ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ IEC 60695-11-10-2008

Испытания на пожароопасность

Часть 11-10

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО И ВЕРТИКАЛЬНОГО ГОРЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАМЕНИ МОЩНОСТЬЮ 50 Вт

Выпрабаванні на пажаранебяспеку

Частка 11-10

МЕТАДЫ ВЫПРАБАВАННЯЎ ГАРЫЗАНТАЛЬНАГА І ВЕРТЫКАЛЬНАГА ГАРЭННЯ З ВЫКАРЫСТАННЕМ ПОЛЫМЯ МАГУТНАСЦЮ 50 Вт

(IEC 60695-11-10:2003, IDT)

Издание официальное

БЗ 12-2007



Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 620.171.32:536.462(083.74)(476) МКС 13.220.40; **29.020** КП 06 IDT

Ключевые слова: пожароопасность, горючесть, остаточное горение, остаточное тление, испытание, аппаратура, метод испытаний А, метод испытаний В

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 ПОДГОТОВЛЕН ОАО «Испытания и сертификация бытовой и промышленной продукции «БЕЛЛИС» ВНЕСЕН Госстандартом Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 30 апреля 2008 г. № 23

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60695-11-10:2003 Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods (Испытания на пожароопасность. Часть 11-10. Методы испытаний горизонтального и вертикального горения с использованием пламени мощностью 50 Вт).

Международный стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации IEC/TC 89 «Испытания на пожароопасность» Международной электротехнической комиссии (IEC).

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и международных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Национальном фонде ТНПА.

В разделе «Нормативные ссылки» и тексте стандарта ссылки на международные стандарты актуализированы.

Сведения о соответствии государственного стандарта ссылочному международному стандарту приведены в дополнительном приложении Д.А.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 Настоящий государственный стандарт взаимосвязан с техническим регламентом ТР 2007/001/BY «Низковольтное оборудование. Безопасность» и реализует его существенные требования безопасности.

Соответствие взаимосвязанному государственному стандарту обеспечивает выполнение существенных требований безопасности технического регламента ТР 2007/001/BY «Низковольтное оборудование. Безопасность»

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

Введение IV
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Принцип испытаний 2
5 Особенности испытаний 2
6 Аппаратура 3
7 Образцы 4
8 Метод испытания А. Испытание горизонтального горения 5
9 Метод испытания В. Испытание вертикального горения 6
Приложение А (справочное) Точность метода испытаний А 14
Приложение В (справочное) Точность метода испытаний В 15
Библиография 16
Приложение Д.А (справочное) Сведения о соответствии государственного стандарта ссылочному международному стандарту 17

Введение

При выполнении испытаний по настоящему стандарту важно различать выражение «испытание готового изделия», означающее оценку пожарной опасности готового изделия, его части, компонента или сборочной единицы, от выражения «предварительное испытание», означающее получение характеристик горючести материала (части, компонента или сборочной единицы).

Для предварительного испытания материалов обычно используют части материалов стандартизованной (простой) формы, такие как прямоугольные полоски или листы, изготовленные с использованием стандартных процессов формовки.

Необходимо подчеркнуть, что данные, полученные при предварительных испытаниях по настоящему стандарту, требуют внимательного анализа предполагаемого использования материала для недопущения неправильного толкования и интерпретации. Реальная горючесть части или изделия зависит от их окружения, конструктивных особенностей, таких как форма и размеры, производственной технологии, способности передавать тепло, типа потенциального источника воспламенения и продолжительности воздействия. Важно иметь в виду, что эти свойства также могут изменяться в течение предполагаемой эксплуатации, неправильного использования и внешнего воздействия.

Предварительные испытания имеют следующие преимущества.

a) Материал, который обладает лучшими по сравнению с другими материалами свойствами при испытании как стандартизованный испытываемый образец, обычно обладает и лучшими свойствами при использовании его в качестве законченной части в изделии при отсутствии отрицательного влияния других материалов.

b) Характеристики горючести могут быть полезными при выборе материалов, компонентов или сборочных единиц в процессе разработки.

c) Предварительные испытания обычно имеют более высокую точность и чувствительность по сравнению с испытаниями готового изделия.

d) Предварительные испытания могут использоваться при выборе решений по минимизации пожарной опасности. Использование результатов предварительных испытаний может сократить количество испытаний готового изделия и уменьшить общие затраты на испытания.

e) Быстрое повышение уровня пожаробезопасности при необходимости может быть достигнуто соответствующим повышением требований для предварительных испытаний до выполнения испытаний на готовом изделии.

f) Классификация материалов по результатам предварительных испытаний и их соответствующая градация могут указываться в спецификациях на материалы как их основные свойства.

Следует иметь в виду, что при замене испытаний готовых изделий предварительными испытаниями необходимо обеспечить достаточный запас надежности. Испытания готового изделия позволяют снять это ограничение и выбрать более экономичный материал по сравнению с предварительными испытаниями. Следовательно, выполнение предварительных испытаний не исключает возможности проведения испытаний готового изделия для избежания избыточных требований.

IEC 60695-1-1 указывает на возможность возгорания электротехнических изделий в любой энергетически насыщенной электрической цепи. Исходя из этого риска, необходимо снижать вероятность возникновения пожара даже в случае возможного ненормального использования, неправильного срабатывания или повреждения путем выбора компонентов, конструкторских решений и выбора материалов. Наилучшим является предотвращение возможности возгорания в энергетически насыщенных электрических цепях, но если существует возможность возгорания и появления огня, то должна быть обеспечена защита от распространения огня за пределы кожуха электротехнического изделия.

С точки зрения пожарной опасности лучшим методом испытания электротехнических изделий является точное повторение возможных условий, возникающих при их эксплуатации. Но во многих случаях это невозможно. Поэтому с практической точки зрения наилучшим является испытание электротехнических изделий, выполняемое методом наиболее точного повторения реальных условий.

IEC 60695-1-3 указывает, что предварительные испытания могут быть выполнены на основе специальных испытаний, исходя из требуемых характеристик огнестойкости и относительной горючести. При этом необходимо также учитывать специфические функции электротехнического изделия, свойство материалов его составных частей и продемонстрировать важность и достаточность таких предварительных испытаний.

ISO/TR 10840 подытоживает специфические проблемы, связанные с испытаниями пластмасс на пожароопасность, которые должны приниматься в расчет при оценке и интерпретации результатов испытаний.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Испытания на пожароопасность
Часть 11-10
МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО И ВЕРТИКАЛЬНОГО ГОРЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАМЕНИ МОЩНОСТЬЮ 50 Вт

Выпрабаванні на пажаранебяспеку
Частка 11-10
МЕТАДЫ ВЫПРАБАВАННЯЎ ГАРЫЗАНТАЛЬНАГА І ВЕРТЫКАЛЬНАГА ГАРЭННЯ З ВЫКАРЫСТАННЕМ ПОЛЫМЯ МАГУТНАСЦЮ 50 Вт

Fire hazard testing
Part 11-10
Test flames. 50 W horizontal and vertical flame test methods

Дата введения 2008-11-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методы предварительных лабораторных испытаний по сравнению свойств относительной горючести вертикально или горизонтально ориентированных образцов пластмассовых и других неметаллических материалов при воздействии небольшого источника воспламенения номинальной мощностью 50 Вт.

Методы испытаний определяют линейную скорость горения, время остаточного горения или остаточного тления, а также повреждаемую длину образцов. Они применимы к твердым и пористым материалам с номинальной плотностью не менее 250 кг/м^3, определяемой по ISO 845. Они неприменимы к материалам, которые при воздействии пламени подвержены усадке без возгорания; для гибких тонколистовых материалов должен применяться ISO 9773.

В данных методах испытаний предусмотрена система классификации (см. 8.4 и 9.4), которая может использоваться для определения свойств материалов или для предварительного выбора материалов компонентов изделий.

Методы испытаний могут применяться для предварительного выбора материала, имеющего требуемые свойства при минимальной используемой толщине.

Примечание – На результаты испытаний влияют такие компоненты материала, как красители, наполнители и замедлители горения, а также такие свойства, как направление анизотропии и масса молекул.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные стандарты и документы.

IEC/TS 60695-11-4:2004 Испытания на пожароопасность. Часть 11-4. Испытательное пламя мощностью 50 Вт. Аппаратура и метод испытаний для подтверждения соответствия

IEC 60695-11-5:2004[1)] Испытания на пожароопасность. Часть 11-5. Испытательное пламя. Метод испытаний игольчатым пламенем. Аппаратура, руководство и порядок испытания на соответствие техническим условиям

IEC 60695-11-20:2003 Испытания на пожароопасность. Часть 11-20. Испытательное пламя. Методы испытаний испытательным пламенем мощностью 500 Вт

ISO 291:2005 Пластмассы. Стандартные условия окружающей среды для кондиционирования и испытаний

ISO 293:2004 Пластмассы. Образцы для испытаний из термопластичных материалов, изготовленные методом прямого прессования

ISO 294 (все части) Пластмассы. Образцы для испытаний из термопластичных материалов, изготовленные литьем под давлением

[1)] Действует взамен IEC 60695-2-2:1991.

Издание официальное

ISO 295:2004 Пластмассы. Изготовление образцов из термореактивных материалов методом прямого прессования

ISO 845:2006 Пористые пластмассы и пористая резина. Определение кажущейся (объемной) плотности

ISO 9773:1998 Пластмассы. Определение режима горения гибких тонких образцов в вертикальном положении при воздействии источника воспламенения со слабым пламенем

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 остаточное горение (afterflame): Горение материала при определенных условиях испытаний после удаления источника воспламенения.

3.2 время остаточного горения t_1 и t_2 (afterflame time t_1, t_2): Продолжительность времени остаточного горения.

3.3 остаточное тление (afterglow): Тление материала при определенных условиях испытаний после прекращения горения или, если горения не было, после удаления источника воспламенения.

3.4 время остаточного тления t_3 (afterglow time t_3): Продолжительность времени остаточного тления.

4 Принцип испытаний

Испытываемый образец в виде прямоугольной полоски крепят горизонтально или вертикально за один конец, а свободный конец подвергают воздействию определенного испытательного пламени. Горючесть горизонтально расположенной полоски оценивают измерением линейной скорости горения. Горючесть вертикально расположенной полоски оценивают измерением времени остаточного горения и остаточного тления, по степени распространения горения и капающим горящим частицам.

5 Особенности испытаний

5.1 Результаты испытаний материалов при определенных условиях могут использоваться при сравнении относительной горючести различных материалов, для контроля производственных процессов или при оценке изменений в характеристиках горючести. Результаты, получаемые по этим методам, зависят от формы, ориентации, внешнего окружения и условий воспламенения.

Важной особенностью этих методов испытаний является отдельное рассмотрение горизонтального или вертикального положения испытываемого образца. Эти разные положения дают возможность рассматривать различные свойства горючести материалов.

Горизонтальное положение испытываемого образца в методе испытаний А, соответствующее горизонтальному горению (HB), обычно связано с оценкой степени распространения огня и/или со скоростью распространения огня, т. е. линейной горючестью.

Вертикальное положение испытываемого образца в методе испытаний В, соответствующее вертикальному горению (V), обычно связано со свойством поддержания горения после удаления испытательного пламени.

Примечания

1 Результаты, полученные при горизонтальном горении (HB) и при вертикальном горении (V), не являются эквивалентными.

2 Результаты, полученные этими методами, не эквивалентны результатам испытаний 5VA и 5VB по IEC 60695-11-20, так как в настоящем стандарте требования к испытательному пламени приблизительно в 10 раз менее жесткие.

5.2 Результаты, полученные при проведении испытаний по настоящему стандарту, не должны использоваться для описания или оценки пожарной опасности конкретного материала или образца в реальных условиях горения. При оценке пожарной опасности необходимо учитывать такие факторы, как наличие горючих материалов, интенсивность горения (степень выделения тепла), наличие продуктов горения, а также внешние факторы, включая интенсивность источника возгорания, ориентацию материала и условия вентиляции.

5.3 Горючесть, измеренная по этим методам испытаний, зависит от таких факторов, как плотность и любая анизотропия материала и толщина испытываемого образца.

5.4 Некоторые образцы могут сжиматься или изгибаться при воздействии пламени без возгорания. В таком случае необходимы дополнительные испытываемые образцы для получения достоверных

результатов. Если достоверные результаты не могут быть получены, то такие материалы не подходят для оценки по этим методам испытаний.

Примечание – ISO 9773 должен использоваться для гибких тонколистовых материалов, а также в случаях, когда более одного испытываемого образца подвергается усадке при воздействии пламени без возгорания.

5.5 Горючесть некоторых пластмассовых материалов может изменяться со временем. Соответственно, целесообразно проводить испытания до и после старения с использованием соответствующих процедур. Рекомендуется выполнять такое старение в камере тепла в течение 7 сут при температуре (70 ± 2) °С. Однако могут использоваться другие значения времени и температуры старения по согласованию с заинтересованными сторонами, и это должно быть отмечено в протоколе испытаний.

6 Аппаратура

Аппаратура должна состоять из приведенных ниже элементов.

6.1 Лабораторный вытяжной шкаф

Лабораторный вытяжной шкаф должен иметь внутренний объем не менее 0,5 $м^3$. Конструкция шкафа должна позволять наблюдение за процессом испытаний, в шкафу не должно быть сквозняка, допускается обычное тепловое движение воздуха в течение горения образца. Внутренние поверхности шкафа должны быть темного цвета. Уровень светового потока должен быть менее 20 лк при измерении люксметром (расположенным на месте установки испытываемого образца и направленным на тыльную часть шкафа). Для целей безопасности и удобства желательно, чтобы шкаф (который может быть полностью закрытым) был снабжен устройством, например вытяжным вентилятором, для удаления продуктов горения, которые могут быть токсичными. Вытяжное устройство должно быть выключено в течение испытания и должно включаться немедленно после завершения испытания для удаления продуктов горения. Может понадобиться воздушная задвижка.

Примечание – Для возможности видеть тыльную часть испытываемого образца считается целесообразным размещение в шкафу зеркала.

6.2 Лабораторная горелка

Лабораторная горелка должна соответствовать IEC/TS 60695-11-4.

Примечание – ISO 10093 определяет горелку как источник воспламенения P/PF2 (50 Вт).

6.3 Штатив

Штатив должен иметь зажимы или аналогичные устройства для регулировки положения испытываемого образца (см. рисунки 1 и 3).

6.4 Секундомер

Секундомер должен имеет разрешение не более 0,5 с.

6.5 Линейка

Линейка должна быть градуирована в миллиметрах.

6.6 Проволочная сетка

Проволочная сетка должна иметь номер сита 20 (приблизительно 20 ячеек на 25 мм), быть изготовлена из стальной проволоки диаметром от 0,40 до 0,45 мм и иметь форму квадрата со стороной приблизительно 125 мм.

6.7 Камера для кондиционирования

Камера для кондиционирования должна обеспечивать поддержание температуры (23 ± 2) °С при относительной влажности (50 ± 5) %.

6.8 Микрометр

Микрометр должен иметь разрешение не более 0,01 мм.

6.9 Поддерживающая подставка

Поддерживающая подставка должна использоваться для испытания образцов, которые не могут сами себя удерживать (см. рисунок 2).

6.10 Камера для сушки

Камера для сушки должна содержать безводный хлорид кальция или подобное вещество и должна поддерживать температуру (23 ± 2) °С при относительной влажности не более 20 %.

6.11 Камера тепла с циркуляцией воздуха

Камера тепла с циркуляцией воздуха должна поддерживать температуру (70 ± 2) °С, если иное не требуется по соответствующим документам, и обеспечивать не менее 5-кратного воздухообмена в час.

6.12 Хлопковая подушечка

Подушечки должны быть изготовлены из 100 % абсорбирующего хлопка.

Примечание – Это требование выполняется при использовании обычной абсорбирующей хирургической ваты или хлопкового волокна.

7 Образцы

7.1 Испытание готового изделия

Испытываемый образец должен быть вырезан из соответствующей части формованного материала готового изделия. Когда это невозможно, испытываемый образец должен быть изготовлен с использованием производственных процессов, применяемых для формовки частей готового изделия. А если и это невозможно, то должен использоваться метод по соответствующему стандарту ISO, т. е. метод литья под давлением по ISO 294, метод прямого прессования по ISO 293 или ISO 295 или метод литья с использованием пресс-форм.

Если невозможно изготовить испытываемый образец любым из вышеперечисленных методов, выполняют типовое испытание игольчатым пламенем по IEC 60695-11-5.

После любой операции по вырезке необходимо удалить пыль и частицы с поверхности, углы отреза необходимо зачистить и сгладить.

7.2 Испытание материала

Результаты испытаний могут варьироваться в зависимости от цвета, толщины, плотности, массы молекул, направления и типа анизотропии материала, различных добавок или наполнителей/усилителей.

Испытываемые образцы с предельными значениями плотности, размягчителями и наполнителями/усилителями могут рассматриваться в качестве представителей одного ряда, если по результатам испытаний они имеют одинаковую классификацию. Если результаты испытаний не дают одинаковую классификацию для всех образцов из ряда, то должны быть наложены ограничения на плотность, размягчители и наполнители/усилители. Образцы со средней плотностью, размягчителями и наполнителями/усилителями должны быть испытаны для отнесения их к характерному ряду по каждой классификации.

Бесцветные образцы и образцы с наибольшим количеством органических и неорганических красителей считаются представителями цветного ряда, если результат испытаний имеет одинаковую классификацию. Когда известно, что определенные красители влияют на характеристики горения, испытываемые образцы, содержащие эти красители, должны быть также испытаны. Должны быть испытаны следующие образцы:

a) без красителей;

b) с наибольшим содержанием органических красителей;

c) с наибольшим содержанием неорганических красителей;

d) с такими красителями, которые отрицательно влияют на характеристики горения (если это известно).

7.3 Испытываемые образцы в виде полоски

Испытываемые образцы в виде полоски должны иметь длину (125 ± 5) мм, ширину (13,0 ± 0,5) мм и наименьшую и наибольшую возможную используемую толщину. Толщина не должна превышать 13,0 мм. Края должны быть сглажены, радиус углов не должен превышать 1,3 мм. Другие значения толщины могут использоваться по согласованию между заинтересованными сторонами, и это должно быть отражено в протоколе испытаний (см. рисунок 4).

Должно быть подготовлено минимум 6 испытываемых образцов в виде полоски для метода А и 20 образцов для метода В.

8 Метод испытания А. Испытание горизонтального горения

8.1 Кондиционирование

Если иное не установлено соответствующими документами, применяют следующие требования.

8.1.1 Набор из трех испытываемых образцов в виде полоски выдерживают в течение не менее 48 ч при температуре (23 ± 2) °С и относительной влажности (50 ± 5) %. После извлечения из камеры для кондиционирования (см. 6.7) образцы должны быть испытаны в течение не более 1 ч (см. ISO 291).

8.1.2 Все образцы испытывают в лаборатории при температуре от 15 °С до 35 °С и относительной влажности от 45 % до 75 %.

8.2 Проведение испытаний

8.2.1 Должно быть испытано три образца. На каждом образце проводят перпендикулярно продольной оси полоски по две линии на расстоянии (25 ± 1) и (100 ± 1) мм от конца, который будут поджигать.

8.2.2 Испытываемый образец крепят за конец, наиболее удаленный от метки 25 мм, и располагают так, чтобы его продольная ось находилась приблизительно в горизонтальном положении, а поперечную ось располагают под углом (45 ± 2)° к горизонтали, как показано на рисунке 1. Под испытываемым образцом на расстоянии (10 ± 1) мм от его нижней кромки крепят горизонтально проволочную сетку (см. 6.6) так, чтобы положение свободного конца образца совпало с краем сетки. Материал, оставшийся на проволочной сетке после предыдущих испытаний, должен быть выжжен, или должна использоваться новая сетка для каждого испытания.

8.2.3 Если испытываемый образец прогибается и его свободный конец невозможно поддерживать на расстоянии (10 ± 1) мм, как определено в 8.2.2, то используют поддерживающую подставку (см. 6.9), показанную на рисунке 2. Ее устанавливают на сетку так, чтобы испытываемый образец, удерживаемый подставкой, находился на расстоянии (10 ± 1) мм от сетки и выступал на расстояние приблизительно 10 мм от выступающей части подставки. Необходимо обеспечить достаточное свободное пространство у закрепленного конца испытываемого образца, для того чтобы поддерживающая подставка могла свободно перемещаться вдоль него.

8.2.4 Горелку при вертикальном положении центральной оси трубы устанавливают на удалении от образца и регулируют (см. 6.2) на выработку стандартизованного испытательного пламени номинальной мощностью 50 Вт по IEC/TS 60695-11-4. Горелку выдерживают не менее 5 мин для стабилизации состояния.

8.2.5 Центральную ось трубки горелки устанавливают приблизительно под углом 45 ° к горизонтали в сторону свободного конца испытываемого образца. Пламя подводят к нижней грани свободного конца образца так, чтобы центральная ось трубы горелки находилась в одной вертикальной плоскости с продольной нижней гранью образца (см. рисунок 1). Горелку устанавливают так, чтобы пламя накрывало приблизительно 6 мм длины свободного конца образца.

8.2.6 Как только фронт пламени (см. 8.2.5) начнет перемещаться вдоль испытываемого образца, поддерживающую подставку перемещают на необходимое расстояние для исключения контакта фронта пламени с поддерживающей подставкой и ее влияния на пламя и на процесс горения образца.

8.2.7 Испытательное пламя либо прикладывают без изменения его положения в течение (30 ± 1) с, либо удаляют, как только фронт пламени на испытываемом образце достигнет метки 25 мм (за время менее 30 с). Когда фронт пламени достигнет метки 25 мм, перезапускают секундомер (см. 6.4).

Примечание – Удаление горелки на расстояние 150 мм от испытываемого образца считают достаточным.

8.2.8 Если испытываемый образец продолжает гореть с пламенем после удаления испытательного пламени, записывают время t в секундах, за которое фронт пламени пройдет расстояние между метками 25 и 100 мм, и поврежденную длину L как 75 мм. Если фронт пламени прошел метку 25 мм, но не дошел до метки 100 мм, записывают время t в секундах и поврежденную длину в миллиметрах между меткой 25 мм и меткой, на которой фронт пламени остановился.

8.2.9 Испытывают два оставшихся образца.

8.2.10 Если из первого набора только один испытываемый образец из трех (см. 7.3) не соответствует требованиям 8.4.1 и 8.4.2, то испытывают другой набор из трех образцов. Все образцы из второго набора должны соответствовать всем требованиям для соответствующей категории.

8.3 Вычисления

8.3.1 Линейную скорость горения v в миллиметрах в минуту вычисляют для каждого испытываемого образца, для которого фронт пламени перешел метку 100 мм, используя следующую формулу:

$$v = 60\ L/t, \qquad (1)$$

где v – линейная скорость горения, мм/мин;

L – поврежденная длина, мм, как определено в 8.2.8;

t – время, с, как определено в 8.2.8.

Примечание – В системе СИ линейная скорость горения измеряется в метрах в секунду. На практике используют единицу измерения миллиметр в минуту.

8.4 Классификация

Материалы классифицируют как НВ, НВ40 или НВ75 (НВ – горизонтальное горение) в соответствии с приведенными ниже требованиями.

8.4.1 Материал классифицируют как НВ, если он удовлетворяет одному из следующих требований:

a) не было видимого горения с пламенем после удаления источника воспламенения;

b) испытываемый образец продолжал гореть с пламенем после удаления источника воспламенения, но фронт пламени не прошел метку 100 мм;

c) фронт пламени прошел метку 100 мм, но имел линейную скорость горения не более 40 мм/мин для толщин от 3,0 до 13,0 мм или не более 75 мм/мин для толщин менее 3,0 мм;

d) линейная скорость горения, не превышающая 40 мм/мин для толщин (3,0 ± 0,2) мм, автоматически принимается такой же и для толщин не менее 1,5 мм.

8.4.2 Материал классифицируют как НВ40, если он удовлетворяет одному из следующих требований:

a) не было видимого горения с пламенем после удаления источника воспламенения;

b) испытываемый образец продолжал гореть с пламенем после удаления источника воспламенения, но фронт пламени не прошел метку 100 мм;

c) фронт пламени прошел метку 100 мм, но имел линейную скорость горения не более 40 мм/мин.

8.4.3 Материал классифицируют как НВ75, если он имеет линейную скорость горения не более 75 мм/мин и фронт пламени прошел метку 100 мм.

8.5 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать следующую информацию:

a) ссылку на настоящий стандарт;

b) все необходимые сведения по идентификации испытываемого изделия, включая наименование изготовителя, номер или код, цвет;

c) толщину испытываемого образца, округленную до 0,1 мм;

d) номинальную плотность (только для твердых пористых материалов);

e) направление анизотропии по отношению к размерам испытываемого образца;

f) условия кондиционирования;

g) обработку до испытания, кроме резки, сглаживания острых краев и кондиционирования;

h) указание на то, горел или не горел испытываемый образец с пламенем после применения испытательного пламени;

i) указание на то, прошел или не прошел фронт пламени метки 25 и 100 мм;

j) для испытываемых образцов, на которых фронт пламени прошел метку 25 мм, но не прошел метку 100 мм, – время прохода t и поврежденную длину L;

k) для испытываемых образцов, на которых фронт пламени достиг или прошел метку 100 мм, – среднюю линейную скорость горения v;

l) указание на наличие любых падающих горящих частиц и капель с испытываемого образца;

m) указание об использовании поддерживающей подставки;

n) присвоенную классификацию (см. 8.4).

9 Метод испытания В. Испытание вертикального горения

9.1 Кондиционирование

Если иное не установлено соответствующими документами, применяют следующие требования.

9.1.1 Набор из пяти испытываемых образцов в виде полоски выдерживают в течение не менее 48 ч при температуре (23 ± 2) °С и относительной влажности (50 ± 5) %. После извлечения из камеры для кондиционирования (см. 6.7) образцы должны быть испытаны в течение не более 1 ч (см. ISO 291).

9.1.2 Набор из пяти испытываемых образцов в виде полоски подвергают старению в камере тепла с циркуляцией воздуха (см. 6.11) в течение (168 ± 1) ч при температуре (70 ± 2) °С. Затем образцы охлаждают в камере для сушки (см. 6.10) в течение не менее 4 ч. После извлечения из камеры для сушки образцы должны быть испытаны в течение не более 30 мин.

9.1.3 Вместо кондиционирования по 9.1.2 промышленные ламинаты могут выдерживаться в течение 24 ч при температуре (125 ± 2) °С.

9.1.4 Все образцы испытывают в лаборатории при температуре от 15 °С до 35 °С и относительной влажности от 45 % до 75 %.

9.2 Проведение испытаний

9.2.1 Испытываемый образец крепят за верхний конец с захватом 6 мм его длины при вертикальном положении его продольной оси. Нижний конец образца должен находиться на (300 ± 10) мм выше горизонтального несжатого слоя хлопка (см. 6.12) с примерными размерами 50 × 50 × 6 мм и массой не более 0,08 г (см. рисунок 3).

9.2.2 Горелку при вертикальном положении центральной оси трубы устанавливают на удалении от образца и регулируют (см. 6.2) на выработку стандартизованного номинального испытательного пламени мощностью 50 Вт по IEC/TS 60695-11-4. Горелку выдерживают не менее 5 мин для стабилизации состояния.

9.2.3 Положения испытываемого образца, оператора и горелки должны быть такими, как показано на рисунке 6.

9.2.4 При вертикальном положении центральной оси трубы горелки подводят центр пламени к средней точке нижнего края испытываемого образца так, чтобы верх горелки находился на расстоянии (10 ± 1) мм ниже этого края, и удерживают на таком расстоянии в течение (10 ± 0,5) с. При необходимости в случае любых изменений длины или положения образца горелку перемещают в вертикальной плоскости.

Примечание – Если образец перемещается под влиянием пламени горелки, считают целесообразным использование небольшого приспособления, прикрепленного к горелке (см. рисунок 5), для поддержания расстояния 10 мм между верхом горелки и требуемой точкой испытываемого образца.

Если с испытываемого образца падают расплавленные или горящие частицы материала в течение времени приложения пламени, горелку наклоняют на угол до 45° и таким образом предотвращают падение частиц материала на корпус горелки. Однако при этом поддерживают расстояние (10 ± 1) мм между центром выходного отверстия горелки и остающейся частью образца, пренебрегая любыми свисающими расплавленными частицами материала. После приложения пламени к образцу в течение (10 ± 0,5) с немедленно удаляют горелку для предотвращения ее влияния на образец и одновременно включают секундомер для измерения времени остаточного горения t_1 в секундах. Измеряют и записывают время t_1.

Примечание – Удаление горелки на расстояние 150 мм от испытываемого образца в течение измерения времени t_1 считают достаточным.

9.2.5 После прекращения остаточного горения испытываемого образца немедленно подносят испытательное пламя на время (10 ± 0,5) с под образец, удерживая центральную ось трубы горелки в вертикальном положении; верх горелки должен находиться на расстоянии (10 ± 1) мм от нижнего края остающейся части образца. При необходимости горелку перемещают так, чтобы предотвратить попадание на нее частиц материала, как указано в 9.2.3. После второго приложения пламени к испытываемому образцу в течение (10 ± 0,5) с горелку немедленно гасят или удаляют на такое расстояние, чтобы предотвратить ее влияние на образец, и одновременно, используя секундомер, начинают измерять с точностью до секунд время остаточного горения t_2 и время остаточного тления t_3 образца. Измеряют и записывают t_2, t_3 и $t_2 + t_3$. Отмечают и записывают также, было ли падение частиц с образца, и, если падение было, зажглась ли при этом хлопковая подушечка (см. 6.12).

Примечания

1 Измерение и запись времени остаточного горения t_2 с продолжением измерения общего времени остаточного горения t_2 и времени остаточного тления t_3 (без сброса секундомера) считают допустимым для измерения t_3.

2 Удаление горелки на расстояние 150 мм от испытываемого образца при измерении времени t_2 и t_3 считают достаточным.

9.2.6 Испытания повторяют для оставшихся четырех испытываемых образцов, прошедших кондиционирование по 9.1.1, а также для всех пяти образцов, прошедших кондиционирование по 9.1.2.

9.2.7 Если только один испытываемый образец из набора пяти образцов для данного условия кондиционирования не соответствует всем требованиям категории, то должен быть испытан другой набор из пяти образцов с такими же условиями кондиционирования. С точки зрения критерия суммарного времени остаточного горения t_f дополнительный набор из пяти испытываемых образцов должен быть испытан, если суммарное время остаточного горения находится в пределах от 51 до 55 с для категории V-0 или от 251 до 255 с для категорий V-1 и V-2. Все испытываемые образцы второго набора должны соответствовать всем требованиям категории.

9.2.8 При проведении испытания некоторые материалы из-за своей толщины могут деформироваться, усаживаться или расходоваться до крепежного зажима. Эти материалы могут быть испытаны по ISO 9773 при условии, что испытываемому образцу можно придать соответствующую форму.

Примечание – Нейлоновые материалы типа PA 66 для категории V-2 должны иметь вязкость не менее 250 мл/г при определении по методу 96 %-ной серной кислоты, или 210 мл/г при определении по методу 90 %-ной муравьиной кислоты согласно ISO 307 в поставляемом виде. Альтернативно, если относительная вязкость больше 225 мл/г или 210 мл/г соответственно, относительная вязкость отлитого испытываемого образца должна составлять не менее 70 % от относительной вязкости поставляемого материала.

9.3 Вычисления

Для каждого набора из пяти испытываемых образцов для двух условий кондиционирования вычисляют суммарное время остаточного горения набора t_f в секундах по следующей формуле:

$$t_f = \sum_{i=1}^{5} (t_{1,i} + t_{2,i}), \qquad (2)$$

где t_f – суммарное время остаточного горения, с;

$t_{1,i}$ – время первого остаточного горения для i-го образца, с;

$t_{2,i}$ – время второго остаточного горения для i-го образца, с.

9.4 Классификация

Материалы должны быть классифицированы как V-0, V-1 или V-2 (V – вертикальное горение) в соответствии требованиями, приведенными в таблице 1, в зависимости от свойств испытываемых образцов.

Таблица 1 – Категории вертикального горения

Требования	Категория (см. примечание)		
	V-0	V-1	V-2
Индивидуальное время остаточного горения испытываемых образцов (t_1 и t_2)	≤ 10 с	≤ 30 с	≤ 30 с
Суммарное время t_f остаточного горения набора испытываемых образцов для каждого условия кондиционирования	≤ 50 с	≤ 250 с	≤ 250 с
Индивидуальное время остаточного горения плюс время остаточного тления ($t_2 + t_3$) после второго приложения пламени	≤ 30 с	≤ 60 с	≤ 60 с
Достиг ли процесс остаточного горения или остаточного тления крепежного зажима?	Нет	Нет	Нет
Загорелась ли хлопковая подушечка от падающих частиц или капель?	Нет	Нет	Да
Примечание – Если результаты испытаний не соответствуют указанным требованиям, то материал не может быть классифицирован по данному методу испытаний. В этом случае для классификации горючести материала необходимо использовать метод испытания горизонтального горения, описанный в разделе 8.			

9.5 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать следующую информацию:

a) ссылку на настоящий стандарт;

b) все необходимые сведения по идентификации испытываемого изделия, включая наименование изготовителя, номер или код, цвет;

c) толщину испытываемого образца, округленную до 0,1 мм;

d) номинальную плотность (только для твердых пористых материалов);

e) направление анизотропии по отношению к размерам испытываемого образца;

f) условия кондиционирования;

g) обработку до испытания, кроме резки, сглаживания острых краев и кондиционирования;

h) значения t_1, t_2, t_3 и $t_2 + t_3$ для каждого испытываемого образца;

i) суммарное время остаточного горения t_f для каждого набора из пяти образцов для двух условий кондиционирования (см. 9.1.1 и 9.1.2);

j) указание на то, падали или не падали горящие частицы или капли с испытываемого образца и подожгли ли они хлопок;

k) указание на достижение крепежного зажима при горении каждого испытываемого образца;

l) присвоенную классификацию (см. 9.4).

Примечание – Если испытываемые образцы из-за своей толщины деформируются, усаживаются или расходуются до крепежного зажима в результате испытания вертикального горения (V), описанного в разделе 9, то такой материал может быть испытан горизонтальным горением (HB), описанным в разделе 8, или вертикальным горением для гибких материалов по ISO 9773.

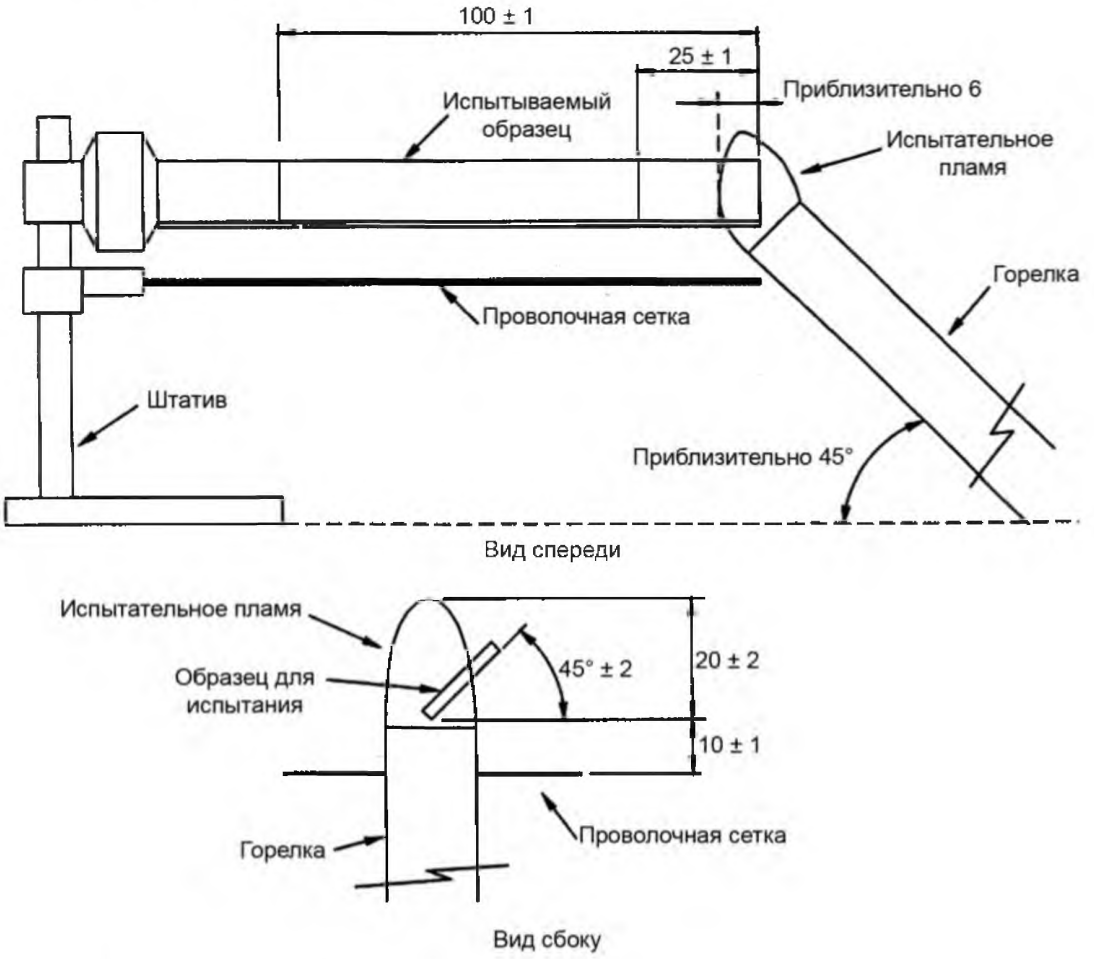
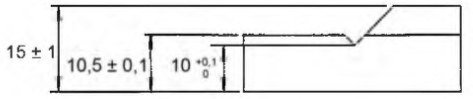


Рисунок 1 – Аппаратура для испытания горизонтального горения



Вид А

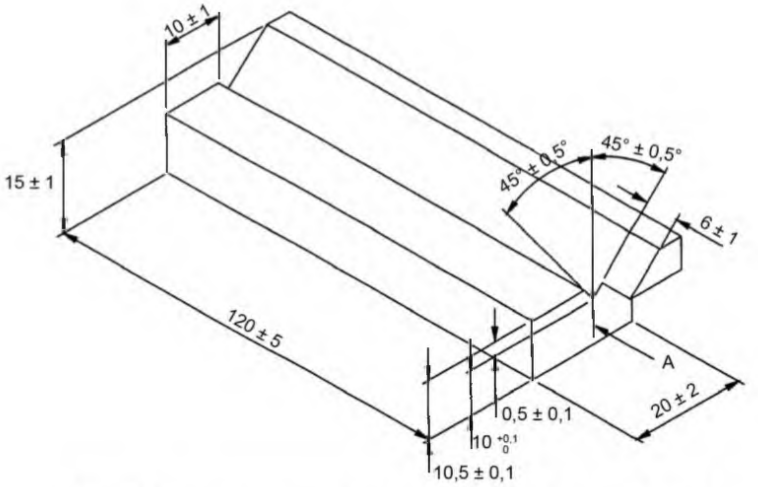


Рисунок 2 – Поддерживающая подставка для гибких образцов. Метод А

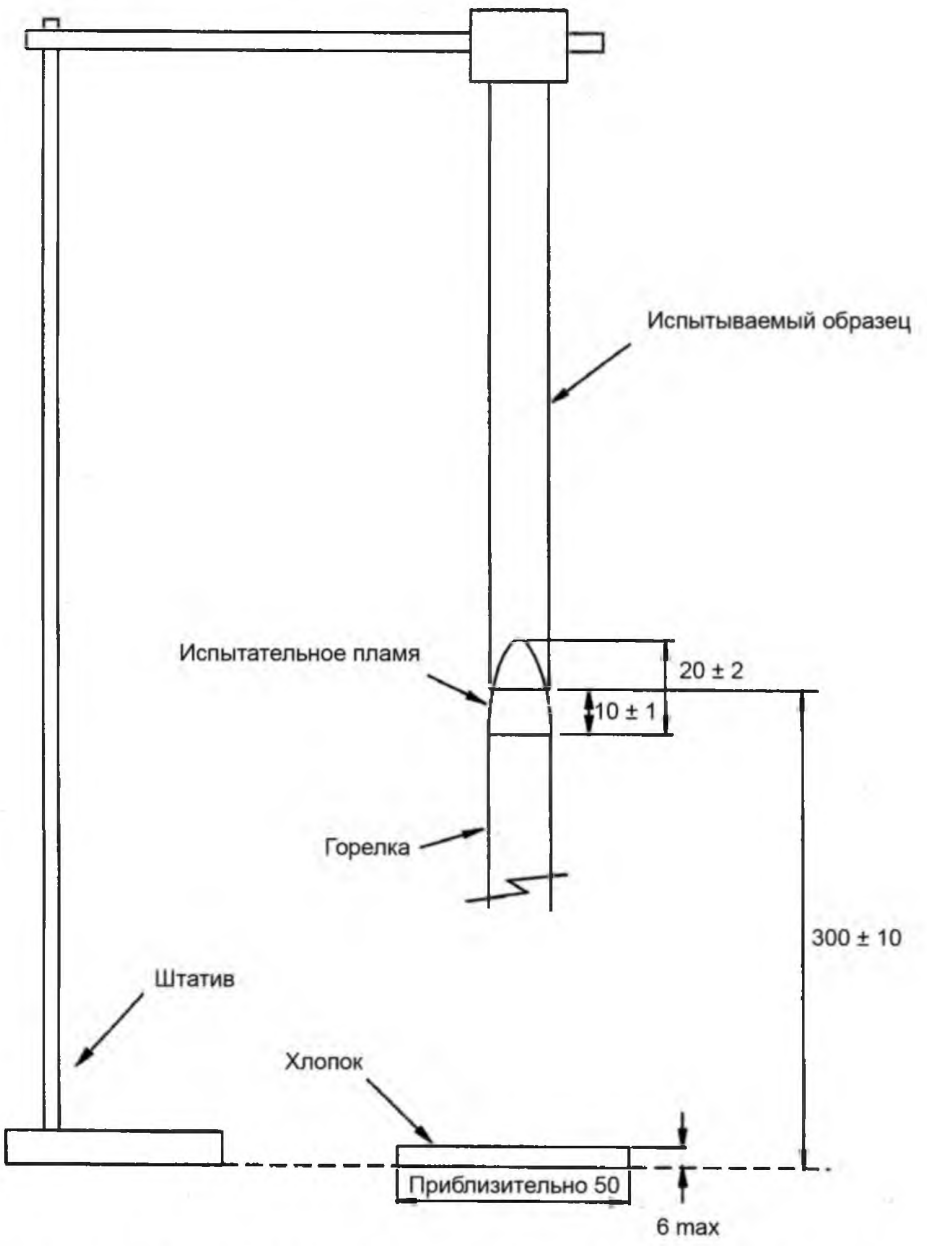
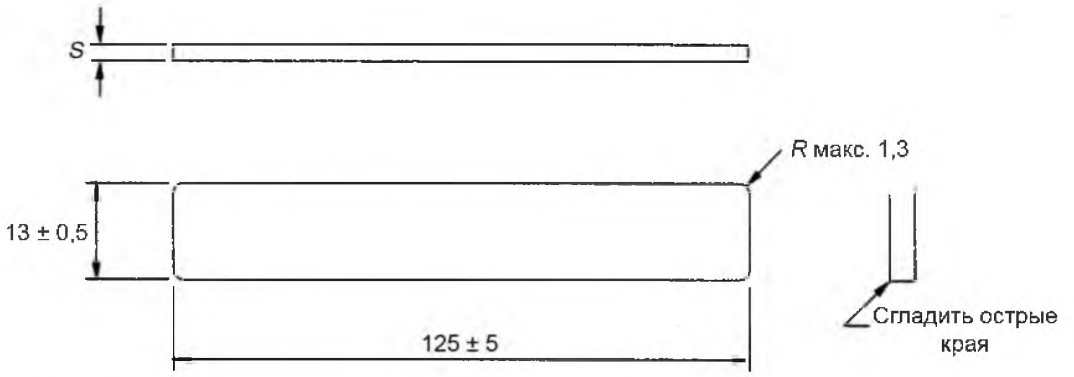


Рисунок 3 – Аппаратура для испытания вертикального горения. Метод В



S – толщина образца.

Рисунок 4 – Образец в виде полоски

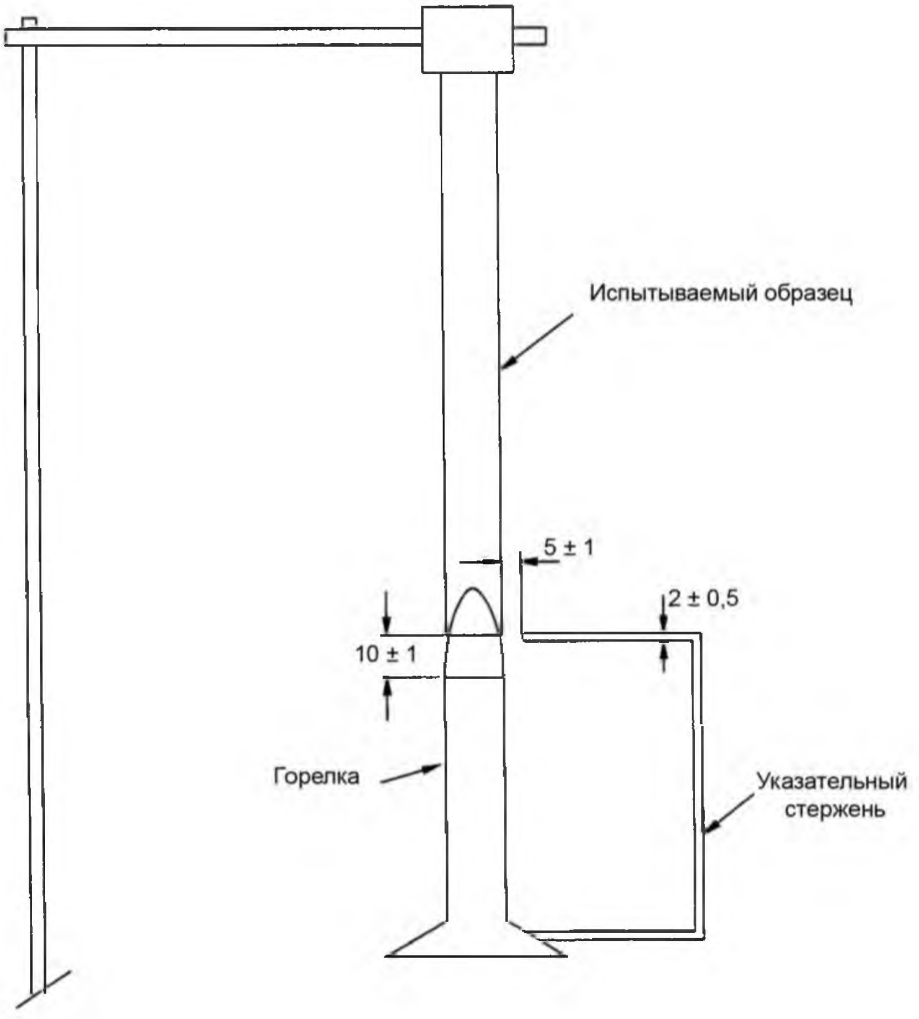
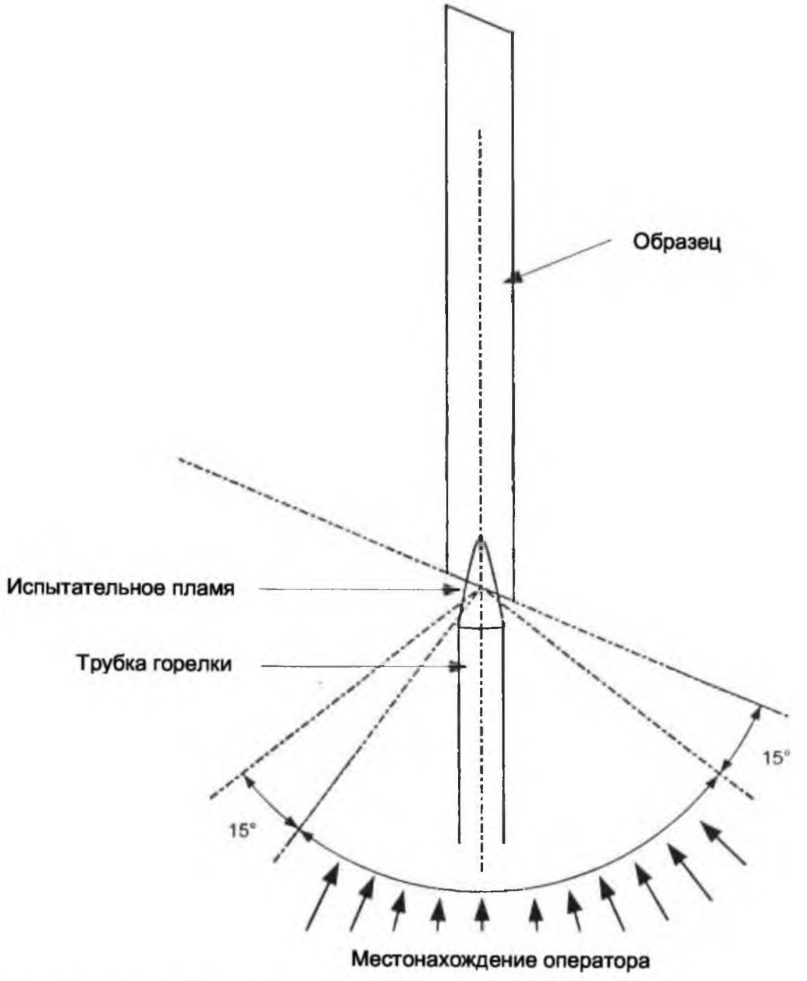


Рисунок 5 – Приспособление для поддержания расстояний



Примечание – Угол обзора оператора – 60°.

Рисунок 6 – Расположение оператора, горелки и испытываемого образца

Приложение А
(справочное)

Точность метода испытаний А

Межлабораторные испытания

Следующие данные были получены от десяти лабораторий в 1988 году при проведении межлабораторных испытаний на трех материалах в трех сериях экспериментов. Для каждого материала определялось среднее значение по трем измерениям. Все испытания были проведены на образцах толщиной 3,0 мм. Результаты были проанализированы по ISO 5725-2 и приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 – Скорость горения

В миллиметрах в минуту

Характеристики	PE	ABS	Акриловый материал
Среднее значение	15,1	27,6	29,7
Повторяемость	0,9	2,0	1,9
Воспроизводимость	1,3	4,1	2,3

Примечания

1 Символы пластмассовых материалов определены в ISO 1043-1.

2 Таблица А.1 предназначена только для демонстрации приблизительной точности этого метода испытаний для нескольких материалов. Эти данные не должны применяться непосредственно как критерии подтверждения или отклонения материала, так как являются конкретными данными межлабораторных испытаний и не могут распространяться на другие партии, условия, значения толщины, материалы или лаборатории.

Приложение В
(справочное)

Точность метода испытаний В

Межлабораторные испытания

Следующие данные были получены от четырех лабораторий в 1978 году при проведении межлабораторных испытаний на четырех материалах в двух сериях экспериментов. Каждый раз определялось среднее значение по пяти измерениям. Результаты были проанализированы по ISO 5725-2 и приведены в таблице В.1. В межлабораторных испытаниях использовались образцы с номинальной толщиной 3,0 мм.

Таблица В.1 – Значение времени остаточного горения и сумма времени остаточного горения и остаточного тления

В секундах

Этап	Измеряемое время	Характеристики	Материал			
			PC	PPE + PS	ABS	PF
После первого приложения пламени	Остаточное горение t_1	Среднее значение	1,7	10,1	0,4	0,8
		Повторяемость	0,4	3,9	0,3	0,3
		Воспроизводимость	0,6	4,4	0,5	0,6
После второго приложения пламени	Остаточное горение плюс остаточное тление ($t_2 + t_3$)	Среднее значение	3,6	16,0	1,1	49,3
		Повторяемость	0,5	5,2	0,8	16,3
		Воспроизводимость	0,9	4,7	0,7	18,1

Примечания

1 Символы пластмассовых материалов определены в ISO 1043-1.

2 Таблица В.1 предназначена только для демонстрации приблизительной точности этого метода испытаний для нескольких материалов. Эти данные не должны применяться непосредственно как критерии подтверждения или отклонения материала, так как являются конкретными данными межлабораторных испытаний и не могут распространяться на другие партии, условия, значения толщины, материалы или лаборатории.

Библиография

IEC 60695-1-1:1995	Fire hazard testing – Part 1: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products – Section 1: General guidance (Испытания на пожароопасность. Часть 1. Руководство по оценке пожароопасности электротехнических изделий. Раздел 1. Общее руководство)
IEC 60695-1-3:1986	Fire hazard testing – Part 1: Guidance for the preparation of requirements and test specifications for assessing the fire hazard of electrotechnical products – Guidance for use of preselection procedures (Испытания на пожароопасность. Часть 1. Руководство по выработке требований и методов испытаний при оценке пожароопасности электротехнических изделий. Руководство по использованию предварительных испытаний)
IEC 60695-4:1993	Fire hazard testing – Part 4: Terminology concerning fire tests (Испытания на пожароопасность. Часть 4. Терминология испытаний огнем)
IEC 60707:1999[1)]	Flammability of solid non-metallic materials when exposed to flame sources – List of test methods (Горючесть твердых неметаллических материалов при воздействии источников пламени. Перечень методов испытаний)
IEC 307:1994	Plastics – Polyamides – Determination of viscosity number (Пластмассы. Полиамид. Определение коэффициента вязкости)
ISO 1043-1:1997	Plastics – Symbols and abbreviated terms – Part 1: Basic polymers and their special characteristics (Пластмассы. Условные обозначения и сокращения (термины). Часть 1. Основные полимеры и их специальные характеристики)
ISO 5725-2:1994	Accuracy (trueness and precision) of measurement method and results – Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method (Точность методов результатов и измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений)
ISO 10093:1998	Plastics – Fire tests – Standard ignition sources (Пластмассы. Испытание огнем. Стандартные источники воспламенения)
ISO/TR 10840:1993	Plastics – Burning behaviour – Guidance for development and use of fire tests (Пластмассы. Характеристики горючести. Руководство по разработке и использованию испытаний огнем)

[1)] Действует только для применения настоящего стандарта.

Приложение Д.А
(справочное)

Сведения о соответствии государственного стандарта ссылочному международному стандарту

Таблица Д.А.1

Обозначение и наименование международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
IEC/TS 60695-11-4:2004 Испытания на пожароопасность. Часть 11-4. Испытательное пламя мощностью 50 Вт. Аппаратура и метод испытаний для подтверждения соответствия	IDT	СТБ IEC/TS 60695-11-4-2008 Испытания на пожароопасность. Часть 11-4. Испытательное пламя мощностью 50 Вт. Аппаратура и метод испытаний для подтверждения соответствия

Ответственный за выпуск *В.Л. Гуревич*

Сдано в набор 08.05.2008. Подписано в печать 10.06.2008. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 2,33 Уч.- изд. л. 1,56 Тираж экз. Заказ

Издатель и полиграфическое исполнение
НП РУП «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)
Лицензия № 02330/0133084 от 30.04.2004.
220113, г. Минск, ул. Мележа, 3.

gost.e-ecolog.ru