



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р  
МЭК 60239—  
2014

---

**ГРАФИТИРОВАННЫЕ ЭЛЕКТРОДЫ  
ДЛЯ ЭЛЕКТРОДУГОВЫХ ПЕЧЕЙ**

**Размеры и обозначения**

IEC 60239:2005

Electrodes en graphite pour les fours a arc — Dimensions et denomination  
(IDT)

Издание официальное



Москва  
Стандартинформ  
2014

## Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Уральский электродный институт» (ОАО «Уралэлектродин») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4.

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 109 «Электродная продукция»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 февраля 2014 г. № 52-ст.

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 60239:2005 «Графитированные электроды для электродуговых печей. Размеры и обозначения» (IEC 60239:2005 «Electrodes en graphite pour les fours a arc – Dimensions et denomination», IDT).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)*

© Стандартиформ, 2014

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

II

## Содержание

|                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Область применения .....                                                                                                                  | 1  |
| 2 Нормативные ссылки .....                                                                                                                  | 1  |
| 3 Термины и определения .....                                                                                                               | 1  |
| 4 Электроды .....                                                                                                                           | 3  |
| 4.1 Описание .....                                                                                                                          | 3  |
| 4.2 Диаметр электродов .....                                                                                                                | 4  |
| 4.3 Длина электродов .....                                                                                                                  | 4  |
| 4.4 Размеры гнезд .....                                                                                                                     | 5  |
| 4.5 Обозначения .....                                                                                                                       | 9  |
| 5 Ниппели .....                                                                                                                             | 9  |
| 5.1 Размеры .....                                                                                                                           | 9  |
| 5.2 Обозначение .....                                                                                                                       | 10 |
| 5.3 Нестандартные детали конструкции ниппелей .....                                                                                         | 10 |
| 6 Допуски для гнезд и ниппелей .....                                                                                                        | 10 |
| 6.1 Размеры допусков .....                                                                                                                  | 10 |
| 6.2 Особые требования к допускам сечения резьбы гнезд ниппелей .....                                                                        | 11 |
| 6.3 Особые требования к допускам сечения гнезд и ниппелей без резьбы .....                                                                  | 11 |
| Приложение А (справочное) Моноэлектроды .....                                                                                               | 12 |
| Приложение В (справочное) Эксплуатация и соединение электродов .....                                                                        | 17 |
| Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов<br>национальным стандартам Российской Федерации ..... | 18 |

## Введение

Настоящий стандарт подготовлен на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта МЭК 60239:2005 «Графитированные электроды для электродуговых печей. Размеры и обозначения» (IEC 60239:2005, *Electrodes en graphite pour les fours a arc – Dimensions et denomination*), который был разработан Техническим комитетом IEC 27 «Промышленное электронагревательное оборудование».

Настоящее четвертое издание отменяет и заменяет третье издание, опубликованное в 1997 г., и представляет собой новую техническую редакцию.

Единообразие размеров и обозначений графитированных электродов для электродуговых печей в условиях значительного числа производителей электродов с различными техническими стандартами играет существенную роль в стабильной работе электродуговых печей.

Стандартизация размеров важна для взаимозаменяемости электродов различных производителей.

## ГРАФИТИРОВАННЫЕ ЭЛЕКТРОДЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОДУГОВЫХ ПЕЧЕЙ

## Размеры и обозначения

Electrodes en graphite pour les fours a arc — Dimensions et denomination

Дата введения — 2015—07—01

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает размеры обточенных цилиндрических графитированных электродов для электродуговых печей и графитированных электродных ниппелей с резьбовыми элементами для использования при сборке электродных колонн на электродуговых печах, а именно:

- размеры и допуски длины и диаметра электродов;
- размеры, допуски и резьбовые элементы для электродных гнезд и ниппелей конусовидной формы, используемых с электродами.

Целью настоящего стандарта является достижение единообразия в части размеров и обозначений, а также увеличение соответствия рисунков, таблиц и символов между МЭК 60239 и другими стандартами.

### Примечания

1 Стандартизация обеспечивает соответствие размеров электрода при повышенной температуре и ниппеля соответствующему размеру любого другого поставщика. Однако различие сырья и методик производства может привести к непредсказуемому поведению готовой продукции в термических условиях. Поэтому не рекомендуется использовать электроды и ниппели из различных источников (от различных изготовителей).

Приложение А содержит информацию о применяемых в некоторых странах моноэлектродах.

Приложение В содержит рекомендации по процедурам подачи и соединения электродов.

В качестве стандартной принята метрическая система измерений.

2 Использование десятичных чисел было намеренно ограничено до двух знаков после запятой.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий стандарт:

МЭК 60050-841:2004 Международный электротехнический словарь (IEV) – Часть 841: Промышленный электроподогрев (IEC 60050-841:2004 Versión Oficial en Español – Vocabulario electrotécnico internacional. Parte 841: Electrotermia industrial)

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями. Термины и определения даны в соответствии с МЭК 60050—841.

Объяснение терминам, относящимся к размерам, даны на рисунках 1—4.

3.1 **электрод для дуговой печи** (electrode arc furnace): Расходуемые токоподводы линии высокого напряжения, проходящие в печь сквозь входное отверстие свода печи, позволяющие разжечь и поддерживать горение дуги между торцом электрода и металлом или торцом другого электрода (IEV 841-26-38).

**3.2 электроды графитированные для электродуговых печей** (graphite electrodes for electric arc furnaces): Углеродные изделия на основе кокса, получаемые по классической технологической схеме электродного производства, включающей термические переделы обжига и графитации. Электроды на торцах имеют ниппельные гнезда с метрической или цилиндрической резьбой для соединения электродов друг с другом с помощью ниппеля для сборки колонны из нескольких электродов.

**Примечание** — Электроды имеют цилиндрическую форму для возможности крепления в гидравлическом зажиме токоподводов.

**3.3 моноэлектрод** (mono-electrode): Электрод дуговой печи, где соединение возможно без электродных ниппелей, но посредством механической обработки одного электродного торца в виде нанесения внешней (наружной) резьбы и другого торца в виде нанесения внутренней резьбы (ниппельное гнездо).

**3.4 электродная колонна** (electrode column): Соединение из нескольких электродов для электродуговых печей.

**Примечание** — Электродные колонны являются расходуемыми со стороны электрической дуги, и по мере их расхода производят с противоположной стороны наращивание новыми электродами.

**3.5 ниппель (электродный)** (nipple electrode): Часть электродной колонны, изготовленная в форме усеченного конуса с общим основанием, резьбой по обеим сторонам, соединяющая два электрода одного диаметра для электродуговых печей (IEV 841-26-47, с изменениями).

**3.6 ниппельное гнездо электрода** (threaded socket electrode): Внутреннее углубление с конусовидной резьбой, расположенное у каждого торца электрода, в котором может находиться ниппель соответствующего электрода.

**3.7 ниппельное соединение** (threaded connection): Соединение торцов электродов с резьбой посредством соответствующего ниппеля.

**3.8 конус** (cone): Полный угол конуса, представленный делительной линией резьбы.

**Примечание** — Как показано на рисунках 3 и 4, конус может определяться с использованием текущих значений угла или его касательной линии.

**3.9 наклон** (tilt angle): Угол между делительной линией и осью резьбы.

**Примечание** — Угол наклона — половина угла конуса. Может определяться с использованием текущих значений угла или его касательной линии.

**3.10 диаметр делительного конуса ниппеля** (diameter cone nipples): Диаметр окружности, пересечение перпендикуляра с осью ниппеля на середине длины ниппеля с конусом включая делительные линии резьбы ниппеля.

**Примечание** — Диаметр делительного конуса ниппеля  $d_2$  показан на рисунках 3 и 4.

**3.11 наружный диаметр ниппеля** (outside diameter of the nipple): Диаметр окружности, пересечение перпендикуляра с осью ниппеля на середине длины ниппеля с конусом включая линии, соединяющие максимальные значения резьбы ниппеля.

**Примечание** — Наружный диаметр ниппеля  $d_1$  показан на рисунках 3 и 4.

**3.12 номинальный диаметр ниппеля** (nominal diameter of the nipple): Наружный диаметр ниппеля, округленный до целого числа.

**3.13 диаметр делительного конуса гнезда** (diameter cone socket): Диаметр окружности, пересечение перпендикуляра с осью гнезда, которое соответствует крайним значениям электродного цилиндра, с конусом включая делительные линии резьбы гнезда.

**Примечание** — Диаметр делительного конуса гнезда  $d_4$  показан на рисунках 3 и 4.

**3.14 внутренний диаметр резьбы** (internal diameter of the thread): Диаметр окружности, пересечение перпендикуляра с осью гнезда, которое соответствует крайним значениям электродного цилиндра, с конусом, включающим линии, соединяющие максимальные значения резьбы гнезда.

**Примечание** — Внутренний диаметр резьбы  $d_3$  показан на рисунках 3 и 4.

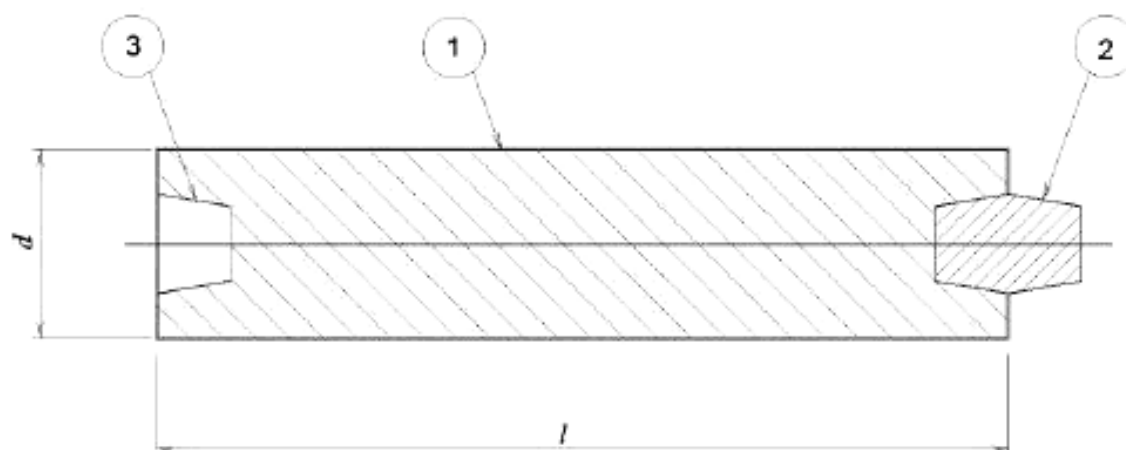
3.15 **углубление** (hollow): Участок цилиндрической части электрода, незатронутый инструментом во время механической обработки электрода.

## 4 Электроды

### 4.1 Описание

На рисунке 1 показан графитированный электрод для электродуговых печей с ниппелем, подготовленный для сборки в электродную колонну. Электроды могут быть отправлены заказчику, как показано на рисунке 1, с ниппелями в гнездах или с ниппелями, упакованными отдельно.

На рисунке 2 изображена электродная колонна после сборки. Обычно для сборки колонны используются 3 или 4 графитированных электрода.



$d$  – диаметр электрода;  $l$  – длина электрода;  
1 – электрод; 2 – ниппель; 3 – гнездо

Рисунок 1 — Электрод с ниппелем



1 – электрод; 2 – ниппель; 3 – гнездо

Рисунок 2 — Электродная колонна

#### 4.2 Диаметр электродов

Номинальные значения длины электродов для данного номинального диаметра, а также спецификации для значений фактического диаметра приведены в таблице 1. Для достижения указанного диаметра по всей длине электрода необходимо механически обработать электрод.

#### 4.3 Длина электродов

Значения длины электродов (без ниппеля) должны отвечать требованиям спецификаций, указанных в таблице 2.

Т а б л и ц а 1 — Размеры электродов по диаметру и номинальной длине

В миллиметрах

| Номинальный диаметр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Спецификация фактического диаметра d |         | Номинальная длина        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------|--------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | максимум                             | минимум |                          |
| 75                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 78                                   | 73      | 1000/1200/1500           |
| 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 103                                  | 98      | 1000/1200/1500           |
| 130                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 132                                  | 127     | 1000/1200/1500           |
| 150                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 154                                  | 149     | 1200/1500/1800           |
| 175                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 179                                  | 174     | 1200/1500/1800           |
| 200                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 205                                  | 200     | 1500/1800                |
| 225                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 230                                  | 225     | 1500/1800                |
| 250                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 256                                  | 251     | 1500/1800/2100           |
| 300                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 307                                  | 302     | 1500/1800/2100           |
| 350                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 358                                  | 352     | 1500/1800/2100/2400      |
| 400                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 409                                  | 403     | 1500/1800/2100/2400      |
| 450                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 460                                  | 454     | 1500/1800/2100/2400/2700 |
| 500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 511                                  | 505     | 1800/2100/2400/2700      |
| 550                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 562                                  | 556     | 1800/2100/2400/2700      |
| 600                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 613                                  | 607     | 2100/2400/2700           |
| 650                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 663                                  | 659     | 2100/2400/2700           |
| 700                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 714                                  | 710     | 2100/2400/2700           |
| 750                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 765                                  | 761     | 2400/2700                |
| <p><b>П р и м е ч а н и я</b></p> <p>1 Углубление (см. 3.15) может быть принято только в случае, если диаметр, измеренный в месте впадины, составляет не более 3 мм ниже спецификации минимального диаметра.</p> <p>2 Поставщик и потребитель могут договориться об использовании различных спецификаций, отличающихся от приведенных.</p> |                                      |         |                          |

Т а б л и ц а 2 — Размеры электродов по длине

в миллиметрах

| Номинальная<br>длина                                                                                                                                                                                                                                                               | Спецификация значений<br>фактической длины<br>для нормальных электродов |         | Спецификация значений<br>фактической длины<br>для коротких электродов |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------|---------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Максимум                                                                | Минимум | Максимум                                                              | Минимум |
| 1000                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1050                                                                    | 925     | 925                                                                   | 800     |
| 1200                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1250                                                                    | 1100    | 1100                                                                  | 975     |
| 1500                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1600                                                                    | 1400    | 1400                                                                  | 1225    |
| 1800                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1900                                                                    | 1700    | 1700                                                                  | 1525    |
| 2100                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2225                                                                    | 1975    | 1975                                                                  | 1825    |
| 2400                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2525                                                                    | 2275    | 2275                                                                  | 2125    |
| 2700                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2900                                                                    | 2550    | 2550                                                                  | 2400    |
| <p><b>П р и м е ч а н и я</b></p> <p>1 Приемлемое процентное соотношение числа коротких электродов на одну поставку должно быть оговорено между поставщиком и потребителем.</p> <p>2 Поставщик и потребитель могут договориться об использовании различных спецификаций длины.</p> |                                                                         |         |                                                                       |         |

#### 4.4 Размеры гнезд

Касательная конуса гнезда должна составлять 1/3 (наклонная касательная 1/6).

Можно использовать два типа гнезд с резьбой:

- гнезда с 4 витками резьбы на 1 дюйм (25,4 мм), (тип 4) для электродов с номинальным диаметром от 75 мм до 750 мм;
- гнезда с 3 витками резьбы на 1 дюйм (25,4 мм), (тип 3) для электродов с номинальным диаметром от 225 мм до 550 мм.

Для гнезд электродов с номинальным диаметром от 350 мм до 700 мм Т4 можно использовать два различных значения глубины гнезда: нормальные гнезда и длинные гнезда, относящиеся к двум разным значениям длины ниппеля.

Для гнезд электродов с номинальным диаметром от 350 мм до 500 мм Т3 можно использовать два различных значения глубины гнезда: нормальные гнезда и длинные гнезда, относящиеся к двум разным значениям длины ниппеля.

Для типа Т4 гнезда электродов должны отвечать размерным требованиям, указанным на рисунке 3 и в таблице 3.

Размеры указаны в миллиметрах

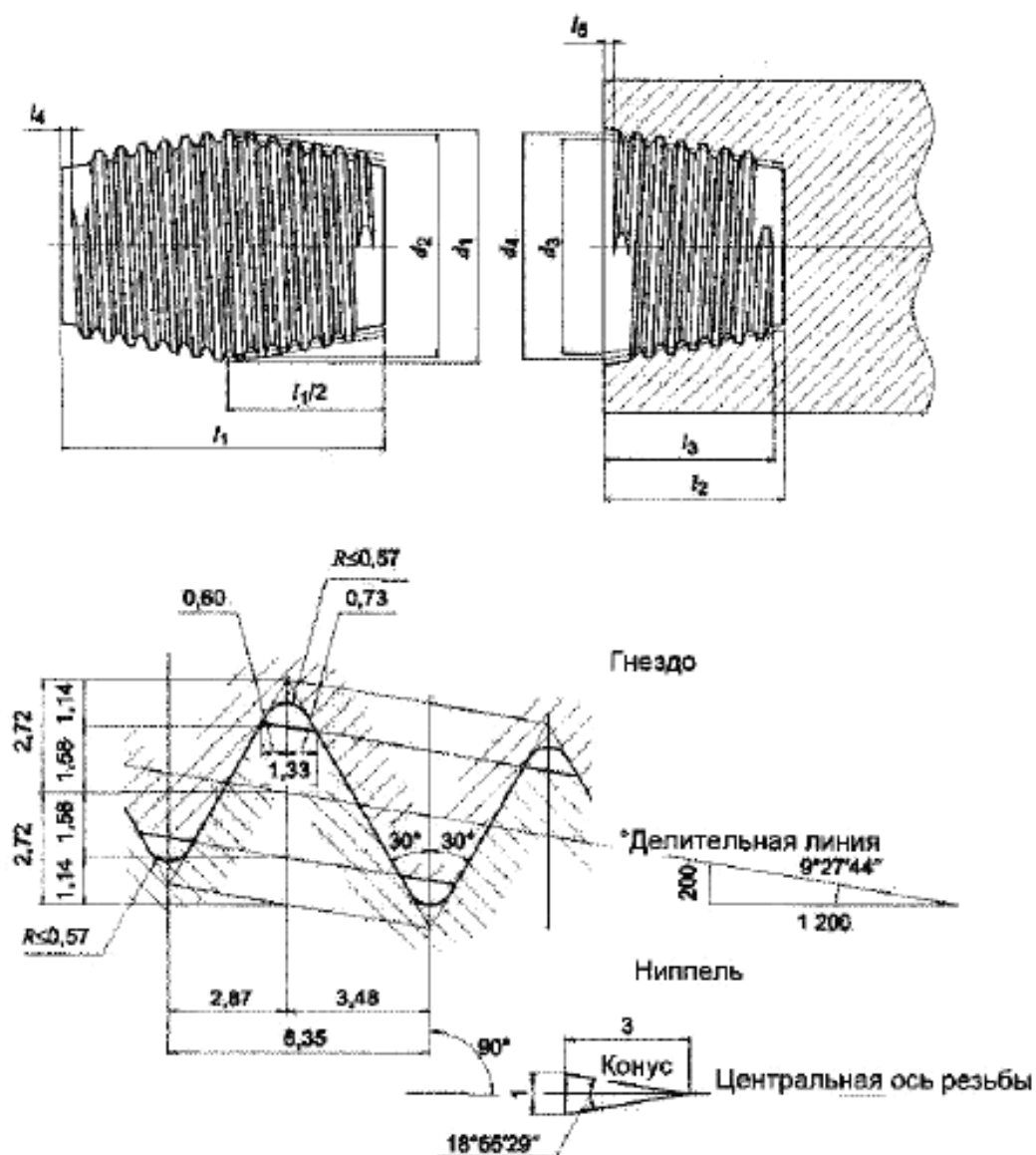


Рисунок 3 — Ниппель и ниппельное гнездо типа Т4

Т а б л и ц а 3 — Размеры ниппелей и ниппельных гнезд электродов типа 4

в миллиметрах

| Номинальный диаметр электрода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Обозначение соединения | Диаметр делительного конуса $d_1$ | Наружный диаметр ниппеля $d_2$ | Длина ниппеля, $l_1$ | Глубина гнезда, $l_2$ | Длина резьбы (гнезда), $l_3$ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|
| 75                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 45T4N                  | 42,88                             | 46,04                          | 76,20                | 44,10                 | 40,10                        |
| 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 69T4N                  | 66,69                             | 69,85                          | 101,60               | 56,80                 | 52,80                        |
| 130                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 79T4N                  | 76,22                             | 79,38                          | 127,00               | 69,50                 | 65,50                        |
| 150                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 92T4N                  | 88,92                             | 92,08                          | 139,70               | 75,90                 | 71,90                        |
| 175                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 107T4N                 | 104,79                            | 107,95                         | 165,10               | 88,60                 | 84,60                        |
| 200                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 122T4N                 | 119,08                            | 122,24                         | 177,80               | 94,90                 | 90,90                        |
| 225                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 139T4N                 | 136,54                            | 139,70                         | 177,80               | 94,90                 | 90,90                        |
| 250                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 152T4N                 | 149,24                            | 152,40                         | 190,50               | 101,30                | 97,30                        |
| 300                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 177T4N                 | 174,64                            | 177,80                         | 215,90               | 114,00                | 110,00                       |
| 350                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 203T4N                 | 200,04                            | 203,20                         | 254,00               | 133,00                | 129,00                       |
| 350                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 203T4L                 | 200,04                            | 203,20                         | 304,80               | 158,40                | 154,40                       |
| 400                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 222T4N                 | 219,09                            | 222,25                         | 304,80               | 158,40                | 154,40                       |
| 400                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 222T4L                 | 219,09                            | 222,25                         | 355,60               | 183,80                | 179,80                       |
| 450                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 241T4N                 | 238,14                            | 241,30                         | 304,80               | 158,40                | 154,40                       |
| 450                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 241T4L                 | 238,14                            | 241,30                         | 355,60               | 183,80                | 179,80                       |
| 500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 269T4N                 | 266,72                            | 269,88                         | 355,60               | 183,80                | 179,80                       |
| 500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 269T4L                 | 266,72                            | 269,88                         | 457,20               | 234,60                | 230,60                       |
| 550                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 298T4N                 | 295,29                            | 298,45                         | 355,60               | 183,80                | 179,80                       |
| 550                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 298T4L                 | 295,29                            | 298,45                         | 457,20               | 234,60                | 230,60                       |
| 600                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 317T4N                 | 314,34                            | 317,50                         | 355,60               | 183,80                | 179,80                       |
| 600                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 317T4L                 | 314,34                            | 317,50                         | 457,20               | 234,60                | 230,60                       |
| 650                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 355T4N                 | 352,44                            | 355,60                         | 457,20               | 234,60                | 230,60                       |
| 650                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 355T4L                 | 352,44                            | 355,60                         | 558,80               | 285,40                | 281,40                       |
| 700                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 374T4N                 | 371,49                            | 374,65                         | 457,20               | 234,60                | 230,60                       |
| 700                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 374T4L                 | 371,49                            | 374,65                         | 558,80               | 285,40                | 281,40                       |
| 750                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 406T4N*                | 403,24                            | 406,40                         | 609,60               | 310,80                | 306,80                       |
| <p><b>П р и м е ч а н и я</b></p> <p>1 Диаметр делительного конуса ниппеля <math>d_2</math> равен диаметру делительного конуса гнезда <math>d_1</math>.</p> <p>2 Внутренний диаметр гнезда <math>d_3</math> равен диаметру делительного конуса гнезда <math>d_1</math> минус 3,16 мм.</p> <p>3 По соглашению между поставщиком и потребителем могут быть использованы другие комбинации номинального диаметра и соединения.</p> |                        |                                   |                                |                      |                       |                              |
| * Соединение 406T4N позволяет достигнуть длины ниппеля в 584,20 мм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                        |                                   |                                |                      |                       |                              |

Для типа ТЗ гнезда электродов должны отвечать размерным требованиям, указанным на рисунке 4 и в таблице 4.

Размеры в миллиметрах

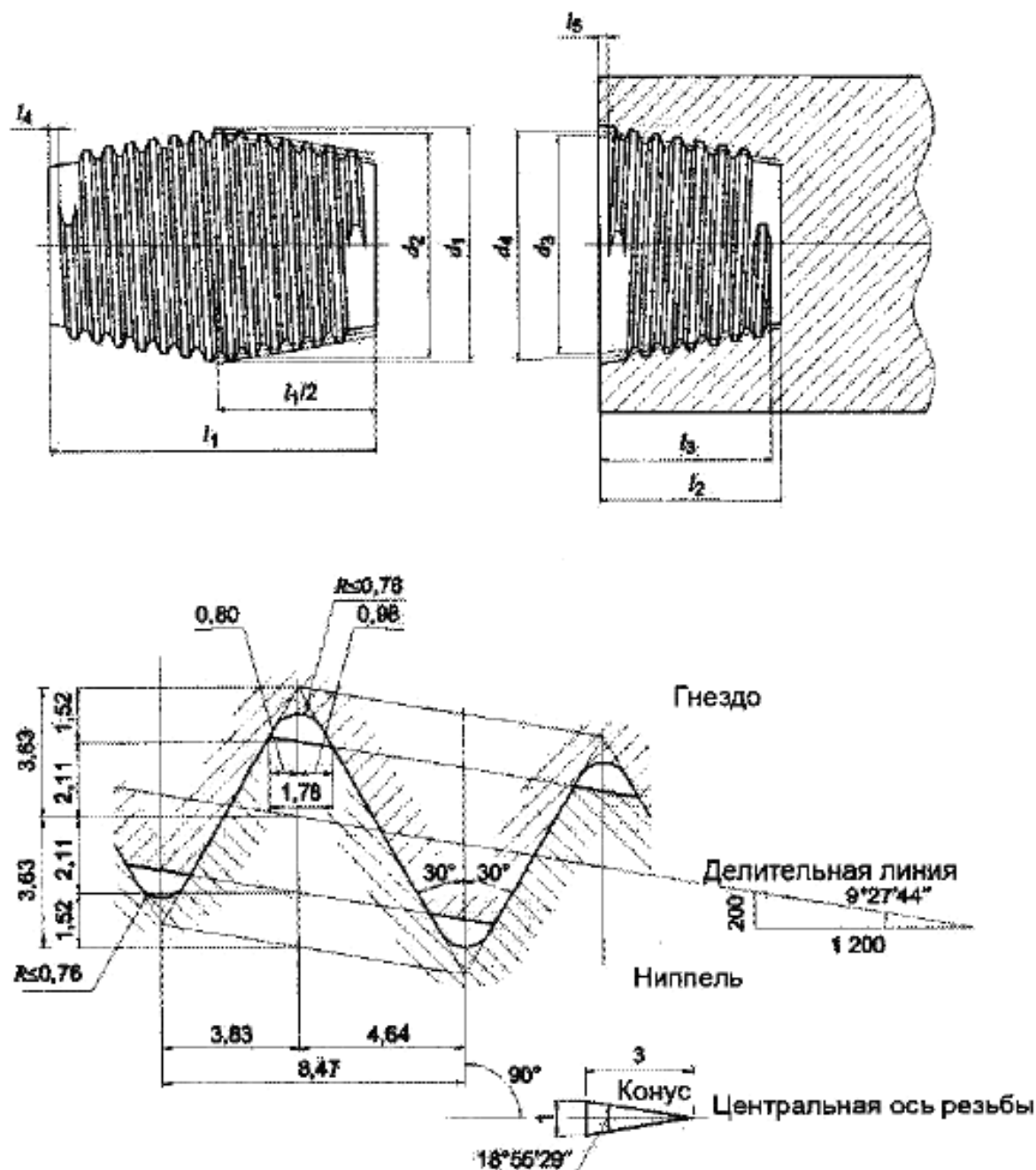


Рисунок 4 — Ниппель и ниппельное гнездо типа ТЗ

Т а б л и ц а 4 — Размеры ниппелей и ниппельных гнезд электродов (тип Т3)

в миллиметрах

| Номинальный диаметр электрода | Обозначение соединения | Диаметр делительного конуса, $d_2$ | Наружный диаметр ниппеля, $d_1$ | Длина ниппеля, $l_1$ | Глубина гнезда, $l_2$ | Длина резьбы (гнезда), $l_3$ |
|-------------------------------|------------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|
| 225                           | 139T3N                 | 135,49                             | 139,70                          | 203,20               | 107,60                | 103,60                       |
| 250                           | 155T3N                 | 151,36                             | 155,57                          | 220,00               | 116,00                | 112,00                       |
| 300                           | 177T3N                 | 172,95                             | 177,16                          | 270,90               | 141,50                | 137,50                       |
| 350/400                       | 215T3N                 | 211,69                             | 215,90                          | 304,80               | 158,40                | 154,40                       |
| 350/400                       | 215T3L                 | 211,69                             | 215,90                          | 355,60               | 183,80                | 179,80                       |
| 400/450                       | 241T3N                 | 237,09                             | 241,30                          | 338,70               | 175,30                | 171,30                       |
| 400/450                       | 241T3L                 | 237,09                             | 241,30                          | 355,60               | 183,80                | 179,80                       |
| 500                           | 273T3N                 | 268,84                             | 273,05                          | 355,60               | 183,80                | 179,80                       |
| 500                           | 273T3L                 | 268,84                             | 273,05                          | 457,20               | 234,60                | 230,60                       |
| 550                           | 298T3L                 | 294,24                             | 298,45                          | 457,20               | 234,60                | 230,60                       |

**П р и м е ч а н и я**

1 Диаметр делительного конуса ниппеля  $d_2$  равен диаметру делительного конуса гнезда  $d_4$ .

2 Внутренний диаметр гнезда  $d_3$  равен диаметру делительного конуса гнезда  $d_4$  минус 4,22 мм.

3 По согласованию между поставщиком и потребителем могут быть использованы другие комбинации номинального диаметра и соединения

#### 4.5 Обозначения

4.5.1 Ниппельные гнезда должны обозначаться согласно номинальному диаметру соответствующего ниппеля: буква «Т» обозначает коническую резьбу с числом витков резьбы на 1 дюйм (25,4 мм), буква «N» или «L» обозначают гнездо нормальной длины или длинное гнездо.

**Пример — условное обозначение ниппельных гнезд нормальной длины: гнездо 317T4N; гнездо 273T3N.**

**Пример — условного обозначения длинного ниппельного гнезда: гнездо 317T4L.**

4.5.2 Электроды должны обозначаться согласно номинальному диаметру, номинальной длине и обозначению гнезда.

**Пример — условное обозначение электродов с гнездом нормальной длины:**

**600 × 2 100 × 317T4N; 500 × 1 800 × 273T3N.**

**Пример — условное обозначение электрода с длинным гнездом:**

**600 × 2 100 × 317T4L.**

4.5.3 В некоторых странах используются отличные от указанных в данном стандарте системы соединения электродов, называемые «моноэлектродами». Как показано в Приложении А, они имеют другое обозначение.

## 5 Ниппели

### 5.1 Размеры

Касательная конуса ниппеля должна составлять 1/3 (наклонная касательная 1/6).

Ниппели с 4 витками резьбы на 1 дюйм (25,4 мм), (тип Т4) в зависимости от номинального наружного диаметра соответствующего электрода, должны отвечать размерным требованиям, указанным на рисунке 3 и в таблице 3.

Ниппели с 3 витками резьбы на 1 дюйм (25,4 мм), (тип Т4), в зависимости от номинального наружного диаметра соответствующего электрода должны отвечать размерным требованиям, указанным на рисунке 4 и в таблице 4.

Наряду с соответствующими гнездами, описанными в п. 4.4, используются два значения длины: нормального и длинного ниппеля.

## 5.2 Обозначение

Ниппели должны обозначаться согласно номинальному диаметру, где буква «Т» обозначает коническую резьбу с числом витков резьбы на 1 дюйм (25,4 мм), буква «N» или «L» обозначает ниппель нормальной длины или длинный ниппель соответственно.

*Пример – условное обозначение ниппелей нормальной длины: ниппель 317Т4N; ниппель 273Т3N.*

*Пример – условного обозначения длинного ниппеля: ниппель 317Т4L.*

## 5.3 Нестандартные детали конструкции ниппелей

Пазы, предназначенные для удаления пыли в процессе соединения, могут быть механически обработаны вдоль делительной линии ниппеля.

Потребители могут требовать цилиндрических отверстий в ниппелях и наполнения их цементирующим веществом для предотвращения возможного развинчивания при эксплуатации.

# 6 Допуски для гнезд и ниппелей

## 6.1 Размеры допусков

Размеры гнезд и ниппелей должны соответствовать размерам, указанным в таблице 5 (для резьбы Т4) и таблице 6 (для резьбы Т3).

Т а б л и ц а 5 — Допуски для ниппельных гнезд электродов и ниппелей (тип Т4)

в миллиметрах

| Размер                                                                                                        | Допуски для гнезд и ниппелей |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------|
|                                                                                                               | минимум                      | максимум |
| Глубина гнезда, $l_2$                                                                                         | – 3                          | (+ 10)   |
| Длина резьбы, $l_3$                                                                                           | – 2                          | (+ 8)    |
| Длина ниппеля, $l_1$                                                                                          | (– 4)                        | 0        |
| Зачистка резьбы гнезда, $l_5$                                                                                 | 0                            | + 4      |
| Зачистка резьбы ниппеля, $l_4$                                                                                | 0                            | + 10     |
| Диаметр делительного конуса ниппеля, $d_2$                                                                    | (– 1)                        | 0        |
| Диаметр делительного конуса гнезда, $d_4$                                                                     | 0                            | (+ 0,5)  |
| П р и м е ч а н и е — Допуски в скобках даны в качестве дополнительной информации и не являются браковочными. |                              |          |

Т а б л и ц а 6 — Допуски для ниппельных гнезд электродов и ниппелей (тип ТЗ)

в миллиметрах

| Размер                                                                                                        | Допуски для гнезд и ниппелей |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------|
|                                                                                                               | минимум                      | максимум |
| Глубина гнезда $l_2$                                                                                          | – 3                          | (+ 10)   |
| Длина резьбы $l_3$                                                                                            | – 2                          | (+ 8)    |
| Длина ниппеля $l_1$                                                                                           | (– 4)                        | 0        |
| Зачистка резьбы гнезда $l_5$                                                                                  | 0                            | +4       |
| Зачистка резьбы ниппеля $l_4$                                                                                 | 0                            | + 10     |
| Диаметр делительного конуса ниппеля $d_2$                                                                     | (– 1)                        | 0        |
| Диаметр делительного конуса гнезда $d_4$                                                                      | 0                            | (+ 0,5)  |
| П р и м е ч а н и е — Допуски в скобках даны в качестве дополнительной информации и не являются браковочными. |                              |          |

Приведенные допуски должны обеспечить единообразие электродов среди поставщиков, хотя использование различных поставщиков электродов, как показано в пункте 1, не рекомендуется.

## 6.2 Особые требования к допускам сечения резьбы гнезд ниппелей

Все допуски сечений резьбы ниппелей и гнезд не могут быть указаны в данном стандарте. Производитель, принимая во внимание термические свойства ниппелей и материалов электродов, а также условия работы электродугowych печей, должен отрегулировать размеры производимых им гнезд и ниппелей. Это должно выполняться при низкой температуре для поддержания механической целостности соединения.

Для обеспечения единообразия продукции среди поставщиков должны выполняться следующие требования:

а) на всем протяжении оси ниппеля его размер должен быть меньше или равен размеру ниппеля, указанному в табл. 3 и 4 и показанному на рис. 3 и 4. Обычно диаметр делительного конуса  $d_2$  ниппеля должен находиться в пределах от – 1,00 мм до 0,00 мм от указанного в табл. 3 и 4 диаметра делительного конуса;

б) на всем протяжении оси гнезда его размер должен быть больше или равен размеру гнезда, указанному в табл. 3 и 4 и показанному на рис. 3 и 4. Обычно диаметр делительного конуса гнезда должен находиться в пределах от 0,00 мм до + 0,50 мм от указанного в табл. 3 и 4 диаметра делительного конуса.

## 6.3 Особые требования к допускам сечения гнезд и ниппелей без резьбы

Следующие требования необходимы для устранения помех, связанных с нижним основанием ниппеля и основанием гнезда.

6.3.1 Любая часть гнезда без резьбы должна быть больше в диаметре, чем линия, соединяющая вершины резьбы гнезда, если охватывает область без резьбы.

6.3.2 Любая часть ниппеля без резьбы должна быть меньше в диаметре, чем линия, соединяющая впадины резьбы ниппеля, если охватывает область без резьбы.

## Моноэлектроды

## А.1 Общая информация

В некоторых странах новые технологии обусловили применение моноэлектродов в качестве электродов для электродуговых печей. В силу ограниченного их использования размеры не стандартизированы, а приводятся в данном приложении в качестве дополнительной информации.

## А.2 Размеры

Данное приложение содержит информацию о размерах и деталях резьбы для обоих торцов моноэлектродов, т.е. электродов, используемых без ниппелей.

Длина моноэлектродов должна определяться как длина полностью обточенного цилиндра, как указано на рис. А.1 — А.3.

Таблицы 1 и 2 данного стандарта должны использоваться в качестве спецификаций для диаметра и длины моноэлектродов.

## А.3 Обозначение

Моноэлектроды должны обозначаться согласно номинальному диаметру, номинальной длине, обозначению MF и 3, 4 или 8 для указания числа витков резьбы на дюйм (25,4 мм).

**Пример — условного обозначения моноэлектродов:** 150 × 1 500 MF8; 250 × 1 800 MF4; 350 × 1 800 MF3.

Могут применяться 3 типа резьбы:

а) 3 витка резьбы на 1 дюйм (25,4 мм), (MF3) для электродов с номинальным диаметром от 300 мм до 400 мм;

б) 4 витка резьбы на 1 дюйм (25,4 мм), (MF4) для электродов с номинальным диаметром от 175 мм до 250 мм;

с) 8 витков резьбы на 1 дюйм (25,4 мм), (MF8) для электродов с номинальным диаметром от 75 мм до 150 мм.

Детали резьбы графитированных моноэлектродов должны соответствовать размерам, указанным в таблице А.1 (для MF3), таблице А.2 (для MF4) и таблице А.3 (для MF8). Соответствующие чертежи показаны на рисунках А.1 — А.3.

Т а б л и ц а А.1 — Размеры моноэлектродов диаметром 300-400 мм (тип MF3)

в миллиметрах

| Номинальный диаметр | Длина охватываемого электрода,<br>$l_1$ | Длина сечения резьбы охватываемого электрода,<br>$l_2$ | Диаметр делительного конуса вывода охватываемого электрода,<br>$d_1$ | Глубина шнезда,<br>$l_3$ | Длина сечения витка резьбы охватывающего электрода,<br>$l_4$ | Диаметр делительного конуса вывода охватывающего электрода,<br>$d_2$ |
|---------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 300                 | 166,49                                  | 158,44                                                 | 119,02                                                               | 171,45                   | 162,41                                                       | 273,00                                                               |
| 350                 | 192,09                                  | 183,85                                                 | 134,70                                                               | 196,85                   | 187,81                                                       | 317,50                                                               |
| 400                 | 217,49                                  | 209,25                                                 | 160,53                                                               | 222,25                   | 231,21                                                       | 361,95                                                               |

Т а б л и ц а А.2 — Размеры моноэлектродов диаметром 175–250 мм (тип MF4)

в миллиметрах

| Номинальный диаметр | Длина охватываемого электрода,<br>$l_1$ | Длина сечения резьбы охватываемого электрода,<br>$l_2$ | Диаметр делительного конуса вывода охватываемого электрода,<br>$d_1$ | Глубина гнезда,<br>$l_3$ | Длина сечения витка резьбы охватывающего электрода,<br>$l_4$ | Диаметр делительного конуса вывода охватывающего электрода,<br>$d_2$ |
|---------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 175                 | 106,36                                  | 99,44                                                  | 74,45                                                                | 109,54                   | 101,85                                                       | 160,02                                                               |
| 200                 | 119,06                                  | 112,14                                                 | 94,55                                                                | 122,24                   | 114,55                                                       | 182,04                                                               |
| 225                 | 131,76                                  | 124,81                                                 | 95,99                                                                | 134,94                   | 127,55                                                       | 205,23                                                               |
| 250                 | 144,46                                  | 137,54                                                 | 104,44                                                               | 147,64                   | 139,95                                                       | 225,55                                                               |

Т а б л и ц а А.3 — Размеры моноэлектродов диаметром 75–150 мм (тип MF4)

в миллиметрах

| Номинальный диаметр | Диаметр делительного конуса вывода охватываемого электрода,<br>$d_1$ | Диаметр делительного конуса вывода охватывающего электрода,<br>$d_2$ | Диаметр расточенного отверстия,<br>$d_3$ |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 75                  | 29,79                                                                | 67,76                                                                | 28,57                                    |
| 100                 | 29,79                                                                | 88,40                                                                | 28,57                                    |
| 130                 | 54,49                                                                | 116,98                                                               | 53,29                                    |
| 150                 | 67,26                                                                | 139,20                                                               | 53,10                                    |

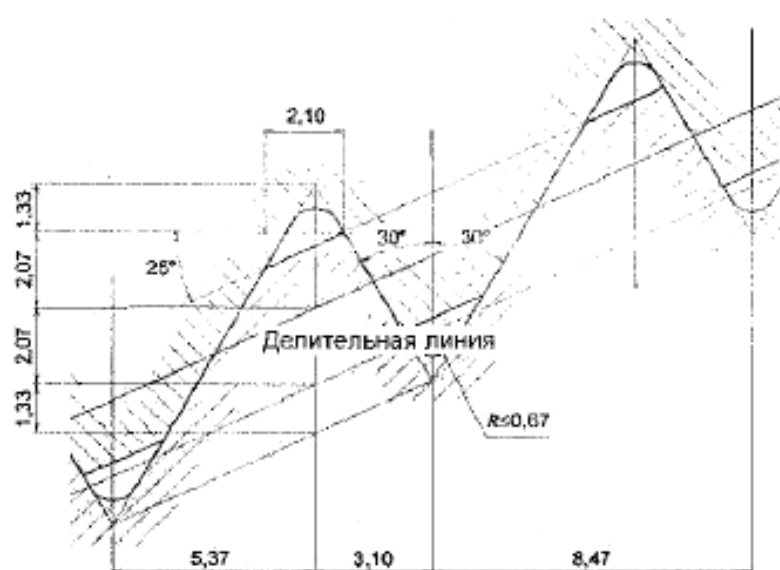
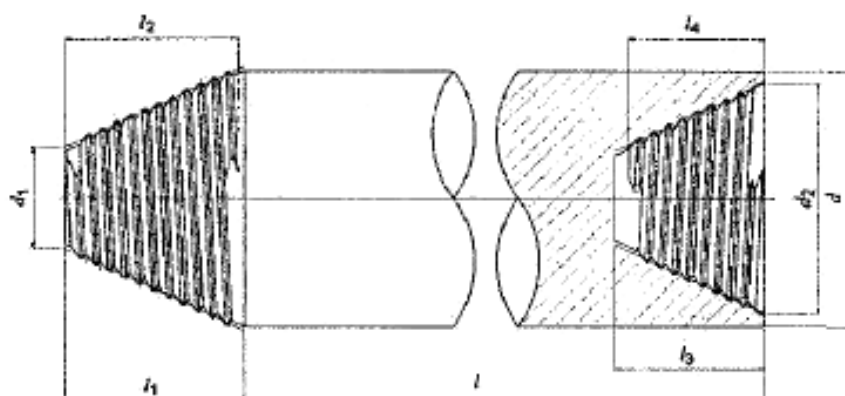


Рисунок А.1 — Моноэлектрод типа MF3

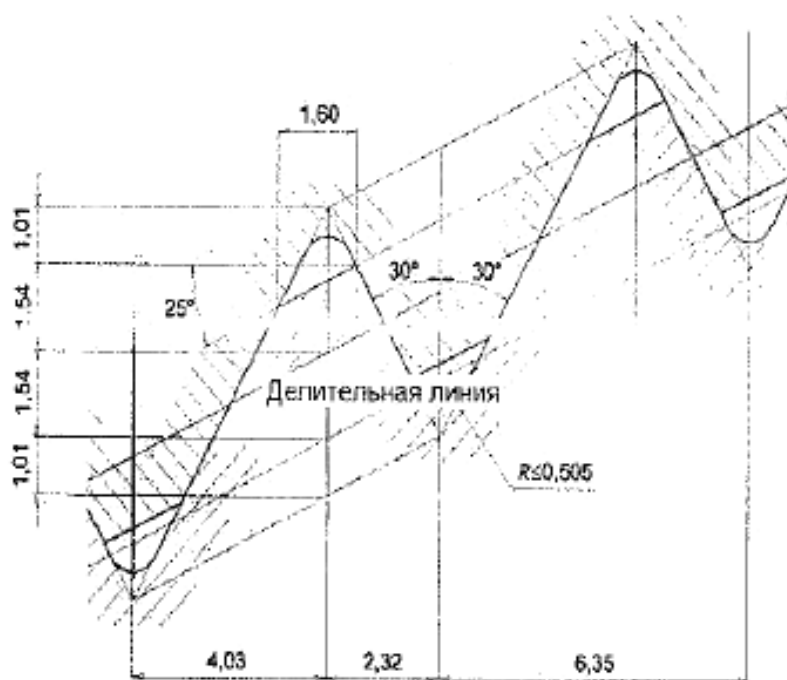
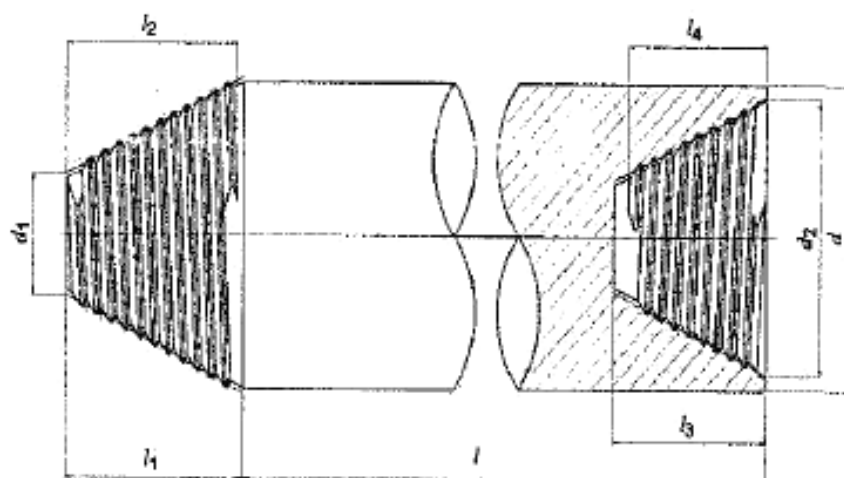


Рисунок А.2 — Моноэлектрод типа MF4

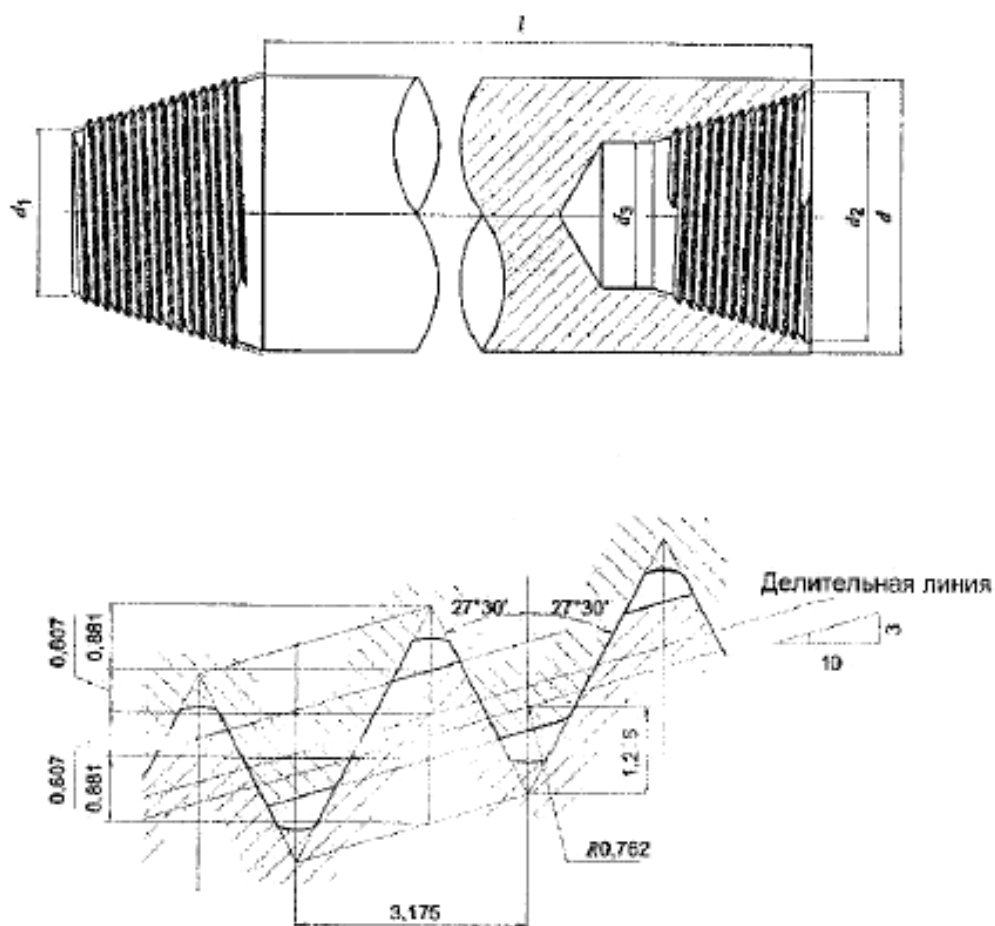


Рисунок А.3 — Моноэлектрод типа MF8

Приложение В  
(справочное)**Эксплуатация и соединение электродов****В.1 Общая информация**

Для достижения надежного соединения электродов друг с другом, обеспечения тесного контакта резьбы ниппеля с резьбой электрода, а также плотного контакта с торцевой поверхностью, операторам электродуговых печей необходимо внедрить методики работы при опасном режиме. Данные методики должны обеспечивать наилучшие условия использования электродов и должны предотвращать возникновение проблем безопасности при эксплуатации колонн с плохо закрепленными соединениями.

**В.2 Подготовка нового электрода для соединения**

Верхнее гнездо нового электрода позднее становится частью соединения и требует осторожного обращения:

- a) поддержания уровня защиты до установки фальшниппеля;
- b) проверки гнезда и торцевых поверхностей на чистоту и отсутствие повреждений;
- c) использования чистых и неповрежденных фальшниппелей;
- d) осторожной установки фальшниппеля в гнездо.

**В.3 Подготовка соединения**

При смене положения электрода с горизонтального на вертикальное для предотвращения повреждения резьбы установите защиту ниппеля на ее месте или, как вариант, наличие амортизирующего материала под ниппелем. Очистите сжатым воздухом гнездо и торцевые поверхности старой колонны и нового электрода.

Если загрязнение на резьбе необходимо удалить вручную, используйте щетку с мягкой щетиной. Не использовать щетки с металлической щетиной.

**В.4 Соединение**

Так как применяются различные техники соединения, только некоторые из них могут быть приведены в контрольном списке как часть данного приложения:

- a) необходимо, чтобы техника соединения предотвратила любое повреждение резьбы от механических ударов;
- b) необходимо, чтобы соответствующая пара была использована согласно рекомендациям каждого поставщика.

**В.5 Методики фиксации (электродный зажим)**

Необходимо избегать следующих методик фиксации:

- фиксации в районе ниппельных гнезд (риск повреждения гнезда);
- осуществления соединения выше электродных зажимов (риск ослабления/развинчивания соединения);
- фиксации в области соединения (риск повреждения гнезда и зажима на двух электродах незначительно отличающихся по диаметру). Поставщик должен идентифицировать область соединения линиями краски на наружном диаметре, представляющем место основания гнезда.

**Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов  
национальным стандартам Российской Федерации**

Т а б л и ц а ДА.1

| Обозначение ссылочного<br>международного стандарта                                                                                                                | Степень<br>соответствия | Обозначение и наименование соответствующего<br>национального стандарта |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| МЭК 60050-841:2004, Меж-<br>дународный электротехни-<br>ческий словарь (IEV) –<br>Часть 841                                                                       | –                       | *                                                                      |
| * Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использо-<br>вать перевод на русский язык данного международного стандарта. |                         |                                                                        |

УДК 621.3.035

ОКС 25.180.10

ИЗ9

ОКП 19 1000

Ключевые слова: электродуговые печи, графитированные электроды, ниппели, моноэлектроды, резьбовые соединения, размеры и обозначения

Подписано в печать 02.10.2014. Формат 60х84½.  
Усл. печ. л. 2,79. Тираж 37 экз. Зак. 4143

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

---

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»,  
123995 Москва, Гранатный пер., 4.  
[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru) [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)