
450	241,30		162,99		355,60		177,80		234,98		190,00					
457			190,50		304,80		152,40				160,00					
			182,03													
	269,88		210,61 (210,60)		355,60	±1,00	177,80	±0,50			186,00	+2,00				6,35
500		-0,30	193,71 (193,74)	-0,30	457,00		228,50		263,55		240,00		266,72			
508			236,37				177,80				194,00					
					372,50		186,25									
	298,45		239,18 (239,20)		355,60		177,80		292,13		186,00					
550			222,28		457,00		228,50				205,00		295,29			
555			236,37		372,50		186,25		290,01		194,00					

Име	№ подл	Подп ис и дата	Взам. инв №	Име № дуб.	Подпись и дата

Окончание таблицы 3

Диаметр электродов	Ниппель						Ниппельное гнездо			Ниппель и ниппельное гнездо		
	d		d ₃		L		0,5L		d ₁		Диаметр (справочный) d ₂	Шаг резьбы
	Номин.	Пред. Откл.	Номин.	Пред. Откл.	Номин.	Пред. Откл.	Номин.	Пред. Откл.	Номин.	Пред. Откл.		
Дном												

Примечание - Размеры d₃ в скобках выполняют в действующем производстве до соответствующего износа измерительного инструмента.



1 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 12 мм от торца.

3 Форма дна ниппельного гнезда электрода определяется кинематикой движения режущего инструмента. У дна ниппельного гнезда не допускается срез резьбы более 17,2 мм или недорез более 11,1 мм при шаге резьбы 6,35 мм и срез резьбы более 22,9 мм или недорез более 14,8 мм при шаге резьбы 8,47 мм.

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; 2,11 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.

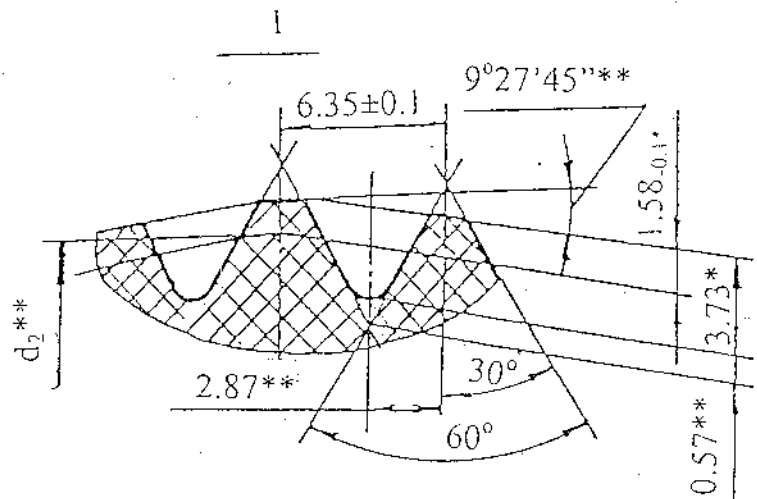
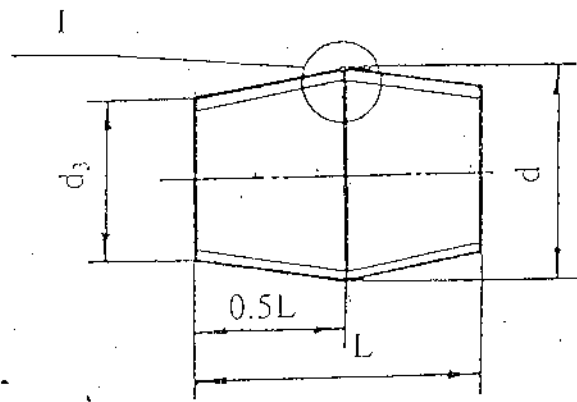
Рисунок 3 – Графитированный электрод с конической резьбой

Изм.	№ подл.	Подп. и с. дата	Взам. инв. №	Изм. № дуб.	Подпись и дата

ТУ 14-139-177-2003

Лист

11



- 1 Накопленное отклонение шага резьбы в пределах длины свинчивания не должно быть более $\pm 0,15$ мм.
- 2 Начало нитки резьбы ниппеля должно быть зачищено до полного профиля резьбы на длину не более 12 мм от торца.
- 3 Допуск на половину угла профиля резьбы должен укладываться в поле допуска половины рабочей высоты зуба (1,58 мм; 2,11 мм).
- 4 Профиль впадины резьбы обеспечивается инструментом и не контролируется.
- 5 * Размеры обеспечиваются инструментом.
- 6 ** Размеры для справок.

Рисунок 4 – Графитированный ниппель с конической резьбой

Изм. №	№ подл.	Подп. ис. и дата	Взам. инв. №	Име. № дуб.	Подпись и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата
№ инв.	Инв. № дуб.
№ док.	Взам. инв. №
Изм.	Лист
№ докум.	Подпись
	Дата

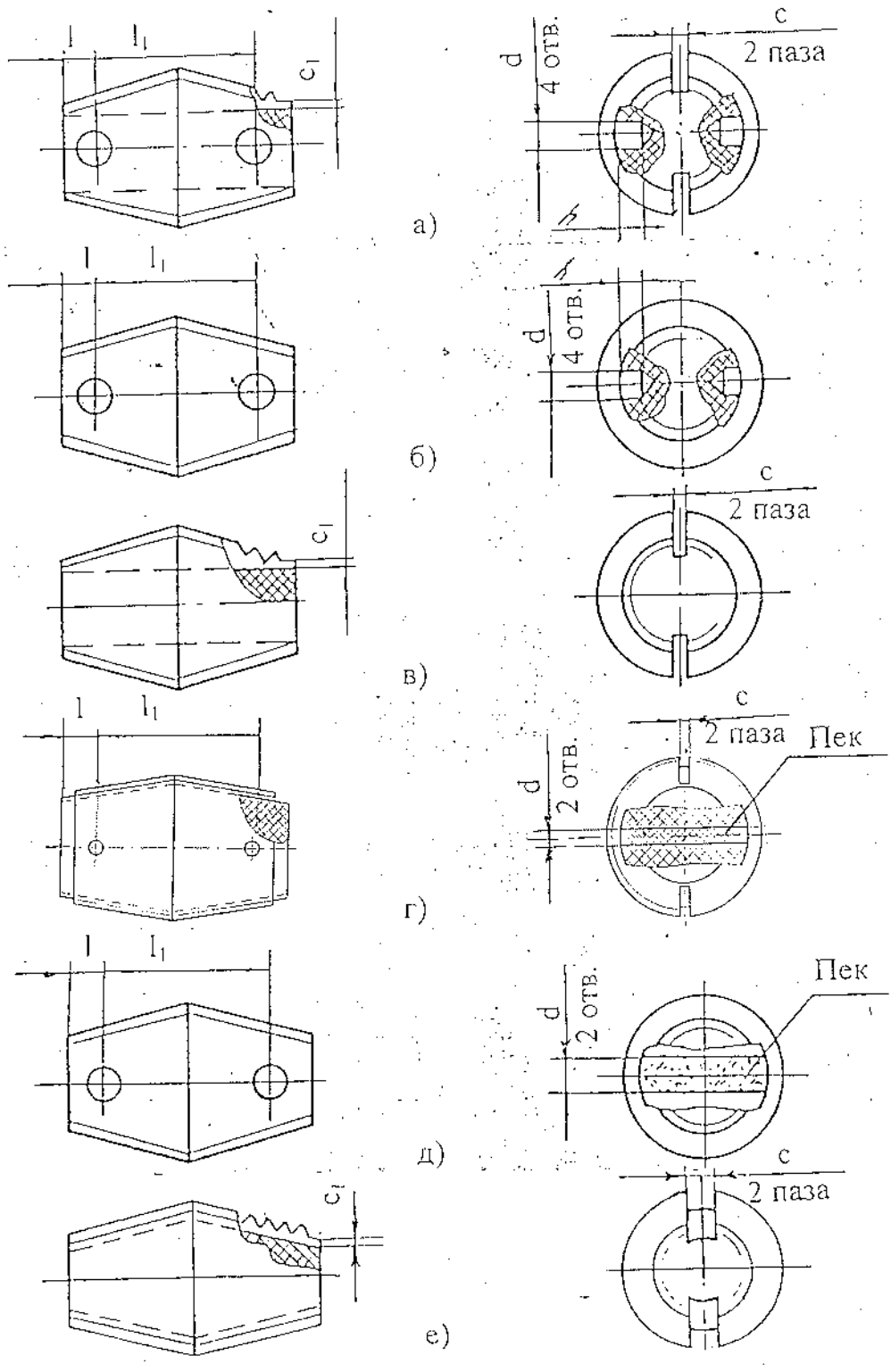


Рисунок 5, лист 1

Рисунок 5 - Графитированный nipple с пазами и отверстиями под стопорные средства

Таблица 5 – Физико-механические показатели электродов диаметром от 250 до 400 мм и ниппелей к ним

Наименование показателя	Марка электрода				Марка ниппеля	
	ЭГ25 ЭГ25Д	ЭГ20 ЭГ20Д	ЭГ15 ЭГ15Д	ЭГ10 ЭГ10Д	НУ НУД	Н НД
1 Удельное электрическое сопротивление, мкОм.м, не более	7,0	8,0	9,0	12,0	7,0	8,0
2 Предел прочности, МПа, не менее						
на изгиб		6,9		6,2	15	12
на разрыв		3,4		3,0	6,4	6,0

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

1.2.2.1 Отклонение от перпендикулярности торца электрода относительно его образующей поверхности для электродов диаметром до 300 мм, не должно быть более 0,20 мм, для электродов диаметром от 350 до 555 мм – более 0,30 мм.

Таблица 6 – Физико-механические показатели электродов диаметром от 450 до 555 мм и ниппелей к ним

Наименование показателя	Марка электрода				Марка ниппеля	
	ЭГ25 ЭГ25Д	ЭГ20 ЭГ20Д	ЭГ15 ЭГ15Д	ЭГ10 ЭГ10Д	НУ НУД	Н НД
1 Удельное электрическое сопротивление, мкОм.м, не более	8,0	9,0	12,0	12,5	7,5	8,0
2 Предел прочности, МПа, не менее						
на изгиб		6,4		5,7	12,7	11,8
на разрыв		2,9		2,6	6,2	5,8
3 Масса ниппеля, кг, не менее, к электроду диаметром						
450 мм /450Д					20,0/22,0	17,0/20,3
500 (508) мм/500Д (508Д) мм					27,0/32,0	26,2/30,0
550 (555) мм/550Д (555Д) мм					34,0/40,1	33,0/39,0

ТУ 14-139-177-2003

Лист

15

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

1.2.2.2 На поверхности электродов не допускаются:

сколы кромок каждого торца глубиной более 8 мм, суммарной длиной более 40 мм; для электродов диаметром от 450 до 555 мм сколы кромок каждого торца глубиной более 10 мм, суммарной длиной более 60 мм;

поверхностные дефекты глубиной более 8 мм, длиной более 20 мм;
трещины.

1.2.2.3 Допускается поставка электродов марок ЭГ10 и ЭГ10Д с поверхностными дефектами глубиной до 10 мм и шириной более 1/3 диаметра электрода без выхода на торец в количестве не более 10 % от вагонной поставки.

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

1.2.3.1 Отклонение от соосности ниппельного гнезда относительно образующей поверхности для электродов диаметром до 300 мм включительно не должно быть более 1 мм, для электродов диаметром от 350 до 555 мм – более 1,5 мм.

1.2.3.2 Отклонение от круглости ниппельного гнезда по внутреннему диаметру, сверх предусмотренного допуском на диаметр, не должно быть более 0,6 мм на участке до 60°.

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

1.2.3.4 На поверхности ниппелей и ниппельных гнезд не допускается:

более двух сколов ниток резьбы длиной от 5 до 15 мм каждый;
трещины.

1.2.3.5 Сколы на трех средних нитках биконического ниппеля не учитываются.

1.2.4 Структурные трещины (Приложение А) и дефекты размером менее 5 мм на поверхности электродов, ниппелей и ниппельных гнезд не учитываются.

1.2.5 По взаимной договоренности изготовителя и потребителя допускается поставка электродов и ниппелей с отличными от требований технических

Инв. № док.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
№ док.	№ док.
№ док.	№ док.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТУ 14-139-177-2003	Лист
						16

условий геометрическими параметрами, предельными отклонениями и физико-механическими показателями.

1.3 Комплектность

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

Допускается поставка электродов и ниппелей отдельно по согласованию с потребителем.

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

1.3.3 Допускается поставка электродов в виде стержней без ниппельных гнезд и ниппелей с обработанными и необработанными образующими поверхностями и торцами.

Размеры стержней с обработанными поверхностями должны соответствовать размерам, указанным в таблице 1, а с необработанными — устанавливаются по согласованию между изготовителем и потребителем.

1.3.4 По согласованию с потребителем электроды поставляют с вкрученным ниппелем с одной стороны (Для вкрученных ниппелей удельное электрическое сопротивление не должно быть больше удельного электрического сопротивления электрода.).

1.3.5 По согласованию с потребителем возможна допоставка дополнительных ниппелей.

1.4 Маркировка, упаковка

1.4.1 Электроды диаметром от 75 до 200 мм маркируют штампом с указанием марки.

1.4.2 На дно ниппельного гнезда каждого электрода диаметром 250 мм и более должен быть наклеен маркировочный ярлык по ГОСТ 14912 с указанием:

Инв. № подл.	Подл. ис. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата	ТУ 14-139-177-2003				Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

наименование или товарного знака предприятия-изготовителя;
 обозначения настоящих технических условий;
 номера партии;
 диаметра;
 массы электрода в килограммах;
 марки;
 удельное электрическое сопротивление, мкОм.м;
 номера контролера или штампа ОТК.

1.4.3 Ниппели маркируют штампом или клеймом ОТК 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 Электроды при отправке в полувагонах должны быть упакованы.

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

Торец электрода и ниппельное гнездо защищают 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, ГОСТ 3560 в замок в соответствии с ГОСТ 21650.

По согласованию с потребителем допускается отправка электродов в полувагонах без пакетирования при условии сохранности их от механических повреждений по утвержденным в установленном порядке схемам размещения и крепления, с выгрузкой на подъездных путях получателя.

1.4.6 Электроды не упаковывают при транспортировании в универсальных контейнерах по ГОСТ 18477, в специальных контейнерах по ТУ 48-12-54, в крытых вагонах и на автомашинах.

1.4.7 Электроды в районы Крайнего Севера и отдаленные районы упаковывают в соответствии с ГОСТ 15846 и отправляют в контейнерах или пакетах.

№ по др.	Подп. ис. и дата	Взам. инв. №	И-в. № дубл.	Подпись и дата

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 Основным вредным производственным фактором при производстве электродов и ниппелей, отборе проб, проведении анализов является пыль углерода. Предельно допустимая концентрация (ПДК) пыли углерода в воздухе рабочей зоны производственных помещений – $6,0 \text{ мг/м}^3$ по ГОСТ 12.1.005.

2.2 По степени воздействия на организм человека пыль углерода относится к четвертому классу опасности по ГОСТ 12.1.007.

2.3 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны в производственных помещениях при изготовлении, транспортировании и хранении электродов и ниппелей по ГОСТ 12.1.005.

2.4 Производственные помещения должны быть оборудованы общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией в соответствии с ГОСТ 12.4.021 и обеспечивающей содержание вредных веществ в концентрациях не выше предельно допустимой.

В помещениях должна быть вода, аптечка с медикаментами для оказания первой помощи, необходимый противопожарный инвентарь.

2.5 Погрузочно-разгрузочные работы - по ГОСТ 12.3.009 и Правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, утвержденным Госгортехнадзором.

2.6 Требования безопасности при производстве, транспортировании и хранении электродов и ниппелей – по ГОСТ 12.1.007.

2.7 Безопасность проведения анализов должна определяться инструкциями по технике безопасности, утвержденными в установленном порядке.

2.8 Требования безопасности при работе с испытательными машинами при определении предела прочности – по ГОСТ 28840

2.9 Требования безопасности при проведении испытаний на удельное электрическое сопротивление должны соответствовать Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей (ТПЭ) и Правилами техники

Изм. №	Подп. ис. в дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТУ 14-139-177-2003	Лист
						20

Таблица 7

Наименование показателя	Пункт		Количество заготовок от партии, подлежащих контролю
	технических требований	метода контроля	
1 Геометрические параметры электродов ниппелей	1.1.2 1.1.3-1.1.4	4.1 4.2	15 %, но не менее 10 шт. 10 %, от сменной выработки одного сечения электродов или ниппелей
2 Удельное электрическое сопротивление: электродов диаметром менее 250мм электродов диаметром от 250 до 555мм, ниппельных заготовок или ниппелей для электродов всех диаметров	1.2.1	4.3	15%, но не менее 10шт 100%
3 Предел прочности ниппельных и электродных заготовок на изгиб диаметром от 75 до 200мм диаметром от 250 до 555мм на разрыв диаметром от 250 до 555мм	1.2.1	4.4	1,0%, но не менее 3шт 3,0% но не менее 3шт 3,0% но не менее 3шт от каждой пятой партии.
4 Масса ниппелей	1.2.1	4.6	20% от сменной выработки ²
5 Отклонение от перпендикулярности торца электрода относительно его образующей поверхности	1.2.2.1	4.2	3.0% но не менее 10шт
6 Сколы, поверхностные дефекты, трещины на электродах диаметром: от 75 до 200мм от 250 до 555мм	1.2.2.2	4.6	10.0 %, от смен. выр-тки одного Ø но не менее 10 шт 100%
7 Отклонение от соосности ниппельного гнезда относительно образующей поверхности электрода, отклонение от круглости ниппельного гнезда по внутреннему диаметру	1.2.3.1. 1.2.3.2	4.2	3,0% но не менее 10шт

№ докум. вкл. в реестр
 № докум. вкл. в реестр
 № докум. вкл. в реестр
 № докум. вкл. в реестр

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

ТУ 14-139-177-2003

Лист

22

Окончание таблицы 7			
Наименование показателя	Пункт		Количество заготовок от партии, подлежащих контролю
	технических требований	Метода Контроля	
8 Углубления, дефекты ниток резьбы, трещины на ниппелях и ниппельных гнездах электродов диаметром: от 75 до 200мм от 250 до 555мм	1.2.3.3 1.2.3.4	4.6	10,0 %, от сменной выработки одного сечения, но не менее 10 шт. 100% 100%
9 Комплектность, маркировка, упаковка	1.4.1	4.7	
Примечание - При тоннаже печей графитации 60т и менее отбор проб на прочностные показатели производится не менее 2шт заготовок.			

3.4 При получении неудовлетворительных результатов приемо-сдаточных испытаний хотя бы по одному показателю по пунктам 1, 2а, 3, 5-9 таблицы 7, проводят повторные испытания удвоенного числа электродов и ниппелей той же партии по тому же показателю.

3.5 При получении неудовлетворительных результатов повторных испытаний хотя бы по одному показателю допускается проводить стопроцентный контроль по показателю, по которому получен неудовлетворительный результат.

4 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1 Диаметр электродов 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.

4.2 Геометрические параметры поверхности электродов и ниппелей проверяют измерительным инструментом в соответствии с нормативными,

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
№ по зап	По до ис	Взам. инв №	Име. № дубл	Подпись и дата

техническими и технологическими документами, утвержденными в установленном порядке.

4.3 Удельное электрическое сопротивление ($\rho_{ЭС}$) определяют по ГОСТ 23776: электродов и ниппельных заготовок по разделу 1 или 3, ниппелей – по разделу 4

Измерения по разделу 1 проводят для изделий с отношением длины участка постоянного поперечного сечения к диаметру сечения более двух; измерения по разделу 3 – для изделий, с отношением длины участка постоянного поперечного сечения к диаметру сечения равным двум или менее двух.

При проведении измерений по разделу 1 и 3 расстояние между потенциальными зондами должно быть $(600 \pm 3,0)$ мм.

При проведении измерений по разделу 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, раздел 3.

При проведении измерений по разделу 4 используют значения коэффициента K , приведенные в таблице 8, диаметра окружности расположения потенциальных зондов $(100 \pm 0,4)$ мм, число равноудаленных друг от друга токовых зондов – 20.

Таблица 8

Диаметр электрода, номин./длина ниппеля	$K(m)$
75/103,0	0,0100
100/135,0	0,0177
125/153,0	0,0167
150/169,0	0,0380
200; 225/177,80	0,0549
250/190,50	0,0948
300/215,90	0,1075
350, 356/254,00	0,1087
350, 356/304,80	0,0615
400/304,80	0,1009

Име. № дубл.	Подпись и дата
Вари. име. №	
По дп. в с. и дата	
Име. № подл.	

400/355,60	0,0711
450, 457/304,80	0,1147
450, 457/355,60	0,0897
500, 508/355,60, 372,50	0,1135
500, 508/457,00	0,0853
550, 555/355,60, 372,50	0,1244
550, 555/457,00	0,1167

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

Удельное электрическое сопротивление ниппелей определяют по УЭС ниппельных заготовок соответствующего диаметра или на готовом изделии.

4.4 Пробы для образцов при определении предела прочности отбирают от одного из торцов, отобранных в соответствии с 3.2, электродных и ниппельных заготовок в равных количествах от нижнего торца одной заготовки и верхнего торца другой и т.д.

Изготовление образцов и определение предела прочности – по ГОСТ 23775.

4.5 Массу ниппелей к электродам диаметром от 450 до 555 мм проверяют на весах с погрешностью взвешивания не более 0,5% от верхнего предела измерения. Массу электродов и остальных ниппелей определяют по среднему расчетному весу или взвешиванием на весах с погрешностью не более 0,5% от верхнего предела измерения.

4.6 Внешний вид электродов и ниппелей проверяют внешним осмотром и измерительным инструментом, обеспечивающим погрешность измерения не более 1 мм.

4.7 Соответствие маркировки, упаковки и комплектности проверяют внешним осмотром.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Электроды и ниппели транспортируют в чистом железнодорожном подвижном составе (полувагон) в пакетах повагонными отправками.

Имя	№ посл.	Подп.	вс.	и	дата
Имя	№ докум.	Подпись	Дата		

5.2. Электроды без упаковки транспортируют в крытых вагонах или специальных контейнерах специализированных складных СКС-3-5У по ТУ 48-12-54 повагонными отправками или в универсальных контейнерах по ГОСТ 18477 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.

5.3 Условия хранения электродов и ниппелей в части воздействия климатических факторов внешней среды – по условиям хранения 3 ГОСТ 15150.

Электроды должны храниться по маркам на специально оборудованных стеллажах или штабелях с прокладками из деревянных брусков между горизонтальными рядами. Высота штабеля должна быть не более 2,5м.

Ниппели должны храниться в упаковке изготовителя.

Не допускается хранение электродов и ниппелей вместе с многозольными материалами.

6 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Графитированные электроды и ниппели должны эксплуатироваться с соблюдением ТТИ № 1911-001-00201023-2002 «Типовая технологическая инструкция по эксплуатации графитированных электродов на дуговых сталеплавильных печах при производстве электростали и другой продукции».

Изм. №	подп.	Подп. ис. и дата	Взам. инв. №	Исн. № зубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТУ 14-139-177-2003	Лист
						26

7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие электродов и ниппелей требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

7.2 Гарантийный срок хранения электродов и ниппелей не устанавливается

№ п/п	№ документа	Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Исполнитель	Срок годности	Вид контроля	Итого
ТУ 14-139-177-2003							Лист			
							27			

Приложение А

(справочное)

Пояснение терминов, применяемых в
технических условиях

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.

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

№ в № подл.	Подп. ис и дата	Взам. инв №	Инв № дубл.	Подпись и дата					Лист	
									28	
									ТУ 14-139-177-2003	
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Окончание перечня

Обозначение НД или ТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ)	2.9
Правила технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ)	2.9
Правила перевозки грузов	5.2
Инструкция по технике безопасности	2.7
ТИИ № 1911-001-00201023-2002 «Эксплуатация графитированных электродов на дуговых сталеплавильных печах при производстве электростали и другой продукции	6.1

Изм. № по др.	Год изд.	Взам. инв №	Уч. № дубл.	Подпись и дата

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц в докум)	№ докум	Входящий № сопроводительного докум.и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Анулированных					

Изм. № подл	Подп ис и дата	Взам, инв. №	Инд № дуб.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 14-139-177-2003