

УДК 004:316.4

Юрій Миколайович ШМЕЛЬОВ,

кандидат технічних наук,
заступник директора Кременчуцького льотного коледжу
Харківського національного університету внутрішніх справ;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3942-2003>;

Олександр Іванович БАЗИК,

кандидат фізико-математичних наук,
науковий співробітник наукового відділу Кременчуцького льотного коледжу
Харківського національного університету внутрішніх справ;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1165-3176>

ОСОБЛИВОСТІ ДЕФОРМАЦІЇ КРИВИХ СИЛИ СВІТЛА СВІТЛОДІОДНОГО МОДУЛЯ В БЛИЖНІЙ ЗОНІ ОСВІТЛЕНОСТІ

За означенням сила світла це кутова щільність світлового потоку в заданому напрямі від джерела. Вона може бути розрахована коли можна вказати тілесний кут, в якому поширюється світловий потік, тобто, коли у вершині кута знаходиться точкове джерело випромінювання. При наявності кількох джерел арифметично додавати вектори сили світла правомірно лише при їх однаковому напрямі і виходячих з однієї точки [1]. При вивченні неточкових джерел поняття сили світла застосовують на відстанях від джерела значно більших його геометричних розмірів – віддалі фотометрування, що відповідає дальній зоні освітленості. Використання категорії сили світла в ближній зоні, є проблематичним не тільки з точки зору класичного означення, а й зіснуванням альтернативного погляду на умови суперпозиції сил світла від просторового роз'єднаних джерел [2]. Питання алгебри сили світла в ближній зоні активізувалось у зв'язку з широким впровадженням світлодіодів в освітлювальному, світлосигнальному та іншому обладнанні різнопланового призначення. В запропонованій математичній моделі багатокомпонентного модуля з силою світла світлодіодів $I_k(r_k, \theta, \varphi)$ величина

$$I_M(r_k, \theta, \varphi) = \sum_{k=1}^N \frac{I_k(r_k, \theta, \varphi)}{[1 - 2r_k \cdot \sin \theta \cdot \cos(\varphi - \varphi_k) + r_k^2]^{3/2}}, \quad r_k = \frac{\rho_k}{r};$$

інтерпретується як сила світла модуля з N світлодіодами, полярними координатами ρ_k, φ_k та r, θ, φ – сферичними координатами. В дальній зоні $r \gg \rho_k$ і $I_M(r_k, \theta, \varphi) \approx \sum_{k=1}^N I_k(r_k, \theta, \varphi)$, що відповідає умовам, коли всі джерела знаходяться в одній точці. При переході в ближню зону на розподіл $I_M(r_k, \theta, \varphi)$ починає впливати характер розміщення діодів в площині модуля та статистичний вклад параметрів кожного в інтегровані характеристики. В першому наближенні зміну кривих сили світла (КСС) модуля при переході до ближньої зони апроксимується виразом:

$$I_M(r_k, \theta, \varphi) \approx \sum_{k=1}^N I_k(r_k, \theta, \varphi) + 3 \cdot \sin \theta \sum_{k=1}^N I_k(r_k, \theta, \varphi) \cdot \cos(\varphi - \varphi_k) \cdot \frac{\rho_k}{r}.$$

Другий доданок характеризує деформацію КСС модуля точкового джерела в меридіальній і в азимутальній площинах. Аналітичний аналіз показує, що характерними чинниками КСС модуля є розподіл в його площині середньозважених по силі світла величин $(I_k \cdot \rho_k)$ та $(I_k \cdot \rho_k^2)$. Крім віддаленості діода від полюса сферичних координат ρ_k на деформацію КСС впливає концентрованість діаграм направленості окремих діодів. Так, зміщення довготи максимуму вектора сили випромінювання θ_{max} діода суттєво більша для діодів з широкою діаграмою, а ніж з концентрованою (рис. 1). В азимутальній площині навпаки – зміщення для концентрованих суттєвіше, а ніж для широких діаграм. Підрахунки коефіцієнту невідповідності закону обернених квадратів $K(r_k)$ свідчить, що на умовно прийнятій границі ближньої зони ($K(r_k) \approx 0,95$) зміщення θ_{max} для ламбертівського джерела становить $\sim 30^\circ$. Це інтерпретує факт використання світильників з типами КСС Л і Ш для одержання рівномірної освітленості поверхні [3].

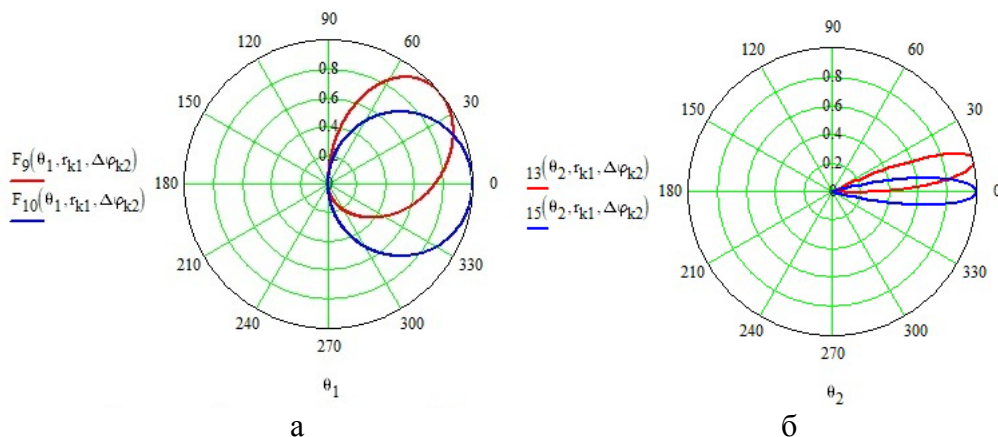


Рисунок 1 – Діаграми направленості сили світла ізольованого світлодіода в меридіальній площині:

- а) половинний кут діаграми $\alpha = \frac{\pi}{3}$;
б) половинний кут діаграми $\alpha = \frac{\pi}{12}$

Висновок. Запропонована аналітична модель досить проста для інтерпретації механізмів формування КСС, а також придатна для апріорного їх моделювання на персональному комп'ютері з введенням паспортних характеристик в матричному вигляді.

Список бібліографічних посилань

1. Фотометрія : навч. посіб. для студ. спец. «Світлотехніка та джерела світла» вищ. навч. закл. / І. А. Зеленков; Нац. авіац. ун-т. – К. : НАУ, 2003. – 212 с.
2. Несжмаков П. І., Купко О. Д., Терещенко В. В. Сучасний стан метрологічного забезпечення світлових вимірювань в Україні. *Український метрологічний журнал*, 2017, № 3. С. 17–23.
3. Кочетков Н. П., Широбокова Т. А., Галлямова Т. Р. Определение кривой силы света, обеспечивающей равномерное освещение горизонтальной рабочей поверхности. – «Достижения науки и техники АПК», 2013. № 8. С. 64–66.

Одержано 16.11.2020

УДК 340.69

Михайло Григорович ЩЕРБАКОВСЬКИЙ,

доктор юридичних наук, професор,
завідувач кафедри кримінального процесу, криміналістики
та експертології факультету № 6
Харківського національного університету внутрішніх справ;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8413-9311>

СУДОВІ ЕКСПЕРТИЗИ – ОБОВ'ЯЗКОВА СКЛАДОВА КОМПЕТЕНТНОСТІ ПРАВОЗАСТОСОВНИКА

Судова експертиза – це багатоаспектне поняття, яке включає галузь наукового знання, процесуальну діяльність, процесуальний документ, навчальну дисципліну. Як процесуальна дія судові експертизи в даний час є однією з найбільш широко використовуваних форм застосування спеціальних знань у всіх видах судочинства, а висновок експерта є джерелом доказів у кримінальному, адміністративному, цивільному, господарському та виконавчому провадженні. Знання основ судових експертиз для правозастосовників є запорукою ефективного та своєчасного отримання об'єктивних даних про фактичні обставини правопорушення чи спору.

Багато років можливості судових експертиз та особливості їх призначення і використання результатів у доказуванні вивчалися в курсі криміналістики. Крім того, увага приділялася в