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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 35001.3— 2024 (ISO 16474-3:2021)

МАТЕРИАЛЫ ЛАКОКРАСОЧНЫЕ

Методы воздействия лабораторных установок с источниками света

Часть 3

Флуоресцентные ультрафиолетовые лампы

(ISO 16474-3:2021, Paints and varnishes — Methods of exposure to laboratory light sources. Part 3: Fluorescent UV lamps, MOD)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

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», 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 Закрытым акционерным обществом «Контроль качества» (ЗАО «Контроль качества») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 195 «Материалы и покрытия лакокрасочные»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 марта 2024 г. № 171-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
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 июня 2024 г. № 837-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 35001.3—2024 (ISO 16474-3:2021) введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 августа 2024 г.

5 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ISO 16474-3:2021 «Материалы лакокрасочные. Методы воздействия лабораторных установок с источниками света. Часть 3. Флуоресцентные ультрафиолетовые лампы» («Paints and varnishes — Methods of exposure to laboratory light sources. Part 3: Fluorescent UV lamps», MOD) путем изменения отдельных положений (фраз, значений показателей, ссылок), которые выделены в тексте курсивом.

Международный стандарт разработан Техническим комитетом по стандартизации ISO/TC 35 «Материалы лакокрасочные», подкомитетом SC 9 «Общие методы испытаний для лаков и красок».

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6).

Оригинальный текст невключенных структурных элементов примененного международного стандарта приведен в дополнительном приложении ДА.

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте, приведены в дополнительном приложении ДБ

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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, 2021
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024



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 2
4 Сущность метода 2
5 Аппаратура 3
6 Образцы для испытания 7
7 Условия *испытания* 8
8 *Проведение испытания и установка испытуемых образцов* 10
9 Протокол испытания 10
Приложение А (справочное) Спектральное распределение излучения для типовых флуоресцентных ультрафиолетовых ламп 11
Приложение ДА (справочное) Оригинальный текст невключенных структурных элементов примененного международного стандарта 14
Приложение ДБ (справочное) Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте 15
Библиография 16

Введение

Лакокрасочные покрытия используются на открытом воздухе или в помещении, где они в течение длительного времени подвергаются воздействию прямого солнечного излучения или солнечных лучей, проникающих через оконное стекло. Важно определить влияние солнечного излучения, тепла, влаги и других климатических факторов на цвет и свойства покрытий.

Часто требуется быстрое определение воздействия света, тепла или влаги на физические, химические и оптические свойства покрытий посредством лабораторных ускоренных испытаний на климатическое старение или искусственного ускоренного облучения с помощью специальных лабораторных источников света. Экспонирование в таких лабораторных устройствах проводят в более контролируемых условиях по сравнению с естественными условиями и нацелено на ускоренную деструкцию полимеров и разрушение продукта. Установить связь между результатами ускоренных испытаний на климатическое старение или ускоренного облучения и результатами, полученными в реальных условиях эксплуатации, сложно ввиду различий между этими двумя типами воздействия, а также потому, что лабораторные испытания часто не воспроизводят все воздействия, испытываемые покрытиями в реальных условиях эксплуатации. Кроме того, повышение скорости разрушения в рамках ускоренного испытания по сравнению с естественным воздействием зависит от типа материала и его состава. Ни одно лабораторное испытание на воздействие окружающей среды не может рассматриваться как полная имитация реальных условий эксплуатации. Относительная долговечность материалов в реальных условиях может сильно отличаться в зависимости от места эксплуатации из-за различий в солнечном излучении, продолжительности нахождения в увлажненном состоянии, температуры, загрязняющих веществ и других факторов. Следовательно, даже если результаты конкретного ускоренного испытания на климатическое старение или искусственного ускоренного облучения окажутся полезными для сравнения относительной долговечности материалов, экспонируемых в конкретном месте на открытом воздухе или в конкретных условиях эксплуатации, нельзя предполагать, что они будут применимы для определения относительной долговечности материалов, экспонируемых в другом месте или в других условиях эксплуатации.

Настоящий стандарт устанавливает методы воздействия на лакокрасочные покрытия излучения от флуоресцентных ультрафиолетовых ламп, температуры и влаги для воспроизведения реальных условий эксплуатации в атмосферных условиях при дневном свете или дневном свете, проходящем через оконное стекло.

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

МАТЕРИАЛЫ ЛАКОКРАСОЧНЫЕ

Методы воздействия лабораторных установок с источниками света

Часть 3
Флуоресцентные ультрафиолетовые лампы

Coating materials. Methods of exposure to laboratory light sources. Part 3. Fluorescent UV lamps

Дата введения — 2024—08—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методы воздействия на лакокрасочные покрытия (далее — покрытия) излучения от флуоресцентных ультрафиолетовых ламп в присутствии температуры и влаги для воспроизведения реальных условий эксплуатации в атмосферных условиях при дневном свете или дневном свете, проходящем через оконное стекло.

Покрытия подвергаются воздействию флуоресцентных ультрафиолетовых ламп (УФ-ламп) различных типов в контролируемых условиях окружающей среды (температура, влажность и/или воздействие воды).

Для соблюдения требований к испытаниям всех видов лакокрасочных материалов могут использоваться различные типы флуоресцентных УФ-ламп.

Подготовка образцов для испытаний и оценка результатов испытаний не являются частью настоящего стандарта.

Общее руководство по выбору и использованию методов воздействия различных источников света приведено в ГОСТ 35001.1.

Примечание — Воздействие флуоресцентной УФ-лампы на пластмассы описано в *[1]*.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 9.072 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Термины и определения

ГОСТ 8832 (ISO 1514—84) Материалы лакокрасочные. Методы получения лакокрасочного покрытия для испытания

ГОСТ 28205 (МЭК 68-2-9—75) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Руководство по испытанию на воздействие солнечной радиации

ГОСТ 28246 Материалы лакокрасочные. Термины и определения

ГОСТ 31993 (ISO 2808:2007) Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия

ГОСТ 35001.1—2023 (ISO 16474-1:2013) Материалы лакокрасочные. Методы воздействия лабораторных установок с источниками света. Часть 1. Общее руководство

ГОСТ 35001.2—2024 (ISO 16474-2:2013) Материалы лакокрасочные. Методы воздействия лабораторных установок с источниками света. Часть 2. Ксеноновые дуговые лампы

Издание официальное

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по *ГОСТ 9.072*, *ГОСТ 28246*, *ГОСТ 35001.1* и *ГОСТ 35001.2*, а также следующий термин с соответствующим определением:

3.1 **энергетическая экспозиция *H*** (radiant exposure)*:* Количество лучистой энергии, которая воздействует на испытуемое покрытие.

Примечания

1 Энергетическая экспозиция *H*, Дж/м^2, задается уравнением

$$H = \int E \cdot dt, \quad (1)$$

где *E* — энергетическая освещенность (облученность или интенсивность падающего излучения), Вт/м^2;

t — время экспонирования, с.

2 Если энергетическая освещенность *E* является постоянной в течение всего времени экспонирования, то $H = E \cdot t$.

4 Сущность метода

4.1 *Сущность метода заключается в оценке состояния испытуемого образца по сравнению с контрольным для определения изменений качества покрытия испытуемого образца.*

4.2 Флуоресцентные УФ-лампы при правильном техническом обслуживании можно использовать для имитации спектральной энергетической освещенности дневного света в ультрафиолетовой (УФ) области спектра.

4.3 *Покрытия* подвергают воздействию излучения, тепла и влаги (см. 4.4) с различной интенсивностью в УФ-области спектра.

4.4 Условия *испытания* можно менять в зависимости от выбора:

a) типа флуоресцентной лампы (спектральное распределение энергии);

b) уровня энергетической освещенности (облученности);

c) температуры в период воздействия УФ-лампы;

d) относительной влажности воздуха в камере во время *испытания* при освещении и в темноте, когда используются условия, требующие контроля влажности.

Примечание — *Установки с использованием флуоресцентных УФ-ламп при проведении испытаний по 4.2 должны быть оснащены средствами контроля относительной влажности;*

e) *типа воздействия воды* (см. 4.4);

f) температуры во время цикла *воздействия воды;*

g) продолжительности цикла *облучение/без облучения.*

4.5 *Воздействие воды* обычно производится с помощью конденсации водяного пара на поверхности испытуемых образцов или *орошения* испытуемых образцов деминерализованной/деионизированной водой (распыление воды).

4.6 Процедура может включать измерение энергетической освещенности и энергетической экспозиции на плоскости образцов.

4.7 Для сравнения рекомендуется испытывать подобный материал с известной характеристикой (контрольный материал) одновременно с испытуемыми образцами.

4.8 Не следует проводить взаимное сопоставление результатов, полученных от образцов, испытанных на различных установках или под лампами различного типа, если не установлены соответствующие статистические взаимосвязи между различными типами оборудования для конкретного испытуемого материала.

5 Аппаратура

5.1 Лабораторный источник света

5.1.1 Флуоресцентные УФ-лампы — это лампы, у которых излучение в УФ-области спектра, т. е. с длиной волны ниже 400 нм, составляет не менее 80 % от общего излучения. Существует три типа флуоресцентных УФ-ламп, использующихся в настоящем стандарте:

- тип 1А (UVA-340) — лампы, у которых излучение длиной волны менее 300 нм составляет меньше 1 % от общего излучения, пик находится на длине волны 343 нм. Эти лампы обычно идентифицируют как UVA-340 (см. таблицу 1). В приложении А, рисунок А.1, представлен график спектральной энергетической освещенности в диапазоне от 250 до 400 нм типовой флуоресцентной лампы типа 1А (UVA-340) в сравнении с дневным светом;
- тип 1В (UVA-351) — лампы, у которых излучение длиной волны менее 310 нм составляет меньше 1 % от общего излучения, пик находится на длине волны 353 нм. Эти лампы обычно идентифицируют как UVA-351, они имитируют долю ультрафиолетового излучения, проходящую через оконное стекло (см. таблицу 2). В приложении А, рисунок А.2, представлен график спектральной энергетической освещенности в диапазоне от 250 до 400 нм типовой флуоресцентной лампы типа 1В (UVA-351) в сравнении с дневным светом, профильтрованным через оконное стекло;
- тип 2 (UVB-313) — лампы, у которых излучение длиной волны менее 300 нм составляет более 10 % от общего излучения, чаще называют UVB-313. Пик приходится на длину волны 313 нм (см. таблицу 3). В приложении А, рисунок А.3, представлен график спектральной энергетической освещенности в диапазоне от 250 до 400 нм двух типовых флуоресцентных ламп типа 2 (UVB-313) в сравнении с дневным светом.

Лампы типа 2 (UVB-313) можно использовать по соглашению между заинтересованными сторонами. Соглашение должно быть подтверждено в протоколе испытания.

Примечания

1 Лампы типа 2 (UVB-313) имеют спектральное распределение излучения с максимумом вблизи линии ртути 313 нм и могут излучать свет до длины волны λ = 254 нм, при которой происходят процессы старения, никогда не возникающие в естественных условиях эксплуатации.

2 Солнечная спектральная энергетическая освещенность в определенных различных атмосферных условиях описана в документе *[2]*. Эталонный дневной свет, использованный в настоящем стандарте, указан в таблице 4 документа *[2]*.

Таблица 1 — Относительная УФ спектральная энергетическая освещенность для ламп типа 1А для УФ-области дневного света (метод А)[a),b)]

Спектральная полоса пропускания (λ), нм	Минимум[c)], %	Таблица 4 документа *[2]*[d),e)], %	Максимум[c)], %
$\lambda < 290$	—	0	0,1
$290 \le \lambda \le 320$	5,9	5,4	9,3
$320 \le \lambda \le 360$	60,9	38,2	65,5
$360 \le \lambda \le 400$	26,5	56,4	32,8

Окончание таблицы 1

[a] В таблице представлена энергетическая освещенность для отдельных спектральных полос пропускания, выраженная как процент от общей энергетической освещенности в интервале от 290 до 400 нм. Чтобы определить, удовлетворяет ли требованиям данной таблицы конкретная УФ-лампа типа 1А (UVA-340), необходимо измерить спектральную энергетическую освещенность в диапазоне от 250 до 400 нм. Измерения обычно проводят с интервалом 2 нм. Общая энергетическая освещенность в каждой полосе пропускания затем суммируется и делится на общую энергетическую освещенность в интервале от 290 до 400 нм.

[b] Минимальное и максимальное предельные значения для ламп типа 1А (UVA-340) в данной таблице основаны на более чем 60 измерениях спектральной энергетической освещенности лампами типа 1А (UVA-340) из разных производственных партий, с разным сроком эксплуатации *[3]*. Данные по спектральной энергетической освещенности получены для ламп в пределах рекомендаций по старению от изготовителя экспонирующей установки. По мере увеличения объема данных по энергетической освещенности возможны незначительные изменения в предельных значениях. Минимальное и максимальное предельные значения составляют по меньшей мере три стандартных отклонения от среднего для всех измерений. Диапазон относительной энергетической освещенности комбинации флуоресцентных УФ-ламп определяется по результатам измерения излучения примерно в 50 позициях в зоне размещения испытуемых образцов, рекомендованных изготовителем установки.

[c] Значения в колонках «Минимум» и «Максимум» в сумме необязательно дадут 100 %, поскольку они представляют минимальное и максимальное значения для результатов измерений. Для любого отдельного спектрального распределения энергетической освещенности проценты, рассчитанные для полос пропускания в данной таблице, в сумме дадут 100 %. Для любой отдельной флуоресцентной УФ-лампы типа 1А (UVA-340) вычисленный процент по каждой полосе пропускания должен попасть в пределы данных минимума и максимума. Результаты испытаний могут отличаться для экспонирования с использованием ламп типа 1А (UVA-340), у которых спектральная энергетическая освещенность отличается настолько, насколько это разрешено допусками. Информацию о спектральной энергетической освещенности для используемой лампы типа 1А (UVA-340) необходимо запрашивать у изготовителя установки.

[d] Данные, представленные в таблице 4 документа *[2]*, являются суммарной солнечной энергетической освещенностью (облученностью) на горизонтальной поверхности для массы воздуха 1,0 и высоты озонового слоя 0,34 см при стандартных температуре и давлении, 1,42 см водяного пара, способного сконденсироваться и дать осадки, и спектральной оптической плотности аэрозоля при аэрозольном ослаблении 0,1 при 500 нм. Эти данные предоставлены только для справочных целей.

[e] Для солнечного спектра, представленного в таблице 4 документа *[2]*, энергетическая УФ-освещенность (от 290 до 400 нм) составляет 11 %, а энергетическая освещенность видимого спектра составляет 89 %, выраженных как процент от общей энергетической освещенности в интервале от 290 до 800 нм. Поскольку первичное излучение флуоресцентных УФ-ламп сконцентрировано в полосе пропускания от 300 до 400 нм, для излучения флуоресцентными УФ-лампами в видимой области объем имеющихся данных ограничен. Процент энергетической освещенности в УФ и видимой области на экспонируемые образцы в установке с флуоресцентными УФ-лампами может меняться в зависимости от количества образцов и их отражательной способности.

Таблица 2 — Относительная УФ спектральная энергетическая освещенность для ламп типа 1В (UVA-351) для УФ-области дневного света, прошедшего через оконное стекло (метод В)[a],[b]

Спектральная полоса пропускания (λ), нм	Минимум[c], %	Таблица 4 документа *[2]*[d],[e], %	Максимум [c], %
$\lambda < 300$	—	0	0,2
$300 \le \lambda \le 320$	1,1	≤ 1	3,3
$320 \le \lambda \le 360$	60,5	33,1	66,8
$360 \le \lambda \le 400$	30,0	66,0	38,0

[a] В этой таблице представлена энергетическая освещенность для отдельных полос пропускания, выраженная как процент от общей энергетической освещенности в интервале от 290 до 400 нм. Чтобы определить, удовлетворяет ли требованиям данной таблицы конкретная УФ-лампа типа 1В (UVA-351), необходимо измерить спектральную энергетическую освещенность в диапазоне от 250 до 400 нм. Измерения обычно проводят с интервалом 2 нм. Общая энергетическая освещенность в каждой полосе пропускания затем суммируется и делится на общую энергетическую освещенность в интервале от 290 до 400 нм.

Окончание таблицы 2

[b] Минимальное и максимальное предельные значения в данной таблице основаны на 21 измерении спектральной энергетической освещенности лампами типа 1B (UVA-351) из разных производственных партий с разным сроком эксплуатации *[3].* Данные по спектральной энергетической освещенности получены для ламп в пределах рекомендаций по старению от изготовителя экспонирующей установки. По мере увеличения объема данных по энергетической освещенности возможны незначительные изменения в предельных значениях. Минимальное и максимальное предельные значения составляют по меньшей мере три стандартных отклонения от среднего для всех измерений.

[c] Значения в колонках «Минимум» и «Максимум» в сумме необязательно дадут 100 %, поскольку они представляют минимальное и максимальное значения для результатов измерений. Для любого отдельного спектрального распределения энергетической освещенности проценты, рассчитанные для полос пропускания в данной таблице, в сумме дадут 100 %. Для любой отдельной флуоресцентной УФ-лампы типа 1B (UVA-351) вычисленный процент по каждой полосе пропускания должен попасть в пределы данных минимума и максимума. Результаты испытаний могут отличаться для экспонирования с использованием ламп типа 1B (UVA-351), у которых спектральная энергетическая освещенность отличается настолько, насколько это разрешено допусками. Информацию о спектральной энергетической освещенности для используемой лампы типа 1B (UVA-351) необходимо запрашивать у изготовителя установки.

[d] Данные из таблицы 4 документа *[2]* плюс эффект оконного стекла были определены умножением данных из таблицы 4 документа *[2]* на спектральный коэффициент пропускания обычного оконного стекла толщиной 3 мм (*см. ГОСТ 35001.2—2024, приложение А)*. Эти данные предоставлены только для справочных целей.

[e] Для солнечного спектра, представленного в таблице 4 документа *[2],* плюс данные по оконному стеклу, энергетическая УФ-освещенность (от 300 до 400 нм) составляет 9 %, а энергетическая освещенность видимого спектра (от 400 до 800 нм) составляет 91 %, выраженный как процент от общей энергетической освещенности в интервале от 300 до 800 нм. Поскольку первичное излучение флуоресцентных УФ-ламп сконцентрировано в полосе пропускания от 300 до 400 нм, для излучения флуоресцентными УФ-лампами в видимой области объем имеющихся данных ограничен. Процент энергетической освещенности в УФ и видимой области на экспонируемые образцы в установке с флуоресцентными УФ-лампами может меняться в зависимости от количества образцов и их отражательной способности.

Таблица 3 — Относительная УФ спектральная энергетическая освещенность для ламп типа 2 (UVB-313) (метод С)[a),b)]

Спектральная полоса пропускания (λ), нм	Минимум [c)], %	Таблица 4 документа *[2]* [d),e)], %	Максимум[c)], %
$\lambda < 290$	1,3	0	5,4
$290 \le \lambda \le 320$	47,8	5,4	65,9
$320 \le \lambda \le 360$	26,9	38,2	43,9
$360 \le \lambda \le 400$	1,7	56,4	7,2

[a] В этой таблице приведена энергетическая освещенность, представленная для отдельных полос пропускания, выраженная как процент от общей энергетической освещенности в интервале от 250 до 400 нм. Чтобы определить, удовлетворяет ли требованиям данной таблицы конкретная УФ-лампа типа 2 (UVB-313), необходимо измерить спектральную энергетическую освещенность в диапазоне от 250 до 400 нм. Измерения обычно проводят с интервалом 2 нм. Общая энергетическая освещенность в каждой полосе пропускания затем суммируется и делится на общую энергетическую освещенность в интервале от 250 до 400 нм.

[b] Минимальное и максимальное предельные значения в данной таблице основаны на 44 измерениях энергетической освещенности лампами типа 2 (UVB-313) из разных производственных партий, разного возраста *[3].* Данные по спектральной энергетической освещенности получены для ламп в пределах рекомендаций по старению от изготовителя экспонирующей установки. По мере увеличения объема данных по энергетической освещенности возможны незначительные изменения в предельных значениях. Минимальное и максимальное предельные значения составляют по меньшей мере три стандартных отклонения от среднего для всех измерений.

Окончание таблицы 3

[c] Значения в колонках «Минимум» и «Максимум» в сумме необязательно дадут 100 %, поскольку они представляют минимальное и максимальное значения для данных измерения. Для любого отдельного спектрального распределения энергетической освещенности проценты, рассчитанные для полос пропускания в данной таблице, в сумме дадут 100 %. Для любой отдельной флуоресцентной УФ-лампы типа 2 (UVB-313) вычисленный процент по каждой полосе пропускания должен попасть в пределы данных минимума и максимума. Результаты испытаний могут отличаться для экспонирования с использованием ламп типа 2 (UVB-313), у которых спектральная энергетическая освещенность отличается настолько, насколько это разрешено допусками. Информацию о спектральной энергетической освещенности для используемой лампы типа 2 (UVA-313) необходимо запрашивать у изготовителя установки.

[d] Данные из таблицы 4 документа *[2]* являются суммарной солнечной энергетической освещенностью (облученностью) на горизонтальной поверхности для массы воздуха 1,0 и столба озона 0,34 см при стандартных температуре и давлении, 1,42 см водяного пара, способного сконденсироваться и дать осадки, и спектральной оптической плотности аэрозоля при аэрозольном ослаблении 0,1 при 500 нм. Эти данные предоставлены только для справочных целей.

[e] Для солнечного спектра, представленного в таблице 4 документа *[2],* энергетическая УФ-освещенность (от 290 до 400 нм) составляет 11 %, а энергетическая освещенность видимого спектра составляет 89 %, выраженных как процент от общей энергетической освещенности в интервале от 290 до 800 нм. Поскольку первичное излучение флуоресцентных УФ-ламп сконцентрировано в полосе пропускания от 300 до 400 нм, для излучения флуоресцентными УФ-лампами в видимой области объем имеющихся данных ограничен. Процент энергетической освещенности в УФ и видимой области на экспонируемые образцы в установке с флуоресцентными УФ-лампами может меняться в зависимости от количества образцов и их отражательной способности.

5.1.2 При отсутствии других требований для имитации УФ-области дневного света следует использовать флуоресцентные УФ-лампы типа 1А (UVA-340) или соответствующие сочетания флуоресцентных УФ-ламп типа 1А (см. таблицу 4, метод А).

При отсутствии других требований для имитации УФ-области дневного света, прошедшего через оконное стекло, следует использовать флуоресцентные УФ-лампы типа 1В (UVA-351) (см. таблицу 4, метод В).

5.1.3 Флуоресцентные лампы при длительном использовании подвержены значительному старению. Если отсутствует автоматическая система контроля энергетической освещенности, необходимо следовать инструкциям изготовителя для поддержания желаемой энергетической освещенности.

5.1.4 Однородность энергетической освещенности должна соответствовать требованиям, установленным в *ГОСТ 35001.1.*

Требования к периодической перестановке образцов, когда энергетическая освещенность в зоне испытания меньше 90 % от максимального значения, описаны в *ГОСТ 35001.1.*

5.2 Испытательная камера

Конструкция камеры для испытаний может быть разной, но она должна быть изготовлена из инертного *к воздействию испытательной среды* материала и обеспечивать равномерное облучение в соответствии с *ГОСТ 35001.1,* а также иметь средства контроля температуры. При необходимости в камере для испытания должно быть предусмотрено *устройство,* обеспечивающее образование конденсата или *орошение водой* испытуемой поверхности образцов, а также система контроля влажности.

5.3 Радиометр

Для контроля энергетической освещенности рекомендуется применение радиометра. Если используется радиометр, то он должен соответствовать требованиям, приведенным в *ГОСТ 35001.1, ГОСТ 28205* (см. также *[3]*). Если система автоматического контроля энергетической освещенности отсутствует, необходимо следовать инструкциям изготовителя в отношении процедуры поддержания требуемой энергетической освещенности.

5.4 Черный стандартный термометр/термометр «черная панель»

Черный стандартный термометр/термометр «черная панель» должны соответствовать требованиям, приведенным в *ГОСТ 35001.1*.

5.5 Оборудование для *воздействия воды* и контроля влажности

5.5.1 Общие положения

Образцы можно подвергать воздействию влаги посредством конденсации или *орошения* водой. В таблице 4 представлены условия испытания, предусматривающие использование конденсации или *орошения* водой. При использовании конденсации или орошения водой в протоколе испытания указывают конкретные процедуры и условия испытания. В таблице 4 представлены различные условия испытания, в том числе когда относительная влажность не контролируется.

Примечание — Продолжительность периода конденсации или орошения водой и относительная влажность воздуха могут иметь определяющее влияние на *деструкцию покрытий под действием света*.

5.5.2 Система распыления и конденсации

Испытательная камера должна оснащаться средствами, обеспечивающими периодическое образование конденсата на испытуемой поверхности образцов или направленного промежуточного *орошения* образцов водой в установленных условиях. Конденсат или распыляемая вода должны равномерно распределяться на образцах. Система распыления воды должна быть изготовлена из коррозионностойких материалов, которые не загрязняют используемую для распыления воду.

Если для воздействия воды *на* испытуемые пластинки используют конденсацию, то конструкция штатива должна быть такой, чтобы оставалось достаточно места для свободного доступа воздуха для охлаждения обратной стороны каждой пластинки и образования конденсата на лицевой стороне.

Примечание — В течение периода конденсации проверяют наличие конденсата на лицевой поверхности образцов. Такой визуальный контроль осуществляют не реже одного раза в неделю, спустя 1 ч после начала конденсации.

Качество распыляемой воды должно соответствовать *ГОСТ 35001.1*. Конденсат можно получать из водопроводной воды или деионизированной воды.

5.6 Держатели образцов

Держатели образцов следует изготавливать из инертных материалов, не влияющих на результаты испытания. Используемые держатели могут оказать влияние на результаты так же, как и материал, из которых изготовлены держатели, поэтому их использование должно быть согласовано между заинтересованными сторонами.

5.7 Аппаратура для оценки изменения свойств

Для оценки изменений свойств материала, выбранного для мониторинга, необходимо использовать аппаратуру, рекомендуемую международными стандартами.

6 Образцы для испытания

6.1 Общие положения

Общие требования к образцам изложены в разделе 6 ГОСТ 35001.1—2023.

Окрашиваемая поверхность испытуемых пластинок должна соответствовать материалам, на которые наносится покрытие (например, гипс, дерево, металл или пластик).

Максимальная толщина пластинок должна быть такой, чтобы конденсация происходила на лицевой стороне пластинки.

6.2 Подготовка и окрашивание

При отсутствии указаний пластинки готовят в соответствии с *ГОСТ 8832*, а затем окрашивают пластинки испытуемым лакокрасочным материалом или лакокрасочной системой.

Окрашивают только лицевую сторону каждой пластинки испытуемым лакокрасочным материалом или лакокрасочной системой, если нет иных указаний. При необходимости окрашивают обратные стороны и кромки пластинок защитным *лакокрасочным материалом*.

6.3 Сушка и кондиционирование

Сушат (при комнатной или повышенной температуре) и выдерживают в *течение установленного времени и в установленных условиях.*

6.4 Толщина покрытия

Определяют толщину в микрометрах высушенного покрытия одним из неразрушающих методов, описанных в *ГОСТ 31993.*

6.5 Количество *образцов для испытания*

Требования к количеству образцов приведены в 6.3 ГОСТ 35001.1—2023.

7 Условия *испытания*

7.1 Общие положения

Аппаратуру располагают в защищенном от сквозняков, но хорошо вентилируемом помещении, где поддерживается температура (24 ± 5) °С.

7.2 Требования к воздействию излучения

Если нет иных указаний, контролируют энергетическую УФ-освещенность и поддерживают на уровнях, указанных в таблице 4. По согласованию между заинтересованными сторонами можно использовать другие уровни освещенности. Энергетическая освещенность и полоса пропускания, в которой она измерена, должны быть указаны в протоколе испытания.

Применение радиометра для мониторинга энергетической освещенности и экспозиции необязательно. Если используется радиометр, то он должен соответствовать требованиям *ГОСТ 35001.1.*

7.3 Требования к созданию температурных режимов

Флуоресцентные УФ-лампы излучают относительно небольшую долю видимого и инфракрасного излучения по сравнению с солнечным излучением и ксеноновыми дуговыми лампами. В отличие от солнечного излучения во флуоресцентной УФ-аппаратуре нагрев поверхности образцов происходит, главным образом, за счет конвекции нагретого воздуха через пластинку. Поэтому расхождение между показанием черного стандартного термометра, показанием термометра «черная панель», температурой поверхности образца и температурой воздуха в камере для испытания, как правило, не превышают 2 °С. Дополнительное снятие показаний белого стандартного термометра или термометра «белая панель», как рекомендуется в *ГОСТ 35001.1,* необязательно.

Если в камере для испытания воздействие воды осуществляется посредством конденсации и охлаждения потоком воздуха обратной стороны пластинки, температура поверхности образца зависит от теплопроводности материала пластинки и ее толщины.

Для справки в таблице 4 указаны показания термометра «черная панель». Вместо термометров «черная панель» можно использовать черные стандартные термометры в случае, если в испытательной камере нет воздействия воды и охлаждения потоком воздуха обратной стороны пластинки

Примечание — Температура поверхности образцов является критическим параметром испытания. Как правило, при повышении температуры процессы деструкции протекают быстрее. Температура образца, допустимая для ускоренного испытания, зависит от испытуемого материала и рассматриваемого критерия старения.

Можно выбрать другие значения температуры по соглашению между заинтересованными сторонами и указать их в протоколе испытания.

7.4 Требования к созданию влажности в камере

Испытания можно проводить при относительной влажности воздуха, которая может удерживаться в камере без контроля или поддерживаться *автоматически* на заданном уровне.

Циклы испытания приведены в таблице 4.

Таблица 4 — Циклы испытания

Цикл	Период испытания	Тип лампы	Энергетическая освещенность	Показание термометра «черная панель», °С	Относительная влажность, %
Метод А — старение в искусственных (климатических) условиях					
1	4 ч сухой	UVA-340	0,83 Вт/м^2/нм при 340 нм	60 ± 3	Не контролируется
	4 ч конденсация		Отключение УФ-излучения	50 ± 3	Не контролируется
2	5 ч сухой	UVA-340	0,83 Вт/м^2/нм при 340 нм	50 ± 3	Не контролируется
	1 ч орошение водой		Отключение УФ-излучения	Не контролируется	Не контролируется
Метод В — имитация освещения дневным светом через оконное стекло					
3	24 ч сухой (без влаги)	UVA-351	0,76 Вт/м^2/нм при 340 нм	50 ± 3	Не контролируется
Метод С — лампы типа 2 UVB-313					
4	4 ч сухой	UVB-313	0,71 Вт/м^2/нм при 310 нм	60 ± 3	Не контролируется
	4 ч конденсация		Отключение УФ-излучения	50 ± 3	Не контролируется
5	5 ч сухой	UVB-313	0,71 Вт/м^2/нм при 310 нм	50 ± 3	Не контролируется
	1 ч орошение водой		Отключение УФ-излучения	Не контролируется	Не контролируется

Примечания

1 Можно проводить испытание при более высокой энергетической освещенности по соглашению между заинтересованными сторонами. При использовании условий повышенной энергетической освещенности срок службы лампы может значительно сократиться.

2 Допустимое отклонение температуры ±3 °С для термометра «черная панель» показывает допустимые колебания температуры от установленного значения в заданной точке в условиях равновесия. Не допускается задаваемое значение температуры варьировать на ±3 °С от установленного значения.

3 При использовании флуоресцентной лампы UVB-313 деструкция покрытия может быть нереальной, поскольку излучение ниже 290 нм является неестественным.

7.5 Циклы конденсации *и орошения* водой

Циклы конденсации или *орошения* водой должны соответствовать указанным в таблице 4, если иное не согласовано между заинтересованными сторонами.

В тех случаях, когда толщина образца или низкая теплопроводность не допускают конденсации, используют метод А, цикл № 2, или метод С, цикл № 5 (таблица 4).

7.6 *Циклы с чередованием свет/темнота*

Можно использовать более сложные циклы испытания, которые перечислены в таблице 4.

В таких случаях в протоколе испытаний должно быть приведено полное описание условий испытания.

7.7 Варианты условий испытания

В таблице 4 приведено четыре варианта условий испытания: испытания, включающие конденсацию (метод А, цикл № 1, и метод С, цикл № 4), и испытание, включающее орошение водой (метод А,

цикл № 2, и метод С, цикл № 5. В таблице 4 указан также вариант испытания без использования конденсации и *орошения водой* (метод В, цикл № 3).

8 Проведение испытания и установка испытуемых образцов

8.1 Общие положения

Необходимо учитывать рекомендации, приведенные в *ГОСТ 35001.1.*

8.2 Испытания

Прежде чем поместить образцы в испытательную камеру, необходимо убедиться, что аппаратура работает в требуемых условиях (см. раздел 7). Выбранный вариант условий испытания программируют таким образом, чтобы работать непрерывно в течение всего выбранного периода испытания. Выбранные условия испытания должны быть в пределах возможностей используемого оборудования и согласованы между всеми заинтересованными сторонами. Эти условия поддерживают в течение всего периода испытания. Перерывы на обслуживание аппаратуры и проверку образцов должны быть сведены к минимуму.

При испытании образцов в течение установленного периода времени в случае необходимости производят контроль энергетической освещенности. В процессе испытания требуется изменять положение образцов для обеспечения однородности всех воздействий. При этом необходимо руководствоваться требованиями *ГОСТ 35001.1.* Если необходимо извлечь образцы для периодического осмотра, необходимо соблюдать осторожность и не прикасаться к испытуемой поверхности, чтобы не повредить ее.

После осмотра образцы необходимо вернуть на место в держатель или камеру таким образом, чтобы испытуемая поверхность была в том же положении, как и до извлечения образцов.

8.3 Измерение энергетической освещенности

Радиометр, при его использовании, устанавливают так, чтобы он показывал энергетическую освещенность на испытуемой поверхности образцов.

Если измеряют энергетическую экспозицию, выражают *интервал экспозиции в пересчете на энергию падающего излучения* на единицу площади экспонируемой поверхности в джоулях на квадратный метр на нанометр (Дж $\cdot$ м$^{-2}$ $\cdot$ нм$^{-1}$) для выбранной длины волны (например, 340 нм).

8.4 Оценка изменений свойств покрытия после испытания

Оценка изменения свойств на испытуемых образцах — в соответствии с *ГОСТ 35001.1—2023 (подраздел 7.2).*

9 Протокол испытания

Требования к протоколу испытания — в соответствии с *ГОСТ 35001.1—2023* (раздел 9).

Приложение А
(справочное)

Спектральное распределение излучения для типовых флуоресцентных ультрафиолетовых ламп

А.1 Общие положения

Для испытания можно использовать самые разнообразные флуоресцентные ультрафиолетовые лампы. Лампы, описанные в данном приложении, являются представительными для данного типа ламп. Можно использовать другие лампы или сочетание ламп. Выбор типа лампы определяет конкретная задача. Лампы, приведенные в данном приложении, отличаются по общему количеству испускаемой ультрафиолетовой энергии и по спектру длин волн. Различия в энергии или спектре может привести к значительным различиям в результатах испытаний. Следовательно, важно указывать тип лампы в протоколе испытаний.

А.2 Характерные данные спектральной энергетической освещенности (в УФ-области)

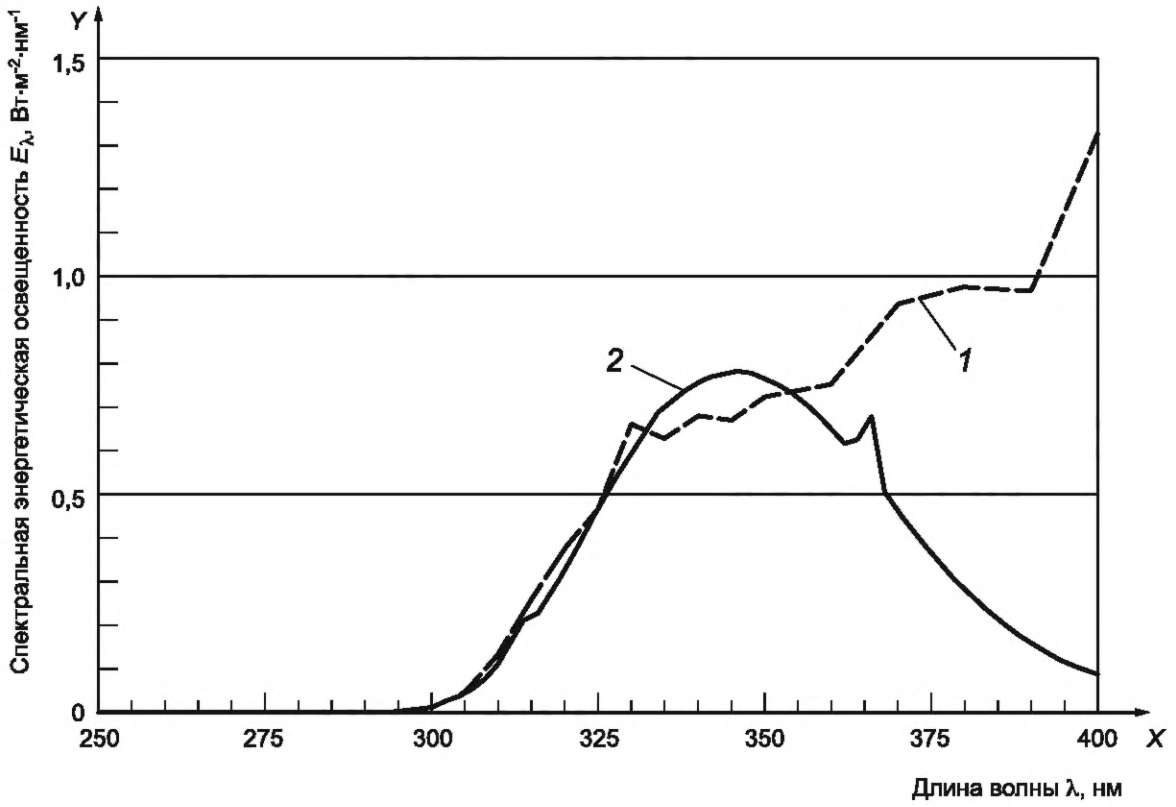
А.2.1 Лампы типа 1А (UVA-340) и 1В (UVA-351)

А.2.1.1 На рисунках А.1 и А.2 показано характерное спектральное распределение для ламп типов 1А (UVA-340) и 1В (UVA-351).

Для испытательного оборудования без контроля энергетической освещенности фактические уровни энергетической освещенности будут зависеть от типа и/или изготовителя используемой лампы, возраста лампы, расстояния до ряда ламп и температуры воздуха в пределах камеры для испытания. Для испытательного оборудования с контролем энергетической освещенности интенсивность излучения можно запрограммировать на различных уровнях в пределах выбранного диапазона.

А.2.1.2 Для большинства областей применения рекомендуется использовать спектр длин волн ламп типа 1А (UVA-340).

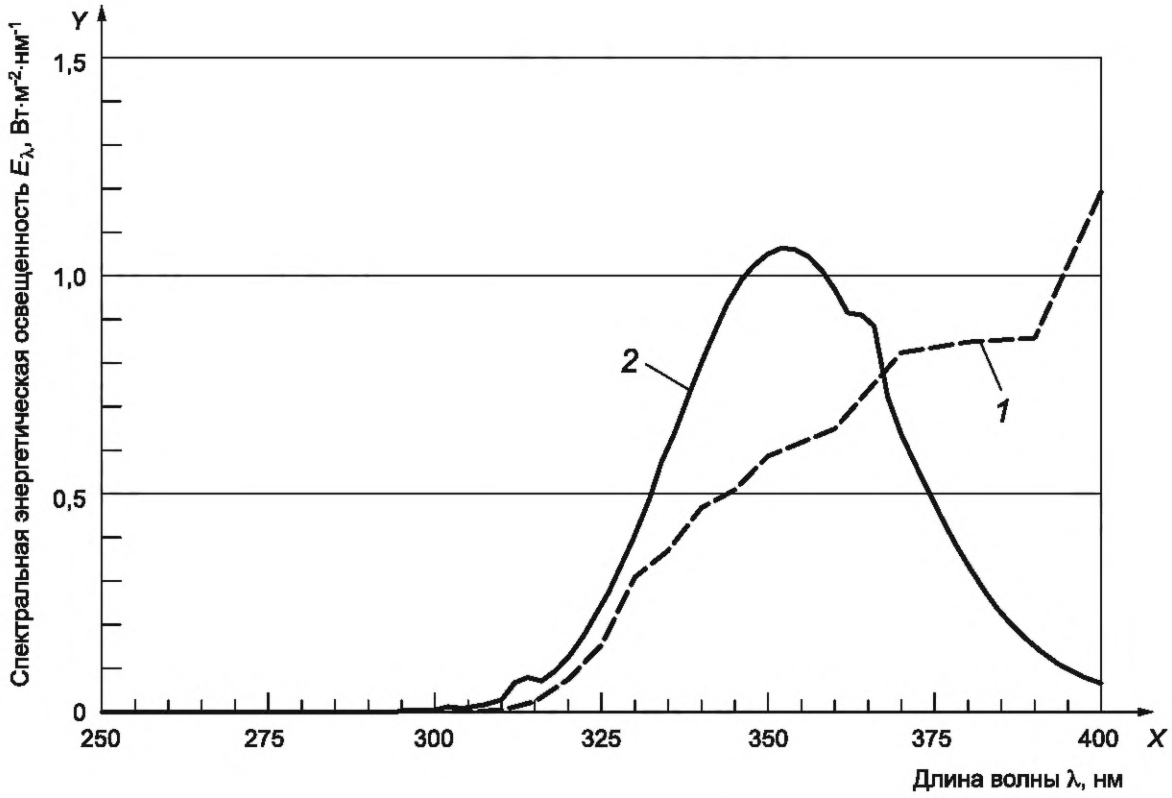
На рисунке А.1 показано спектральное распределение для лампы типа 1А (UVA-340) в сравнении с дневным светом по таблице 4 документа *[2]*.



1 — дневной свет, таблица 4 документа *[2]; 2* — спектральная энергетическая освещенность для ламп типа 1А (UVA-340)

Рисунок А.1 — Спектральная энергетическая освещенность для типовых ламп типа 1А (UVA-340) в сравнении с дневным светом по таблице 4 документа *[2]*

А.2.1.3 Лампы типа 1В (UVA-351) используются, в основном, для имитации дневного света, проходящего через оконное стекло. Спектральная энергетическая освещенность для ламп типа 1В (UVA-351) в сравнении с дневным светом по таблице 4 документа *[2],* прошедшим через оконное стекло, показана на рисунке А.2.



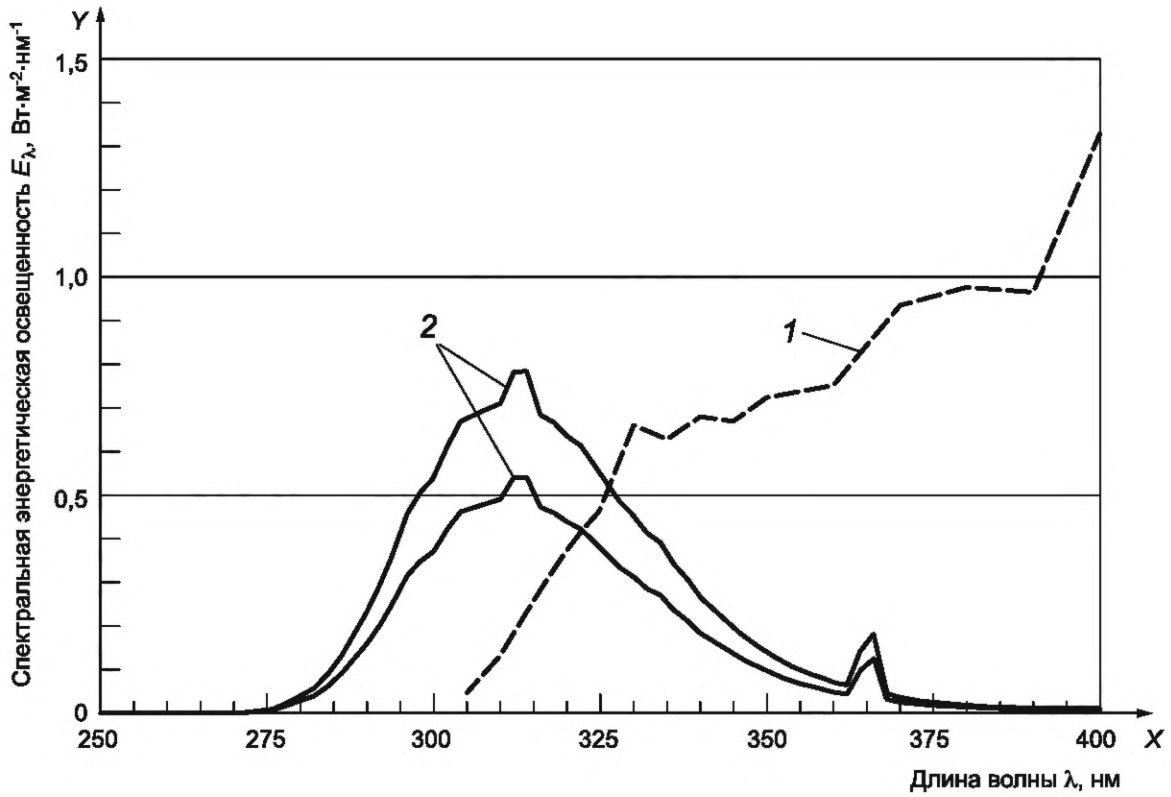
1 — дневной свет, прошедший через оконное стекло, по таблице 4 документа *[2]; 2* — спектральная энергетическая освещенность для ламп типа 1В (UVA-351)

Рисунок А.2 — Спектральная энергетическая освещенность для типовых ламп типа 1В (UVA-351) в сравнении с дневным светом, прошедшим через оконное стекло, по таблице 4 документа *[2]*

Необходимо отметить, что лампы типов 1А (UVA-340) и 1В (UVA-351) имеют разные спектральные распределения энергетической освещенности и могут дать сильно отличающиеся результаты.

А.2.2 Лампы типа 2 (UVB-313)

На рисунке А.3 показано спектральное распределение двух обычно используемых ламп типа 2 (UVB-313) в сравнении с дневным светом. Эти лампы имеют пиковое излучение при 313 нм.



1 — дневной свет по таблице 4 публикации *[2]; 2* — спектральная энергетическая освещенность для ламп типа 2 (UVB-313)

Рисунок А.3 — Спектральная энергетическая освещенность для типовых ламп типа 2 (UVB-313) в сравнении с дневным светом по таблице 4 документа *[2]*

Приложение ДА
(справочное)

Оригинальный текст невключенных структурных элементов примененного международного стандарта

В основную часть стандарта не включены некоторые положения, которые нецелесообразно применять в тексте настоящего стандарта.

5.7 Аппаратура для оценивания изменений свойств

Требования к аппаратуре зависят от свойств, выбранных для мониторинга после лабораторных испытаний, т. к. при оценке блеска блескомер должен соответствовать ISO 2813. При визуальной оценке условия освещения должны соответствовать ISO 13076. При визуальном сравнении цвета условия освещения должны соответствовать ISO 3668. При инструментальной оценке цвета с помощью колориметра прибор должен соответствовать ISO 18314-1.

7.3 Температура

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В испытательном оборудовании используется охлаждение воздухом обратной стороны пластин образцов, поэтому может быть значительная разница между температурами поверхности датчика «черная панель» и датчика «черный стандартный термометр». Таблица 4 указывает значения температуры датчика «черная панель». Датчик «черный стандартный термометр» может использоваться в аппаратуре, в которой не применяется смачивание посредством конденсации и охлаждение потоком воздуха обратной стороны пластин.

Приложение ДБ
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ 8832—76 (ИСО 1514—84)	MOD	ISO 1514:1984 «Материалы лакокрасочные. Методы получения лакокрасочного покрытия для испытания»
ГОСТ 31993—2013 (ISO 2808:2007)	MOD	ISO 2808:2007 «Материалы лакокрасочные. Определение толщины лакокрасочного покрытия»
ГОСТ 35001.1—2023 (ISO 16474-1:2013)	MOD	ISO 16474-1:2013 «Материалы лакокрасочные. Методы воздействия лабораторных установок с источниками света. Часть 1. Общие положения»

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- MOD — модифицированные стандарты.

Библиография

[1] ISO 4892-3:2016 Plastics — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 3: Fluorescent UV lamps (Пластмассы. Методы экспонирования под лабораторными источниками света. Часть 3. Люминесцентные лампы ультрафиолетового излучения)

[2] CIE No. 85:1989 Solar Spectral Irradiance (Спектральная солнечная энергетическая освещенность)

[3] ISO 9370:2017 Plastics — Instrumental determination of radiant exposure in weathering tests — General guidance and basic test method (Пластмассы. Определение с помощью приборов энергетической экспозиции в испытаниях на атмосферостойкость. Общее руководство и основной метод испытания)

УДК 667.64:620.193.6:006.354 МКС 87.040 MOD

Ключевые слова: лакокрасочные материалы, лабораторные источники света, ускоренные испытания

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 20.06.2024. Подписано в печать 28.06.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. 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