Группа Е34

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

# МАТЕРИАЛ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЙ ФОЛЬГИРОВАННЫЙ НОРМИРОВАННОЙ ГОРЮЧЕСТИ ДЛЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЛЮЛОЗНОЙ БУМАГИ, ПРОПИТАННОЙ ФЕНОЛЬНЫМ СВЯЗУЮЩИМ (ВЕРТИКАЛЬНЫЙ МЕТОД ГОРЕНИЯ)

**Технические условия**

Phenol-impregnated cellulose paper foil-clad electrical insulating material of rated combustibility for printed plates. Specifications

**ГОСТ 26246.7—89**

**(МЭК 249-2-7—87)**

ОКП 34 9119

**Дата введения 01.01.91**

Настоящий стандарт устанавливает требования к фольгированному медью слоистому листовому электроизоляционному материалу (далее — фольгированному материалу), нормированной горючести на основе целлюлозной бумаги, пропитанной фенольным связующим, толщиной от 0,5 до 3,2 мм.

Требования настоящего стандарта являются обязательными, кроме требований к поверхностному и удельному объемному электрическим сопротивлениям после кондиционирования при испытании в камере влажности и к высококачественной поверхности, которые являются рекомендуемыми.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

## 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 фенольным связующим.

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

1.4. Условное обозначение фольгированного материала негорючего (вертикальный метод горения) (FV), пропитанного фенольным связующим (PF), на основе целлюлозной бумаги (CP) и облицованного медной фольгой (Cu):

*FV-PF-CP-Cu ГОСТ 26246.7—89*

## 2. МАРКИРОВКА

На каждый лист фольгированного материала должны быть нанесены маркировочные знаки 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 м² 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 |



gost.e-ecolog.ru

*Окончание таблицы 1*

| Наименование показателя | Метод испытания по ГОСТ 26246.0 | Значение |
|---|---|---|
| Поверхностное электрическое сопротивление после кондиционирования при испытании в камере влажности (требование необязательно), Ом, не менее | П. 2.3 | $5{,}0 \cdot 10^8$ |
| Поверхностное электрическое сопротивление после кондиционирования и восстановления, Ом, не менее | П. 2.3 | $1{,}0 \cdot 10^9$ |
| Удельное объемное электрическое сопротивление после кондиционирования при испытании в камере влажности (требование необязательно), Ом · м, не менее | П. 2.3 | $5{,}0 \cdot 10^7$ |
| Удельное объемное электрическое сопротивление после кондиционирования и восстановления, Ом · м, не менее | П. 2.3 | $5{,}0 \cdot 10^8$ |
| Поверхностное электрическое сопротивление при температуре 100 °С, Ом, не менее | П. 2.4 | $3{,}0 \cdot 10^7$ |
| Удельное объемное электрическое сопротивление при температуре 100 °С, Ом · м, не менее | П. 2.4 | $1{,}5 \cdot 10^6$ |
| Тангенс угла диэлектрических потерь после кондиционирования в камере влажности и восстановления, не более | П. 2.5 | 0,07 |
| Диэлектрическая проницаемость после кондиционирования в камере влажности и восстановления, не более | П. 2.5 | 5,5 |

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

## 4. НЕЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

4.1. Внешний вид фольгированной поверхности

4.1.1. *Нормальная поверхность*

Поверхность листов фольгированного материала со стороны фольги должна быть в основном без вздутий, складок, точечных отверстий, глубоких царапин, вмятин и следов смолы. Любые неоднородности цвета и загрязнения должны легко удаляться раствором соляной кислоты по ГОСТ 3118, плотностью 1,02 г/см$^3$, или органическим растворителем.

4.1.2. *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 $^1/_5$ 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$^2$. Эти требования относятся к фольге толщиной 35 и 70 мкм:

суммарная площадь всех точечных отверстий на поверхности площадью 0,5 м$^2$ не должна быть более 0,012 мм$^2$;

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$^2$ | на площади (300·300) мм |
| Включения | Не более 0,1 | Неограничено | |
| | Св. 0,1 до 0,25 | 30 | 4 |
| | » 0,25 | 0 | 0 |
| Вмятины | Не более 0,25 | Неограничено | |
| | Св. 0,25 до 1,25 | 13** | 3* |
| | » 1,25 » 3,0 | 3** | 1* |
| | или шириной 1,0 | | |
| | Св. 3,0 или шириной 1,0 | 0 | 0 |

*Окончание таблицы 2*

| Вид дефекта | Размер дефекта, мм | Число дефектов | |
|---|---|---|---|
| | | на площади 1 м² | на площади (300·300) мм |
| Выпуклости | Не более 0,1 | Неограничено | |
| | Св. 0,1 до 4,0 или высотой 0,1 | 10 | 2 |
| | Св. 4,0 или высотой 0,1 | 0 | 0 |
| Складки, вздутия | Любого размера | 0 | 0 |

* Суммарное количество вмятин указанного размера равно 3.

** Суммарное количество вмятин указанных размеров равно 13.

Примечания:

1. Для листов материала площадью 1 м² и более используют значения графы 3. Для тех же листов на любом участке площадью (300·300) мм используют значения графы 4.

2. Для листов материала площадью менее 1 м² значения графы 4 используют для любого участка (300·300) мм.

3. Для обрезанных листов размеры и число дефектов может быть согласовано между потребителем и изготовителем.

4.2. Толщина

Предельные отклонения номинальной толщины листов фольгированного материала, с учетом толщины фольги, должны соответствовать указанным в табл. 3.

Таблица 3

мм

| Номинальная толщина | Пред. откл. | Номинальная толщина | Пред. откл. |
|---|---|---|---|
| 0,5 | ±0,07 | 1,5 | ±0,14 |
| 0,7 | ±0,09 | 1,6 | ±0,14 |
| 0,8 | ±0,09 | 2,0 | ±0,15 |
| 1,0 | ±0,11 | 2,4 | ±0,18 |
| 1,2 | ±0,12 | 3,2 | ±0,20 |

Номинальную толщину и предельные отклонения на кромке материала шириной 25 мм не определяют. Независимо от размеров 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.

Для любой номинальной толщины от 0,5 до 3,2 мм, не приведенной в табл. 3, предельные отклонения устанавливают 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 листа, мм | Односторонний материал | | | Двусторонний материал |
|---|---|---|---|---|
| | Изгиб, мм | | Скручивание, мм | Изгиб и 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 » 1,6 | 38 | 75 | 20 | 20 |
| » 1,6 » 3,2 | 32 | 55 | 15 | 15 |

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 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 | 50 |
| Прочность на отслаивание фольги, Н/мм, не менее: | | |
| после воздействия теплового удара в течение 10 с (метод 1 или 2) или в течение 5 с (метод 3) | Пп. 3.5.4.1, 3.5.4.2 или 3.5.4.3 | 1,0 |
| после воздействия сухого тепла при температуре 100 °С | П. 3.5.5 | 1,0 |
| после воздействия растворителей по согласованию между потребителем и изготовителем | П. 3.5.8 | — |
| после воздействия гальванического раствора | П. 3.5.7 | 0,8 (для фольги толщиной 35 мкм и более)<br>0,65 (для фольги толщиной 18 мкм) |
| Время устойчивости к воздействию расплавленного припоя при температуре 260 °С, с, не менее | Пп. 3.6.1, 3.6.2 или 3.6.3 | 10 |

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

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

4.5. Механическая обработка и штампуемость

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

4.6. Стабильность линейных размеров

Изменение размеров после тепловой обработки при температуре (150 ± 2) °С (п. 3.10 по ГОСТ 26246.0) не должно превышать 2,0 мкм/мм.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

4.6.1—4.6.1.2. **(Исключены, Изм. № 1).**

4.7. Размеры листа

4.7.1. Типичные размеры листового материала должны быть следующими: 1060·1150 мм, 915·1220 мм, 1000·1000 мм, 1000·1200 мм. Допускается изготовлять листы других размеров.

4.7.2. Допуски по размерам листовых материалов в состоянии поставки не должны превышать $^{+20}_{0}$ мм от заказываемых размеров.

4.8. Размеры заготовок

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

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

Таблица 6а*

мм

| Размер заготовки | Допуск | |
|---|---|---|
| | нормальный | точный |
| До 300 | ±2 | ±0,5 |
| Св. 300 до 600 | ±2 | ±0,8 |
| » 600 | ±2 | ±1,6 |

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

4.8.3. *Прямоугольность заготовок*

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

4.7—4.8.3. **(Введены дополнительно, Изм. № 1).**

* Табл. 6. **(Исключена, Изм. № 1).**

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

5.1. Внешний вид нефольгированной поверхности и поверхности под фольгой

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

5.2. Прочность на изгиб определяют на листах материала толщиной 1 мм и более и она должна быть не менее 100 Н/мм$^2$.

Материалы, обладающие хорошей штампуемостью при комнатной температуре, могут иметь прочность на изгиб не менее 70 Н/мм$^2$.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

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

Таблица 7

| Наименование показателя | Метод испытания по ГОСТ 26246.0 | Значение для класса горючести | |
|---|---|---|---|
| | | $V_0$ | $V_1$ |
| Максимальное время горения после каждого приложения испытательного пламени на каждый образец, с, не более | П. 4.3.2 | 10 | 30 |
| Суммарное время горения пяти 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 должно соответствовать значениям, указанным в табл. 8.

Таблица 8

| Номинальная толщина, мм | Метод испытания по ГОСТ 26246.0 | Значение, мг, не более | Номинальная толщина, мм | Метод испытания по ГОСТ 26246.0 | Значение, мг, не более |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,5 | П. 4.4 | 50 | 1,5 | П. 4.4 | 60 |
| 0,7 | | 50 | 1,6 | | 60 |
| 0,8 | | 50 | 2,0 | | 65 |
| 1,0 | | 52 | 2,4 | | 70 |
| 1,2 | | 55 | 3,2 | | 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.

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

условное обозначение типа материала;

наименование предприятия-изготовителя;

номинальную толщину материала;

номинальную толщину фольги;

номер партии.

Маркировка на листах материала должна быть четкой. Маркировка упаковки должна указывать на число листов материала в ней.

По согласованию потребителя с изготовителем допускается указывать номер заказа вместо 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 № 4013 введен в действие государственный стандарт СССР ГОСТ 26246.7—89, в качестве которого непосредственно применен международный стандарт МЭК 249-2-7—87, с 01.01.91**

**Изменение № 1 принято Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 10 от 04.10.96)**

**За принятие изменения проголосовали:**

| Наименование государства | Наименование национального органа стандартизации |
|---|---|
| Азербайджанская Республика | Азгосстандарт |
| Республика Армения | Армгосстандарт |
| Республика Белоруссия | Госстандарт Белоруссии |
| Грузия | Грузстандарт |
| 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 |
| Республика Узбекистан | Узгосстандарт |
| Украина | Госстандарт Украины |

**3. ВЗАМЕН ГОСТ 26246—84 в части технических требований, маркировки, упаковки и правил приемки**

**4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

| Обозначение НТД, на который дана ссылка | Номер пункта, подпункта, раздела |
|---|---|
| ГОСТ 3118—77 | 4.1.1 |
| ГОСТ 26246.0—89 | 3; 4.4; 4.6.1; 5.3; 5.4; 7 |

**5. Ограничение срока действия снято по протоколу № 5—94 Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 11-12—94)**

**6. ИЗДАНИЕ с Изменением № 1, принятым в мае 1997 г. (ИУС 8—97)**

gost.e-ecolog.ru