

УДК 628.9; 681.2; 681

Симонюк В.П., канд. техн. наук, доцент
Луцький національний технічний університет, volodimir_simonyuk@ukr.net
Божко К.М., канд. техн. наук
КПІ ім. Ігоря Сікорського, bozhkonew@ukr.net

ДО СПОСОБУ ВИМІРЮВАННЯ ОСВІТЛЕНОСТІ ПРИСТРОЄМ ІЗ АВТОНОМНИМ ДЖЕРЕЛОМ ЖИВЛЕННЯ ВІД СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Професійний контроль рівня освітленості за допомогою приладів для визначення інтенсивності освітлення є одним з основних чинників при створенні мікроклімату у приміщеннях. Першочергово необхідно подбати про достатність сонячного освітлення, а у разі його недостатності, використовувати додаткові джерела освітлення.

З усіх світлових величин яскравість найбільш безпосередньо пов'язана із зоровими відчуттями, так як освітленості зображень предметів на сітківці ока пропорційні яскравості цих предметів. В системі енергетичних фотометричних величин аналогічна яскравості величина називається енергетичною яскравістю.

Як відомо, при оцінці освітлення, головним показником є освітленість. Вимірювання освітленості у багатьох випадках здійснюється за допомогою фотоелектричних люксметрів, шкала яких проградуєвана безпосередньо в люксах [1]. Фотоелемент люксметра розташовують в тому місці, де повинна бути виміряна освітленість, і орієнтують таким чином, щоб його світлочутлива поверхня збігалася з об'єктом, що контролюється. При цьому необхідно враховувати, що в міру віддалення від джерела світло начебто «розмазується» більшою площею.

Задачею, яка ставилась, було створення способу заміру освітленості самодостатнім джерелом живлення пристрою з високою точністю вимірів освітленості, зручного у користуванні при невеликій його вартості. Поставлена задача вирішується шляхом розробки, виготовлення та дослідження пристрою для вимірювання освітленості у якому ця ж освітленість використовується в якості джерела живлення. Блок живлення пристрою включає фотоприймач, роль якого виконує модернізований мендосинський двигун (МД) [2], а як самодостатнє джерело живлення використовується сонячна батарея.

Задачею, яка ставилась, було створення малогабаритного пристрою з високою точністю вимірів освітленості, зручного у користуванні при невеликій його вартості. Поставлена задача вирішується у способі виготовлення пристрою для вимірювання освітленості об'єктів, що включає створення системи індикації даних з блоком їх обробки, спорядження пристрою джерелом живлення та монтаж фотоприймача роль якого виконує мендосинський двигун, а як джерело живлення використовуємо сонячну батарею.

Даний прилад для вимірювання ступеня освітленості побудований за аналогією до люксметра але принцип його роботи дещо відмінний. Як відомо, принцип роботи люксметра полягає в перетворенні випромінювання фотоприймачем в електричний сигнал. Цей сигнал в подальшому перетворюється в цифрову індикацію числових значень освітленості. Значення освітленості відтворюються в люксах.

Мендосинський двигун (рис.1) є різновидом двигуна постійного струму без щіток, особливістю якого є магнітний підвіс ротора, а сам ротор містить сонячні панелі із двома обмотками кожна, які при обертанні ротора по черзі комутовують фото-струм у обмотках внаслідок багатократної зміни освітленості фотоелектричної сонячної панелі (ФЕСП) при обертанні. Таким чином, роль комутатора обмоток виконує світло, яке потрапляє на поверхню ФЕСП синхронно із обертанням ротора.

В даній конструкції система магнітів утворює підвіс, а для фіксації ротора, вісь двигуна торкається голчастим кінцем панелі із органічного скла. ФЕСП розташовані на валу ротора і утворюють барабан із чотирма, шістьма або іншою кількістю граней. Кожна із ФЕСП

коротко замкнена через дві намотані в протилежному напрямі одна до одної електричні обмотки.

Фотострум, який виробляють ФЕСП при освітленні, створює магнітний потік, який взаємодіє із полем постійного магніту, який розташований в горизонтальній площині внизу під барабаном. Взаємодія магнітних потоків призводить до появи механічного моменту і призводить до обертального руху ротора. Наявність кількох пар обмоток потребує почергового їх вмикання і вимикання. Роль комутаторів тут виконує сам світловий потік: оскільки площа ФЕСП обертається, то світловий потік над кожною із них змінюється періодично від нуля до максимуму. Синхронно із цим починає протікати фотострум, який живить обмотки. Комутація струму тут відбувається внаслідок обертання і модуляції світлового потоку.

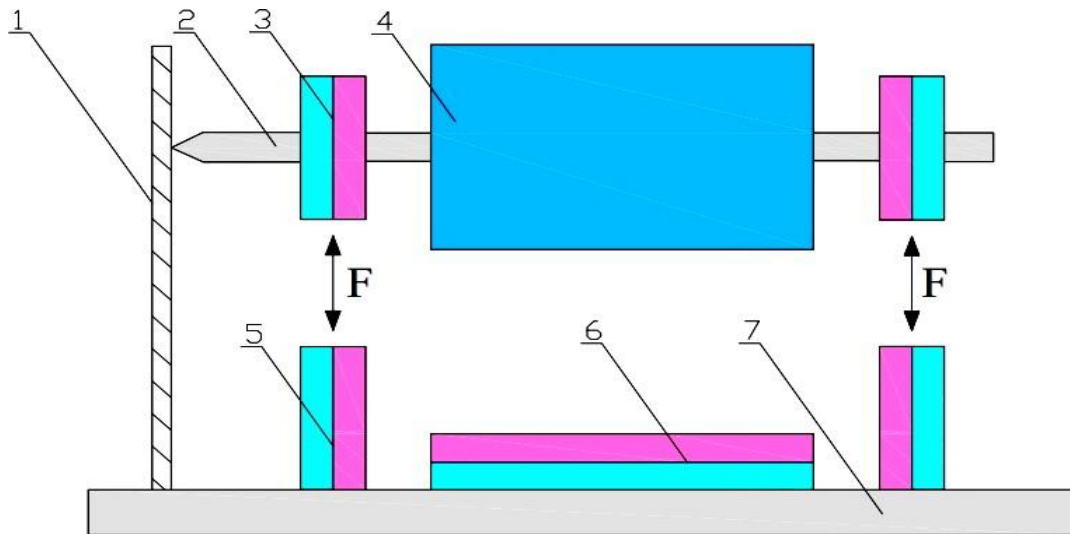


Рис. 1 – Конструкція мендосинського двигуна:

1 – плата зі скла; 2 – вісь; 3 – магніт на осі; 4 – сонячний елемент з котушкою; 5 – магніт підшипник; 6 – магніт 7 – плата основи.

Для дослідження мендосинського двигуна був створений спеціальний лабораторний стенд у складі:

- галоген-вольфрамової лампи розжарення потужністю 150 Вт і розташованій в корпусі прожектора на рухомому кронштейні;
- мендосинського двигуна;
- дистанційних вимірювачів освітленості і температури;
- датчика обертового руху на фотодіоді із лабораторним джерелом живлення;
- цифрового осцилографу для відображення сигналів датчика руху і вимірювання частоти обертів двигуна.

Описаний спосіб та проведені натуральні дослідження його застосування підтвердили можливість використання даного способу. Це можуть бути прилади або стенди заміру освітленості в природних умовах стаціонарно, на транспорті, в повітряних зондах, а також з навчальною метою, в лабораторіях.

Список посилань

1. Симонюк В.П. До автоматизації освітленості виробничих приміщень за допомогою комбінованого освітлення /В.П. Симонюк, Ю.С. Лапченко, В.Ю. Денисюк, О.М. Решетило // Перспективні технології та прилади, вип. 19, 2021. С. 122-127. DOI: 10.36910/6775-5352-2021- 19-20.
2. Спосіб виготовлення пристрою для вимірювання освітленості об'єктів: пат. 144782 Україна, заявники та патентовласники В.О. Денисюк, В.П. Симонюк та Ю.С. Лапченко; №u144782; заявл. 10.05.2020; опубл. 27.10.2020.