ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53615— 2009 (МЭК 60721-2-4: 1987)

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРИРОДНЫХ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ НА ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА. СОЛНЕЧНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ И ТЕМПЕРАТУРА

(IEC 60721-2-4:1987, Classification of environmental conditions — Part 2: Environmental conditions appearing in nature — Solar radiation and temperature, MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 341 «Внешние воздействия» на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 341 «Внешние воздействия»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2009 г. № 947-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту МЭК 60721-2-4:1987 «Классификация внешних условий. Часть 2. Природные внешние условия. Солнечное излучение и температура» (IEC 60721-2-4:1987 «Classification of environmental conditions. Part 2: Environmental conditions appearing in nature. Solar radiation and temperature», MOD) с дополнениями, отражающими потребности национальной экономики (выделены курсивом): уточнением наименования стандарта, области его применения, уточнением терминологии, увязкой показателей, установленных в МЭК 60721-2-4, с показателями, установленными в группе межгосударственных стандартов по статистическим параметрам климатов земного шара, и со стандартами технических требований (ГОСТ 15150) и методов испытаний.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Ноябрь 2019 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». 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.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2011, 2019

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 2
4 Общие положения 2
5 Физика солнечного излучения 4
6 Уровни интегрального суммарного излучения 5
6.1 Максимальные уровни 5
6.2 Среднемесячные и среднегодовые значения интегрального суммарного солнечного излучения 6
6.3 Совместное воздействие максимальных температур воздуха и солнечного излучения 6
6.4 Распределение энергетической *суточной экспозиции* интегрального суммарного солнечного облучения по земному шару 6
7 Минимальные уровни излучения с поверхности в атмосферу в ночное время 6
8 Дополнительные сведения 7
Приложение А (справочное) Распределение *энергетической суточной экспозиции* интегрального суммарного солнечного облучения по земному шару 8
Приложение В (справочное) Аутентичный текст пунктов (абзацев) МЭК 60721-2-4:1987, уточненных и измененных в тексте настоящего стандарта для потребностей национальной экономики 11

Введение

Настоящий стандарт входит в комплекс стандартов, определяющих требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части внешних воздействующих факторов.

Настоящий стандарт относится к группе стандартов, описывающих природные внешние условия в справочной форме, пригодной для установления конкретных требований к техническим изделиям; эти требования нормированы в других стандартах данного комплекса.

Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту МЭК 60721-2-4:1987 «Классификация внешних воздействующих факторов. Часть 2. Природные внешние условия. Солнечное излучение и температура» с дополнениями, указанными в предисловии.

Стандарты МЭК, устанавливающие условия эксплуатации, транспортирования и хранения изделий, объединены публикацией МЭК 60721 «Классификация внешних воздействующих факторов», состоящей из трех частей:

60721-1 «Параметры окружающей среды и их жесткости»;

60721-2 «Природные внешние воздействующие факторы». Эта часть состоит из нескольких стандартов-глав, обобщающих сведения о действии различных климатических факторов на технические изделия;

60721-3 «Классификация групп параметров окружающей среды и их жесткостей». Эта часть состоит из нескольких стандартов-глав для различных групп изделий (защищенных и незащищенных от воздействия наружного климата стационарных изделий, а также переносных, передвижных наземных и судовых, транспортируемых, хранящихся), устанавливающих климатические классы условий эксплуатации, их привязку к типам климатов по МЭК 60721-2-1[1)], а также классы по воздействию других видов внешних факторов (например, механическому, биологическому и воздействию агрессивных сред).

Стандарты МЭК серии 60721 (последние издания) устанавливают требования к изделиям в зависимости от условий их эксплуатации, транспортирования и хранения. До разработки стандартов МЭК серии 60721 подобные требования были установлены стандартами испытаний, например серии 60068, в виде параметров испытательных режимов в отрыве от условий эксплуатации.

Однако, несмотря на принципиально правильный подход к требованиям в части внешних воздействующих факторов, стандарты МЭК в конкретных технических решениях обладают рядом недостатков, что требует их корректировки.

Эти недостатки являются одной из причин того, что указанные стандарты МЭК пока не использованы соответствующими техническими комитетами МЭК для введения в стандарты МЭК на группы изделий (из серии 60721 не введен практически ни один, стандарты МЭК серии 60068 не введены в стандарты на сильноточные и крупногабаритные изделия).

Таким образом, в настоящее время невозможно полное использование стандартов МЭК по внешним (в частности, по климатическим) воздействиям в качестве национальных и межгосударственных стандартов стран Содружества Независимых Государств.

Настоящая часть МЭК 60721 предназначена для использования как основополагающий материал при выборе требуемых жесткостей параметров, относящихся к солнечному излучению, применительно к техническим изделиям.

[1)] *Стандарт МЭК 60721-2-1:2002 «Классификация внешних воздействующих факторов. Часть 2. Природные внешние воздействующие факторы. Температура и влажность» («Classification of environmental conditions. Part 2: Environmental conditions appearing in nature. Temperature and humidity»); соответствие между типами климатов по МЭК 60721-2-1 и типами климатов и макроклиматов по ГОСТ 15150, приложение 12.*

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРИРОДНЫХ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ НА ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА. СОЛНЕЧНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ И ТЕМПЕРАТУРА

The influence of environmental conditions appearing in nature on the technical products. Overall performance. Solar radiation and temperature

Дата введения — 2011—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на машины, приборы и другие технические изделия всех видов (далее — изделия) и устанавливает описание действия солнечного излучения (солнечного излучения как природного явления) на изделия, его характерные средние значения в целях установления требований к изделиям по стойкости к воздействию солнечного излучения при их хранении, транспортировании и эксплуатации (ГОСТ 15150) и выбору методов соответствующих испытаний изделий (ГОСТ Р 51370), а также увязку указанных показателей с показателями, установленными в группе стандартов по статистическим параметрам климатов земного шара.

Стандарт используют дополнительно к соответствующим требованиям, установленным в ГОСТ 15150.

Аутентичный текст замененных разделов МЭК 60721-2-4:2002 — в приложении В.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 16350 Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей

ГОСТ 24482 Макроклиматические районы земного шара с тропическим климатом. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей

ГОСТ 25650 Климат Антарктиды. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей

ГОСТ 25870 Макроклиматические районы земного шара с холодным и умеренным климатом. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей

ГОСТ 26883 Внешние воздействующие факторы. Термины и определения

ГОСТ Р 51370 Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытание на воздействие солнечного излучения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен

Издание официальное

ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

3.1 В настоящем стандарте применены термины, относящиеся к общим понятиям в области внешних воздействующих факторов, по ГОСТ 15150, ГОСТ 16350, ГОСТ 26883.

3.2 Термины, используемые в настоящем стандарте, в основном определены в 3.1. Дополнительно в настоящем стандарте применены термины:

3.2.1 ***энергетическая суточная экспозиция:*** *Энергия облучения, получаемая объектом в течение суток.*

3.2.2 ***интегральное солнечное излучение:*** *Излучение, содержащее весь спектр длин волн солнечного излучения.*

3.2.3 ***прямое солнечное излучение:*** *Излучение, действующее на поверхность при непосредственном попадании солнечных лучей.*

3.2.4 ***рассеянное небесное излучение:*** *Излучение, действующее на поверхность от всей небесной сферы и образующееся в результате рассеивания прямого солнечного излучения в атмосфере вследствие наличия в последней различных газов и твердых частиц.*

3.2.5 ***суммарное излучение:*** *Прямое и рассеянное солнечное излучение, поступающее на поверхность.*

3.2.6

баланс энергии: *Алгебраическая сумма приходных и расходных составляющих солнечного излучения*

$$B = Q - R - E_{эф},$$

где Q *— суммарное солнечное излучение;*

R *— отраженное коротковолновое излучение;*

$E_{эф}$ *— разность между собственным излучением земной поверхности и излучением атмосферы.*

[ГОСТ 16350—80, приложение 1, статья 14]

3.2.7 ***изогелия:*** *Линия равного суммарного солнечного излучения.*

Примечание — Полученный от солнца поток энергии представляет собой солнечное излучение. Поверхность, на которую падает это излучение, подвергается облучению с той же интенсивностью. В настоящем стандарте для единообразия везде применен термин «солнечное излучение».

4 Общие положения

Солнечное излучение воздействует на изделия в первую очередь путем нагрева материалов и окружающей их среды и путем фотохимического старения материала.

Ультрафиолетовая составляющая солнечного излучения вызывает фотохимическое старение большей части органических материалов. Она отрицательно воздействует на эластичность и пластичность некоторых каучуковых смесей и пластических материалов. Оптические стекла могут потерять прозрачность.

Вследствие солнечного излучения выцветают краски на картинах, текстильных материалах, бумаге и т. п. Это может быть важно, например, в компонентах цветового кода.

Наиболее значительным эффектом воздействия солнечного излучения является нагрев материалов. Установление степеней жесткостей солнечного излучения должно относиться к плотности энергии излучения на поверхность или освещенности, выраженной в ваттах на квадратный метр.

Температура изделия, подвергаемого воздействию солнечного излучения, зависит в первую очередь от температуры окружающего воздуха, энергии солнечного излучения и угла падения излучения на изделие. Другие факторы (например, ветер и теплопередача через места крепления изделия) могут не приниматься во внимание. Кроме того, имеет значение коэффициент поглощения α_s поверхностью излучения с длинами волн, составляющими полный (интегральный) солнечный спектр.

Кажущаяся температура воздуха t_s может быть определена как температура поверхности, образующаяся в результате воздействия (при установленных условиях) реальной температуры воздуха t_u и дополнительного воздействия плотности потока энергии солнечного излучения E.

Приблизительное значение вычисляется по формуле

$$t_s = t_u + (\alpha_s \cdot E)/h_y.$$

Коэффициент h_y — это коэффициент теплоотдачи поверхности, Вт/(м^2 · °С), включающий теплоизлучение в окружающую среду, теплопроводность и конвекцию в результате действия ветра.

Коэффициент поглощения α_s зависит от цвета поверхности (*по отношению к теплопоглощению*), отражения и прозрачности поверхности.

Ниже приведены типовые значения вышеуказанных коэффициентов для ясного неба:

α_s = 0,7;

h_y = 20 Вт/(м^2 · °С);

E = 900 Вт/м^2.

При этих значениях превышение температуры вследствие солнечного излучения составляет приблизительно 30 °С. Можно видеть, что погрешность 10 % в оценке интенсивности солнечного излучения влияет на температуру не более чем на 5 °С. Таким образом, в этой классификации нет необходимости учитывать экстремально точные жесткости солнечного излучения, а неосновными факторами, определяемыми теплоизлучением, можно пренебречь.

Эффект нагревания вызывается в основном кратковременным излучением высокой интенсивности, то есть солнечным излучением в полуденное время в безоблачные дни. Эти значения приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Типичные пиковые значения *интегральной поверхностной плотности потока солнечного излучения* (в ваттах на квадратный метр, при безоблачном небе)

Макроклиматический район	Большие города	Равнинные области	Горные районы
Тропический влажный (в том числе субтропический) и тропический сухой, а также пустыни в других районах	700	750	1180
Другие *макроклиматические* районы	1050	1120	1180

Согласно обобщенным экспериментальным данным дополнительное увеличение температуры поверхности вследствие нагрева солнечными лучами может быть принято: для поверхностей, имеющих белый или серебристо-белый цвет, — 15 °С, для поверхностей, имеющих иной цвет, — 30 °С; при этом оказалось, что для второго случая различие в цвете изделий (например, даже различие между светло-серым и черным цветами) играет несущественную роль. Дополнительное увеличение номинальной температуры изделия в целом будет меньше, чем для поверхности изделия, по нескольким причинам.

Учитывается, что нагрев солнцем оболочки изделия происходит только с одной его стороны, противоположная же сторона оболочки имеет температуру окружающего воздуха. Как правило, между оболочкой и критическими узлами изделий также существует определенный перепад температуры.

В ГОСТ 15150 явление дополнительного увеличения температуры изделия вследствие нагрева солнечными лучами описывается не путем введения понятия «кажущаяся температура воздуха», а при установлении номинальных значений температуры изделия путем введения поправки на нагрев поверхности изделия солнечным излучением; поправка зависит от вида климатического исполнения изделия, некоторых особенностей конструктивного исполнения изделия (например, от особенностей охлаждения изделия, от цвета его поверхностей, от материала оболочки — металл, пластмасса, дерево), а также от того, вводится ли поправка к рабочему или к предельному рабочему значению температуры.

В настоящем стандарте также рассмотрен вопрос определения низших возможных значений излучения тепла с поверхности изделия в атмосферу при ясном ночном небе (см. рисунок 1); эти значения можно использовать для определения дополнительного понижения температуры поверхности изделия, находящегося ночью под открытым небом.

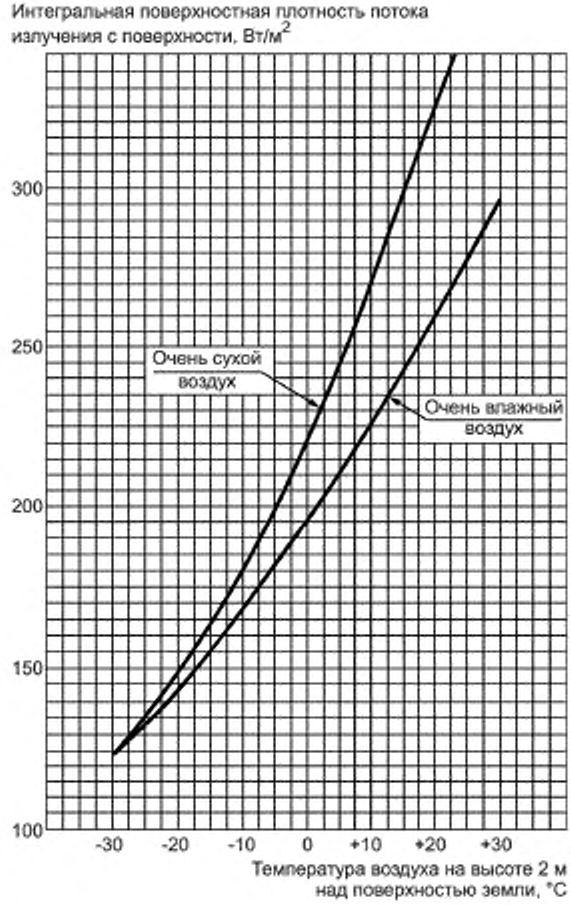


Рисунок 1 — Излучение тепла в атмосферу при ясном ночном небе

5 Физика солнечного излучения

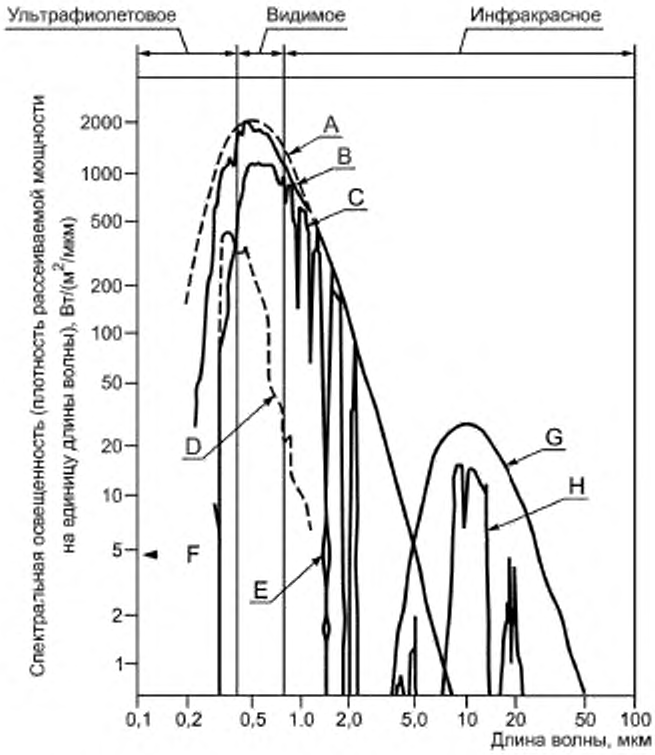
Электромагнитное излучение, исходящее на землю от солнца, охватывает широкий спектр — от ультрафиолетового до инфракрасного ближнего. Большая часть энергии, достигающей поверхности земли, находится в диапазоне волн от 0,3 до 4 мкм с максимумом в видимом диапазоне вокруг 0,5 мкм. Типичный спектр диапазона представлен на рисунке 2.

Полное количество лучистой солнечной энергии, проходящей за единицу времени через единицу площади, перпендикулярной по направлению к солнцу и расположенной за пределами земной атмосферы, называется солнечной постоянной. Ее значение равно приблизительно 1,37 кВт/м^2.

Расстояние от земли до солнца изменяется в течение года, и, следовательно, уровень излучения изменяется (приблизительно) от 1,41 кВт/м^2 в январе до 1,32 кВт/м^2 в июле.

Приблизительно 99 % солнечной энергии излучается волнами длиной менее 4 мкм. Большая часть волн длиной менее 0,3 мкм поглощается атмосферой и не достигает поверхности земли. При дальнейшем прохождении через атмосферу солнечного излучения имеет место его дополнительное поглощение и рассеивание вследствие наличия в атмосфере различных газов и твердых частиц. В результате рассеивания прямого солнечного излучения в атмосфере образуется рассеянное небесное излучение. Таким образом, солнечная энергия, достигающая поверхности земли в определенном месте, является суммой прямого и рассеянного солнечного излучений, которое рассматривается как интегральное излучение всего

диапазона солнечного спектра. Вышеуказанная сумма влияет на эффект нагрева, и, таким образом, значения уровней солнечного излучения, приведенные в настоящем стандарте, относятся к интегральному излучению всего диапазона солнечного спектра (далее — суммарное интегральное излучение).



(A) — излучение от солнца вне атмосферы, представленное как абсолютно черное тело, при температуре 5726,75 °С (1,60 кВт/м^2); (B) — солнечное излучение вне атмосферы (1,37 кВт/м^2); (C) — прямое солнечное излучение на поверхности земли, перпендикулярное направлению радиации (например, 0,9 кВт/м^2); (D) — рассеянное солнечное излучение на поверхности земли (например, 0,10 кВт/м^2); (E) — полосы поглощения водяного пара и углекислого газа; (F) — поглощение кислорода и озона; (G) — излучение от абсолютно черного тела при 27 °С (0,47 кВт/м^2); (H) — теплоизлучение от земли (например, 0,07 кВт/м^2)

Рисунок 2 — Спектр электромагнитного излучения от солнца на поверхности земли

6 Уровни интегрального суммарного излучения

6.1 Максимальные уровни

Максимального уровня интегральное суммарное излучение достигает в полдень ясного дня на поверхности, перпендикулярной к направлению солнечных лучей, и зависит от содержания взвешенных частиц, озона и водяного пара в воздухе. Оно также изменяется в зависимости от географического положения и типа климата.

Интегральное суммарное излучение на поверхности, перпендикулярной к направлению солнечных лучей, может достигать значения 1120 Вт/м^2 в полдень безоблачного дня при приблизительном содержании 1 см водяного пара, 2 мм озона и количества взвешенных частиц $\beta = 0,05$ (где β — коэффициент помутнения Ангстрема). Значение 1120 Вт/м^2 является типичным для плоского ландшафта, вдали от индустриальных районов и больших городов с углом падения солнечного излучения более 60°.

Примечание — Водные пары, содержащиеся в атмосфере в виде вертикальных столбов, измеряются по высоте в сантиметрах и соответствуют выпадающим в виде воды осадкам. Аналогично озон, содержащийся

в атмосфере в виде вертикальных столбов, измеряется как высота, соответствующая озоновому столбу при нормальных температуре и давлении. Поглощение и рассеивание аэрозольных твердых частиц выражается коэффициентом помутнения Ангстрема, который является оптической глубиной атмосферы по отношению к затуханию монохромного излучения с длиной волны λ = 1 мкм.

Прямое солнечное излучение уменьшается с увеличением помутнения. Помутнение велико в районах с тропическим влажным (*в том числе* субтропическим) *и тропическим сухим климатом, а также* в пустынях, где высока концентрация твердых частиц в воздухе. Помутнение также велико в крупных городах и мало в горных районах.

В таблице 1, раздел 4 приведены уровни, рекомендованные для применения как пиковые значения *интегральной поверхностной плотности потока солнечного излучения*, вычисленные опытным путем в безоблачный день, в полдень на поверхности, перпендикулярной к направлению солнечных лучей. Отклонения указанного уровня возможны всего на несколько процентов в интервале нескольких часов в полуденное время, так что приведенные в таблице значения могут считаться представительными.

6.2 Среднемесячные и среднегодовые значения интегрального суммарного солнечного излучения

В то время как наибольший греющий эффект солнечного излучения на земной поверхности обычно зависит от краткосрочного излучения в полуденное время, фотохимический эффект относится к излучению, суммированному по времени, то есть к облучению. Наиболее удобным и повсеместно используемым для сравнения является значение *энергии облучения, получаемой объектом в течение суток (энергетическая суточная экспозиция)*. В декабре среднемесячное значение *энергетической суточной экспозиции* достигает (ближе к Южному полюсу) приблизительно 10,8 кВтч/м^2 из-за продолжительности дневного времени суток. Вне района Антарктики уровень *энергетической суточной экспозиции* достигает приблизительно 8,4 кВтч/м^2.

В районах пустынь наибольшие среднегодовые значения *энергетической суточной экспозиции* достигают 6,6 кВтч/м^2.

6.3 Совместное воздействие максимальных температур воздуха и солнечного излучения

Наименьшие значения коэффициента помутнения β наблюдаются в холодных воздушных массах. Поэтому значения по таблице 1, раздел 4 не встречаются при наивысших значениях температуры воздуха.

Обобщенное значение интегрального *суммарного* солнечного излучения не превышает 80 % значений, приведенных в таблице 1, раздел 4 для максимальных температур воздуха по *ГОСТ 15150*.

6.4 Распределение энергетической *суточной экспозиции* интегрального суммарного солнечного облучения по земному шару

Распределение *энергетической суточной экспозиции интегрального* суммарного солнечного облучения по земному шару представлено в приложении А.

7 Минимальные уровни излучения с поверхности в атмосферу в ночное время

В безоблачные ночи при очень низком излучении из атмосферы температура поверхности незащищенных изделий опускается ниже температуры окружающего воздуха.

Теоретически установившееся значение температуры T_0 поверхности изделия, в кельвинах, для этого случая вычисляют по закону Больцмана:

$$T_0 = (A/\sigma)^{1/4},$$

где σ — константа Стефана — Больцмана, $5{,}67 \cdot 10^{-8}$ W/(м$^2 \cdot$ K^4);

A — излучение тепла в атмосферу при ясном ночном небе, W/м^2 (см. рисунок 1).

На практике температуры могут быть выше в зависимости от теплопроводимости, конвекции и конденсации влаги.

Например, поверхность термоизолированного диска, находящегося в горизонтальном положении и оставленного под открытым небом ясной ночью, может принять температуру 14 °С при температуре воздуха 0 °С и относительной влажности, близкой к 100 %.

Излучение тепла в атмосферу при ясном ночном небе как функция от температуры воздуха на высоте 2 м над поверхностью земли представлена на рисунке 1. В ясные ночи относительная влажность обычно очень высока.

8 Дополнительные сведения

8.1 Статистические параметры, относящиеся к воздействию солнечного излучения, приведены в ГОСТ 16350, ГОСТ 24482, ГОСТ 25650 и ГОСТ 25870. Данные этих стандартов позволяют уточнить ряд требований для изделий, предназначенных для транспортирования, хранения и эксплуатации в различных макроклиматических и климатических районах по ГОСТ 15150, а также уточнить параметры испытаний на воздействие солнечного излучения по ГОСТ Р 51370.

8.2 В указанных в 8.1 стандартах приведены следующие дополнительные параметры:

- средняя энергетическая суточная экспозиция суммарного солнечного излучения, полученная для действительных условий облачности, и отношение ее к возможной энергетической экспозиции суммарного солнечного излучения при условии безоблачного неба, характеризующее потери излучения за счет облачности;

- статистические характеристики распределения средней энергетической суточной экспозиции суммарного солнечного излучения в январе, апреле, июле и октябре, представленные стандартным отклонением и коэффициентом вариации;

- средние максимум и минимум энергетической суточной экспозиции суммарного солнечного излучения в январе;

- отношение параметров прямого солнечного излучения к суммарному;

- среднее значение баланса солнечного излучения за сутки и за год;

- повторяемость энергетической суточной экспозиции суммарного солнечного излучения по месяцам;

- продолжительность солнечного сияния в часах, зависящая от продолжительности дня и облачности, и отношение ее к возможной по месяцам и за год;

- значения поверхностной плотности потока суммарного ультрафиолетового излучения за месяц в январе, апреле, июле, октябре и за год в условиях безоблачного неба (ГОСТ 24482);

- баланс суммарного ультрафиолетового излучения за месяц в январе, апреле, июле, октябре и за год с учетом потерь, обусловленных облачностью (ГОСТ 24482);

- линии равного суммарного солнечного излучения (баланс за год) (ГОСТ 25870).

Особое значение имеют данные, характеризующие влияние облачности на общие балансы солнечного излучения для различных климатических районов. Эти данные дали возможность привести в ГОСТ Р 51370 способ расчета продолжительности испытаний, дающий возможность определить близкое к природному воздействие фотохимического эффекта излучения в течение заданного срока службы или хранения изделий.

Приложение А
(справочное)

Распределение *энергетической суточной экспозиции* интегрального суммарного солнечного облучения по земному шару

На картах мира (см. рисунки А.1 — А.3) приведены изогелии относительной *энергетической суточной экспозиции интегрального* суммарного солнечного облучения по земному шару (июль, декабрь и среднегодовые значения), полученные по наблюдениям со спутника (см. примечания, п. 1). Относительная *энергетическая суточная экспозиция интегрального* суммарного солнечного облучения определяется как отношение энергетической суточной экспозиции интегрального суммарного солнечного облучения (измеренного на поверхности земли), деленное на внеземную *энергетическую суточную экспозицию интегрального* солнечного облучения, представляющего собой солнечное излучение на поверхность, перпендикулярную к направлению солнечных лучей и расположенную вне пределов земной атмосферы.

Примечания

1 Источники ссылок: всемирные карты относительного суммарного солнечного излучения. Всемирная метеорологическая организация, выпуск 172, приложение WMO — № 557. Женева, 1981.

2 Значение ежедневной *энергетической экспозиции* в кВтч/м^2 получены путем деления соответственно месячного или годового баланса энергии в мДж/м^2 на количество дней: 30 — для июня, 31 — для декабря, 365 — для года.

Пример

Определить среднюю ежедневную *энергетическую экспозицию интегрального* суммарного солнечного излучения, которая должна наблюдаться в июне в южной точке Калифорнийского полуострова.

На рисунке А.1 соответствующая точка (находится приблизительно на 23° северной широты) окружена изогелией 60 %; значение для точки составляет приблизительно 62 %.

Полученное по таблице А.1 интерполированное значение средней *энергетической суточной экспозиции интегрального* суммарного солнечного облучения для 23° северной широты для графы «Июнь», составляющее 11,16 кВтч/м^2, умножается на вышеуказанное относительное, соответствующее процентному значение для точки.

Таким образом, средняя *энергетическая суточная экспозиция интегрального* суммарного солнечного облучения составляет приблизительно 6,9 кВт/м^2.

Таблица А.1 — Средняя (по широте) *энергетическая суточная экспозиция интегрального* суммарного солнечного облучения, кВтч/м^2

Широта	Июнь	Декабрь	Годовое
90° с.ш.	12,47	0,0	4,17
85° с.ш.	12,42	0,0	4,20
80° с.ш.	12,28	0,0	4,30
75° с.ш.	12,05	0,0	4,49
70° с.ш.	11,72	0,0	4,76
65° с.ш.	11,40	0,11	5,16
60° с.ш.	11,40	0,65	5,71
55° с.ш.	11,48	1,36	6,29
50° с.ш.	11,56	2,16	6,87
45° с.ш.	11,61	3,00	7,42
40° с.ш.	11,61	3,85	7,93
35° с.ш.	11,56	4,72	8,40
30° с.ш.	11,44	5,57	8,82
25° с.ш.	11,26	6,40	9,19
20° с.ш.	11,00	7,20	9,49
15° с.ш.	10,68	7,96	9,73
10° с.ш.	10,30	8,68	9,90

Окончание таблицы А.1

Широта	Июнь	Декабрь	Годовое
5° с.ш.	9,84	9,34	10,01
0	9,33	9,95	10,04
5° ю.ш.	8,76	10,50	10,01
10° ю.ш.	8,13	10,98	9,90
15° ю.ш.	7,46	11,39	9,73
20° ю.ш.	6,74	11,73	9,49
25° ю.ш.	5,99	12,00	9,19
30° ю.ш.	5,21	12,19	8,82
35° ю.ш.	4,41	12,32	8,40
40° ю.ш.	3,60	12,37	7,93
45° ю.ш.	2,79	12,37	7,41
50° ю.ш.	2,01	12,31	6,86
55° ю.ш.	1,27	12,22	6,29
60° ю.ш.	0,60	12,13	5,71
65° ю.ш.	0,10	12,12	5,16
70° ю.ш.	0,0	12,45	4,75
75° ю.ш.	0,0	12,80	4,48
80° ю.ш.	0,0	13,05	4,30
85° ю.ш.	0,0	13,20	4,20
90° ю.ш.	0,0	13,25	4,16



Рисунок А.1 — Средняя энергетическая суточная экспозиция за июнь (в процентах)



Рисунок А.2 — Средняя энергетическая суточная экспозиция за декабрь (в процентах)



Рисунок А.3 — Средняя энергетическая суточная экспозиция за год (в процентах)

Приложение В
(справочное)

Аутентичный текст пунктов (абзацев) МЭК 60721-2-4:1987, уточненных и измененных в тексте настоящего стандарта для потребностей национальной экономики

Таблица Б.1

Раздел (пункт) настоящего стандарта	*Раздел (пункт) стандарта МЭК*	*Аутентичный текст пунктов (абзацев) стандарта МЭК*
Раздел 1 Область применения	Сфера действия	Настоящий стандарт представляет широкий обзор видов областей солнечного излучения. Настоящий стандарт предназначен для использования как часть основополагающих данных при выборе соответствующих жесткостей воздействия солнечного излучения на изделия. В настоящем стандарте приведены данные для всех географических районов земного шара, за исключением районов, находящихся на 5000 м выше уровня моря. При выборе жесткостей воздействия солнечного излучения на изделия необходимо применять МЭК 60721-1.
	Цель	Установление предельных жесткостей солнечного излучения, при которых изделия сохраняют работоспособность при транспортировании, хранении и использовании.

УДК 002:006.1.05:006.354 ОКС 19.040

Ключевые слова: внешние воздействующие факторы, аттестация, климатические факторы, испытательная камера, устойчивость к воздействию температуры

Редактор *Н.Е. Рагузина*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Ю.В. Половой*

Сдано в набор 05.11.2019. Подписано в печать 27.11.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,40.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
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