

ВИЗНАЧЕННЯ ПРОСТОРОВОГО РОЗПОДІЛУ ІНТЕНСИВНОСТІ ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Андрєєв О.М., Андрєєва О.М.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Визначення просторового та кутового розподілу інтенсивності світла з великою роздільною здатністю є актуальним завданням у хвильовій оптиці та лазерній техніці [1, 2]. Зазвичай, використовують фотодатчики, які рухаються за допомогою мікрометричного гвинта, що значно ускладнює процес автоматизації експерименту.

Для вимірювання інтенсивності світла в різних точках простору було розроблено та апробовано лабораторну установку, в якій кроковий двигун переміщував фоточутливий елемент. В якості фотоелемента використовували цифровий датчик освітленості TSL – 2561 [3], що має два канали зі фотодіодами, які є чутливими до різних ділянок оптичного спектру. Завдяки вбудованому в датчик 16-бітному АЦП, він може реєструвати оптичне випромінювання в видимому та ІЧ діапазонах з високою роздільною здатністю. Керування кроковим двигуном та датчиком освітленості здійснювалось мікроконтролером (ATmega 328P), який підключено до комп'ютера через USB-UART перетворювач. Оскільки, для живлення обмотки крокового двигуна необхідно струм понад 40 мА, то для його перемикання використовували окремий драйвер (Easy Driver A3967). Керуючі сигнали (кількість та величина кроків, напрям обертання) крокового двигуна поступають на драйвер з мікроконтролера. Обмін інформацією між комп'ютером та мікроконтролером здійснюється за спеціально розробленою програмою. На екрані комп'ютера відображаються кнопки управління установкою, координати датчика та данні об освітленості, а під час сканування – згладжена крива просторового розподілу інтенсивності світла. Для обробки та апроксимації отриманих даних використовується математичний пакет Matlab, котрий «працює» з мікроконтролером, як з віртуальний СОМ-портом комп'ютера.

Тестування установки здійснювалось в експериментах по дифракції лазерного випромінювання на щілині, проволоті, круглому отворі та на одномірній дифракційній ґратці. Крім цього, було визначено профіль та розходження лазерного пучка в далекій хвильовій зоні. Проведені вимірювання довели, що зазначену установку можна використовувати під час проведення лабораторних робіт з хвильової оптики та лазерної техніки.

Література:

1. Григоруk В.І. Лазерна фізика: підруч. для студ. вищ. навч. закл. /В.І. Григоруk, П.А. Коротков, А.І. Хижняк. - К.: «МП Леся», 1999. - 526 с.
2. Колобродов В.Г. Хвильова оптика : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / В.Г. Колобродов. – К.:НТУ«КПІ ІМ. І. Сикорського», 2017. – 210 с.
3. Electronic Components Datasheet Search <http://www.alldatasheet.com/view.jsp?Searchword=Tsl2561>.