МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ISO 6942— 2025

Система стандартов безопасности труда

ОДЕЖДА СПЕЦИАЛЬНАЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Методы оценки материалов и пакетов материалов, подвергаемых воздействию источника теплового излучения

(ISO 6942:2022, Protective clothing — Protection against heat and fire — Method of test: Evaluation of materials and material assemblies when exposed to a source of radiant heat, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 320 «Средства индивидуальной защиты»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 апреля 2025 г. № 184-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 июня 2025 г. № 580-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 6942—2025 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 августа 2026 г. с правом досрочного применения

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 6942:2022 «Защитная одежда. Защита от тепла и огня. Методы испытаний. Оценка материалов и пакетов материалов, подвергаемых воздействию источника теплового излучения» («Protective clothing — Protection against heat and fire — Method of test: Evaluation of materials and material assemblies when exposed to a source of radiant heat», IDT).

Международный стандарт разработан подкомитетом SC 13 «Защитная одежда» Технического комитета по стандартизации ISO/TC 94 «Средства индивидуальной защиты. Защитная одежда и оборудование» Международной организации по стандартизации (ISO) совместно с Техническим комитетом CEN/TC 162 «Защитная одежда, включая средства защиты рук и кистей, а также спасательные жилеты» Европейского комитета по стандартизации (CEN) в соответствии с соглашением о техническом сотрудничестве между ISO и CEN (Венское соглашение).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта в целях приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6) и для увязки с наименованиями и терминологией, принятыми в существующем комплексе межгосударственных стандартов.

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА.

Дополнительные сноски в тексте стандарта, выделенные курсивом, приведены для пояснения текста оригинала

6 ВЗАМЕН ГОСТ ISO 6942—2011

7 Некоторые элементы настоящего стандарта могут являться объектами патентных прав

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© ISO, 2022
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025



В Российской Федерации 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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Сущность методов 2
4.1 Метод А 2
4.2 Метод В 2
5 Испытательное оборудование 2
5.1 Общие положения 2
5.2 Источник излучения 3
5.3 Держатель испытуемой пробы 4
5.4 Калориметр 4
5.5 Средство измерений и регистрации температуры 5
5.6 Установка оборудования 5
6 Отбор проб 6
7 Условия проведения испытаний 6
7.1 Атмосферные условия кондиционирования 6
7.2 Атмосферные условия испытаний 6
7.3 Плотность теплового потока 6
8 Метод испытания 6
8.1 Предварительные измерения 6
8.2 Калибровка источника излучения 7
8.3 Испытание по методу А 7
8.4 Оценка по методу А 8
8.5 Испытание по методу В 8
8.6 Оценка по методу В 8
9 Протокол испытаний 8
Приложение А (справочное) Прецизионность метода В 10
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 11
Библиография 12

Введение

Специальную одежду для защиты от теплового излучения используют в разных ситуациях, и, соответственно, интенсивность излучения (определяемая плотностью теплового потока), воздействующего на материал одежды, варьируется в широких пределах. В настоящем стандарте описаны два метода испытаний, которые применимы ко всем видам материалов, но в зависимости от того, для чего предназначен материал, необходимо правильно выбирать плотность теплового потока и точно интерпретировать результаты испытаний.

Работники промышленности или пожарные могут подвергаться тепловому излучению сравнительно низкой интенсивности в течение длительного времени. С другой стороны, на них может воздействовать излучение средней мощности в течение сравнительно короткого времени или очень мощное излучение на протяжении очень коротких промежутков времени. В последнем случае материал специальной одежды может изменить свои свойства или разрушиться.

Материалы для изготовления специальной одежды должны быть испытаны под воздействием тепловых потоков средней и высокой плотности. Характеристиками защитных свойств материала являются его реакция на воздействие по методу А, а также время t_{12}, t_{24} и коэффициент теплопередачи, измеренные по методу В. Информация о точности результатов по методу В приведена в приложении А.

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Система стандартов безопасности труда

ОДЕЖДА СПЕЦИАЛЬНАЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Методы оценки материалов и пакетов материалов, подвергаемых воздействию источника теплового излучения

Occupational safety standards system. Special clothing for protection from radiant heat. Assessment methods of materials and material assemblies when exposed to a source of radiant heat

Дата введения — 2026—08—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает два дополняющих друг друга метода (метод А и метод В) оценки поведения материалов, используемых в специальной одежде для защиты от тепла при воздействии теплового излучения.

Данные испытания проводят на репрезентативных однослойных или многослойных текстильных или других материалах, используемых в одежде для защиты от тепла. Такие испытания также применимы к комплектам, которые соответствуют общей конструкции комплекта одежды для защиты от тепла, с нательным бельем или без него.

Метод А предназначен для визуальной оценки любых изменений материала после воздействия теплового излучения. С помощью метода В определяют защитный эффект материалов. Материалы допускается испытывать как обоими методами, так и одним из них.

Испытания по этим двум методам предназначены для классификации материалов; для того чтобы оценить или спрогнозировать пригодность какого-либо материала для изготовления специальной одежды, необходимо учитывать дополнительные критерии.

Поскольку испытания проводят при комнатной температуре, их результаты не всегда соответствуют поведению материалов при более высоких температурах окружающей среды и поэтому пригодны лишь в ограниченной степени для прогнозирования эксплуатационных характеристик специальной одежды, изготовленной из испытуемых материалов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий стандарт [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

ISO/TR 11610, Protective clothing — Vocabulary (Одежда защитная. Словарь)[1)]

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ISO/TR 11610, а также следующие термины с соответствующими определениями.

[1)] Заменен на ISO 11610:2023.

Издание официальное

ISO и IEC ведут терминологические базы данных для использования в стандартизации по следующим адресам:

- платформа онлайн-просмотра ISO: доступна по адресу gost.e-ecolog.ru ;
- Электропедия IEC: доступна по адресу gost.e-ecolog.ru .

3.1 **уровни теплопередачи** (heat transfer levels)

3.1.1 **время t_{12}** (time t_{12}): Время в секундах, с точностью до одной десятой, затраченное на повышение температуры калориметра на (12,0 ± 0,1) °С при испытании по методу В.

3.1.2 **время t_{24}** (time t_{24}): Время в секундах, с точностью до одной десятой, затраченное на повышение температуры калориметра на (24,0 ± 0,2) °С при испытании по методу В.

3.2 **показатель теплопередачи TF** (heat transmission factor): Доля тепла, прошедшего через испытуемую пробу, подвергнутую воздействию источника теплового излучения. Данный показатель численно равен отношению плотности теплового потока, прошедшего через испытуемую пробу, к плотности падающего теплового потока.

3.3 **испытуемая проба** (test specimen): Все слои текстильного или другого материала, расположенные в том порядке (и ориентации), в каком они используются на практике, включая, при необходимости, материалы одежды, надеваемой под верхнюю одежду.

3.4 **плотность падающего теплового потока** (incident heat flux density): Количество энергии, падающей за единицу времени на открытую поверхность калориметра.

Примечание 1 — Плотность падающего теплового потока выражается в кВт/м^2.

3.5 **индекс передачи теплового излучения RHTI** (radiant heat transfer index): Число, рассчитанное по среднему времени (измеренному в секундах с точностью до одной десятой), необходимому для достижения заданного повышения температуры калориметра при испытании данным методом с заданной *плотностью падающего теплового потока* (3.4).

3.6 **изменение внешнего вида испытуемой пробы** (change in appearance of the specimen): Все изменения внешнего вида материала (усадка, обугливание, обесцвечивание, обгорание, тление, плавление и т. д.).

3.7 **комплект многослойной одежды** (multi-layer clothing assembly): Совокупность слоев предметов одежды, расположенных в той же последовательности, как при носке.

Примечание 1 — Комплект многослойной одежды может содержать многослойные материалы, комбинированные материалы или отдельные слои однослойных материалов одежды.

4 Сущность методов

4.1 Метод А

Испытуемую пробу закрепляют в отдельно стоящей раме (держателе испытуемой пробы) и подвергают воздействию теплового излучения определенного уровня в течение определенного времени. Уровень теплового излучения устанавливают путем регулировки расстояния между испытуемой пробой и источником теплового излучения. После воздействия испытуемую пробу и ее отдельные слои осматривают на предмет видимых изменений.

4.2 Метод В

Испытуемую пробу закрепляют в отдельно стоящей раме (держателе испытуемой пробы) и подвергают воздействию теплового излучения определенного уровня в течение определенного времени. Время, необходимое для того, чтобы температура калориметра повысилась на 12 °С и 24 °С, фиксируют и выражают в качестве индексов передачи теплового излучения. Показатель теплопередачи, выраженный в процентах, рассчитывают на основе данных о повышении температуры и фиксируют в протоколе испытаний.

5 Испытательное оборудование

5.1 Общие положения

Испытательное оборудование для обоих методов испытаний состоит:

- из источника излучения (см. 5.2);

- испытательной рамы (см. 5.3);
- держателя испытуемой пробы (см. 5.3).

Для метода В также необходимы:

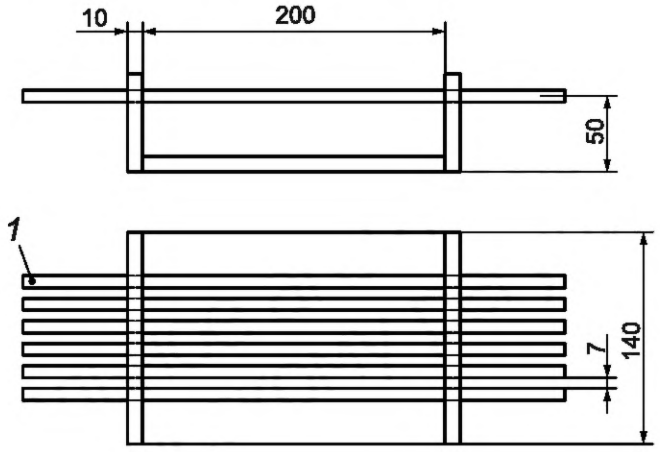
- калориметр (см. 5.4);
- средство измерений и регистрации температуры (см. 5.5).

5.2 Источник излучения

Источник излучения должен состоять из шести нагревательных стержней, изготовленных из карбида кремния SiC, со следующими характеристиками:

- общая длина — (356 ± 2) мм;
- длина нагревающей части — (178 ± 2) мм;
- диаметр — (7,9 ± 0,1) мм;
- сопротивление электрическому току — 3,6 Ом ± 10 % при температуре 1070 °С.

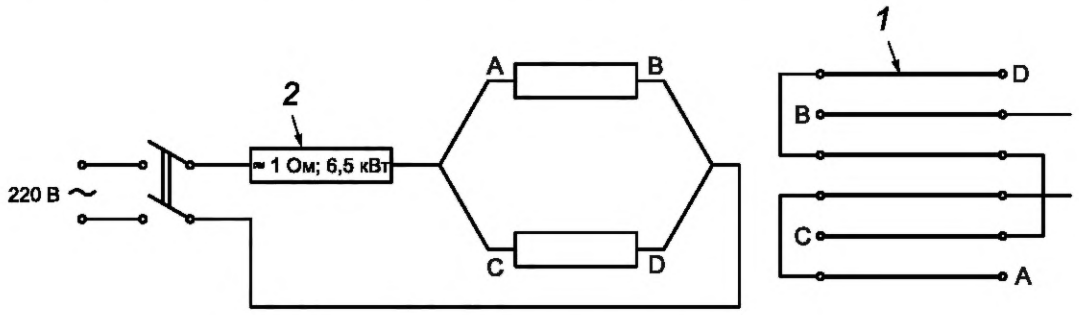
Данные стержни должны быть установлены горизонтально в одной вертикальной плоскости в U-образной раме, изготовленной из изоляционного огнестойкого материала. Детали конструкции рамы и расположение нагревательных стержней, которые должны быть свободно установлены в пазах рамы для того, чтобы избежать механических воздействий, приведены на рисунке 1.



1 — стержень из карбида кремния (допустимое отклонение размеров ±0,1 мм)

Рисунок 1 — Источник излучения

Принципиальная схема возможного варианта электропитания источника излучения приведена на рисунке 2. Шесть стержней разделены на две группы, в каждой группе три стержня соединены последовательно. Обе группы соединены параллельно и подключены к источнику питания 220 В через добавочное сопротивление с номинальным значением 1 Ом. При наличии других источников напряжения данная схема может быть соответствующим образом изменена. Если во время испытаний напряжение питания колеблется более чем на ±1 %, то необходимо обеспечить стабилизацию.



1 — стержень из карбида кремния; *2* — добавочное сопротивление

Рисунок 2 — Схема питания для нагревательных стержней

Электрические соединения нагревательных стержней (например, из жгутов алюминиевой проволоки) должны быть тщательно выполнены с учетом того, что они сильно нагреваются. Должны быть приняты меры, чтобы избежать коротких замыканий между стержнями.

Правильность работы источника излучения можно проверить инфракрасным термометром, измеряя температуру стержней из карбида кремния. Спустя 5 мин после включения источника излучения стержни должны нагреться до температуры не ниже 1100 °С.

5.3 Держатель испытуемой пробы

Для испытаний по методам А и В используют различные держатели испытуемых проб. Они должны быть сделаны из стальных листов толщиной 2 мм, закрепленных на алюминиевой пластине толщиной 10 мм. Держатель испытуемой пробы для метода А должен иметь более широкие боковые пластины по сравнению с держателем испытуемой пробы для метода В. Кроме того, на держателе испытуемой пробы для метода В следует крепить калориметр в нужном положении.

Держатели испытуемых проб закрепляют таким образом, чтобы они концентрически входили в вертикальное отверстие испытательной рамы. В этом положении держатель испытуемой пробы для метода А удерживает обратную сторону испытуемой пробы на расстоянии 10 мм позади крышки из листового металла на передней стороне испытательной рамы. Держатель испытуемой пробы для метода В должен удерживать калориметр таким образом, чтобы его центральная вертикальная линия находилась в 10 мм позади крышки из листового металла на передней стороне испытательной рамы.

5.4 Калориметр

Калориметр с изогнутой медной пластиной изготавливают нижеприведенным образом.

Из листа меди чистотой не менее 99 % и толщиной 1,6 мм вырезают прямоугольную пластину размером 50,0 × 50,3 мм. Пластину сгибают по длинной стороне в дугу радиусом 130 мм. Длина хорды получившейся дуги должна быть не менее 50 мм. Данная медная пластина должна быть точно взвешена перед сборкой, ее масса должна быть от 35,9 до 36,0 г.

На заднюю сторону медной пластины устанавливают термопару «константан-медь», выходное напряжение которой в милливольтах должно соответствовать IEC 60584-1[1)]. Оба провода термопары должны быть припаяны к центру пластины с минимальным использованием припоя. Диаметр проводов должен быть не более 0,26 мм, и они должны быть зачищены только в той части и на ту длину, которые соприкасаются с пластиной.

Калориметр помещают в монтажный блок, который должен быть сделан из квадратного куска безасбестовой негорючей теплоизоляционной плиты размером 90 × 90 мм и толщиной 25 мм. Тепловые характеристики этой плиты должны отвечать следующим требованиям:

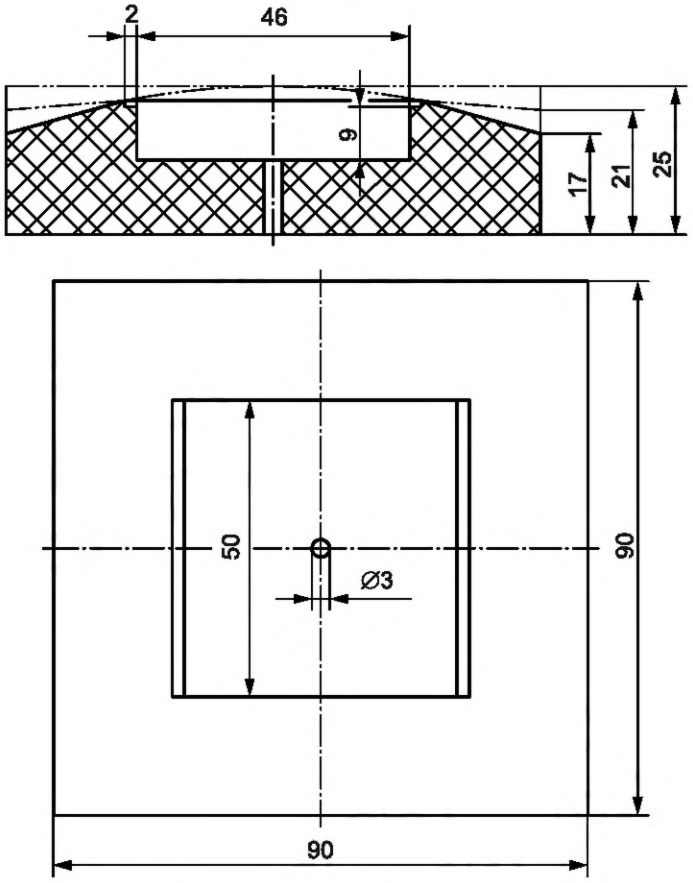
- плотность — (750 ± 50) кг/м^3;
- теплопроводность — (0,180 ± 0,018) Вт/(м · К).

С верхних кромок двух противоположных сторон данного блока отрезают треугольные клинья для того, чтобы высота этих сторон снизилась до 21 мм. Затем с захватом на 20 мм к центру от сниженных кромок срезают еще два треугольных клина для повторного снижения этих кромок до высоты 17 мм. В результате получается верхняя поверхность с четырьмя плоскими фасками, которая в достаточной степени соответствует форме той изогнутой поверхности, которая могла бы быть получена шлифованием верхней поверхности по дуге радиусом 130 мм (см. рисунок 3).

С верхней стороны плиты в центре делают прямоугольную выемку. Размер выемки параллельно сниженным сторонам должен быть 50 мм, а размер параллельно другим сторонам — 46 мм. Плоское дно выемки должно находиться на глубине 10 мм относительно сниженных сторон и на глубине примерно 12 мм в центре. Вдоль двух нижних кромок прямоугольной выемки вырезают две канавки глубиной 1 мм и шириной 2 мм для закрепления в них изогнутой медной пластины. В центре прямоугольной выемки высверливают отверстие диаметром 3 мм для подведения проводов термопары.

Изогнутую медную пластину приклеивают к канавкам монтажного блока при помощи клея, способного выдержать температуру не менее 200 °С. Верхняя часть изогнутой медной пластины должна возвышаться на 0,6 мм над монтажным блоком относительно его прямых кромок и быть выше относительно его скошенных кромок. Монтажный блок должен быть выше, чем нижняя часть медной пластины вдоль скошенных кромок.

[1)] *См. [1].*



Допустимое отклонение размеров ±0,1 мм

Рисунок 3 — Монтажный блок калориметра

Калориметр устанавливают на используемый при методе В комбинированный держатель «испытуемая проба/калориметр».

Передняя сторона калориметра должна быть покрыта тонким слоем оптически черной краски, у которой коэффициент поглощения α должен быть более 0,9.

Примечание — В качестве оптически черной краски допускается применять «NEXTEL Velvet Coating 811-21 9218 black»[1)].

5.5 Средство измерений и регистрации температуры

Для измерения абсолютной температуры медной пластины термопару следует подключить одним концом либо к холодному спаю, либо к спаю эталонной термопары. Напряжение выходного сигнала термопары следует подавать либо на соответствующий потенциометрический самописец, либо на программируемый регистратор данных. Такой регистрирующий прибор должен фиксировать сигналы напряжением не выше 10 мкВ и длительностью до 0,1 с. Допускается также использовать и компьютер.

5.6 Установка оборудования

Испытательное оборудование должно быть помещено в такое место, в котором оно будет защищено от воздушных потоков, или вокруг него следует поместить воздухоотражатели или экраны, чтобы ограничить воздействие перемещений воздуха в месте его расположения.

[1)] Информация приведена для удобства пользователей настоящего стандарта и не означает одобрения ISO указанных материалов. Допускается использовать эквивалентные краски, если можно доказать, что они приводят к тем же результатам.

6 Отбор проб

Испытания по методу А проводят на одной испытуемой пробе; испытания по методу В — минимум на трех испытуемых пробах для каждого теплового потока определенного уровня. Если испытуемый материал крайне неоднороден, то испытания по методу А проводят как минимум на трех испытуемых пробах, а по методу В — минимум на пяти испытуемых пробах.

Испытуемую пробу вырезают размером 230 × 80 мм из участка, не имеющего дефектов и расположенного на расстоянии не менее 20 мм от кромки материала. Составные испытуемые пробы должны воспроизводить комплект многослойной одежды, который используют на практике.

Если поставщик материала не указывает, какая поверхность является внешней, испытание проводят на каждой стороне.

7 Условия проведения испытаний

7.1 Атмосферные условия кондиционирования

До начала испытаний испытуемые пробы выдерживают не менее 24 ч при температуре (20 ± 2) °С и относительной влажности (65 ± 4) %. Так как результаты испытаний зависят в значительной степени от влажности испытуемой пробы, необходимо особо тщательно контролировать атмосферные условия кондиционирования. Испытания начинают не позднее, чем через 3 мин после того, как испытуемую пробу извлекают из атмосферных условий кондиционирования.

7.2 Атмосферные условия испытаний

Испытания проводят в помещении, в котором отсутствует перемещение воздушных потоков и есть защита от любой системы, способной генерировать рассеянное тепловое излучение, которое может быть зарегистрировано калориметром.

Температура в помещении для испытаний должна быть в пределах от 15 °С до 35 °С, а калориметр перед каждым испытанием должен быть охлажден до комнатной температуры ±2 °С.

7.3 Плотность теплового потока

Уровни плотности падающего теплового потока выбирают из следующих уровней:

- низкие уровни — от 5 до 10 кВт/м^2;
- средние уровни — от 20 до 40 кВт/м^2;
- высокий уровень — 80 кВт/м^2 —

с учетом предполагаемого использования испытуемого материала. Опционально могут быть выбраны другие уровни падающего теплового потока.

Испытания по методам А и В проводят независимо друг от друга.

Примечание — Если используют оба метода, то в первую очередь рекомендуется провести испытания по методу А для того, чтобы выбрать подходящие уровни падающего теплового потока.

8 Метод испытания

8.1 Предварительные измерения

На переднюю поверхность калориметра наносят краску с известным заранее высоким коэффициентом поглощения α (более 0,90). Такое зачернение следует повторять перед каждой калибровкой и не реже, чем через каждые 20 испытаний, или в том случае, когда становится видимой медная пластина калориметра. Зачернение следует проводить после того, как будет удален предыдущий слой краски при помощи соответствующего растворителя. После каждого набора испытаний калориметр необходимо очищать от отложений.

Перед началом калибровки и каждого измерения температура медного калориметра должна быть относительно устойчивой и отличаться не более чем на ±2 °С от окружающей температуры. Ни в коем случае не допускается соприкосновение калориметра с водой. Если данное соприкосновение произошло случайно, калориметр следует тщательно высушить перед дальнейшим использованием.

Непосредственно перед началом калибровки и каждого измерения следует:

a) закрепить калориметр в соответствующем положении в отверстии, находящемся в вертикальной плоскости испытательной рамы;

b) установить источник излучения на расстоянии *d* от центральной линии передней поверхности калориметра;

c) включить средство измерений и регистрации температуры; и

d) включить источник излучения и дать ему разогреться при закрытом подвижном экране, до тех пор, пока излучение не станет постоянным. Данное устойчивое состояние нагревания достигается примерно через 5 мин, и его можно проверить, например, путем измерения температуры нагрева от электрического тока.

Примечание — Степень охлаждения передней пластины рамы и подвижного экрана достаточна, если температура зачерненного калориметра позади закрытого подвижного экрана не поднимается более чем на 3 °С/мин. В противном случае калориметр следует устанавливать на место непосредственно перед началом калибровки и перед каждым измерением.

8.2 Калибровка источника излучения

Передвижной экран сдвигают и возвращают на свое место после того, как температура повысится на 30 °С.

На регистрирующем устройстве должна в течение короткого времени наблюдаться нелинейная зависимость «температура/время» непосредственно после начала воздействия теплового потока, затем проявляется область линейной зависимости, которая продолжается до тех пор, пока воздействует излучение. Для того чтобы определить скорость повышения температуры *R* на линейном участке, °С/с, необходимо воспользоваться стандартной таблицей электродвижущей силы термопар. Плотность падающего теплового потока Q_0, кВт/м^2, вычисляют по формуле

$$Q_0 = \frac{M \cdot C_p \cdot R}{A \cdot \alpha}, \quad (1)$$

где M — масса медной пластины, кг;

C_p — удельная теплоемкость меди, равная 0,385 кДж/(кг · °С);

R — скорость повышения температуры калориметра на линейном участке, °С/с;

A — площадь медной пластины, м^2;

α — коэффициент поглощения зачерненной поверхности калориметра.

После этого плотность падающего теплового потока можно отрегулировать до требуемого уровня в пределах ±2 %, изменяя расстояние *d* между источником излучения и калориметром.

8.3 Испытание по методу А

Одну из узких сторон испытуемой пробы (см. раздел 6) закрепляют в сложенном виде на одной боковой стороне пластины держателя испытуемой пробы для метода А (см. 5.3), например, при помощи зажима. Другую узкую сторону испытуемой пробы протягивают через другую боковую сторону пластины и удерживают в натяжении с усилием 2 Н при помощи соответствующего средства (например, системы груза, троса и шкива). Если испытуемая проба состоит из нескольких слоев, то узкие стороны различных слоев должны удерживаться в выровненном положении, а усилие натяжения 2 Н следует прикладывать к сборке всех слоев.

Держатель испытуемой пробы закрепляют в вертикальной пластине испытательной рамы таким образом, чтобы обратная сторона испытуемой пробы оказалась в том же положении, что и центральная линия вертикальной передней поверхности калориметра во время калибровки. Источник излучения фиксируют на расстоянии *d*, посредством которого устанавливают требуемую плотность падающего теплового потока Q_0. Включают источник излучения, и после того, как он достигнет устойчивого состояния, подвижный экран на 3 мин отводят, а затем возвращают в положение «закрыто». После окончания испытания испытуемую пробу извлекают, и если испытуемая проба является многослойной, то ее разделяют на слои, насколько это возможно.

8.4 Оценка по методу А

После того как испытуемая проба подверглась воздействию теплового излучения в соответствии с 8.3, следует осмотреть испытуемую пробу или отдельные слои многослойной испытуемой пробы. Любые изменения (например, обесцвечивание, нагар, тление, обугливание, разрыв, плавление, усадка, сублимация) фиксируют. В случае многослойной испытуемой пробы — отдельно по каждому слою.

Примечание — Изменение внешнего вида испытуемых проб не всегда является признаком недостаточной термостойкости материала. Существуют такие материалы, у которых изменения под воздействием интенсивного теплового излучения только усиливают их защитные свойства.

8.5 Испытание по методу В

Испытуемую пробу прикрепляют к одной стороне пластины держателя испытуемой пробы для метода В и удерживают в соприкосновении с передней стороной калориметра усилием 2 Н. Выполняют предварительные процедуры в соответствии с 8.1 с использованием расстояния d, посредством которого устанавливают требуемую плотность падающего теплового потока Q_0. Подвижный экран отодвигают и регистрируют исходное значение теплового излучения. Подвижный экран возвращают в положение «закрыто» после того, как будет достигнуто увеличение температуры на 30 °С.

Измеряют время t_{12}, выраженное до одного десятичного знака, которое затрачено на повышение температуры калориметра на (12,0 ± 0,1) °С, и время t_{24} до одной десятой секунды, которое затрачено на повышение температуры калориметра на (24,0 ± 0,2) °С. В соответствии с требованиями ссылочного стандарта вычисляют и вносят в протокол испытаний разность между t_{12} и t_{24}.

Испытание повторяют для оставшихся испытуемых проб (см. раздел 6) после выполнения необходимых предварительных измерений (см. 8.1).

8.6 Оценка по методу В

Плотность пропущенного теплового потока Q_c, кВт/м^2, вычисляют по формуле

$$Q_c = \frac{M \cdot C_p \cdot 12}{A \cdot (t_{24} - t_{12})}, \quad (2)$$

где M — масса медной пластины, кг;

C_p — удельная теплоемкость меди, равная 0,385 кДж/(кг · °С);

$12/(t_{24} - t_{12})$ — средняя скорость повышения температуры калориметра на отрезке между значениями 12 °С и 24 °С, °С/с;

A — площадь медной пластины, м^2.

Показатель теплопередачи TF (Q_0) для уровня плотности падающего теплового потока Q_0 вычисляют по формуле

$$\mathrm{TF}(Q_0) = \frac{Q_c}{Q_0}. \quad (3)$$

Индекс передачи теплового излучения RHTI_{24} (Q_0) для уровня плотности падающего теплового потока Q_0 определяют как среднее значение времени t_{24}, округленное с точностью до 0,1 с и необходимое для повышения температуры калориметра на (24,0 ± 0,2) °С.

Индекс передачи теплового излучения RHTI_{12} (Q_0) для уровня плотности падающего теплового потока Q_0 определяют как среднее значение времени t_{12}, округленное с точностью до 0,1 с и необходимое для повышения температуры калориметра на (12,0 ± 0,1) °С.

Индекс передачи теплового излучения $\mathrm{RHTI}_{24} - \mathrm{RHTI}_{12}$ (Q_0) для уровня плотности падающего теплового потока Q_0 определяют как разность между RHTI_{24} и RHTI_{12}.

9 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать следующую информацию:

a) ссылку на настоящий стандарт;

b) описание испытуемого материала (включая цвет поверхности материала, самого удаленного от центра) или отдельных слоев и их взаимного расположения, а также их торговые марки, если они известны;

c) атмосферные условия испытаний — температуру и влажность окружающей среды;

d) выбранные для испытаний уровни плотности падающего теплового потока;

e) количество испытуемых проб, испытанных при каждом уровне теплового потока;

f) описание каждого изменения во внешнем виде испытуемых проб при использовании метода А;

g) отдельные значения плотности пропущенного теплового потока Q_c или его среднее значение и стандартные отклонения, если пять испытуемых проб и более испытаны для каждого уровня плотности падающего теплового потока;

h) отдельные значения показателя теплопередачи TF (Q_0) или его среднее значение и стандартные отклонения, если пять испытуемых проб и более испытаны для каждого уровня плотности падающего теплового потока;

i) отдельные значения времени t_{12} и t_{24}, а также разница между t_{24} и t_{12} в зависимости от уровня плотности падающего теплового потока;

j) $RHTI_{24}$, $RHTI_{12}$ и $RHTI_{24}$—$RHTI_{12}$ в зависимости от уровня плотности падающего теплового потока;

k) дату испытаний;

l) любые отклонения от требований настоящего стандарта.

Приложение А
(справочное)

Прецизионность метода В

В межлабораторных испытаниях, проведенных в 2019—2020 годах в одиннадцати лабораториях в соответствии с методом В, приведенным в настоящем стандарте, испытывали пять текстильных материалов и пакетов текстильных материалов. Были испытаны следующие текстильные материалы:

- образец А — трехслойный комплект пожарного костюма;
- образец В — двухслойный комплект пожарного подшлемника;
- образец С — однослойный 95/5 мета-арамид/параарамидный материал;
- образец D1 — однослойный хлопок FR (желтый);
- образец D2 — однослойный хлопок FR (темно-синий).

Образец А был испытан при плотности теплового потока 40 кВт/м^2; образцы В, С, D1 и D2 были испытаны при плотности теплового потока 20 кВт/м^2.

Были проанализированы данные $RHTI_{24}$, $RHTI_{12}$ и показателя теплопередачи (TF) для пяти повторений испытания в каждой лаборатории. Повторяемость (в пределах лаборатории) и воспроизводимость (между лабораториями) данных, полученных в результате этого исследования, представлены в таблицах А.1—А.3.

Предложенные изменения в методе В, которые были направлены на улучшение воспроизводимости между лабораториями, также были испытаны самими лабораториями, однако они не показали существенного улучшения воспроизводимости.

Таблица А.1 — Данные $RHTI_{24}$ с использованием метода В при 20 и 40 кВт/м^2

Индекс передачи теплового излучения $RHTI_{24}$					
Текстильный материал/пакет материалов	A	B	C	D1	D2
Среднее время t_{24}	23,64	22,10	13,55	13,78	13,43
Воспроизводимость — коэффициент вариации, %	6,87	6,98	11,18	9,59	9,79
Повторяемость — коэффициент вариации, %	3,00	1,45	4,60	5,49	4,70

Таблица А.2 — Данные $RHTI_{12}$ с использованием метода В при 20 и 40 кВт/м^2

Индекс передачи теплового излучения $RHTI_{12}$					
Текстильный материал/пакет материалов	A	B	C	D1	D2
Среднее время t_{12}	16,66	12,28	7,44	7,51	7,32
Воспроизводимость — коэффициент вариации, %	6,73	9,75	13,01	10,54	10,80
Повторяемость — коэффициент вариации, %	2,98	1,84	5,81	5,54	2,98

Таблица А.3 — Данные о показателе теплопередачи по методу В при 20 и 40 кВт/м^2

Показатель теплопередачи TF					
Текстильный материал/пакет материалов	A	B	C	D1	D2
Средний показатель теплопередачи TF	0,24	0,34	0,55	0,53	0,55
Воспроизводимость — коэффициент вариации, %	8,98	10,19	9,71	9,73	9,57
Повторяемость — коэффициент вариации, %	3,20	2,17	4,16	4,90	2,89

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного документа	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO/TR 11610	—	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного документа.

Библиография

[1] IEC 60584-1 Thermocouples — Part 1: EMF specifications and tolerances [Термопары. Часть 1. Спецификация и допуски для электродвижущей силы (EMF)]

УДК 614.895.5:620.193.94:006.354 МКС 13.340.10 IDT

Ключевые слова: средства индивидуальной защиты, одежда специальная для защиты от теплового излучения, материал, пакет материалов, источник теплового излучения, испытания, плотность падающего теплового потока

Редактор *Е.В. Якубова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 20.06.2025. Подписано в печать 27.06.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru