

**СОВЕТ
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
ВЗАИМОПОМОЩИ**

СТАНДАРТ СЭВ

СТ СЭВ 4501—84

**ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛИ ИЗ
ДИСИЛИЦИДА МОЛИБДЕНА**
Типы, основные параметры и
технические требования

Группа Е75

Настоящий стандарт СЭВ распространяется на электронагреватели из дисилицида молибдена (далее — электронагреватели), предназначенные для работы в электропечах сопротивления с окислительной и защитной средой.

1. ТИПЫ И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

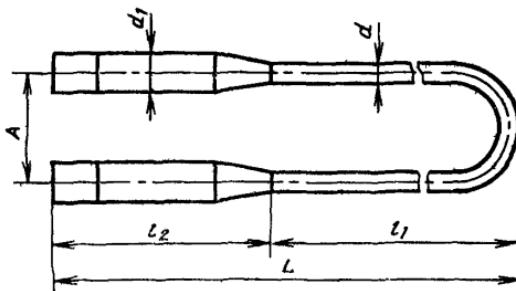
1.1 Типы электронагревателей.

Устанавливаются два типа электронагревателей:

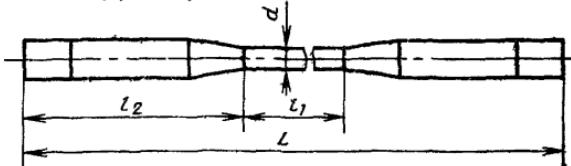
тип U (U-образный);

тип P (прямой).

Тип U (U-образный)



Тип P (прямой)



Черт 1

Утвержден Постоянной Комиссией по сотрудничеству
в области стандартизации
Берлин, июль 1984 г.

1.2. Размеры электронагревателей

1.2.1. Длина активной части (l_1), длина выводной части (l_2) и габаритная длина (L) электронагревателей по черт. 1 должны выбираться из ряда: 100; 125; 140; 150; 160; 180; 200; 225; 250; 280; 300; 315; 350; 380; 400; 450; 500; 550; 560; 600; 630; 650; 670; 680; 700; 710; 750; 800; 850; 900; 950; 1000; 1120; 1250 мм.

Диаметр (d) активной части электронагревателей должен выбираться из ряда: 3; 6; 9; 12; 18 мм.

Примеры возможных сочетаний размеров электронагревателей приведены в Информационном приложении 1.

1.2.2. Пример условного обозначения электронагревателя из дисилицида молибдена (SM), длиной активной части 200 мм, длиной выводной части 150 мм, диаметром активной части 6 мм, типа U:

Электронагреватель SM 200/150/6-U.

1.3. Номинальная рабочая температура электронагревателей в окислительной среде — до 1650 °C.

Максимальная температура электронагревателей в зависимости от среды в рабочем пространстве электропечи указана в табл. 1.

Таблица 1

| Среда | Максимальная температура, °C |
|--|------------------------------|
| Воздух (окислительная среда) | 1700 |
| Азот (N_2) | 1600 |
| Аргон (Ar), Гелий (He) | 1500 |
| Водород (H): сухой, точка росы 0 °C с примесью водяных паров. точка росы +15 °C | 1350 1460 |
| Углекислый газ (CO_2) | 1600 |
| Угарный газ (CO) | 1500 |
| Метан (CH_4) | 1350 |
| Вакуум | От 1100 до 1700* |

* Зависимость максимальной температуры электронагревателя от уровня вакуума приведена в Информационном приложении 2.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Требования к материалу электронагревателей

2.1.1. Сопротивление изгибу материала при 20 °C должно быть не менее $25 \cdot 10^4$ kN/m².

2.1.2. Удельное электрическое сопротивление должно быть $(0.42 \pm 0.02) \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$ при 20°C ;
 $(4.2 \pm 0.2) \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$ при 1500°C .

Зависимость удельного сопротивления материала электронагревателей от температуры приведена в Информационном приложении 3.

2.1.3. Плотность материала должна быть не менее $4.8 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.

2.1.4. Ударная вязкость материала должна быть не менее 4000 J/m^2 .

2.1.5. Общая пористость материала должна быть не более 6%.

2.1.6. Удельная поверхностная мощность при температуре от 1550 до 1650°C не должна превышать 15 W/cm^2 .

Удельная поверхностная мощность в зависимости от температуры приведена в Информационном приложении 4.

2.2. Требования к ресурсу электронагревателей

2.2.1. Средний ресурс электронагревателей при работе в электропечи в окислительной среде в непрерывном режиме при температуре на активной поверхности 1650°C и при удельной поверхностной мощности не более 15 W/cm^2 должен составлять не менее 7000 h .

Электронагреватели должны допускать повышение номинальной температуры до максимального значения 1700°C при соответствующем снижении их среднего ресурса работы.

2.2.2. Средний ресурс электронагревателей при работе в суточном режиме с нагревом до 1600°C на активной поверхности, с охлаждением до 800°C должен быть не менее 65 теплосмен.

П р и м е ч а н и е. Теплосмена — периодически повторяющийся цикл работы электронагревателей, включающий нагрев и охлаждение до заданной температуры с промежуточной выдержкой в нагретом состоянии в течение заданного времени.

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- 1) электронагреватели;
- 2) арматура крепления (пример исполнения приведен в Информационном приложении 5);
- 3) паспорт.

4. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1. Маркировка

4.1.1. Маркировка электронагревателей должна содержать четко и стойко выполненные следующие данные:

- 1) наименование страны-изготовителя;
- 2) товарный знак предприятия-изготовителя;

- 3) условное обозначение электронагревателя;
- 4) год выпуска (последние две цифры).

4.1.2. Маркировку выполняют на бумажной ленте, которая приклеивается к колодке крепления выводов электронагревателя.

4.2. Упаковка

4.2.1. Электронагреватели упаковываются в тару, обеспечивающую целостность и сохранность электронагревателей при транспортировании. Общая масса электронагревателей вместе с тарой должна быть не более 50 kg.

4.2.2. На таре нагревателей должна быть четко и стойко нанесена маркировка груза, содержащая:

- 1) наименование страны-изготовителя;
- 2) товарный знак предприятия-изготовителя;
- 3) условное обозначение электронагревателя;
- 4) масса в килограммах;
- 5) наименование грузополучателя и его адрес;
- 6) предупреждающие надписи и знаки в соответствии с

СТ СЭВ 257—80 и СТ СЭВ 258—81.

4.3. Транспортирование.

Транспортирование электронагревателей допускается всеми видами транспорта при условии защиты электронагревателей от влаги и механических повреждений.

4.4. Хранение.

Хранение электронагревателей должно осуществляться в сухих помещениях при температуре от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха $(65 \pm 15)\%$. Не допускается хранение электронагревателей в помещениях, содержащих кислоты и щелочи.

Конец

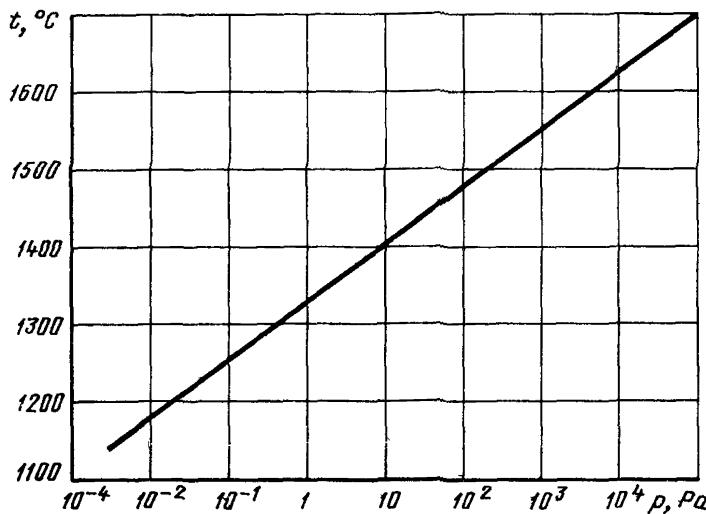
ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Примеры возможных сочетаний размеров электронагревателей

Таблица 2

| Наименование размера | Обозначение | Значение размера для типоразмеров | | | | |
|------------------------|-------------|-----------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | sM 150(250) 6-U | sM 150 (300) 6-U | sM 150 (400) 6-U | sM 150 (500) 6-U | sM 225 (560) 6-U |
| Длина активной части | l_1 | 150 | 150 | 150 | 150 | 250 |
| Длина выводной части | l_2 | 250 | 300 | 400 | 500 | 550 |
| Габаритная длина | L | 400 | 450 | 550 | 650 | 800 |
| Расстояние между осями | A | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Диаметр рабочей части | d | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Диаметр выводной части | d_1 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |

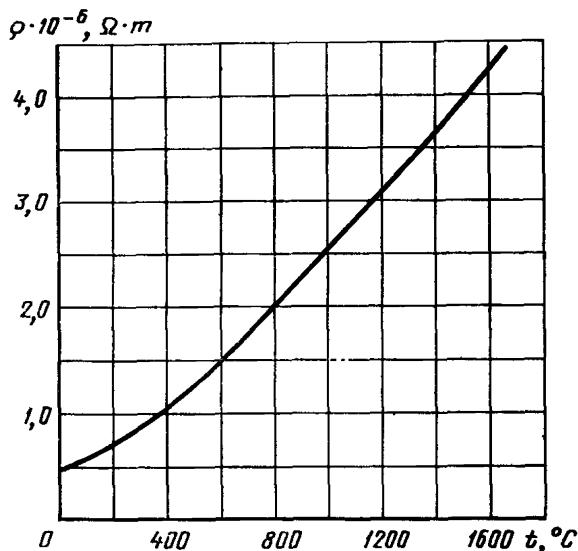
ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Зависимость максимальной температуры t электронагревателей от уровня вакуума p 

Черт. 2

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Зависимость удельного сопротивления ρ
материала электронагревателей от температуры t



Черт. 3

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ 4

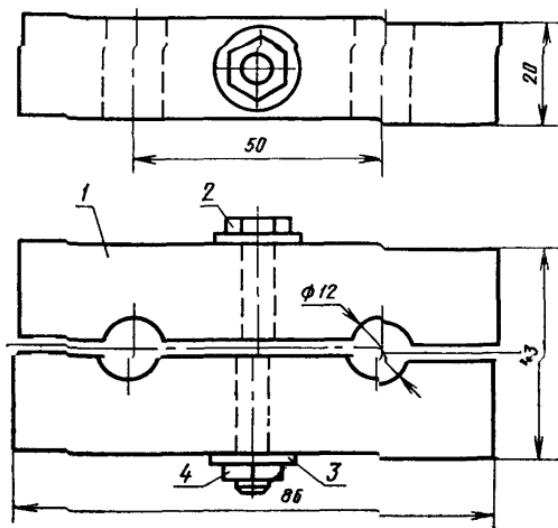
Таблица 3

Зависимость удельной поверхностной мощности
от температуры

| Температура на электронагревателе, $^{\circ}C$ | Удельная поверхностная мощность, W/cm^2 , не более, при регулировании температуры | |
|--|--|---------------------|
| | ступенчатым способом | плавным способом |
| 1400 | 18 | 24 |
| 1500 | 14,5 | 18 |
| 1600 | 10,5 | 14 |
| 1650 | 8,5 | 12 |

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Пример исполнения арматуры крепления электронагревателей типа U



1—Керамические колодки; 2—болт M6; 3—шайба;
4—гайка

Черт. 4

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. Автор — делегация СССР в Постоянной Комиссии по сотрудничеству в области стандартизации
2. Тема — 01.573.23—81
3. Стандарт СЭВ утвержден на 55-м заседании ПКС
4. Сроки начала применения стандарта СЭВ:

| Страны — члены СЭВ | Сроки начала применения стандарта СЭВ | |
|--------------------|--|----------------------|
| | в договорно-правовых отношениях по экономическому и научно-техническому сотрудничеству | в народном хозяйстве |
| НРБ | — | — |
| ВНР | — | — |
| СРВ | — | — |
| ГДР | Июль 1985 г. | Июль 1985 г. |
| Республика Куба | — | — |
| МНР | — | — |
| ПНР | Июль 1985 г. | — |
| СРР | — | — |
| СССР | Январь 1986 г. | Январь 1986 г. |
| ЧССР | Июль 1985 г. | Июль 1986 г. |

Срок проверки — 1990 г.

Сдано в наб. 28.09.84 Подп. в печ. 12.12.84 0,5 п. л. 0,5 усл. кр.-отт. 0,42 уч.-изд. л.
Тираж 860 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,
Новопресненский пер. 3,
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256 Зак. 2902