



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ EN ISO 4892-3:202X
(EN ISO 4892-3:2016, IDT; ISO 4892-3:2016, IDT)

Пластмаси

**МЕТОДИ ВИПРОБУВАННЯ НА ВПЛИВ ЛАБОРАТОРНИХ
ДЖЕРЕЛ СВІТЛА**

**Частина 3. Флуоресцентні лампи ультрафіолетового
випромінювання**

(Проект, перша редакція)

Київ
ДП «УкрНДНЦ»
202X

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Упаковка, тара, пакувальні матеріали» (ТК 120), Державне підприємство «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М. П. Шульгіна» (ДП «ДерждорНДІ»)
 - 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» від «__» _____ 202_ р. № _____ з 202X–XX–XX
 - 3 Національний стандарт відповідає EN ISO 4892-3:2016 «Plastics — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 3: Fluorescent UV lamps (ISO 4892-3:2016)» (Пластмаси. Методи випробування на вплив лабораторних джерел світла. Частина 3. Флуоресцентні лампи ультрафіолетового випромінювання) і внесений з дозволу CEN, Rue de la Science 23, B-1040 Brussels, Belgium. Усі права щодо використання європейських стандартів у будь-якій формі й будь-яким способом залишаються за CEN
- Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)
- Переклад з англійської (en)
- 4 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України
 - 5 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

Право власності на цей національний стандарт належить державі.
Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати
здля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання
цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації
без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи

ДП «УкрНДНЦ», 202X

ЗМІСТ

	C.
Національний вступ.....	V
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання.....	2
3 Принцип.....	2
4 Випробувальне обладнання.....	3
4.1 Лабораторне джерело світла.....	3
4.2 Випробувальна камера.....	9
4.3 Радіометр.....	9
4.4 Термометр з чорною панеллю/чорний стандартний термометр...	9
4.5 Зволоження.....	10
4.5.1 Загальні положення.....	10
4.5.2 Система розприскування та конденсації.....	10
4.6 Тримачі зразків.....	11
4.7 Засоби для оцінювання зміни досліджуваних властивостей.....	11
5 Випробувальні зразки.....	11
6 Умови проведення випробування.....	11
6.1 Випромінювання.....	11
6.2 Температура.....	12
6.3 Цикли конденсації та розприскування.....	13
6.4 Цикли з темними періодами.....	13
6.5 Групи умов впливу.....	13
7 Процедура випробування.....	14
7.1 Загальні положення.....	14
7.2 Монтаж випробувальних зразків.....	14
7.3 Дослідний вплив.....	15
7.4 Вимірювання здійснюваного впливу.....	15
7.5 Визначення зміни властивостей внаслідок впливу.....	16

прДСТУ EN ISO 4892-3:202X

8 Звіт про вплив.....	16
Додаток А (довідковий) Відносно опромінювання типових флуоресцентних ламп ультрафіолетового випромінювання.....	17
Бібліографія.....	24

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей національний стандарт ДСТУ EN ISO 4892-3:202X (EN ISO 4892-3:2016, IDT) «Пластмаси. Методи випробування на вплив лабораторних джерел світла. Частина 3. Флуоресцентні лампи ультрафіолетового випромінювання», прийнятий методом перекладу, — ідентичний щодо EN ISO 4892-3:2016 (версія en) «Plastics — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 3: Fluorescent UV lamps (ISO 4892-3:2016)».

Технічний комітет стандартизації, відповідальний за цей стандарт в Україні, — ТК 120 «Упаковка, тара, пакувальні матеріали».

Цей стандарт розроблено відповідно до чинного законодавства України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «цей міжнародний стандарт», «цей документ» замінено на «цей стандарт»;

- структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Зміст», «Національний вступ», першу сторінку, «Терміни та визначення понять» та «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;

- у розділі 2 «Нормативні посилання» наведено «Національне пояснення», виділене рамкою;

- вилучено «Передмову» до EN ISO 4892-3:2016 як таку, що безпосередньо не стосується технічного змісту цього стандарту;

- позначки одиниць фізичних величин відповідають комплексу стандартів ДСТУ ISO 80000.

У цьому стандарті є посилання на ISO 16474-1, який в Україні прийнято як національний стандарт ДСТУ ISO 16474-1:2015 Фарби та лаки. Методи впливу лабораторних джерел світла. Частина 1. Загальне керівництво (ISO 16474-1:2013, IDT).

прДСТУ EN ISO 4892-3:202X

Копії нормативних документів, посилання на які є в цьому стандарті, можна отримати в Національному фонді нормативних документів.

Пластмаси

МЕТОДИ ВИПРОБОВУВАННЯ НА ВПЛИВ ЛАБОРАТОРНИХ ДЖЕРЕЛ
СВІТЛА

Частина 3. Флуоресцентні лампи ультрафіолетового випромінювання

Plastics

METHODS OF EXPOSURE TO LABORATORY LIGHT SOURCES

Part 3. Fluorescent UV lamps

Чинний від 202X-XX-XX

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Ця частина стандарту ISO 4892 визначає методи впливу на випробувальні зразки люмінесцентного ультрафіолетового випромінювання, тепла та води в апаратах, призначених для відтворення ефектів атмосферного впливу на матеріали, спричинюваних в умовах реального кінцевого використання сумарним сонячним випромінюванням або сонячним випромінюванням через віконне скло.

Зразки піддають впливу люмінесцентних ультрафіолетових ламп в умовах контрольованого середовища (температура, вологість та/або вода). Щоб задовольнити всі вимоги при випробуванні різних матеріалів можливо застосовувати різні типи люмінесцентних ультрафіолетових ламп.

Підготовка зразків та оцінювання результатів описані в інших міжнародних стандартах для конкретних матеріалів.

Загальні вказівки наведено у ISO 4892-1.

Примітка. Вплив флуоресцентної лампи ультрафіолетового випромінювання на фарби, лаки та інші покриття наведено у ISO 11507.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Наведені нижче нормативні документи необхідні для застосування цього стандарту. У разі датованих посилань застосовують тільки наведені видання. У разі недатованих посилань потрібно користуватись останнім виданням нормативних документів (разом зі змінами).

ISO 4582 Plastics — Determination of changes in colour and variations in properties after exposure to daylight under glass, natural weathering or laboratory light sources

ISO 4892-1 Plastics — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 1: General guidance.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO 4582 Пластмаси. Визначення змін кольору і змін властивостей внаслідок впливу денного світла під склом, природних атмосферних умов або лабораторних джерел світла

ISO 4892-1 Пластмаси. Методи випробування на вплив лабораторних джерел світла. Частина 1. Загальні положення.

3 ПРИНЦИП

3.1 Флуоресцентні лампи ультрафіолетового випромінювання за умов дотримання рекомендацій виробника щодо обслуговування лампи та/або обертання, можуть використовуватися для моделювання спектрального опромінювання сумарного сонячного випромінювання короткої довжини хвилі ультрафіолетового (УФ) діапазону спектру.

3.2 Зразки піддають впливу різних ступенів інтенсивності світла, тепла та вологи (див. 3.4) у контрольованих умовах навколишнього середовища.

3.3 Умови дослідного впливу змінюють шляхом вибору:

а) типу флуоресцентної лампи ультрафіолетового випромінювання;

- b) рівня опромінювання;
- c) температури під час ультрафіолетового випромінювання;
- d) типу зволоження (див. 3.4);
- e) температури та циклу зволоження;
- f) тривалості світлого та темного періодів.

3.4 Зволоження відбувається шляхом конденсації водяної пари на відкритій поверхні зразка або розприскуванням на випробувальні зразки демінералізованої/деіонізованої води.

3.5 Процедура(и) може включати вимірювання опромінювання та випромінювання у площині зразка.

3.6 Рекомендовано піддати впливу одночасно з досліджуваними зразками подібний матеріал з відомими характеристиками (контрольний зразок) щоб забезпечити наявність еталону для цілей порівняння.

3.7 Не потрібно здійснювати співставляюче порівняння результатів, отриманих від зразків, підданих впливу різного випробувального обладнання, якщо не встановлено відповідне статистичне співвідношення між таким обладнанням для конкретного підданого впливу матеріалу.

4 ВИПРОБУВАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ

4.1 Лабораторне джерело світла

4.1.1 Флуоресцентні лампи ультрафіолетового випромінювання — це флуоресцентні лампи, у яких випромінювання в ультрафіолетовому діапазоні спектра, тобто нижче ніж 400 нм, становить щонайменше 80 % загальної світлової потужності. У цій частині ISO 4892 використовують три типи флуоресцентних ламп ультрафіолетового випромінювання:

— **UVA-340 (тип 1A) флуоресцентна лампа ультрафіолетового випромінювання:** ці лампи мають випромінювання нижче ніж 300 нм, що становить менше ніж 1 % від загального світлового потоку, мають пік випромінювання при 343 нм і найчастіше позначають як UVA-340 для

прДСТУ EN ISO 4892-3:202X

моделювання світового сонячного випромінювання від 3 нм до 340 нм (див. таблицю 1). Рисунок А.1 є графіком спектрального опромінювання від 250 нм до 400 нм типової UVA-340 (тип 1A) флуоресцентної лампи у порівнянні з сумарним сонячним випромінюванням;

— **UVA-351 (тип 1B) флуоресцентна лампа ультрафіолетового випромінювання:** ці лампи мають випромінювання нижче ніж 310 нм, що становить менше ніж 1 % від загального світлового потоку, мають пік випромінювання при 353 нм і найчастіше позначають як UVA-351 для моделювання ультрафіолетової частини сонячного випромінювання за віконним склом (див. таблицю 2). Рисунок А.2 є графіком спектрального опромінювання від 250 нм до 400 нм типової UVA-351 (тип 1B) флуоресцентної лампи ультрафіолетового випромінювання у порівнянні з сумарним сонячним випромінюванням, відфільтрованим віконним склом;

— **UVB-313 (тип 2) флуоресцентна лампа ультрафіолетового випромінювання:** ці лампи найчастіше позначають як UVB-313 і мають випромінювання нижче ніж 300 нм, що становить понад 10 % загальної потужності, і пік випромінювання при 313 нм (див. таблицю 3). Рисунок А.3 є графіком спектрального опромінювання від 250 нм до 400 нм двох типових флуоресцентних ламп UVB-313 (тип 2) у порівнянні з сумарним сонячним випромінюванням. Лампи UVB-313 (тип 2) можуть використовуватися лише за згодою між зацікавленими сторонами. Така угода повинна бути зазначена у звіті випробувань;

— **чотири різні лампи ультрафіолетового випромінювання, які використовують як одне поєднання джерел:** чотири різні лампи ультрафіолетового випромінювання використовують разом в одній комбінації з відповідним фільтром (див. рисунок А.4 у А.2.3).

Примітка 1. Лампи UVB-313 (тип 2) мають спектральний розподіл випромінювання, яке досягає піку біля ртутної лінії 313 нм і здатне створювати випромінювання до $\lambda = 254$ нм, що може ініціювати процеси старіння, які ніколи не відбуваються в умовах кінцевого використання.

Примітка 2. Сонячне спектральне опромінювання для різних атмосферних умов описане в CIE № 85:1989. Порівняльний показник сумарного сонячного випромінювання, яке використовують у даній частині ISO 4892, взятий з таблиці 4 CIE № 85:1989.

4.1.2 Для моделювання ультрафіолетової частини сумарного сонячного випромінювання (див. таблицю 4, метод А) використовують флуоресцентні лампи ультрафіолетового випромінювання UVA-340 (тип 1A), якщо не зазначено інше. Лампи UVA-351 (тип 1B) повинні використовуватися для імітації ультрафіолетової частини сонячного випромінювання через віконне скло (див. таблицю 4, метод В), якщо не зазначено інше. Може бути використана комбінація із чотирьох ламп ультрафіолетового випромінювання (див. А.2.3), що зазначають у звіті випробувань.

4.1.3 У разі тривалого використання флуоресцентні лампи значною мірою старіють. Якщо не використовують автоматичну систему контролю опромінювання, необхідно дотримуватись інструкцій виробника приладу щодо процедури, необхідної для підтримання відповідного опромінювання.

4.1.4 Рівномірність опромінювання повинна відповідати вимогам ISO 4892-1. Вимоги до періодичного переміщення зразків, якщо ступінь впливу в зоні опромінення становить менше ніж 90 % від пікового опромінення, надані в ISO 4892-1.

Таблиця 1 — Відносне ультрафіолетове спектральне опромінювання ламп UVA-340 (тип 1A) для сумарного сонячного ультрафіолетового випромінювання (метод А)^{a,b}

Спектральна смуга пропускання [λ = довжина хвилі у нанометрах (нм)]	Мінімум ^c , %	CIE № 85:1989, таблиця 4 ^{d,e} , %	Максимум ^c , %
$\lambda < 290$	—	0	0,1
$290 \leq \lambda \leq 320$	5,9	5,4	9,3
$320 < \lambda \leq 360$	60,9	38,2	65,5
$360 < \lambda \leq 400$	26,5	56,4	32,8

Кінець таблиці 1

^a У цій таблиці наведено опромінювання у даній смузі пропускання, виражене у відсотках від загального опромінювання у діапазоні від 290 нм і 400 нм. Для визначення відповідності конкретної лампи UVA-340 (тип 1A) вимогам цієї таблиці необхідно виміряти спектральне опромінювання від 250 нм до 400 нм. Зазвичай, це роблять з кроком 2 нм. Сумарне опромінювання у кожній смузі пропускання підсумовують і ділять на загальне опромінювання у діапазоні від 290 нм до 400 нм.

^b Мінімальні та максимальні обмеження для ламп UVA-340 (тип 1A), наведені в цій таблиці, засновані на результатах більш ніж 60 вимірювань спектральних опромінювань ламп UVA-340 (тип 1A) з різних виробничих партій та різного віку [3]. Дані спектрального опромінювання наведені для ламп у межах рекомендацій виробника обладнання щодо строку служби. У міру отримання більшої кількості даних спектрального опромінювання можливі незначні зміни граничних значень. Мінімальні та максимальні межі становлять не менше трьох сигм від середнього значення для всіх вимірювань.

^c Значення за стовпчиками мінімуму і максимуму не обов'язково будуть складати 100 %, оскільки в них наведено мінімуми та максимуми для використаних даних вимірювань. Для будь-якого окремого розподілу спектрального опромінювання відсотки, розраховані для смуг пропускання в цій таблиці, становлять 100 %. Для будь-якої окремої флуоресцентної лампи UVA-340 (тип 1A) розрахований відсоток у кожній смузі пропускання має знаходитися в межах наведених мінімальних і максимальних значень. Можна очікувати, що результати випробувань будуть відрізнятися між випробуваннями з використанням ламп UVA-340 (тип 1A), у яких спектральне опромінювання відрізняється настільки, наскільки це дозволено допусками. Для отримання конкретних даних спектрального опромінювання для використовуваної лампи UVA-340 (тип 1A) необхідно звернутись до виробника флуоресцентного обладнання ультрафіолетового випромінювання.

^d Дані з таблиці 4 CIE № 85:1989 – це сумарне сонячне опромінювання на горизонтальній поверхні для повітряної маси 1,0, стовпа озону 0,34 см за стандартних температури та тиску, 1,42 см осаджуваної водяної пари, а спектральна оптична глибина аерозольного послаблення складає 0,1 на 500 нм. Ці дані наведено лише для довідкових цілей і є цільовими.

^e Для сонячного спектру, наведеного у таблиці 4 CIE № 85:1989, ультрафіолетове опромінювання (290 нм - 400 нм) становить 11 %, а видиме опромінювання (від 400 нм до 800 нм) становить 89 %, виражене у відсотках від загального опромінювання від 290 нм до 800 нм. Оскільки основне опромінювання флуоресцентних ламп ультрафіолетового випромінювання зосереджене у смузі пропускання від 300 нм до 400 нм, є обмежена кількість даних про видиме опромінювання. Дані про опромінювання видимого світла флуоресцентних ламп ультрафіолетового випромінювання обмежені. Відсотки ультрафіолетового та видимого опромінювання на зразках, підданих впливу флуоресцентних приладів ультрафіолетового випромінювання, можуть змінюватися через кількість зразків, що піддаються впливу, та їх відбивні властивості.

Таблиця 2 — Відносне ультрафіолетове спектральне опромінювання ламп UVA-351 (тип 1B) для сонячного випромінювання за віконним склом (метод B)^{a,b}

Спектральна смуга пропускання [λ = довжина хвилі у нанометрах (нм)]	Мінімум ^c , %	CIE № 85:1989, таблиця 4, плюс ефект від віконного скла ^{d,e}	Максимум ^c , %
$\lambda < 300$	—	0	0,2
$300 \leq \lambda \leq 320$	1,1	≤ 1	3,3
$320 < \lambda \leq 360$	60,5	33,1	66,8
$360 < \lambda \leq 400$	30,0	66,0	38,0

^a У цій таблиці наведене опромінювання у даній смузі пропускання, виражене у відсотках від загального опромінювання у діапазоні від 290 нм і 400 нм. Для визначення відповідності конкретної лампи UVA-351 (тип 1B) вимогам цієї таблиці необхідно виміряти спектральне опромінювання від 250 нм до 400 нм. Потім підсумовують загальне опромінювання у кожній смузі пропускання та ділять на загальне опромінювання у діапазоні від 290 нм до 400 нм.

^b Мінімальні та максимальні обмеження, наведені у цій таблиці, засновані на результатах більш ніж 21 вимірювання спектрального опромінювання для ламп UVA-351 (тип 1B) з різних виробничих партій та різного віку. Дані спектрального опромінювання наведені для ламп в межах рекомендацій виробника обладнання щодо строку служби. У міру отримання більшої кількості даних спектрального опромінювання можливі незначні зміни граничних значень. Мінімальні та максимальні межі становлять не менше трьох сигм від середнього значення для всіх вимірювань.

^c Значення за стовпчиками мінімуму і максимуму не обов'язково будуть складати 100 %, оскільки в них наведено мінімуми та максимуми для використаних даних вимірювань. Для будь-якого окремого розподілу спектрального опромінювання відсотки, розраховані для смуг пропускання в цій таблиці, становлять 100 %. Для будь-якої окремої флуоресцентної лампи UVA-351 (тип 1B) розрахований відсоток у кожній смузі пропускання має знаходитися в межах наведених мінімальних і максимальних значень. Можна очікувати, що результати випробувань будуть відрізнятися між випробуваннями з використанням ламп UVA-351 (тип 1B), у яких спектральне опромінювання відрізняється настільки, наскільки це дозволено допусками. Для отримання конкретних даних спектрального опромінювання для використовуваної лампи UVA-351 (тип 1B) необхідно звернутись до виробника флуоресцентного обладнання ультрафіолетового випромінювання.

^d Дані за таблицею 4 публікації CIE № 85:1989 плюс ефект віконного скла були визначені шляхом множення даних з таблиці 4 CIE № 85:1989 на спектральний коефіцієнт пропускання типового віконного скла товщиною 3 мм (див. ISO 11341). Ці дані надано лише для довідкових цілей і є цільовими.

^e Для сонячного спектру, поданого за таблицею 4 CIE № 85:1989, ультрафіолетове опромінювання (300 нм до 400 нм) становить близько 9 %, а видиме опромінювання (400 нм до 800 нм) становить 91 %, виражене у відсотках від загального опромінювання від 300 нм до 800 нм. Оскільки первинне випромінювання флуоресцентних ламп ультрафіолетового випромінювання зосереджено в смузі пропускання від 300 нм до 400 нм, доступні обмежені дані про випромінювання видимого світла флуоресцентних ламп

Кінець таблиці 2

ультрафіолетового випромінювання. Відсотки ультрафіолетового та видимого опромінювання на зразках, підданих впливу флуоресцентних пристроїв ультрафіолетового випромінювання, можуть змінюватися через кількість зразків, що піддаються впливу, та їх відбивні властивості.

Таблиця 3 — Відносне ультрафіолетове спектральне опромінювання ламп UVB-313 (тип 2) (метод C)^{a,b}

Спектральна смуга пропускання [λ = довжина хвилі у нанометрах (нм)]	Мінімум ^c , %	CIE № 85:1989, таблиця 4 ^{d,e} , %	Максимум ^c , %
$\lambda < 290$	1,3	0	5,4
$290 \leq \lambda \leq 320$	47,8	5,4	65,9
$320 < \lambda \leq 360$	26,9	38,2	43,9
$360 < \lambda \leq 400$	1,7	56,4	7,2

^a У цій таблиці наведене опромінювання у даній смузі пропускання, виражена у відсотках від загального опромінювання у діапазоні від 290 нм і 400 нм. Для визначення відповідності конкретної лампи UVB-313 (тип 2) вимогам цієї таблиці необхідно виміряти спектральне опромінювання від 250 до 400 нм. Сумарне опромінювання у кожній смузі пропускання підсумовують і ділять на загальне опромінювання у діапазоні від 290 нм до 400 нм.

^b Мінімальні та максимальні обмеження, наведені у даній таблиці, засновані на результатах більш ніж 44 вимірювань спектрального опромінювання ламп UVB-313 (тип 2) різних виробничих партій та різного віку [3]. Дані спектрального опромінювання наведені для ламп у межах рекомендацій виробника обладнання щодо строку служби. У міру отримання більшої кількості даних спектрального опромінювання можливі незначні зміни граничних значень. Мінімальні та максимальні обмеження становлять не менше трьох сигм від середнього значення для всіх вимірювань.

^c Значення за стовпчиками мінімуму і максимуму не обов'язково будуть складати 100 %, оскільки в них наведено мінімуми та максимуми для використаних даних вимірювань. Для будь-якого окремого розподілу спектрального опромінювання відсотки, розраховані для смуг пропускання в цій таблиці, становлять 100 %. Для будь-якої окремої люмінесцентної лампи UVB-313 (тип 2) розрахований відсоток у кожній смузі пропускання повинен знаходитися в межах наведених мінімальних і максимальних значень. Можна очікувати, що результати випробувань будуть відрізнятися між випробуваннями з використанням ламп UVB-313 (тип 2), у яких спектральне опромінювання відрізняється настільки, наскільки це дозволено допусками. Для отримання конкретних даних спектрального опромінювання для використовуваної лампи типу 2 необхідно звернутись до виробника флуоресцентного обладнання ультрафіолетового випромінювання.

^d Дані з таблиці 4 CIE № 85:1989 – це сумарне сонячне опромінювання на горизонтальній поверхні для повітряної маси 1,0, стовпа озону 0,34 см за стандартних температури та тиску, 1,42 см осаджуваної водяної пари, а спектральна оптична глибина аерозольного послаблення складає 0,1 на 500 нм. Ці дані надано лише для

Кінець таблиці 3

довідкових цілей і є цільовими.

^e Для сонячного спектру, наведеного у таблиці 4 CIE № 85:1989, ультрафіолетове опромінювання (290 нм - 400 нм) становить 11 %, а видиме опромінювання (від 400 нм до 800 нм) становить 89 %, виражене у відсотках від загального опромінювання від 290 нм до 800 нм. Оскільки основне опромінювання флуоресцентних ламп ультрафіолетового випромінювання зосереджене у смузі пропускання від 300 нм до 400 нм, є обмежена кількість даних про видиме опромінювання. Дані про опромінювання видимого світла флуоресцентних ламп ультрафіолетового випромінювання обмежені. Відсотки ультрафіолетового та видимого опромінювання на зразках, підданих впливу флуоресцентних приладів ультрафіолетового випромінювання, можуть змінюватися через кількість зразків, що піддаються впливу, та їх відбивні властивості.

4.2 Випробувальна камера

Конструкція випробувальної камери може відрізнятися, але вона повинна бути виготовлена з інертного матеріалу та забезпечувати рівномірне опромінювання відповідно до ISO 4892-1 із засобами для контролю температури. За необхідності потрібно передбачити утворення конденсату або розприскування води на відкриті поверхні зразків.

4.3 Радіометр

Для контролю опромінювання рекомендовано використовувати радіометр. Якщо використовують радіометр, він повинен відповідати вимогам ISO 4892-1. Якщо автоматичну систему контролю опромінювання не використовують, необхідно дотримуватись інструкції виробника обладнання за процедурою, необхідною для підтримки відповідного опромінювання.

4.4 Термометр з чорною панеллю/чорний стандартний термометр

Використовуваний термометр із чорною панеллю або чорний стандартний термометр повинен відповідати вимогам до таких пристроїв, наведених у ISO 4892-1.

4.5 Зволоження

4.5.1 Загальні положення

Зразки можуть піддаватися впливу вологи у вигляді конденсату або розприскування води. Конкретні умови випробувань, що описують використання конденсату або розприскування води наведено у таблиці 4. Якщо використовують конденсацію або розприскування води, конкретні процедури та умови впливу повинні бути включені до звіту випробувань.

Примітка. Тривалість періоду конденсації або розприскування води може мати значний вплив на фотодеградацію полімерів.

4.5.2 Система розприскування та конденсування

Випробувальна камера має бути обладнана засобом для утворення періодичної конденсації на передній частині випробувальних зразків або спрямування періодичного розприскування води на передню частину випробувальних зразків за визначених умов. Конденсат або вода, що розприскується, повинні бути рівномірно розподілені по зразках. Система розприскування має бути виготовлена з корозійно-стійких матеріалів, які не забруднюють воду.

Зразки у випробувальній камері перевіряють протягом періоду конденсації щонайменше через 1 год після початку циклу конденсації, щоб переконатися, що конденсат утворюється на зразках. Далі виконують цю візуальну перевірку щонайменше раз на тиждень.

Примітка 1. Якщо конденсат не помітний на зразку, найбільш вірогідною причиною є наступне:

- а) недостатнє охолодження приміщення повітрям;
- б) надто висока температура у лабораторії;
- в) встановлена занадто низька температура конденсації або вона надто близька до кімнатної температури;
- г) товсті зразки ізоляційного матеріалу, які можуть перешкоджати охолодженню повітря в приміщенні, необхідному для конденсації. Наприклад, для зразка діаметром 25 мм можлива недостатня конденсація за заданої точки конденсації 40 °C та температури у лабораторії 30 °C;
- е) неправильне кріплення, що дозволяє парі виходити з камери.

Вода, нанесена на поверхню зразків, повинна мати провідність нижче ніж 5 мкСм/см, містити менше ніж 1 мг/л (1 ppm¹⁾) розчинених твердих

речовин і не залишати помітних плям або відкладень на зразках. Необхідно стежити, щоб рівень кремнезему не перевищував 0,2 мг/л (0,2 ppm). Для отримання води потрібної якості можна використовувати поєднання деіонізації та зворотного осмосу.

Примітка 2. Температура розприскуваної води може мати значний вплив на результати випробувань.

4.6 Тримачі зразків

Тримачі зразків повинні бути виготовлені з інертних матеріалів, які не впливатимуть на результати випромінювання. На поведінку зразків може впливати наявність підкладки та матеріал використаної підкладки. Таким чином, використання підкладки здійснюється за взаємною згодою зацікавлених сторін.

4.7 Засоби для оцінювання зміни досліджувальних властивостей

Засоби, які застосовують для визначення властивостей, обраних для моніторингу, необхідно використовувати відповідно до міжнародних стандартів (див. ISO 4582).

5 ВИПРОБУВАЛЬНІ ЗРАЗКИ

Вимоги до випробувальних зразків надані в ISO 4892-1.

6 УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАННЯ

6.1 Випромінювання

Якщо не зазначено інше, ультрафіолетове опромінювання контролюють на рівнях, зазначених у таблиці 4. Інші рівні опромінювання можуть використовуватися за погодженням усіх зацікавлених сторін. Смуга пропускання і довжина хвилі, в якій воно було виміряне, повинні бути включені до звіту випробувань.

¹⁾ 1 мг/л еквівалентно 1 проміле; ppm є застарілою одиницею.

6.2 Температура

Флуоресцентні лампи ультрафіолетового випромінювання випромінюють відносно мало видимого та інфрачервоного випромінювання порівняно з сонячним випромінюванням, ксеноновими дуговими та вуглецевими дуговими джерелами. На відміну від сонячного випромінювання, у флуоресцентних УФ-апаратах нагрівання поверхні зразка відбувається переважно за рахунок конвекції нагрітого повітря через панель. Тому різниця між температурою термометра з чорною панеллю, чорного стандартного термометра, поверхні зразка та повітря у випробувальній камері зазвичай менше ніж 2 °C. Додаткове вимірювання стандартної білої температури або температури білої панелі відповідно до ISO 4892-1 не потрібне.

Для довідкових цілей у таблиці 4 вказані температури чорної панелі. Чорні стандартні термометри можуть використовуватись замість термометрів із чорними панелями, за погодженням усіх зацікавлених сторін.

Примітка. Температура поверхні зразків є важливим параметром дослідження впливу. Як правило, процеси деградації протікають швидше із підвищенням температури. Температура зразка, допустима для прискореного впливу, залежить від випробуваного матеріалу і критерію старіння, що досліджується.

Інші температури можуть бути обрані за погодженням усіх зацікавлених сторін, але вони повинні бути зазначені у звіті випробувань.

У разі використання періодів конденсації, вимоги до температури застосовують до умов рівноваги періоду конденсації. Якщо використовують періоди розприскування води, вимоги до температури застосовують до кінця періоду просушування. Якщо температура не досягає рівноваги протягом короткого циклу, зазначену температуру встановлюють без розприскування води, а максимальну температуру, досягнуту під час сухого циклу, вказують у звіті.

6.3 Цикли конденсації та розприскування

Цикл конденсації та розприскування повинен бути узгоджений між зацікавленими сторонами і повинен являти собою один із циклів, наведених у таблиці 4. Повна інформація про умови має бути наведена у звіті випробувань.

6.4 Цикли з темними періодами

Умови більшості циклів таблиці 4 включають темні періоди, які можуть включати високу вологість і/або утворення конденсату на поверхні зразка. Можна використовувати більш складні цикли. Повна інформація про умови повинна бути наведена у звіті випробувань.

6.5 Групи умов впливу

Різні групи умов впливу наведені у таблиці 4 як "цикли дослідного впливу" (метод А) для штучного прискореного атмосферного впливу лампами UVA-340, (метод В) для ультрафіолетового сонячного випромінювання за віконним склом лампами UVA-351 та (метод С) для штучного прискореного атмосферного впливу лампами UVB-313.

Таблиця 4 — Цикли дослідного впливу

Метод А: Штучний прискорений атмосферний вплив лампами UVA-340				
Номер циклу	Період впливу	Тип лампи	Опромінювання	Температура чорної панелі
1	8 год сушіння 4 год конденсації	UVA-340 (тип 1A)	0,76 Вт/(м ² ·нм) при 340 нм УФ-лампи вимкнені	60 °C ± 3 °C 50 °C ± 3 °C
2	8 год сушіння 0,25 год розпилення води 3,75 год конденсації	UVA-340 (тип 1A)	0,76 Вт/(м ² ·нм) при 340 нм УФ-лампи вимкнені УФ-лампи вимкнені	50 °C ± 3 °C Не контролюють 50 °C ± 3 °C
3	5 год сушіння 1 год розприскування води	UVA-340 (тип 1A)	0,83Вт/(м ² ·нм) при 340 нм УФ-лампи вимкнені	50 °C ± 3 °C Не контролюють
4	5 год сушіння 1 год розприскування води	UVA-340 (тип 1A)	0,83Вт/(м ² ·нм) при 340 нм УФ-лампи вимкнені	70 °C ± 3 °C Не контролюють

Кінець таблиці 4

Метод В: Штучний прискорений атмосферний вплив лампами UVA-351				
5	24 год сушіння (зволоження відсутнє)	UVA-351 (тип 1B)	0,76 Вт/(м ² ·нм) при 340 нм	50 °C ± 3 °C
Метод С: Штучний прискорений атмосферний вплив лампами UVB-313				
6	8 год сушіння 4 год конденсування	UVB-313 (тип 2)	0,48Вт/(м ² ·нм) при 310 нм УФ-лампи вимкнені	70 °C ± 3 °C 50 °C ± 3 °C
Примітка 1. Випробування при підвищеному опромінюванні можуть проводитись за погодженням з усіма зацікавленими сторонами. У разі використання умов підвищеного опромінювання строк служби лампи може скоротитися. Примітка 2. Вказане відхилення ± 3 °C для температури чорної панелі — це допустиме коливання заданої температури чорної панелі навколо заданої температури чорної панелі в умовах рівноваги. Це не означає, що задане значення може відрізнитись на ± 3 °C від заданого значення. Примітка 3. Температура чорної панелі під час циклу розприскування води не контролюється, але не повинна перевищувати 30 °C. Температура розприскуваної води може суттєво вплинути на результат випробування.				

7 ПРОЦЕДУРА ВИПРОБУВАННЯ

7.1 Загальні положення

Рекомендовано піддавати випробуванню у кожній дослідній серії не менше ніж три випробувальних зразки кожного досліджуваного матеріалу з метою спроможності дати статистичну оцінку результатів.

7.2 Монтаж зразків для випробувань

Зразки закріплюють у відповідних тримачах в обладнанні таким чином, щоб вони не зазнавали жодного наведеного деформаційного напруження. Кожен зразок ідентифікують відповідним маркуванням, що не змивається, уникаючи ділянок, які будуть використовуватися для подальших випробувань. З метою перевірки складають план розташування зразків для випробувань.

За необхідності, під час використання зразків для визначення зміни кольору та зовнішнього вигляду, частина кожного зразка може бути закрита непрозорою кришкою протягом усього випробування. Це дозволяє отримати незахищену область, що прилягає до відкритої області для

порівняння. Це корисно для перевірки ходу опромінювання, але дані завжди повинні бути засновані на порівнянні з еталонними зразками, які зберігають у темряві.

Заповнюють усі місця у зоні впливу, щоб забезпечити рівномірні умови дослідження. За потреби використовують порожні панелі.

7.3 Дослідний вплив

Перед розміщенням зразків у випробувальну камеру переконуються, що обладнання працює у потрібних умовах (див. розділ 6). Запрограмовують обладнання з обраними умовами на безперервну роботу протягом необхідної кількості циклів за обраних умов впливу. Обрані умови випробування повинні бути узгоджені між усіма зацікавленими сторонами та відповідати можливостям використовуваного обладнання. Ці умови підтримують протягом усього часу випробування. Перерви для обслуговування апарату та огляду зразків повинні бути зведені до мінімуму.

Опромінюють зразки для випробувань та, за необхідності, пристрій для вимірювання опромінювання протягом зазначеного періоду часу. Переміщення зразків під час випробування бажане і може бути необхідне для забезпечення рівномірності всіх напруг, що впливають.

Якщо необхідно вийняти випробувальний зразок для періодичної перевірки, не потрібно торкатися відкритої поверхні та змінювати її будь-яким чином. Після перевірки зразок повертають у тримач або випробувальну камеру з випробувальною поверхнею в тій же орієнтації, що і до перевірки.

7.4 Вимірювання здійснюваного впливу

Під час використання радіометру його встановлюють так, щоб він показував опромінювання на відкритій поверхні зразка.

прДСТУ EN ISO 4892-3:202X

УФ-радіометри можна калібрувати для вузькосмугових (наприклад, при 340 нм) або широкосмугових (наприклад, від 290 нм до 400 нм) вимірювань.

У разі використання випромінювання інтервал випромінювання виражають в одиницях енергії падаючого випромінювання на одиницю площі площини опромінювання в джоулях на квадратний метр ($\text{Дж}/\text{м}^2$) у діапазоні довжин хвиль від 290 нм до 400 нм або в джоулях на квадратний метр на нанометр [$\text{Дж}/(\text{м}^2 \cdot \text{нм})$] для обраної довжини хвилі (наприклад, 340 нм). Прийнятою одиницею за СІ є $1 \text{ Дж} = 1 \text{ Втс}$.

7.5 Визначення зміни властивостей внаслідок впливу

Зміни властивостей визначають згідно з ISO 4582.

8 ЗВІТ ПРО ВПЛИВ

Звіт про вплив складають згідно з ISO 4892-1.

ДОДАТОК А

(довідковий)

ВІДНОСНЕ ОПРОМІНЮВАННЯ ТИПОВИХ ФЛУОРЕСЦЕНТНИХ ЛАМП УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

А.1 Загальні положення

Для цілей опромінювання можна використовувати різні флуоресцентні лампи ультрафіолетового випромінювання. Лампи, описані у цьому додатку, є репрезентативними для своїх типів (тип 1А, 1В або 2); вони зазвичай доступні від виробників, марковані як UVA-340, UVA-351 або UVB-313. Можна використовувати інші лампи. Конкретне застосування визначає, яку лампу потрібно використовувати. Лампи, що розглядаються у цьому додатку розрізняються за абсолютним спектром ультрафіолетового випромінювання та за своїм спектром довжини хвилі. Відмінності у значеннях опромінювання або спектрі ламп можуть призвести до значних відмінностей у результатах опромінювання. Отже, надзвичайно важливо вказувати значення опромінювання та тип лампи у звіті про вплив.

А.2 Дані щодо відносного спектрального опромінювання

А.2.1 Лампи UVA-340 (тип 1А) та UVA-351(тип 1В)

А.2.1.1 На рисунку А.1 показане відносне спектральне опромінювання для ламп UVA-340 (тип 1А), а на рисунку А.2 показане відносне спектральне опромінювання для ламп UVA-351 (тип 1В).

Для випробувального обладнання, що не контролює опромінювання, фактичні рівні опромінювання залежать від типу та/або виробника лампи, віку ламп, відстані до масиву ламп і температури повітря у камері опромінення. Для випробувального обладнання з контролем опромінювання зі зворотним зв'язком, опромінювання різних рівнів може бути запрограмоване в межах обраного діапазону.

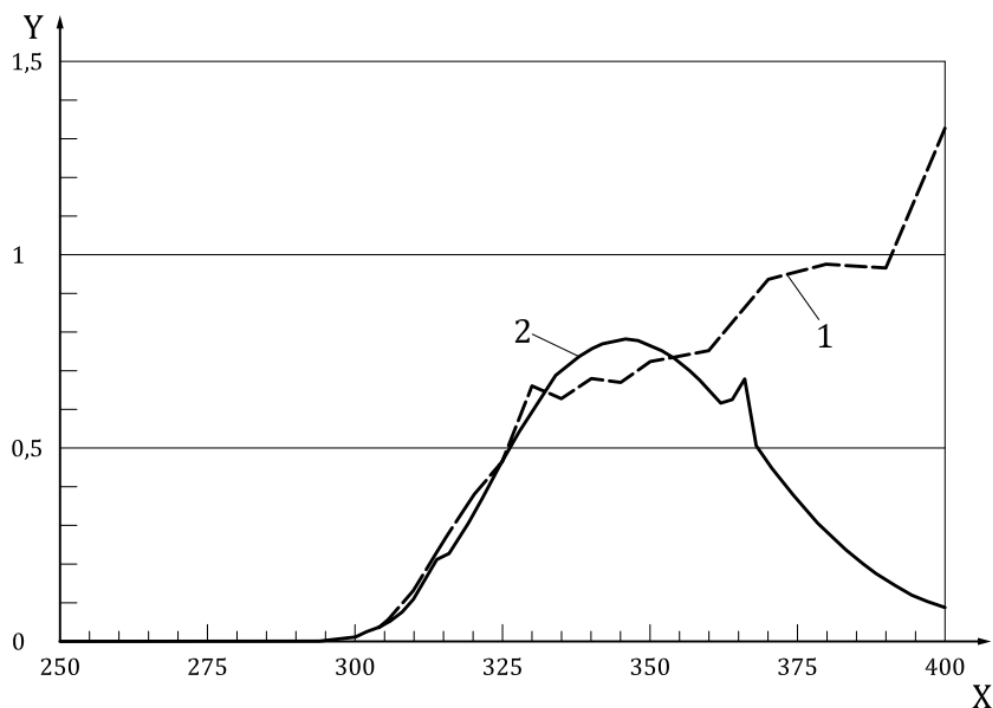
А.2.1.2 Для більшості застосувань рекомендують спектр довжин хвиль ламп UVA-340 (тип 1А). На рисунку А.1 показаний спектральний

прДСТУ EN ISO 4892-3:202X

розподіл лампи UVA-340 (тип 1A) порівняно з сумарним сонячним випромінюванням (таблиця 4 CIE № 85:1989).

A.2.1.3 Лампи UVA-351 (тип 1B) в основному використовують для моделювання впливу через віконне скло. Спектральне опромінювання для типової лампи UVA-351 (тип 1B) порівнюють з таблицею 4 CIE № 85:1989, сонячне випромінювання через віконне скло показане на рисунку A.2.

Примітка. Лампи UVA-340 (тип 1A) та UVA-351 (тип 1B) мають різний розподіл спектрального опромінювання та можуть давати дуже різні результати.



Умовні позначки:

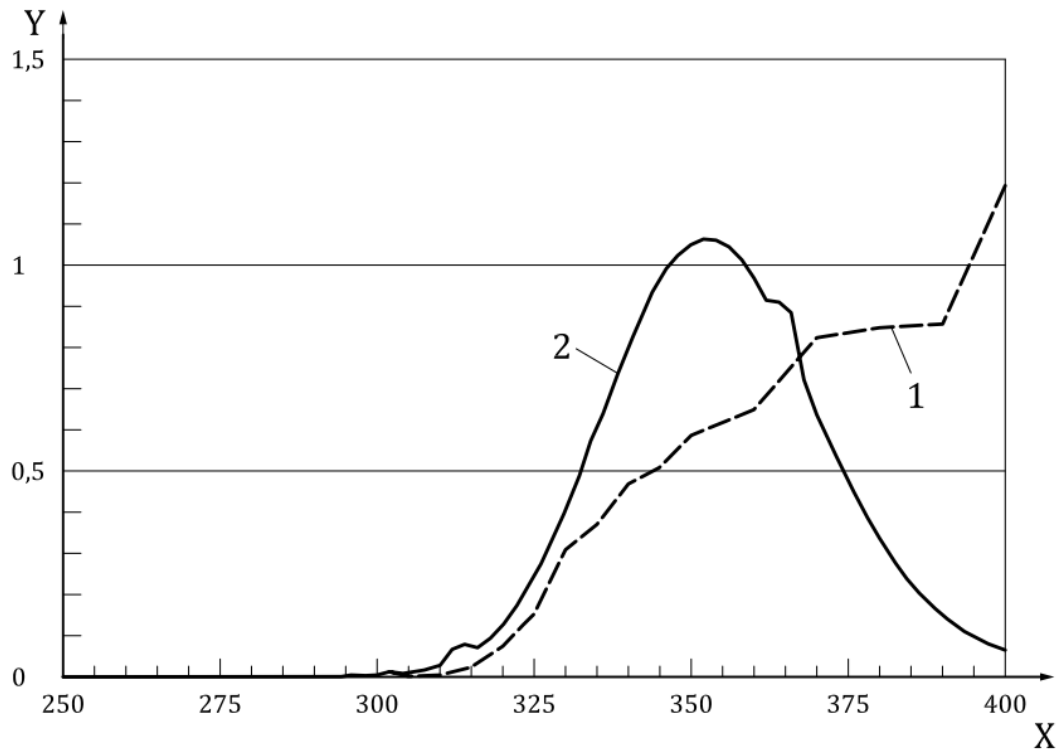
1 — довжина хвилі, λ (нм);

2 — спектральне опромінювання, E_λ ($\text{Вт} \cdot \text{м}^{-2} \times \text{нм}^{-1}$);

3 — CIE № 85:1989, таблиця 4, сумарне сонячне випромінювання;

4 — спектральне опромінювання для типової лампи UVA-340 (тип 1A).

Рисунок A.1 — Спектральне опромінювання для типової лампи UVA-340 (тип 1A) порівняно з сумарним сонячним випромінюванням (таблиця 4 CIE № 85:1989)



Умовні позначки:

1 — довжина хвилі, λ (нм);

2 — спектральне опромінювання, E_λ ($\text{Вт} \cdot \text{м}^{-2} \times \text{нм}^{-1}$);

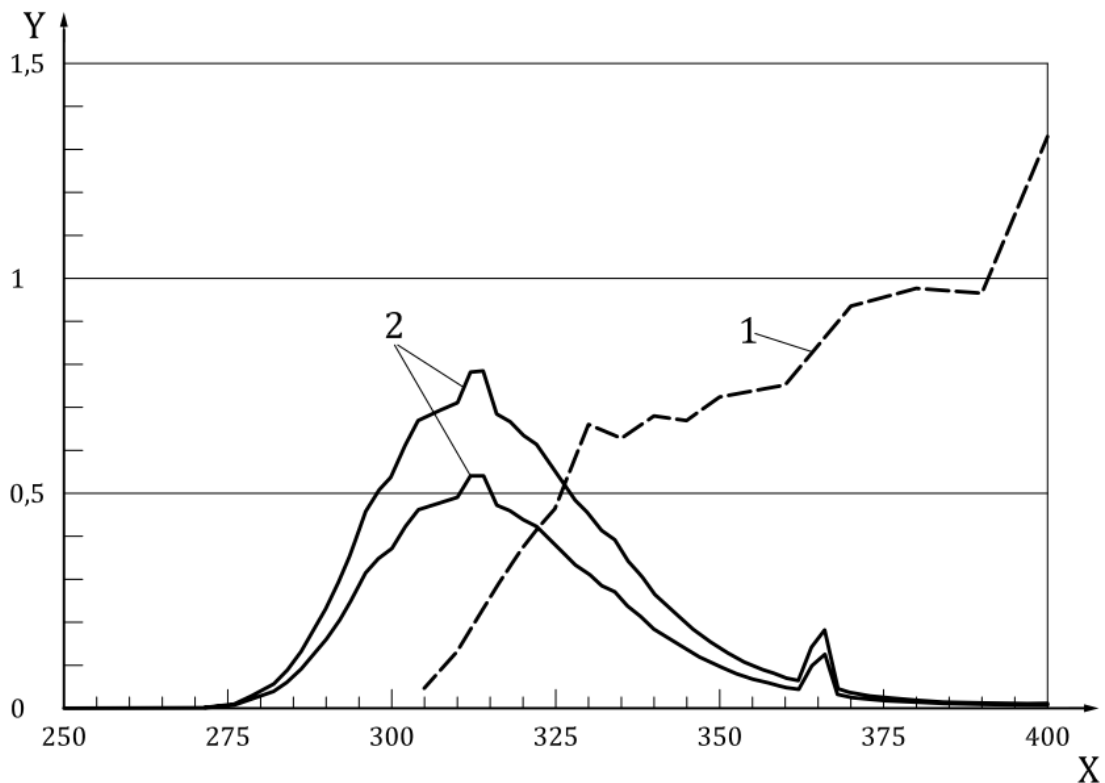
3 — CIE № 85:1989, таблиця 4, сонячне випромінювання через типове віконне скло;

4 — спектральне опромінювання для типової лампи UVA-351 (тип 1B).

Рисунок А.2 — Спектральне опромінювання для типової лампи UVA-351 (тип 1B) порівняно з сонячним випромінюванням через типові віконне скло (таблиця 4 CIE № 85:1989)

А.2.2 Лампи UVB-313 (тип 2)

На рисунку А.3 показано порівняння спектрального опромінювання двох широко використовуваних ламп UVB-313 (тип 2) до сумарного сонячного випромінювання. Ці лампи мають пік випромінювання при 313 нм.



Умовні позначки:

1 — довжина хвилі, λ (нм);

2 — спектральне опромінювання, E_λ ($\text{Вт} \cdot \text{м}^{-2} \times \text{нм}^{-1}$);

3 — CIE № 85:1989, таблиця 4, сумарне сонячне випромінювання;

4 — спектральне опромінювання для типової лампи UVB-313 (тип 2), нижня крива показує лампу FS40.

Рисунок А.3 — Спектральне опромінювання для типової лампи UVB-313 (тип 2) порівняно з сумарним сонячним випромінюванням (таблиця 4 CIE № 85:1989)

А.2.3 Чотири різні типи ламп, що використовуються як одна комбінація

Для імітації різкого відсікання сумарного сонячного випромінювання на рівні близько 300 нм та відносного спектрального опромінювання приблизно до 350 нм найкращим джерелом випромінювання є лампа UVA-340 (тип 1A), див. рисунок А.1. Разом з тим, спектральний діапазон вище 350 нм може бути посилений комбінацією флуоресцентних ламп з різними відповідними люмінофорами до 420 нм. Тому достатня кількість

ламп (більше десяти) повинна бути встановлена у тісно розташованих один від одного місцях. За відповідного розташування різних типів ламп можна досягти однорідного поля випромінювання. Крім того, фільтруюча панель з ділянками розсіювання може покращити однорідність. У разі вертикального розташування ламп посилюється тепловіддача. На рисунку А.4 показаний спектральний розподіл, який може бути досягнутий у разі поєднання наступних чотирьох типів ламп ультрафіолетового випромінювання з піковими довжинами хвиль 313 нм, 340 нм, 365 нм і 420 нм з відповідним фільтром (див. рисунок А.4). Цей спектр корисний, оскільки деякі полімерні матеріали можуть бути частково чутливі до довгохвильового ультрафіолетового та синього випромінювання.

Таблиця А.1 — Відносне ультрафіолетове спектральне опромінювання від комбінації ламп для сумарного сонячного ультрафіолетового випромінювання^а

Спектральна смуга пропускання [λ = довжина хвилі у нанометрах (нм)]	Мінімум ^б , %	CIE № 85:1989, таблиця 4 ^{с,д} , %	Максимум ^б , %
$\lambda < 290$	—	0	0
$290 \leq \lambda \leq 320$	4	5,4	7
$320 < \lambda \leq 360$	48	38,2	56
$360 < \lambda \leq 400$	38	56,4	46

^а У цій таблиці наведене опромінювання у даній смузі пропускання, виражене у відсотках від загального опромінювання у діапазоні від 290 нм і 400 нм. Для визначення відповідності конкретної лампи UVA-340 (тип 1A) вимогам цієї таблиці необхідно виміряти спектральне опромінювання від 250 до 400 нм. Зазвичай, це роблять з кроком 2 нм. Сумарне опромінювання у кожній смузі пропускання підсумовують і ділять на загальне опромінювання у діапазоні від 290 нм до 400 нм.

^б Значення за стовпчиками мінімуму і максимуму не обов'язково будуть складати 100 %, оскільки в них наведено мінімуми та максимуми для використаних даних вимірювань. Для будь-якого окремого розподілу спектрального опромінювання відсотки, розраховані для смуг пропускання в цій таблиці, становлять 100 %. Для будь-якої окремої флуоресцентної лампи UVA-340 (тип 1A) розрахований відсоток у кожній смузі пропускання має знаходитися в межах наведених мінімальних і максимальних значень. Можна очікувати, що результати випробувань будуть відрізнятися між випробуваннями з використанням ламп UVA-340 (тип 1A), у яких спектральне опромінювання відрізняється настільки, наскільки це дозволено допусками. Для отримання конкретних даних спектрального опромінювання для використовуваної лампи UVA-340 (тип 1A)

Кінець таблиці A.1

необхідно звернутись до виробника флуоресцентного обладнання ультрафіолетового випромінювання.

^c Дані з таблиці 4 публікації CIE № 85:1989 — це сумарне сонячне опромінювання на горизонтальній поверхні для повітряної маси 1,0, стовпа озону 0,34 см за стандартних температури та тиску, 1,42 см осаджуваної водяної пари, а спектральна оптична глибина аерозольного згасання складає 0,1 на 500 нм. Ці дані надано лише для довідкових цілей і є цільовими.

^d Для сонячного спектра, наведеного у таблиці 4 CIE № 85:1989, ультрафіолетове опромінювання (290 нм — 400 нм) становить 11 %, а видиме опромінювання (від 400 нм до 800 нм) становить 89 %, виражене у відсотках загального опромінювання від 290 нм до 800 нм. Оскільки основне опромінювання флуоресцентних ламп ультрафіолетового випромінювання зосереджена у смузі пропускання від 300 нм до 400 нм, є обмежена кількість даних про видиме опромінювання. Дані про опромінювання видимого світла флуоресцентних ламп ультрафіолетового випромінювання обмежені. Відсотки ультрафіолетового та видимого опромінювання на зразках, підданих впливу флуоресцентних пристроїв ультрафіолетового випромінювання, можуть змінюватися через кількість зразків, що піддаються впливу, та їх відбивні властивості.

Нижче наведено типові цикли:

а) типовий цикл:

1) 5 год сушіння з 1 год розприскування води (лампи ввімкнені під час розприскування води);

2) використання чотирьох різних ламп в одній комбінації, що створює випромінювання $45 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2} \times \text{нм}^{-1}$ (від 290 нм до 400 нм);

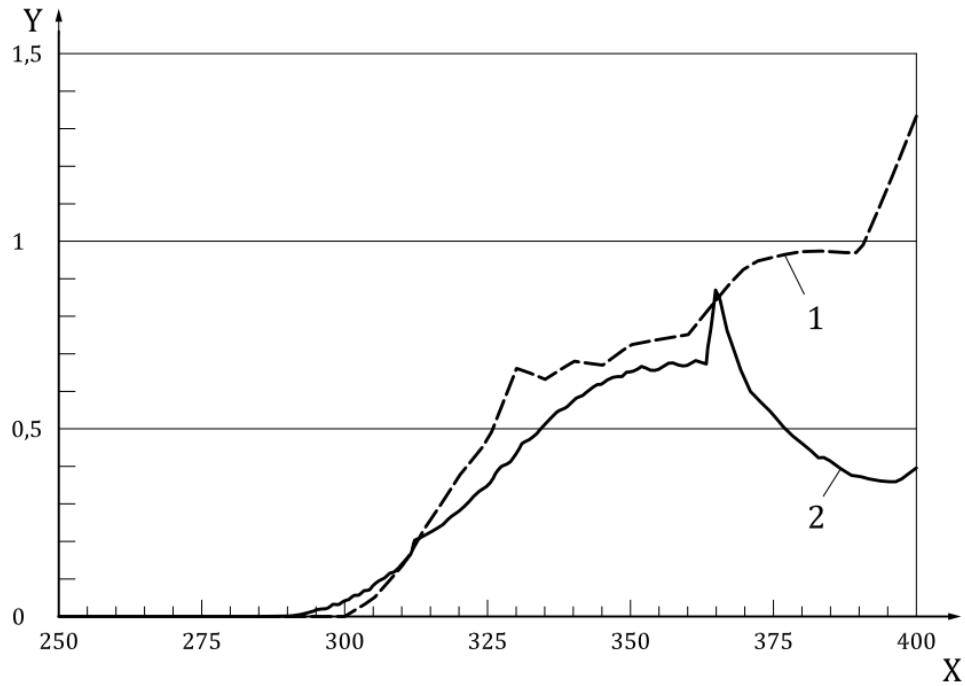
3) температура чорної панелі $50 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ та значення відносної вологості менше ніж 15 %;

б) типовий цикл:

1) 5 год сушіння з 1 год розприскування води (лампи ввімкнені під час розприскування води);

2) використання чотирьох різних ламп в одній комбінації, що створює випромінювання $45 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2} \times \text{нм}^{-1}$ (від 290 нм до 400 нм);

3) температура чорної панелі $70 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ та значення відносної вологості менше ніж 15 %.



Умовні позначки:

- 1 — довжина хвилі, λ (нм);
- 2 — спектральне опромінювання, E_λ ($\text{Вт} \cdot \text{м}^{-2} \times \text{нм}^{-1}$);
- 3 — CIE № 85:1989, таблиця 4, сумарне сонячне випромінювання;
- 4 — спектральне опромінювання для комбінації ламп з піковими довжинами хвиль 340 нм, 313 нм, 365 нм і 420 нм з відповідним фільтром.

Рисунок А.4 — Спектральне опромінювання чотирма типовими лампами для досягнення спектрального розподілу такої комбінації ламп, як приклад

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 ISO 11341²⁾ Paints and varnishes— Artificial weathering and exposure to artificial radiation—Exposure to filtered xenon-arc radiation
- 2 ISO 11507³⁾ Paints and varnishes — Exposure of coatings to artificial weathering— Exposure to fluorescent UV lamps and water
- 3 ASTM G154 Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials
- 4 CIE Publication No. 85: 1989, Solar spectral irradiance.

²⁾ Не чинний. Замінено на ISO 16474-1:2013

³⁾ Не чинний. Замінено на ISO 16474-1:2013

Код згідно з НК 004: 83.080.01

Ключові слова: зволоження, опромінювання, радіометр, сонячне випромінювання, спектральний розподіл, ультрафіолетове випромінювання.
