



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК  
61249-2-2—  
2012

# МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ И ДРУГИХ СТРУКТУР МЕЖСОЕДИНЕНИЙ

Часть 2-2

**Материалы основания армированные  
фольгированные и нефольгированные.  
Листы армированные слоистые на основе  
целлюлозной бумаги, пропитанной фенольным  
связующим, фольгированные медью  
и обладающие высокими электрическими  
характеристиками**

IEC 61249-2-2:2005

**Materials for printed boards and other interconnecting structures — Part 2-2:  
Reinforced base materials, clad and unclad — Phenolic cellulose paper reinforced  
laminated sheets, high electrical grade, copper-clad  
(IDT)**

Издание официальное



Москва  
Стандартинформ  
2014

## Предисловие

1 Подготовлен Негосударственным образовательным частным учреждением «Новая Инженерная Школа» (НОЧУ «Новая Инженерная Школа») и Автономной некоммерческой организацией «Измерительно-информационные технологии» (АНО «Изинтех») на основе аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 4, выполненного российской комиссией экспертов МЭК/ТК 91

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 420 «Базовые несущие конструкции, печатные платы, сборка и монтаж электронных модулей»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 сентября 2012 г. № 328-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 61249-2-2:2005 «Материалы для печатных плат и других структур межсоединений. Часть 2-2. Материалы основания армированные фольгированные и нефольгированные. Листы армированные слоистые на основе целлюлозной бумаги, пропитанной фенольным связующим, фольгированные медью и обладающие высокими электрическими характеристиками» (IEC 61249-2-2:2005 «Materials for printed boards and other interconnecting structures — Part 2-2: Reinforced base materials, clad and unclad — Phenolic cellulose paper reinforced laminated sheets, high electrical grade, copper-clad»).

Наименование стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5 (пункт 3.5).

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 ежемесячного 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](http://gost.ru))*

© Стандартинформ, 2014

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 Материалы и конструкция . . . . .                                                                                                                                                                                       | 2  |
| 3.1 Связующее . . . . .                                                                                                                                                                                                   | 2  |
| 3.2 Армирование . . . . .                                                                                                                                                                                                 | 2  |
| 3.3 Металлическая фольга . . . . .                                                                                                                                                                                        | 2  |
| 4 Внутренняя маркировка . . . . .                                                                                                                                                                                         | 2  |
| 5 Электрические показатели . . . . .                                                                                                                                                                                      | 2  |
| 6 Неэлектрические свойства листов фольгированного материала . . . . .                                                                                                                                                     | 3  |
| 6.1 Внешний вид фольгированной поверхности . . . . .                                                                                                                                                                      | 3  |
| 6.2 Внешний вид нефольгированной поверхности . . . . .                                                                                                                                                                    | 4  |
| 6.3 Толщина материала, включая медную фольгу . . . . .                                                                                                                                                                    | 4  |
| 6.4 Изгиб и скручивание (коробление винтом) . . . . .                                                                                                                                                                     | 4  |
| 6.5 Свойства, характеризующие прочность сцепления фольги . . . . .                                                                                                                                                        | 5  |
| 6.6 Механическая обработка и штампуемость . . . . .                                                                                                                                                                       | 6  |
| 6.7 Стабильность размеров . . . . .                                                                                                                                                                                       | 6  |
| 6.8 Размеры листов . . . . .                                                                                                                                                                                              | 6  |
| 6.9 Нарезка заготовок . . . . .                                                                                                                                                                                           | 6  |
| 7 Физико-механические свойства материала после полного удаления медной фольги . . . . .                                                                                                                                   | 6  |
| 7.1 Внешний вид . . . . .                                                                                                                                                                                                 | 6  |
| 7.2 Прочность на изгиб . . . . .                                                                                                                                                                                          | 7  |
| 7.3 Горючесть . . . . .                                                                                                                                                                                                   | 7  |
| 7.4 Водопоглощение . . . . .                                                                                                                                                                                              | 7  |
| 7.5 Мизлинг . . . . .                                                                                                                                                                                                     | 8  |
| 7.6 Температура стеклования и фактор термоотверждения . . . . .                                                                                                                                                           | 8  |
| 8 Обеспечение качества . . . . .                                                                                                                                                                                          | 8  |
| 8.1 Система качества . . . . .                                                                                                                                                                                            | 8  |
| 8.2 Ответственность за контроль . . . . .                                                                                                                                                                                 | 8  |
| 8.3 Квалификационный контроль . . . . .                                                                                                                                                                                   | 8  |
| 8.4 Контроль соответствия качества . . . . .                                                                                                                                                                              | 8  |
| 8.5 Свидетельство о соответствии . . . . .                                                                                                                                                                                | 8  |
| 8.6 Лист безопасности . . . . .                                                                                                                                                                                           | 8  |
| 9 Упаковка и маркировка . . . . .                                                                                                                                                                                         | 8  |
| 10 Информация в заказе . . . . .                                                                                                                                                                                          | 9  |
| Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов<br>ссылочным национальным стандартам Российской Федерации и действующему<br>в этом качестве межгосударственному стандарту . . . . . | 10 |



## МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ И ДРУГИХ СТРУКТУР МЕЖСОЕДИНЕНИЙ

## Часть 2-2

**Материалы основания армированные фольгированные и нефольгированные.  
Листы армированные слоистые на основе целлюлозной бумаги, пропитанной фенольным  
связующим, фольгированные медью и обладающие высокими электрическими  
характеристиками**

Materials for printed boards and other interconnecting structures. Part 2-2. Reinforced base materials, clad and unclad. Phenolic cellulose paper reinforced laminated sheets, copper-clad and high electrical grade

Дата введения — 2013—07—01

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к листам армированным слоистым на основе целлюлозной бумаги, пропитанной фенольным связующим, фольгированным медью и обладающим высокими электрическими характеристиками (далее по тексту — материал) толщиной от 0,8 до 3,2 мм. Данный класс материалов широко известен в РФ как гетинакс. Стандарт распространяется на материалы нормированной горючести:

- материал 61249-2-2-1: общего применения, требования к горючести не оговариваются (см. 7.3.2);
- материал 61249-2-2-2: нормированной горючести (испытание на горючесть в горизонтальном положении) (см. 7.3.2);
- материал 61249-2-2-3: нормированной горючести (испытание на горючесть в вертикальном положении) (см. 7.3.3).

Сорта материалов с нормированной горючестью обозначены в таблице 9 как FV0 или FV1.

Некоторые требования могут содержать несколько классов качества. Нужный класс должен быть определен в заказе на поставку, иначе будет поставлен материал класса по умолчанию.

## 2 Нормативные ссылки

Приведенные в данном разделе документы обязательны при применении настоящего стандарта. Документы с датой выпуска рекомендуется использовать именно в указанной редакции. Документы без даты выпуска следует использовать в последней редакции с учетом всех изменений.

МЭК 60194:1999 Печатные платы. Проектирование, производство и сборка. Термины и определения (IEC 60194:1999, Printed board design, manufacture and assembly — Terms and definitions)

МЭК 61189-2:1997 Методы испытаний электрических материалов, печатных плат и других структур межсоединений и сборок. Часть 2. Методы испытаний материалов для структур межсоединений (IEC 61189-2:1997, Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies — Part 2: Test methods for materials for interconnection structures)

МЭК 61249-5-1:1995 Материалы для структур межсоединений. Часть 5-1. Технические условия на проводящую фольгу и пленки с покрытиями и без покрытий. Медная фольга (для изготовления фольгированных материалов) (IEC 61249-5-1:1995, Materials for interconnection structures — Part 5: Sectional specification set for conductive foils and films with and without coatings — Section 1: Copper foils (for the manufacture of copper-clad base materials))

ИСО 9000:2000 Система управления качеством. Основные принципы и терминология (ISO 9000:2000, Quality management systems — Fundamentals and vocabulary)

Издание официальное

1

ISO 11014-1:1994 Продукты химические. Форма для записи данных по безопасности. Часть 1. Содержание и порядок расположения разделов (NF ISO 11014-1:1994, Safety data sheet for chemical products. Part 1: Content and order of sections)

ISO 14001:1996 Система управления окружающей средой. Описание с руководством по использованию (ISO 14001:1996, Environmental management systems. Specification with guidance for use)

### 3 Материалы и конструкция

Листы материала состоят из изоляционного основания и напрессованной металлической фольги с одной или двух сторон. (См. МЭК 60194 «Термины и определения».)

#### 3.1 Связующее

Фенолоальдегидная смола, модифицированная или немодифицированная.

#### 3.2 Армирование

Находится на рассмотрении и будет приведено в соответствующем стандарте серии МЭК 61249.

#### 3.3 Металлическая фольга

Медная фольга в соответствии с МЭК 61249-5-1. Предпочтительна фольга типа А (электролитическая медь) со стандартной пластичностью.

### 4 Внутренняя маркировка

Каждый лист рекомендуется маркировать следующим образом:

- а) материал 61249-2-2-1 маркировать черным цветом или любым другим, который трудно спутать с красным, материалы 61249-2-2-2 и 61249-2-2-3 маркировать красным цветом;
- б) знаки маркировки рекомендуется располагать по всему листу с интервалом не более 75 мм между самыми дальними точками знака;
- с) знаки маркировки рекомендуется располагать так, чтобы обозначить направление обработки в процессе пропитки. Если используются буквы или цифры, они должны располагаться вертикально или под прямым углом относительно направления обработки.

*Пример*

|          |          |          |          |                                                                                                              |           |           |           |           |           |
|----------|----------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>A</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <br>направление обработки | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>12</b> |
| <b>A</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <b>A</b> |                                                                                                              | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>12</b> |
| <b>A</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <b>A</b> |                                                                                                              | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>12</b> |
| <b>A</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <b>A</b> |                                                                                                              | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>12</b> |
| <b>A</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <b>A</b> |                                                                                                              | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>12</b> |

### 5 Электрические показатели

Требования к электрическим показателям приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Электрические показатели

| Наименование показателя                                                                                       | Метод              | Требование    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|
| Сопротивление фольги                                                                                          | 2E12 <sup>1)</sup> | МЭК 61249-5-1 |
| Поверхностное сопротивление после влажного тепла; измерение в камере влажности (необязательно), МОм, не менее | 2E03               | 1000          |
| Поверхностное сопротивление после влажного тепла; измерение в нормальных условиях, МОм, не менее              | 2E03               | 10000         |

Продолжение таблицы 1

| Наименование показателя                                                                                           | Метод | Требование                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Объемное удельное сопротивление после влажного тепла; измерение в камере влажности (необязательно), МОм, не менее | 2E04  | 100                                                                                     |
| Объемное удельное сопротивление после влажного тепла; измерение в нормальных условиях, МОм, не менее              | 2E04  | 1000                                                                                    |
| Поверхностная коррозия                                                                                            | 2E08  | Отсутствие видимых продуктов коррозии                                                   |
| Степень коррозии по краю                                                                                          | 2E13  | На положительном полюсе: не хуже, чем А/В<br>На отрицательном полюсе: не хуже, чем 1,68 |
| Относительная диэлектрическая проницаемость после влажного тепла; измерение в нормальных условиях, не более       | 2E10  | 5,5                                                                                     |
| Тангенс угла диэлектрических потерь после влажного тепла; измерение в нормальных условиях, не более               | 2E10  | 0,5                                                                                     |
| Поверхностное сопротивление, температура 100 °С, МОм, не менее                                                    | 2E03  | 100                                                                                     |
| Объемное удельное сопротивление, температура 100 °С, МОм, не менее                                                | 2E04  | 100                                                                                     |
| 1) На согласовании.                                                                                               |       |                                                                                         |

## 6 Неэлектрические свойства листов фольгированного материала

### 6.1 Внешний вид фольгированной поверхности

Поверхность материала должна быть без существенных дефектов, которые могут оказать влияние на пригодность его использования по назначению.

Для распознавания дефектов в процессе проведения осмотра необходимо использовать метод испытаний 2M18 в соответствии с МЭК 61189-2.

#### 6.1.1 Углубления (язвы и вмятины)

Должен быть определен размер углублений (обычно длина) и дана оценка их значимости в баллах для использования в качестве меры качества:

- для размера от 0,13 до 0,25 мм оценка качества — 1 балл;
- для размера от 0,26 до 0,50 мм оценка качества — 2 балла;
- для размера от 0,51 до 0,75 мм оценка качества — 4 балла;
- для размера от 0,76 до 1,00 мм оценка качества — 7 баллов;
- для размера свыше 1,00 мм оценка качества — 30 баллов.

Чтобы установить класс дефектности должно быть подсчитано общее число баллов дефектности на площади 300 × 300 мм:

для класса дефектности А максимальное число баллов равно 29;

для класса дефектности В максимальное число баллов равно 17;

для класса дефектности С максимальное число баллов равно 5;

для класса дефектности D максимальное число баллов равно 0;

для класса дефектности Х максимальное число баллов согласовывается с заказчиком.

Необходимый класс дефектности должен быть определен в заказе на поставку. Класс дефектности А является классом дефектности по умолчанию.

#### 6.1.2 Складки (морщинистость)

На медной поверхности не должно быть никаких складок.

**6.1.3 Царапины**

Царапины глубиной более 10 мкм и царапины, глубина которых более 20 % номинальной толщины фольги, не допускаются.

Царапины глубиной менее 5 % номинальной толщины фольги не принимаются во внимание, если эта глубина не более 10 мкм.

Допускаются царапины глубиной от 5 % до 20 % номинальной толщины фольги на площади  $300 \times 300$  мм<sup>2</sup>, суммарной длиной до 100 мм.

**6.1.4 Размеры выпуклостей**

Выпуклости, как правило, возникают в процессе производства из-за дефектов плит, а также из-за попадания под фольгу инородных частиц и вздутий.

Допускаются следующие выпуклости ограниченных размеров, образовавшиеся в процессе производства из-за дефектов плит пресса:

- класс дефектности А и Х — максимальная высота выпуклости 15 мкм и максимальная длина 15 мм;
- класс дефектности В и С — максимальная высота выпуклости 8 мкм и максимальная длина 15 мм;
- класс дефектности D — максимальная высота выпуклости 5 мкм и максимальная длина 15 мм.

**6.1.5 Волнистость поверхности**

Требования к волнистости поверхности не устанавливаются.

**6.2 Внешний вид нефольгированной поверхности**

Нефольгированная поверхность односторонне фольгированных листов должна иметь естественный внешний вид, полученный в процессе отверждения. Незначительные отклонения в цвете допустимы. Блеск нефольгированной поверхности зависит от плиты пресса, прокладочной пленки или прокладочного листа. Допустимы вариации блеска в результате воздействия давления газов, выделяемых в процессе отверждения.

**6.3 Толщина материала, включая медную фольгу**

При определении толщины фольгированного материала по методике 2D01 в соответствии с МЭК 61189-2 его толщина, включая фольгу, должна соответствовать значениям, указанным в таблице 2. Должен применяться свободный допуск, если не указан жесткий.

Т а б л и ц а 2 — Номинальная толщина и допуск на толщину фольгированного материала

| Номинальная толщина, мм | Допуск, мм, ± |         |
|-------------------------|---------------|---------|
|                         | Свободный     | Жесткий |
| 0,8                     | 0,15          | 0,09    |
| 1,0                     | 0,17          | 0,11    |
| 1,2                     | 0,18          | 0,12    |
| 1,5                     | 0,20          | 0,14    |
| 1,6                     | 0,20          | 0,14    |
| 2,0                     | 0,23          | 0,15    |
| 2,4                     | 0,25          | 0,18    |
| 3,2                     | 0,30          | 0,20    |

П р и м е ч а н и е — Для значений толщины, не включенных в таблицу, устанавливают допуск по ближайшей большей номинальной толщине.

**6.4 Изгиб и скручивание (коробление винтом)**

При проверке фольгированного материала по методике 2M01 в соответствии с МЭК 61189-2 размеры изгиба и скручивания не должны превышать значений, представленных в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 — Изгиб и скручивание

| Номинальная толщина, мм                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Размер заготовки по длинной стороне, мм | Требование, %, не более       |                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                         | Медная фольга с одной стороны | Медная фольга с двух сторон |
| От 0,8 до 1,2 включ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Не более 350                            | 3,0                           | 2,5                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | От 350 до 500 включ.                    | 2,8                           | 2,3                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Более 500                               | 2,5                           | 2,0                         |
| От 1,2 до 1,6 включ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Не более 350                            | 2,5                           | 2,0                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | От 350 до 500 включ.                    | 2,3                           | 1,8                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Более 500                               | 2,0                           | 1,5                         |
| Более 1,6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Не более 350                            | 2,0                           | 1,5                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | От 350 до 500 включ.                    | 1,8                           | 1,4                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Более 500                               | 1,5                           | 1,3                         |
| <p>П р и м е ч а н и е — Требования по изгибу и скручиванию применяются только к односторонним фольгированным материалам с максимальной толщиной фольги 105 мкм (915 г/м<sup>2</sup>) и к двухсторонним фольгированным материалам с максимальной толщиной фольги, отличной от 70 мкм (610 г/м<sup>2</sup>).</p> <p>Требования к материалам с другими значениями толщины фольги устанавливаются по согласованию между поставщиком и потребителем.</p> |                                         |                               |                             |

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 допустимых отклонений (допусков) и ни в одной точке толщина не должна отличаться от номинальной более чем на 125 % установленного допуска.

#### 6.5 Свойства, характеризующие прочность сцепления фольги

Требования к отслаиванию и прочности на отрыв (сцеплению) указаны в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 — Прочность на отрыв контактной площадки и прочность на отслаивание фольги

| Свойство                                                                                                                                                                                                                                  | Метод испытаний<br>(МЭК 61189-2) | Требование                      |                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                           |                                  | Толщина медной фольги           |                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                           |                                  | 18 мкм (152 г/м <sup>2</sup> )  | 35 мкм и более<br>(305 г/м <sup>2</sup> и более) |
| Прочность на отрыв контактной площадки, Н,<br>не менее                                                                                                                                                                                    | 2M05                             | 25                              |                                                  |
| Прочность на отслаивание после термоудара<br>в течение 10 с, Н/мм, более                                                                                                                                                                  | 2M14                             | 0,7                             | 1,0                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                           |                                  | Отсутствие вздутий и расслоений |                                                  |
| Прочность на отслаивание после сухого теп-<br>ла при 100 °С, Н/мм, более                                                                                                                                                                  | 2M15                             | 0,7                             | 1,0                                              |
| Прочность на отрыв после воздействия паров<br>растворителя, Н/мм <sup>2</sup> , не менее.<br>Растворители определяются в соглашении<br>между изготовителем и заказчиком                                                                   | 2M06                             | 0,7                             | 1,0                                              |
| Прочность на отслаивание после имитации<br>металлизации, Н/мм, более                                                                                                                                                                      | 2M16                             | 0,7                             | 1,0                                              |
| Прочность на отслаивание при высокой тем-<br>пературе. Температура 125 °С (не обязательно)                                                                                                                                                | 2M17                             | Требования не установлены       |                                                  |
| Устойчивость к термоудару                                                                                                                                                                                                                 | 2C05                             | Отсутствие вздутий и расслоений |                                                  |
| П р и м е ч а н и е — При возникновении трудностей из-за разрыва фольги или выхода из диапазона показав-<br>ний при высокой температуре, измерение на отслаивание может быть выполнено с использованием проводника<br>шириной более 3 мм. |                                  |                                 |                                                  |

## 6.6 Механическая обработка и штампуемость

Материал должен поддаваться пробивке отверстий в штампах в соответствии с рекомендациями изготовителя.

Методика испытаний — по 2М19 в соответствии с МЭК 61189-2. Требования к усилию пробивки и отслоению — по согласованию между потребителем и производителем.

## 6.7 Стабильность размеров

Методика испытаний — по 2Х03 в соответствии с МЭК 61189-2. Требования к стабильности размеров — по согласованию между потребителем и производителем.

## 6.8 Размеры листов

### 6.8.1 Типовые размеры листов

Зарезервировано для дальнейшего использования.

### 6.8.2 Допуски на размер листов

Размер листа, поставляемого изготовителем, не должен быть менее заявленного размера и не должен превышать его более чем на 25 мм.

## 6.9 Нарезка заготовок

### 6.9.1 Размеры заготовок

### 6.9.2 Допуск на размеры заготовок

Для размеров заготовок, по заявке покупателя должны применяться допуски на длину и ширину согласно таблице 5.

Т а б л и ц а 5 — Допуски на размеры заготовок

| Размер заготовки, мм                                                                                          | Допуск, мм, ±    |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|
|                                                                                                               | Свободный допуск | Жесткий допуск |
| Менее 300                                                                                                     | 2,0              | 0,5            |
| От 300 до 600 включ.                                                                                          |                  | 0,8            |
| Более 600                                                                                                     |                  | 1,6            |
| П р и м е ч а н и е — Установленные допуски включают все отклонения, которые возникают при нарезке заготовок. |                  |                |

### 6.9.3 Прямоугольность заготовок

При проверке фольгированных материалов по методике 2М23 в соответствии с МЭК 61189-2 отклонение от прямоугольности не должно превышать значений, указанных в таблице 6.

Т а б л и ц а 6 — Прямоугольная форма заготовок

| Свойство                             | Метод испытаний<br>(МЭК 61189-2) | Требование, мм/м, не более |         |
|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|---------|
|                                      |                                  | Свободное                  | Жесткое |
| Прямоугольность нарезанных заготовок | 2М23                             | 3                          | 2       |

## 7 Физико-механические свойства материала после полного удаления медной фольги

### 7.1 Внешний вид

Материал не должен иметь питтингов, проколов, царапин, пористости, инородных частиц (включая частицы смолы) и должен быть в основном однородного цвета. Допускается незначительное нерегулярное изменение цвета.

## 7.2 Прочность на изгиб

При проверке фольгированных материалов по методике 2M20 в соответствии с МЭК 61189-2 прочность на изгиб должна соответствовать требованиям таблицы 7.

Т а б л и ц а 7 — Прочность на изгиб

| Свойство                                                                                                                                                              | Метод испытаний (МЭК 61189-2) | Требование                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Прочность на изгиб (применяется к листам с номинальной толщиной до 1 мм)                                                                                              | 2M20                          | Не менее 100 Н/мм <sup>2</sup> |
| П р и м е ч а н и е — Для материалов с хорошей способностью к перфорации при комнатной температуре прочность на изгиб более 70 Н/мм <sup>2</sup> является допустимой. |                               |                                |

## 7.3 Горючесть

### 7.3.1 Материал 61249-2-2-1

Требования к горючести не установлены.

### 7.3.2 Материал 61249-2-2-2

При проверке фольгированных материалов по методике 2C07 в соответствии с МЭК 61189-2 значение горючести должно быть таким, как указано в таблице 8.

Т а б л и ц а 8 — Горючесть, испытание в горизонтальном положении

| Свойство                | Метод испытаний (МЭК 61189-2) | Требования, с, не более                             |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Горючесть               | 2C07                          | 20                                                  |
| Толщина не более 1,2 мм |                               | 15                                                  |
| Толщина более 1,2 мм    |                               | Граница горения не должна выходить за пределы 25 мм |

### 7.3.3 Материал 61249-2-2-3

При проверке фольгированных материалов по методике 2C06 в соответствии с МЭК 61189-2 значение горючести должно соответствовать требованиям таблицы 9.

Т а б л и ц а 9 — Горючесть, испытание в вертикальном положении

| Свойство  | Метод испытаний (МЭК 61189-2)                                                                 | Требование  |     |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|
|           |                                                                                               | Обозначение |     |
| Горючесть | 2C06                                                                                          | FV0         | FV1 |
|           | Время горения после каждого приложения испытательного пламени, с, не более                    | 10          | 30  |
|           | Суммарное время горения пяти образцов после 10 приложений испытательного пламени, с, не более | 50          | 250 |
|           | Время тления после второго удаления испытательного пламени, с, не более                       | 30          | 60  |
|           | Горение с пламенем и без пламени до крепежного зажима                                         | Нет         |     |
|           | Падение раскаленных частиц, способных поджечь тонкую бумагу                                   | Нет         |     |

## 7.4 Водопоглощение

При проверке фольгированных материалов по методике 2N02 в соответствии с МЭК 61189-2 максимальное значение водопоглощения должно соответствовать требованиям таблицы 10.

Т а б л и ц а 10 — Водопоглощение

| Свойство       | Метод испытаний<br>(МЭК 61189-2) | Толщина, мм | Требования, %, не более |
|----------------|----------------------------------|-------------|-------------------------|
| Водопоглощение | 2N02                             | 0,8         | 1,15                    |
|                |                                  | 1,0         | 1,0                     |
|                |                                  | 1,2         | 0,90                    |
|                |                                  | 1,5         | 0,80                    |
|                |                                  | 1,6         | 0,80                    |
|                |                                  | 2,0         | 0,70                    |
|                |                                  | 2,4         | 0,65                    |
|                |                                  | 3,2         | 0,60                    |

**7.5 Мизлинг**

Требования не установлены.

**7.6 Температура стеклования и фактор термоотверждения**

Требования не установлены.

**8 Обеспечение качества****8.1 Система качества**

Изготовитель должен применять систему управления качеством по ИСО 9000 или аналогичную, обеспечивающую необходимый уровень качества.

Изготовитель должен применять систему управления окружающей средой в соответствии с ИСО 14001 или подобным стандартом, чтобы обеспечить рассмотрение всех проблем, касающихся окружающей среды.

**8.2 Ответственность за контроль**

Изготовитель несет ответственность за обеспечение контроля качества произведенного материала. Покупатель или назначенное третье лицо могут провести аудит данного контроля.

**8.3 Квалификационный контроль**

Зарезервировано для будущего использования.

**8.4 Контроль соответствия качества**

Изготовитель должен действовать в соответствии с планом обеспечения качества, чтобы гарантировать соответствие продукта настоящему стандарту.

Когда это целесообразно, план обеспечения качества должен использовать статистические методы, а не только контроль отдельных партий. Совокупность следующих методов может быть использована для отражения соответствия требованиям:

- контроль параметров производственного процесса;
- контроль продукции в ходе производственного процесса;
- периодический выборочный контроль готовой продукции;
- заключительный контроль партии готовой продукции.

**8.5 Свидетельство о соответствии**

Поставщик в ответ на запрос покупателя должен предоставить свидетельство о соответствии настоящему стандарту в электронном или бумажном виде. Свидетельство о соответствии не требует данных о проверке партии.

**8.6 Лист безопасности**

Производимые и поставляемые в соответствии с настоящим стандартом материалы должны сопровождаться листами безопасности в соответствии с ИСО 11014-1.

**9 Упаковка и маркировка**

Если в заказе на поставку не имеется дополнительных требований, то листы материала должны быть маркированы с указанием наименования изготовителя, номинальной толщины, наличия и номи-

нальной толщины медного покрытия, и объема партии. Маркировка должна оставаться читаемой во время транспортирования и хранения и легко удаляться в процессе использования материала.

Заготовки должны быть идентифицированы только маркировкой на упаковке.

Листы и заготовки должны быть упакованы таким образом, чтобы обеспечивалась достаточная защита от коррозии, порчи и физического повреждения во время транспортирования и хранения.

Упаковки листов и нарезанных заготовок должны иметь маркировку, которая ясно определяет содержание упаковки.

## 10 Информация в заказе

Заказ должен включать в себя следующую информацию:

- a) ссылку на настоящий стандарт;
- b) тип материала (см. раздел 1 «Область применения» и 7.3);
- c) размер, толщину материала и медного покрытия;
- d) класс дефектности по углублениям (см. 6.1.1);
- e) класс дефектности по выпуклостям (см. 6.1.4);
- f) класс допуска на толщину (см. 6.3);
- g) класс стабильности размеров (см. 6.7);
- h) класс допуска на размер заготовки (см. 6.9.2);
- i) класс горючести (см. 7.3);
- j) запрос сертификата (в случае необходимости) (см. 8.5).

**Приложение ДА**  
**(справочное)**

**Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации и действующему в этом качестве межгосударственному стандарту**

Т а б л и ц а ДА.1

| Обозначение ссылочного международного стандарта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Степень соответствия | Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| МЭК 60194:1999                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | —                    | *                                                                                                                                                                                                                      |
| МЭК 61189-2:1997                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | IDT                  | ГОСТ Р МЭК 61189-2—2011 «Методы испытаний электрических материалов, печатных плат и других структур межсоединений и сборок. Часть 2. Методы испытаний материалов для структур межсоединений»                           |
| МЭК 61249-5-1:1995                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | IDT                  | ГОСТ Р МЭК 61249-5-1—2012 «Материалы для структур межсоединений. Часть 5-1. Технические условия на проводящую фольгу и пленки с покрытиями и без покрытий. Медная фольга (для изготовления фольгированных материалов)» |
| ИСО 9000:2000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | IDT                  | ГОСТ Р ИСО 9000—2008 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» <sup>1)</sup>                                                                                                                        |
| ИСО 14001:1996                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | IDT                  | ГОСТ Р ИСО 14001—2007 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению»                                                                                                                     |
| ИСО 11014-1:1994                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | —                    | *                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.</p> <p>П р и м е ч а н и е — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:</p> <p>- IDT — идентичные стандарты.</p> |                      |                                                                                                                                                                                                                        |

<sup>1)</sup> Отменен. Действует ГОСТ ISO 9000—2011.

УДК 621.315.616.95/.96:006.354

ОКС 31.180

31

Ключевые слова: материал, электрические свойства, неэлектрические свойства, металлическая фольга, прочность сцепления фольги, прочность на изгиб, коробление, скручивание, горючесть, водопоглощение, обеспечение качества

Редактор *Т.М. Канонова*  
Технический редактор *В.Н. Прусакова*  
Корректор *И.А. Королева*  
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 16.04.2014. Подписано в печать 29.04.2014. Формат 60 × 84  $\frac{1}{8}$ . Гарнитура Ариал.  
Усп. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,40. Тираж 48 экз. Зак. 1568.

---

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