

УДК 628.98: 004.4: 535.23

Б.Г. Шабашкевич, Ph.D., Ю.Г. Добровольський, Dr. Prof.

ТОВ «Науково-виробнича фірма «ТЕНЗОР»

ВИМІРЮВАННЯ КОЕФІЦІЄНТУ ПРОПУСКАННЯ СКЛА ВІД РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ ВИПРОМІНЮВАННЯ

B.G. Shabashkevych, Ph.D., Yu.G. Dobrovolsky, Dr. Prof.

MEASUREMENT OF THE TRANSMISSION COEFFICIENT WITH VARIOUS RADIATION SOURCES

Скло, як матеріал, що пропускає світло, має широке застосування у різних галузях людської діяльності. Одним з показників якості скла є його оптичні властивості. Зокрема коефіцієнт пропускання. Його правильне вимірювання забезпечує вимоги ергономіки, безпеки дорожнього руху, і, у цілому, здоров'я органів зору людини. На перший погляд в цьому питанні усе зрозуміло, оскільки згідно Міжнародного словника електротехнічних термінів. Частина 845. Світлотехніка. (IEC 60050-845:1987, IDT). ДСТУ IEC 60050-845:2012. П. 845-04-59 [1], цей параметр називається «коефіцієнт пропускання» і визначається як «відношення пропущеного потоку випромінювання чи світлового потоку до відповідного надхідного потоку за даних умов». Але існують нормативні документи, які цей параметр називають по іншому: «Світлопропускання» та «Коефіцієнт пропускання світла» за ДСТУ Б ISO 9050:2010 [2], «Світлопропускання» за ДСТУ 3649:2010 [3], «Коефіцієнт світлопропускання» згідно Наказу міністерства інфраструктури України № 106 від 15.02.2012 [4]. Різноманітність термінів наводить на актуальність питання щодо єдиного визначення.

Але більш суттєвою проблемою як для споживача так і для розробника засобу вимірювальної техніки для вимірювання коефіцієнту пропускання, є питання доцільності та легітимності застосування різних джерел випромінювання, які використовуються у таких приладах.

На ринку існують прилади, в яких застосовується джерело типу А з кольоровою температурою (T_k) 2850K, а фотодіод має оптичний фільтр для його спектрального корегування під криву видимості ока людини. Інші прилади використовують світлодіод (СД) зеленого кольору з максимумом випромінювання на довжині хвилі біля 550 нм, і корегуючий світлофільтр для фотодіода не застосовується.

Серед нормативних актів лише Наказ міністерства інфраструктури України № 106 від 15.02.2012 [4] встановлює вимоги до джерела світла у вимірювачі коефіцієнту пропускання. А саме вимога така: «джерело білого світла з колірною температурою $2856 \text{ K} \pm 50 \text{ K}$ ». Також, у наказі [4] є вимога до наявності у фотоприймача корегуючого світлофільтра. При цьому вимоги до такого фільтра регламентуються у наказ посиланням на ДСТУ ГОСТ 8.332:2008, який з 2020 року не діє. До речі – джерело білого світла має колірну температури близько 6500K [5].

Отже, маємо питання щодо джерела світла, яке може бути застосовано у засобі вимірювальної техніки для вимірювання коефіцієнту пропускання.

Для вирішення цього питання нами проведено дослідження, метою якого було визначити як впливає тип джерела живлення на похибку вимірювання коефіцієнту пропускання скла.

Було використано чотири джерела випромінювання. СД з довжиною хвилі 550 нм, «білий» СД з кольоровою температурою $T_k=2800\text{K}$, СД лампа з кольоровою температурою $T_k=3000\text{K}$ та джерело типу А (лампа розжарювання з кольоровою температурою $T_k=2850\text{K}$). У випадку лампи розжарювання фотодіод, за допомогою якого вимірюється коефіцієнт пропускання, мав коригуючий світлофільтр. Якість корекції світлофільтра під криву бачення середнього ока складала $\pm 1,5\%$.

Вимірювання проводились на зразку скла з відомим коефіцієнтом пропускання 81,2 %. Статистичний набір даних складався з 11 вимірювань для кожного джерела випромінювання.

В якості засобу вимірювальної техніки використовувався вимірювач пропускання скла Тензор-81, який має величину абсолютної похибки вимірювання 2 %, відкалібрований відповідно до ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019 [7].

Результати усереднених значень вимірювання наведено у таблиці 1.

Таблиця 1.

Тип джерела	Зразкове скло	СД 550 нм	СД «білий», Тк=2800К	СД лампа, Тк=3000К	А, Тк=2850К
К-нт пропускання, середнє значення, %	81,2 %	81,1	81,1	81,2	81,3

З таблиці 1 видно, що виміряні усереднені значення коефіцієнту пропускання, виміряні із застосуванням різних джерел світла, відрізняються від зразкового значення на кілька десятих відсотка. Це дозволяє стверджувати про можливість застосування усіх чотирьох джерел світла у приладах для вимірювання коефіцієнту пропускання, з урахуванням застосування корегуючого світлофільтра у випадку застосування джерела типу А (лампи розжарювання).

Література

1. Міжнародний словник електротехнічних термінів. Частина 845. Світлотехніка. (IEC 60050-845:1987, IDT). ДСТУ IEC 60050-845:2012. П. 845-04-59. URL: https://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY_ALL/DSTU4/dstu_IEC_60050-845-2012.pdf.

2. ДСТУ Б ISO 9050:2010 Будівельні матеріали. Методи випробування скла в будівництві. Визначення світлопропускання, прямого сонячного пропускання, загального пропускання сонячної енергії, ультрафіолетового пропускання та відповідні параметри скління (ISO 9050:2003, IDT). URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=26767

3. ДСТУ 3649:2010 Колісні транспортні засоби [URL: <https://patrul.in.ua/pdf/dstu-3649.pdf>].

4. Наказ міністерства інфраструктури України № 106 15.02.2012 [3] про затвердження «Технологічних вимог до засобів перевірки технічного стану, обслуговування і ремонту колісного транспортного засобу», в якому вжити термін «Коефіцієнт світлопропускання». URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=54812

5. Колірна температура. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0.

6. ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (EN ISO/IEC 17025:2017, IDT; ISO/IEC 17025:2017, IDT). URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=88724.