

УДК 621.315.619:669-416:006.354

Группа Е34

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР**

**МАТЕРИАЛ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЙ  
 ФОЛЬГИРОВАННЫЙ НОРМИРОВАННОЙ  
 ГОРЮЧЕСТИ ДЛЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ НА ОСНОВЕ  
 ЦЕЛЛЮЛОЗНОЙ БУМАГИ, ПРОПИТАННОЙ  
 ЭПОКСИДНЫМ СВЯЗУЮЩИМ**

**ГОСТ  
 26246.3—89**

**Технические условия**

Epoxide-impregnated cellulose paper foil-clad  
 electrical insulating material of rated  
 combustibility for printed plates. Specifications  
 ОКП 34 9119

**(СТ СЭВ 3225—81,  
 МЭК 249—2—3—87)**

**Срок действия с 01.01.91  
 до 01.01.96**

Настоящий стандарт устанавливает требования к фольгированному медью слоистому листовому электроизоляционному материалу (далее — фольгированному материалу) нормированной горючести на основе целлюлозной бумаги, пропитанной эпоксидным связующим, толщиной от 0,5 до 6,4 мм.

## **1. МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИЯ**

1.1. Лист фольгированного материала представляет собой изоляционное основание, облицованное с одной или двух сторон медной фольгой.

1.2. Изоляционное основание представляет собой слоистый материал на основе целлюлозной бумаги, пропитанной эпоксидным связующим.

Огнестойкость определяется требованиями к горючести, установленными в п. 5.3.

1.3. Металлическая фольга — электролитическая гальваностойкая медная фольга толщиной от 18 до 105 мкм.

1.4. Условное обозначение типа фольгированного материала, нормированной горючести (FV) (вертикальный метод горения), пропитанного эпоксидным связующим (EP), на основе целлюлозной бумаги (CP) и облицованного медной фольгой (Cu):

*FP-EP-CP-Cu ГОСТ 26246.3—89*

Издание официальное

Перепечатка воспрещена



## 2. ВНУТРЕННЯЯ МАРКИРОВКА

На каждый лист фольгированного материала должны быть нанесены маркировочные знаки изготовителя красного цвета, повторяющиеся с интервалом не более 75 мм, указывающие направление машинной обработки.

## 3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Электрические показатели должны соответствовать значениям, указанным в табл. 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Метод испытания по ГОСТ 26246.0	Значение
Сопротивление фольги, МОм, для массы 1 м <sup>2</sup> фольги, г (толщина, мкм):	П. 2.2	7,0
152 (18)		5,5
230 (25)		3,5
305 (35)		2,45
435 (50)		1,75
610 (70)		1,17
915 (105)		
Поверхностное электрическое сопротивление в камере влажности (требование обязательно), Ом, не менее	П. 2.3	$2,0 \cdot 10^9$
Поверхностное электрическое сопротивление после восстановления, Ом, не менее	П. 2.3	$2,0 \cdot 10^{10}$
Удельное объемное электрическое сопротивление в камере влажности (требование необязательно), Ом·м, не менее	П. 2.3	$8,0 \cdot 10^8$
Удельное объемное электрическое сопротивление после восстановления, Ом·м, не менее	П. 2.3	$2,0 \cdot 10^9$
Поверхностное электрическое сопротивление при температуре 100°C, Ом, не менее	П. 2.4	$1,0 \cdot 10^9$
Удельное объемное электрическое сопротивление при температуре 100°C, Ом·м, не менее	П. 2.4	$1,0 \cdot 10^8$
Тангенс угла диэлектрических потерь после кондиционирования в камере влажности и восстановления, не более	П. 2.5	0,05
Диэлектрическая проницаемость после кондиционирования в камере влажности и восстановления, не более	П. 2.5	5,0
Поверхностная коррозия	П. 2.7	В зазоре не должно быть видимых продуктов коррозии

## С. 3 ГОСТ 26246.3—89

Продолжение табл. 1

Наименование показателя	Метод испытания по ГОСТ 26246.0	Значение
Степень коррозии по краю, не хуже: 1) для положительного полюса 2) для отрицательного полюса	П. 2.8	А/В 1,6

## 4. НЕЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

## 4.1. Внешний вид фольгированной поверхности

## 4.1.1. Нормальная поверхность

Поверхность фольгированного материала со стороны фольги должна быть в основном без вздутий, складок, точечных отверстий, глубоких царапин, вмятин и следов смолы.

Любое изменение цвета или загрязнение должно легко удаляться раствором соляной кислоты по ГОСТ 3118 плотностью 1,02 г/см<sup>3</sup> или органическим растворителем.

## 4.1.2. Высококачественная поверхность (требование необязательно)

Если для осаждения металла или вытравливания тонких проводников необходимо высокое качество поверхности, по согласованию потребителя с изготовителем может быть изготовлен материал, удовлетворяющий следующим дополнительным требованиям:

поверхность фольги не должна маскировать дефекты;

на поверхности фольги не должно быть царапин глубиной более 0,010 мм или  $\frac{1}{5}$  номинальной толщины фольги, при этом следует выбирать наименьшее значение. Суммарная длина царапин глубиной от 0,005 до 0,010 мм на площади 1 м<sup>2</sup> поверхности испытываемого листа не должна быть более 1 м;

суммарная площадь всех точечных отверстий на любом участке площадью 0,5 м<sup>2</sup> не должна быть более 0,012 мм<sup>2</sup>;

ни один лист фольгированного материала не должен иметь дефектов, более указанных в табл. 2.

Таблица 2

Вид дефекта	Размер дефекта, мм	Число дефектов	
		на площади 1 м <sup>2</sup>	на площади (300×300) мм
Включения	Не более 0,10	Неограниченно	
	Св. 0,10 до 0,25	30	4
	» 0,25	0	0

## ГОСТ 26246.3—89 С. 4

Продолжение табл. 2

Вид дефекта	Размер дефекта, мм	Число дефектов	
		на площади 1 м <sup>2</sup>	на площади (300×300) мм
Вмятины	Не более 0,25	Неограниченно	
	Св. 0,25 до 1,25	13**	3*
	» 1,25 » 3,0	3**	1*
Выпуклости	» 3,0	0	0
	Не более 0,1	Неограниченно	
	Св. 0,1 до 4,0	10	2
Складки, вздутия	» 4,0	0	0
	Любой	0	0

\* Суммарное число вмятин указанных размеров — 3.

\*\* Суммарное число вмятин указанных размеров — 13.

Примечание. Для обрезанных листов число и максимальные размеры дефектов могут быть согласованы между потребителем и изготовителем.

## 4.2. Толщина

Номинальная толщина и предельные отклонения толщины листов фольгированных материалов должны соответствовать указанным в табл. 3.

Таблица 3

мм	
Номинальная толщина	Пред. откл.
0,5	±0,07
0,7	±0,09
0,8	±0,09
1,0	±0,11
1,2	±0,12
1,5	±0,14
1,3	±0,14
2,0	±0,15
2,4	±0,18
3,2	±0,20
3,4	±0,30

Номинальную толщину и предельные отклонения на кромке материала шириной 25 мм не определяют. Независимо от размера листа, не менее 90% его поверхности должно находиться в пределах данных отклонений и ни в одной точке толщина не должна отличаться от номинальной более чем на 125% установленного отклонения.

## С. 5 ГОСТ 26246.3—89

Для любой номинальной толщины от 0,5 до 6,4 мм, не приведенной в табл. 3, устанавливают предельные отклонения по ближайшей большей номинальной толщине.

4.3. Изгиб (стрела прогиба) и скручивание (коробление)

Изгиб и скручивание на длине 1000 мм должны соответствовать значениям, указанным в табл. 4.

Таблица 4

Номинальная толщина, мм	Односторонний материал		Двусторонний материал	
	Изгиб, мм		Скручивание, мм	
	Толщина фольги, мкм			
	не более 35	от 35 до 70	не более 70	не более 70
От 0,8 до 1,2	55	105	25	25
Св. 1,2 » 1,5	38	75	20	20
» 1,6 » 3,2	32	55	15	15
» 3,2 » 6,4	27	40	12	12

## Примечания:

1. Значения показателей изгиба и скручивания для материалов, облицованных фольгой толщиной более 70 мкм, должны быть согласованы между потребителем и изготовителем.

2. Требования к изгибу и скручиванию устанавливают только к листам фольгированного материала в состоянии поставки и нарезанным длиной и шириной не менее 460 мм.

## 4.4. Физико-механические показатели

Физико-механические показатели должны соответствовать указанным в табл. 5.

Таблица 5

Наименование показателя	Метод испытания по ГОСТ 26246.0	Значение
Прочность на отрыв контактной площадки, Н, не менее	П, 3.4	60
Прочность на отслаивание фольги, Н/мм, не менее: после воздействия теплового удара в течение 10 с (по методу 1 или 2) или 5 с (по методу 3);	Пп. 3.5.4.1, 3.5.4.2 или 3.5.4.3	1,2

Продолжение табл. 5

Наименование показателя	Метод испытаний по ГОСТ 26246.0	Значение
после воздействия сухого тепла при температуре 100°C;	П. 3.5.5	1,2
после воздействия паров растворителя: 1.1.1-трихлорэтана;	П. 3.5.6	1,2
после воздействия паров других растворителей;	П. 3.5.8	Требования должны быть согласованы между потребителем и изготовителем
после воздействия гальванического раствора;	П. 3.5.7	0,8
* при температуре 100°C (требование необязательное);	П. 3.5.9	0,6
Время устойчивости к воздействию теплового удара при температуре 260°C, не менее	Пп. 3.5.1, 3.6.2 или 3.6.3	10

\* В случае затруднений, связанных с разрывом фольги или несоответствием диапазона показаний прибора, измеряющего усилие, определение прочности на отслаивание при повышенной температуре проводят на проводниках шириной более 3 мм.

**Примечание.** Допускается проводить измерение прочности на отслаивание фольги на полосках шириной 3 мм с соответствующим пересчетом значения показателя.

#### 4.5. Механическая обработка и штампуемость

Методы испытаний по штампуемости и механической обработке должны быть согласованы между потребителем и изготовителем.

#### 4.6. Паяемость

##### 4.6.1. Качество гальванического покрытия (без дальнейшей обработки поверхности)

Фольгированный материал испытывают по п. 3.9 ГОСТ 26246.0 в соответствии с табл. 6.

Паяные участки должны быть покрыты гладким и блестящим припоем. Разбросанные дефекты, такие, как точечные отверстия, не должны быть сконцентрированы на одном участке и занимать более 5% поверхности фольги.

Смачивание должно соответствовать значениям, указанным в табл. 6.

## С. 7 ГОСТ 26246.3—89

Таблица 6

Номинальная толщина материала, мм	Толщина фольги, мкм	Максимальное время смачивания, с	Температура °С
От 0,5 до 1,6	35	2	235 <sup>+5</sup> <sub>-0</sub>
Св. 1,6 » 6,4	35	3	235 <sup>+5</sup> <sub>-0</sub>
Ст 0,5 » 6,4	70	3	235 <sup>+5</sup> <sub>-0</sub>

**Десмачивание**

Образцы должны оставаться в контакте с расплавленным припоем в течение  $(5^{+1}_{-0})$  с при температуре  $(235^{+5}_{-0})$  °С.

Критерии оценки на смоченные и десмоченные участки — по ГОСТ 26246.0.

Примечание. Для фольги толщиной более 70 мкм время смачивания и десмачивания должно быть согласовано между потребителем и изготовителем.

## 5. НЕЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФОЛЬГИРОВАННОГО МАТЕРИАЛА ПОСЛЕ ПОЛНОГО УДАЛЕНИЯ ФОЛЬГИ

### 5.1. Внешний вид материала

На поверхности материала в основном не должно быть вмятин, отверстий, царапин, пористости и инородных включений (в том числе частиц смолы). Материал должен быть однородным по цвету. Допускается незначительная неоднородность цвета на отдельных участках.

### 5.2. Прочность на изгиб

Прочность на изгиб определяют на листах материала толщиной 1 мм и более и она должна быть не менее 11 000 Н/см<sup>2</sup>.

5.3. Горючесть (вертикальный метод испытания) должна соответствовать значениям, указанным в табл. 7.

Таблица 7

Наименование показателя	Метод испытания по ГОСТ 26246.0	Значение для класса горючести	
		V <sub>0</sub>	V <sub>1</sub>
Максимальное время горения после каждого приложения испытательного пламени на каждый образец, с, не более	П. 4.3.2	10	30

## ГОСТ 26246.3—89 С. 8

Продолжение табл. 7

Наименование показателя	Метод испытания по ГОСТ 26246.0	Значение для класса горючести	
		V <sub>0</sub>	V <sub>1</sub>
Суммарное время горения 5 образцов после 10 приложений испытательного пламени, с, не более	П. 4.3.2	50	250
Время тления со свечением после повторного удаления пламени, с, не более	П. 4.3.2	30	60
Горение или тление со свечением до крепящего зажима	П. 4.3.2	Не допускается	
Появление расплавленных капель, вызывающих воспламенение ткани или бумаги	П. 4.3.2	То же	

## 5.4. Водопоглощение

Водопоглощение должно соответствовать значениям, указанным в табл. 8.

Таблица 8

Номинальная толщина, мм	Метод испытания по ГОСТ 26246.0	Значение, мг, не более
0,5	П. 4.4	30
0,7		30
0,8		30
1,0		33
1,2		35
1,5		40
1,6		40
2,0		45
2,4		50
2,5		50
3,2		65
6,4		80

Для толщин, отсутствующих в таблице, применяют значения, соответствующие большей толщине.

## 6. УПАКОВКА И МАРКИРОВКА

Листы фольгированного материала должны быть упакованы прокладочным упаковочным материалом так, чтобы избежать повреждения, изгиба и загрязнения при его транспортировании и хранении.



**С. 9 ГОСТ 26246.3—89**

На каждом листе материала и (или) каждой упаковке должна быть нанесена легко удаляемая маркировка (этикетка или другие средства), содержащая:

- условное обозначение типа материала;
- наименование предприятия-изготовителя;
- номинальную толщину материала;
- номинальную толщину фольги;
- номер партии.

Маркировка на листах должна быть четкой. В маркировке упаковки должно быть указано число листов материалов.

По согласованию потребителя с изготовителем допускается указывать номер заказа вместо условного обозначения типа материала и номера партии, вместо числа листов — массу.

**7. ПРИЕМОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ**

Если испытания фольгированного материала проводит потребитель, то рекомендуются испытания по показателям и методам, установленным в табл. 9.

**Таблица 9**

Наименование показателя	Метод испытания по ГОСТ 26246.0
Поверхностное и удельное объемное электрическое сопротивление после воздействия влажного тепла и восстановления	П. 2.3
Тангенс угла диэлектрических потерь и диэлектрическая проницаемость после воздействия влажного тепла и восстановления	П. 2.5
Изгиб (стрела прогиба)	П. 3.1
Скручивание (коробление)	П. 3.2
Прочность на отслаивание фольги от основания после воздействия теплового удара	П. 3.5.4
Внешний вид фольгированной поверхности	П. 3.8
Толщина	П. 3.13
Горючесть (вертикальный метод)	П. 4.3.2

Планы выборок и приемочные испытания должны быть согласованы между потребителем и изготовителем.

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ**

- 1. ВНЕСЕН** Министерством электротехнической промышленности и приборостроения СССР
- 2.** Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 22.12.89 № 4012 введен в действие государственный стандарт СССР ГОСТ 26246.3—89, в качестве которого непосредственно применен международный стандарт МЭК 249—2—3—87, с 01.01.91
- 3.** Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 3225—81
- 4. ВЗАМЕН** ГОСТ 26246—84 в части технических требований, маркировки, упаковки и правил приемки
- 5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, раздела
ГОСТ 3118—77 ГОСТ 26246,0—89	4.1.1 3; 4.4; 4.6.1; 5.3; 5.4; 7

**Изменение № 1 ГОСТ 26246.3—89 Материал электроизоляционный фольгированный нормированной горючести для печатных плат на основе целлюлозной бумаги, пропитанной эпоксидным связующим. Технические условия**

Дата введения 1997—07—01

Принято Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 10 от 04.10.96)

Зарегистрировано Техническим секретариатом МГС № 2299

За принятие изменения проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа стандартизации
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Белоруссия	Госстандарт Белоруссии
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизская Республика	Киргизстандарт
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Республика Таджикистан	Таджикский государственный центр по стандартизации, метрологии и сертификации
Туркменистан	Туркменглавгосинспекция

На обложке и первой странице под обозначением стандарта исключить обозначение: **СТ СЭВ 3225—81**.

Вводную часть дополнить абзацем: «Требования настоящего стандарта являются обязательными, кроме поверхностного и удельного объемного электрических сопротивлений после кондиционирования при испытании в камере влажности и высококачественной поверхности, являющихся рекомендуемыми».

Пункт 1.4. Заменить условное обозначение: FP на FV.

*(Продолжение см. с. 22)*

(Продолжение изменения № 1 к ГОСТ 26246.3—89)

Раздел 3. Таблица 1. Графа «Наименование показателя». Заменить единицу физической величины: МОм на мОм;

второй — пятый абзацы изложить в новой редакции:

«Поверхностное электрическое сопротивление после кондиционирования при испытании в камере влажности (требование необязательно), Ом, не менее

Поверхностное электрическое сопротивление после кондиционирования и восстановления, Ом, не менее

Удельное объемное электрическое сопротивление после кондиционирования при испытании в камере влажности (требование необязательно), Ом · м, не менее

Удельное объемное электрическое сопротивление после кондиционирования и восстановления, Ом · м, не менее».

Пункт 4.4. Таблица 5. Графа «Наименование показателя». Исключить слова: «после воздействия паров растворителя 1,1,1-трихлорэтана» и соответствующие показатели; заменить слова: «паров других растворителей» на «растворителей по согласованию между потребителем и изготовителем»; графа «Значение». Заменить слова: «Требования согласовывают между потребителем и изготовителем» на знак «—».

Пункт 4.6 изложить в новой редакции:

«4.6. С т а б и л ь н о с т ь л и н е й н ы х р а з м е р о в

Изменение размеров после тепловой обработки при температуре  $(150 \pm 2) ^\circ\text{C}$  (п. 3.10 по ГОСТ 26246.0—89) не должно превышать 2,0 мкм/мм».

Пункт 4.6.1 исключить.

Раздел 4 дополнить пунктами — 4.7 — 4.8:

«4.7. Д о п у с к и п о р а з м е р а м

4.7.1. Допуски по размерам листовых материалов в состоянии поставки не должны превышать  ${}^{+10}_0$  мм.

4.7.2. Допуски по размерам заготовок должны соответствовать указанным в табл. 6а.

(Продолжение см. с. 23)

*(Продолжение изменения № 1 к ГОСТ 26246.3—89)*

мм

Т а б л и ц а б а

Размер заготовки	Допуск	
	нормальный	точный
До 300	$\pm 2$	$\pm 0,5$
Св. 300 до 600	$\pm 2$	$\pm 0,8$
» 600	$\pm 2$	$\pm 1,6$

*(Продолжение см. с. 24)*

*(Продолжение изменения № 1 к ГОСТ 26246.3—89)*

**Примечание.** Установленные допуски включают все отклонения, которые возникают при нарезке заготовок.

**4.8. Прямоугольность заготовок**

Прямоугольность заготовок (п. 3.14 по ГОСТ 26246.0—89) должна соответствовать: грубая — 3 мм/м, нормальная — 2 мм/м».

Пункт 5.2. Заменить значение: 11000 Н/см<sup>2</sup> на 110 Н/мм<sup>2</sup>.

(ИУС № 8 1997 г.)