

УДК 621.315.619:669-416:006.354

Группа Е34

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР**

**МАТЕРИАЛ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЙ  
 ФОЛЬГИРОВАННЫЙ ТОНКИЙ НОРМИРОВАННОЙ  
 ГОРЮЧЕСТИ ДЛЯ МНОГОСЛОЙНЫХ  
 ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ НА ОСНОВЕ  
 СТЕКЛОТКАНИ, ПРОПИТАННОЙ ЭПОКСИДНЫМ  
 СВЯЗУЮЩИМ**

**ГОСТ  
 26246.11—89**

Технические условия

**(СТ СЭВ 3225—81,  
 МЭК  
 249—2—12—87)**

Thin epoxide-impregnated glass fabric foil-clad  
 electrical insulating material of rated combustibility  
 for multilayer printed plates. Specifications

ОКП 22 3613

Срок действия с 01.01.91  
 до 01.01.96

Настоящий стандарт устанавливает требования к тонкому, фольгированному медью слоистому листовому электроизоляционному материалу (далее — фольгированному материалу) нормированной горючести на основе стеклоткани, пропитанной эпоксидным связующим, толщиной не более 0,8 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 стеклоткани, пропитанной эпоксидным связующим.

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

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

*FV-EP-GC-Cu ГОСТ 26246.11—89*

Издание официальное

Перепечатка воспрещена



**С. 2 ГОСТ 26246.11—89**

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

Таблица 1

Наименование показателя	Метод испытания по ГОСТ 26246.0	Значение	
Сопrotивление фольги, МОм, для массы 1 м <sup>2</sup> фольги, г (толщина, мкм):	П. 2.2	152 (18)	7,0
230 (25)		5,5	
305 (35)		3,5	
435 (50)		2,45	
610 (70)		1,75	
915 (105)		1,17	
Поверхностное электрическое сопротивление в камере влажности, Ом, не менее (требование обязательно)		П. 2.3	1,0 · 10 <sup>10</sup>
Поверхностное электрическое сопротивление после восстановления, Ом, не менее	П. 2.3	5,0 · 10 <sup>10</sup>	
Удельное объемное электрическое сопротивление в камере влажности, Ом · м, не менее (требование обязательно)	П. 2.3	5,0 · 10 <sup>9</sup>	
Удельное объемное электрическое сопротивление после восстановления, Ом · м, не менее	П. 2.3	1,0 · 10 <sup>10</sup>	
Тангенс угла диэлектрических потерь в исходном состоянии, не более	П. 2.5	0,035	
Диэлектрическая проницаемость в исходном состоянии, не более	П. 2.5	5,5	
Электрическая прочность, кВ/мм, не менее (требование обязательно)	П. 2.6	Требование должно быть согласовано между потребителем и изготовителем	

**3. НЕЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ****3.1. Внешний вид фольгированной поверхности****3.1.1. Нормальная поверхность**

Поверхность листов 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.

## ГОСТ 26246.11—89 С. 3

3.1.2. *Высококачественная поверхность (требование необязательно)*

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

поверхность фольги не должна маскировать дефекты;

на фольгированной поверхности не должно быть царапин глубиной более 0,010 мм или  $\frac{1}{5}$  номинальной толщины фольги;

суммарная длина царапин глубиной от 0,005 до 0,010 мм не должна быть более 1 м на листе площадью 1 м<sup>2</sup>. Эти требования относятся к фольге толщиной 35 и 70 мкм;

суммарная площадь всех точечных отверстий на поверхности 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
1	2	3	4
Включения	Не более 0,10	Неограниченно	
	Св. 0,10 до 0,25	30	4
Вмятины	> 0,25	0	
	Не более 0,25	Неограниченно	
	Св. 0,25 до 1,25	13**	3*
Выпуклости	> 1,25 > 3,0 или шириной 1,0	3**	1*
	Св. 3,0 или шириной 1,0	0	
	Не более 0,1	Неограниченно	
Складки, вздутия	Св. 0,1 до 4,0 или высотой 0,1	10	2
	Св. 4,0 или высотой 0,1	0	
	Любого размера	0	

\* Суммарное количество вмятин указанного размера равно 3.

\*\* Суммарное количество вмятин указанного размера равно 13.

Примечания:

1. Для листов площадью 1 м<sup>2</sup> или более используют значения графы 3 для любого участка площадью 1 м<sup>2</sup>. Для тех же листов на любом участке (300×300) мм используют значения графы 4. Для листов площадью 1 м<sup>2</sup> значения графы 4 можно использовать для любого участка (300×300) мм.

2. Для обрезанных листов число и размер дефектов должны быть согласованы между потребителем и изготовителем.

3.2. На нефольгированной поверхности не должно быть никаких посторонних включений, масел или смазок, которые могут пре-

**С. 4 ГОСТ 26246.11—89**

пятствовать сцеплению при изготовлении многослойных печатных плат.

**3.3. Изгиб (стрела прогиба) и скручивание (коробление)**

Требования должны быть согласованы между потребителем и изготовителем.

**Примечание.** Тонкий фольгированный материал, представленный в настоящем стандарте, имеет недостаточную жесткость для сохранения формы без опоры, поэтому степень изгиба и скручивания зависит от вида упаковки при транспортировании материала.

**3.4. Физико-механические показатели должны соответствовать значениям, указанным в табл. 3.**

Таблица 3

Наименование показателя	Метод испытания по ГОСТ 26246.0	Значение
Прочность на отслаивание фольги, Н/мм, не менее: после воздействия теплового удара в течение 20 с	Пп. 3.5.4.1, 3.5.4.2 или 3.5.4.3	1,0 (для фольги толщиной 35 мкм и более); 0,8 (для фольги толщиной 18 мкм)
после воздействия гальванического раствора	П. 3.5.7	0,8 (для фольги толщиной 35 мкм и более); 0,65 (для фольги толщиной 18 мкм)
Время устойчивости к воздействию теплового удара при температуре 260°C, с, не менее	Пп. 3.6.1, 3.6.2 или 3.6.3	20

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

**3.5. Механическая обработка и штампуемость**

Фольгированный материал должен допускать штампование и механическую обработку: нарезку, обточку, фрезерование, сверление без образования расслоения диэлектрика по режимам, рекомендуемым изготовителем. Просверленные отверстия должны подвергаться металлизации.

**3.6. Паяемость**

**3.6.1. Качество гальванического покрытия (без дальнейшей обработки поверхности)**

Фольгированный материал испытывают по п. 3.9 ГОСТ 26246.0—89 в соответствии с табл. 6. Паяные участки должны быть

## ГОСТ 26246.11—89 С. 5

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

3.6.1.1. Смачивание должно соответствовать значениям, указанным в табл. 4.

Таблица 4

Номинальная толщина материала, мм	Толщина фольги, мкм	Максимальное время смачивания, с	Температура, °С
Менее 0,8	35	2	$235_{-0}^{+5}$
» 0,8	70	3	$235_{-0}^{+5}$

## 3.6.1.2. Десмачивание.

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

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

#### 4. НЕЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФОЛЬГИРОВАННОГО МАТЕРИАЛА ПОСЛЕ ПОЛНОГО УДАЛЕНИЯ ФОЛЬГИ

4.1. Внешний вид нефольгированной поверхности и поверхности под фольгой

На поверхности материала в основном не должно быть вмятин, отверстий, царапин, посторонних инородных включений и включений смолы. Материал должен быть однородным по цвету. Допускается незначительное изменение цвета.

4.2. Толщина листа материала, исключая толщину медной фольги, не должна отклоняться от номинальной толщины на значение, большее, чем указано в табл. 5.

Таблица 5

Номинальная толщина	Пред. откл.	
	грубые	точные
От 0,05 до 0,11	$\pm 0,03$	$\pm 0,02$
Св. 0,11 » 0,15	$\pm 0,04$	$\pm 0,03$
» 0,15 » 0,3	$\pm 0,05$	$\pm 0,04$
» 0,3 » 0,5	$\pm 0,08$	$\pm 0,05$
» 0,5 » 0,8	$\pm 0,09$	$\pm 0,06$

**С. 6 ГОСТ 26246.11—89**

4.3. Горючесть (вертикальный метод испытания) фольгированного материала должна соответствовать значениям, указанным в табл. 6.

Таблица 6

Наименование показателя	Метод испытания по ГОСТ 26246.0	Значение для класса горючести	
		V <sub>0</sub>	V <sub>1</sub>
<p>Горючесть для материалов толщиной от 0,4 до 0,8 мм</p> <p>Максимальное время горения после каждого приложения испытательного пламени на каждый образец, с, не более</p> <p>Суммарное время горения пяти образцов после 10 приложений испытательного пламени, с, не более</p> <p>Время тления со свечением после повторного удаления пламени, с, не более</p> <p>Горение или тление со свечением до крепящего зажима</p> <p>Появление расплавленных капель, вызывающих воспламенение ткани или бумаги</p> <p>Горючесть для материалов толщиной менее 0,4 мм</p>	П. 4.3.2	10	30
	П. 4.3.3	50	250
		30	60
		Не допускается	
		То же	
		Три из четырех образцов не должны гореть после приложения пламени (под образцом) в течение 15 с или горение должно прекратиться до верхней отметки	

**5. УПАКОВКА И МАРКИРОВКА**

Листы тонкого фольгированного материала в упаковке должны быть вырезаны и уложены с учетом направления утка стеклоткани, которое должно быть обозначено на материале.

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

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

- условное обозначение материала;
- наименование предприятия-изготовителя;

**ГОСТ 26246.11—89 С. 7**

номинальную толщину материала;  
номер партии.

**Маркировка упаковки должна указывать на число листов в ней.**

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

**С. 8 ГОСТ 26246.11—89****ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ**

- 1. ВНЕСЕН Министерством электротехнической промышленности и приборостроения СССР**
- 2. Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 22.11.89 № 4015 введен в действие государственный стандарт СССР ГОСТ 26246.11—89, в качестве которого непосредственно применен международный стандарт МЭК 249—2—12—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	3.1.1 2; 3.4; 3.6.1; 4.3



**Изменение № 1 ГОСТ 26246.11—89 Материал электроизоляционный фольгированный тонкий нормированной горючести для многослойных печатных плат на основе стеклоткани, пропитанной эпоксидным связующим. Технические условия**

**Принято Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 12 от 21.11.97)**

**Зарегистрировано Техническим секретариатом МГС № 2764**

За принятие изменения проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Беларусь	Госстандарт Беларуси
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Республика Таджикистан	Таджикгосстандарт
Туркменистан	Главная государственная инспекция Туркменистана
Украина	Госстандарт Украины

*(Продолжение см. с. 48)*

*(Продолжение изменения № 1 к ГОСТ 26246.11—89)*

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; электрической прочности; высококачественной поверхности; прочности на отслаивание фольги при температурах 260 и 125 °С, являющихся рекомендуемыми».

Пункт 2 исключить (кроме таблицы 1).

Стандарт дополнить разделом — 2: «**2. Электрические показатели**

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

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

*(Продолжение см. с. 49)*

*(Продолжение изменения № 1 к ГОСТ 26246.11-89)*

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 3.3 исключить.

Пункт 3.4. Таблицу 3 и примечание изложить в новой редакции:

Т а б л и ц а 3

Наименование показателя	Пункт метода испытаний по ГОСТ 26246.0	Значение при толщине медной фольги, мкм		
		18	35	70, 105
Прочность на отрыв контактной площадки, Н, не менее	3.4	60		
Прочность на отслаивание фольги, Н/мм, не менее: после воздействия теплового удара в течение 20 с  после воздействия сухого тепла при температуре 125 °С  после воздействия паров растворителя. Растворитель по согласованию потребителя с изготовителем  после воздействия гальванического раствора	3.5.4.1, 3.5.4.2 или 3.5.4.3			
	3.5.5	1,1	1,4	1,8
	3.5.8	Не должно быть вздутий и расслоений		
	3.5.7	0,9	1,1	1,4
	3.5.9	0,06 0,7	0,075 0,9	0,09 1,1
при повышенной температуре (требование необязательно) 260 °С 125 °С				
Время устойчивости к воздействию теплового удара при температуре 260 °С, с, не менее	3.6.1, 3.6.2 или 3.6.3	20 Не должно быть вздутий и расслоений		

*(Продолжение см. с. 50)*

*(Продолжение изменения № 1 к ГОСТ 26246.11—89)***П р и м е ч а н и я:**

1. Допускается измерять прочность на отслаивание фольги на полосках шириной 3 мм с соответствующим пересчетом значения показателя.

2. В случае затруднений, связанных с разрывом фольги или несоответствием диапазона показаний прибора, измеряющего усилие, прочность на отслаивание при повышенной температуре определяют на проводниках шириной более 3 мм».

Пункты 3.5, 3.6 изложить в новой редакции:

**«3.5. Штампование и механическая обработка**  
Штампование не используется.

Нарезка, обточка, фрезерование и сверление допускается по режимам, рекомендуемым изготовителем материала. Расслоение торцов материала при нарезке на гильотине не должно превышать толщины диэлектрика.

Не допускается расслоение торцов просверленных отверстий. Просверленные отверстия должны подвергаться металлизации без какого-либо окисления отверстий.

**3.6. Стабильность линейных размеров**

Изменение размеров после тепловой обработки при температуре  $(150 \pm 2)^\circ\text{C}$  (п. 3.10 по ГОСТ 26246.0) не должно превышать:

0,8 мкм/мм — для материала толщиной от 0,05 до 0,3 мм;

0,5 мкм/мм — для материала толщиной свыше 0,3 до 0,8 мм.

Указанные требования применимы для материалов, облицованных фольгой толщиной 35 мкм и менее. Для материалов, облицованных фольгой свыше 35 мкм, требования должны быть согласованы между потребителем и изготовителем».

Раздел 3 дополнить пунктами — 3.7, 3.8:

**«3.7. Размеры листа**

3.7.1. Типичные размеры листового материала должны быть 1060×1150, 915×1220, 1000×1000 и 1000×1200 мм. Допускается изготавливать листы материала меньших или больших размеров.

3.7.2. Допуски по размерам листовых материалов в состоянии поставки не должны превышать  $\left( \begin{smallmatrix} +20 \\ 0 \end{smallmatrix} \right)$  мм от заказываемых размеров.

**3.8. Размеры заготовок**

3.8.1. Размеры заготовок должны быть согласованы между потребителем и изготовителем.

3.8.2. Допуски по размерам заготовок должны соответствовать указанным в табл. 4.

*(Продолжение см. с. 51)*

(Продолжение изменения № 1 к ГОСТ 26246.11-89)

Т а б л и ц а 4

Размер заготовки	мм	
	Допуск	
	Нормальный	Точный
До 300	$\pm 2$	$\pm 0,5$
Св. 300 » 600	$\pm 2$	$\pm 0,8$
» 600	$\pm 2$	$\pm 1,6$

(Продолжение см. с. 52)

*(Продолжение изменения № 1 к ГОСТ 26246.11-89)*

**П р и м е ч а н и е.** Установленные допуски включают все отклонения, которые возникают при нарезке заготовок.

**3.8.3. Прямоугольность заготовок**

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

(ИУС № 10 1998 г.)