

В. Г. Душко, О. А. Росновський, В. Б. Самойлов, О. О. Строкач

Інститут фізики НАН України, Київ

## ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОСВІТЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

**Анотація:** Описано розроблений в Інституті фізики НАН України енергозберігаючий пристрій, який призначений для систем освітлення з метою ощадливого використання електроенергії та її порційної подачі в освітлювальні прилади в приміщеннях з тимчасовим перебуванням людини.

**Ключові слова:** піроелектричний, енергозбереження, освітлювальні системи, теплове випромінювання.

Одним з найбільш перспективних напрямків розвитку сучасної оптоелектроніки є розробка та створення пристроїв та систем енергозбереження. Головною метою при створенні таких систем є реалізація такої оптимізованої схеми, яка дала б можливість поєднати простоту конструкції, компактність, технологічність при виготовленні, високий ступінь сумісності з енергоспоживаючими приладами та вагомий ефект енергозбереження.

В Інституті фізики НАН України розроблено та створено енергозберігаючий пристрій (ЕЗП), призначений для використання в системах освітлення з метою ощадливого використання електроенергії та порційної її подачі в освітлювальні прилади в приміщеннях, де людина перебуває тимчасово. Принцип роботи розробленого ЕЗП базується на використанні неохолоджуваних піроелектричних приймачів випромінювання (ППВ), що були розроблені в Інституті фізики і призначені для серійного використання як сенсори для реєстрації теплового випромінювання рухомих об'єктів в спектральному діапазоні 1–20 мкм. Створені ППВ характеризуються високими значеннями порогу чутливості ( $P = 1-2 \cdot 10^{-9}$  Вт/Гц<sup>1/2</sup>),

вібростійкості та робочого ресурсу (понад 25 000 год).

Принцип роботи чутливого елемента приймача випромінювання базується на явищі динамічного піроелектричного ефекту [1], в процесі якого теплове випромінювання від об'єкта спостереження трансформується в чутливому елементі в електричний сигнал, що керує порційною подачею електроенергії в освітлювальні прилади.

Поява людини в полі зору приймача випромінювання викликає зміну у розподілі теплових полів у просторі спостереження, що у свою чергу індукує зміну теплового випромінювання, яке реєструється піроелектричним детектором. У випадку, коли час перебування людини у приміщенні перевищує сталу часу пристрою, яка встановлюється таймером, принцип дії приладу дає можливість повторно зафіксувати присутність людини та знову ввімкнути освітлювальні прилади.

Пристрій встановлюється або на стінах, або на конструкціях перекриттів приміщень як промислових об'єктів і закладів, так і житлових приміщень. Оптимальна орієнтація пристрою по відношенню до зон пересування

людини в приміщенні здійснюється за допомогою шарніра, що має три ступені свободи.

Застосування ППВ у поєднанні з дванадцятиелементною лінзою Френеля дає можливість отримати такі кути поля зору оптичної системи ЕЗП: у горизонтальній площині –  $110^\circ$ , у вертикальній –  $10^\circ$ – $80^\circ$ .

Зазначена оптична система характеризується здатністю визначати появу людини на відстані до 12 м. Така ж чутливість притаманна багатьом імпортованим сповіщувачам охоронної сигналізації, робота яких базується на використанні лінз Френеля та датчиків теплового випромінювання. Спектральні властивості цих дванадцятиелементних лінз Френеля відповідають пропусканню на рівні 80 % в діапазоні 8–14 мкм.

Напруга живлення ЕЗП складає 220 В, потужність регульованих освітлювальних приладів – до 400 Вт, потужність живлення пристрою: у режимі чекання – не більше 0,12 Вт, в робочому режимі – не більше 1,2 Вт.

Одна з модифікацій ЕЗП, яка призначена для застосування у приміщеннях з природним освітленням, працює в режимі автоматичного вмикання та вимикання за допомогою фотоелемента, який фіксує зменшення рівня природного освітлення приміщення ввечері та збільшення цього рівня вранці.

Компактність вигідно відрізняє ЕЗП від існуючих аналогів – імпортованих пристроїв охоронної сигналізації, які складаються з двох корпусних блоків, з'єднаних між собою додатковими провідними лініями. Вся ж функціональна схема пристрою ЕЗП (оптичний, керуючий блоки та блок живлення) розміщена в одному корпусі.

Завдяки вдало обраній електронній схемі енергозберігаючий пристрій дає змогу здійснювати "м'який" режим вмикання освітлювального приладу, який полягає у ступеневому поданні напруги до ламп системи освітлення. Це значно збільшує ресурс роботи світильника, що також економічно відрізняє ЕЗП від

імпортованих аналогів.

Принциповою особливістю ЕЗП є його пристосованість для роботи як з лампами розжарювання, так із люмінесцентними. Слід зазначити, що застосування з останніми доцільне у випадку роботи люмінесцентних світильників на базі використання пусково-регулюючих апаратів (ПРА), які здійснюють такі режими вмикання світильників, за яких відсутні небажані перехідні процеси (миготіння, тривалий вихід на робочий режим).

Економічні переваги використання ЕЗП полягають у тому, що цей пристрій дає можливість економити близько 90 % електроенергії у порівнянні із звичайним режимом застосування освітлювальних приладів.

Енергозберігаючі пристрої відрізняються від подібних імпортованих меншою вартістю (приблизно 70 грн. за серійний зразок) та рядом технічних переваг, серед яких:

- ступеневий режим включення освітлювальних приладів, що збільшує їх ресурс використання;
- відсутність додаткового монтажу ліній від системи живлення;
- можливість використання як сповіщувачів охоронної сигналізації.

Попередні розрахунки економічного ефекту від впровадження цього виробу для роботи в системі освітлення коридорних приміщень (напр., 600 житлових будинків) показали, що це принесе економію у розмірі близько 2 млн грн. на рік. Витрати на виготовлення та монтаж цього обладнання для зазначеної кількості будинків будуть відшкодовані за 7–9 місяців експлуатації ЕЗП. Загальна економія електроенергії у наведеному випадку при використанні ЕЗП складе 25 млн кВт·год/рік. У разі синхронного використання ЕЗП як сповіщувачів охоронної сигналізації економічний ефект зростає у 3–4 рази.

Створена в Інституті фізики НАН України експериментальна партія ЕЗП більше двох

років проходила випробовування в умовах типового житлового будинку.

На основі позитивних результатів випробовування ЕЗП та рішення Постійної комісії Київської міської ради з питань економічної реформи, розвитку підприємництва, виробничого та наукового потенціалу на Київському державному заводі "Буревісник" нині проводиться підготовка до серійного випуску ЕЗП для потреб житлового господарства м. Києва.

Розробку виконано за часткової фінансової підтримки Київської міської держадміністрації в рамках Програми співробітництва з Національною академією наук України.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Косоротов В. Ф., Кременчугский Л. С., Самойлов В. Б., Щедрина Л. В. Пироэлектрический эффект и его практические применения. – К.: Наук. думка, 1989. – 224 с.

**В. Г. Душко, О. А. Росновский, В. Б. Самойлов, А. А. Строкач. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ.**

**Аннотация:** Описано разработанное в Институте физики НАН Украины энергосберегающее устройство, предназначенное для работы в системах освещения с целью экономного использования электроэнергии и порционной подачи ее в осветительные устройства в помещениях с временным пребыванием человека.

**Ключевые слова:** пироэлектрический, энергосбережение, осветительные системы, тепловое излучение.

**V. G. Dushko, O. A. Rosnovskiy, V. B. Samoylov, O. O. Strokach. ENERGY-SAVING DEVICE FOR LIGHTING FACILITIES.**

**Abstract:** Energy-saving device developed in Institute of physics of NAS Ukraine is described. Device is assigned for operation in lighting systems and aimed at the economic use of electrical energy in lighting facilities in the housings with temporal attendance of personnel.

**Keywords:** pyroelectric, energy-saving, lighting facilities, thermal radiation.

*Надійшла до редакції 26.05.06*

---