

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО**

*VII Міжнародна науково-практична конференція*

**«Напівпровідникові матеріали,  
інформаційні технології  
та фотовольтаїка»**

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

**14-16 травня 2022 р.**

**Кременчук –2022**

**VII Міжнародна науково-практична конференція «Напівпровідникові матеріали, інформаційні технології та фотовольтаїка»: Тези доповідей. – Кременчук: Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, 2022. 140 с.**

**ISSN 2222-4386**

Посвідчення УкрІНТЕІ про реєстрацію конференції № 569 від 02.11.2015.

Друкується за рішенням Вченої ради Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського (протокол № 6 від 14.05.2022 р.).

Збірник публікує тези доповідей, що містять нові теоретичні та практичні результати в галузі технічних наук.

*Співголови конференції:*  
**Оксанич А. П., Ключ М. І.**

*Співголови програмного комітету:*  
**Кладько В. П., Лю Бінбін**

*Голова організаційного комітету*  
**Притчин С. Е.**  
*Відповідальний секретар*  
**Когдась М. Г.**

**Члени програмного комітету:**

Бахрушин В. Є.	Ізотов В. Ю.	Романюк А. Б.
Беляєв О. Є.	Ковтун Г. П.	Скришевський В. А.
Блонський І. В.	Корбутяк Д. В.	Сліпченко М. І.
Боднар І. В.	Лисенко В.	Стронський О. В.
Гученко М. І.	Мельник В. П.	Хан Вей
Єрохов В. Ю.	Неймаш В. Б.	Хрипунов Г. С.
Затовський І. В.	Рожин А. Г.	Шевченко І. В.

Відповідальний за випуск: д.т.н., проф. Притчин С. Е.

---

Адреса редакції:  
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського,  
Кафедра автоматизації та інформаційних систем,  
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук Полтавської обл., 39600, Україна.  
Тел. (05366) 30157. E-mail: kafius@kdu.edu.ua

---

**APPLICATION OF ZNO NANOSTRUCTURED THIN FILMS IN  
PHOTOLUMINESCENCE-BASED BIOSENSORS**

Tereshchenko A.<sup>1</sup>, Konup L.<sup>2</sup>, Smyntyna V.<sup>3</sup>, Geveliuk S.<sup>4</sup> ..... 67

**КРИТИЧНІ ТЕРМОРЕЗИСТОРИ НА ОСНОВІ ДІОКСИДНОВАНАДІЄВОЇ  
СКЛОКЕРАМІКИ**

Колбунов В. Р., Івон О. І., Вашерук О. В. .... 68

**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ПОЛІМІДНИХ ГНУЧКИХ ШЛЕЙФІВ ДЛЯ  
РОБОТИЗОВАНОЇ МОБІЛЬНОЇ ПЛАТФОРМИ**

Невлюдов І. Ш., Жарікова І. В., Стародубцев М. Г., Невлюдова В. В. .... 70

**СИСТЕМА КОНТРОЛЮ НАЯВНОСТІ І КОНЦЕНТРАЦІЇ ГАЗІВ НА ОСНОВІ  
ПОРУВАТО-ПЛІВКОВИХ СЕНСОРІВ**

Гуль І. І., Донських О. В. .... 72

**РАДІАЦІЙНО-СТИМУЛЬОВАНІ ЗМІНИ ПОВЕРХНЕВОЇ ПРОВІДНОСТІ  
КРИСТАЛІВ КРЕМНІЮ ЗА ДІЇ ПРУЖНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ**

Лис Р. М., Павлик Б. В., Шикоряк Й. А. .... 74

***ІНФОРМАЦІЙНІ ТА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ, СИСТЕМИ  
АВТОМАТИКИ ТА УПРАВЛІННЯ, МОДЕЛЮВАННЯ ОБ'ЄКТІВ КЕРУВАННЯ***

**БЕЗПЕКА СЕРВЕРНИХ СИСТЕМ. МОДЕЛЮВАННЯ СЕРВЕРНОЇ  
ІНФРАСТРУКТУРИ ПІДПРИЄМСТВА**

Алексієв В. О. .... 76

**МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ  
З'ЄДНАННЯ ФОТОННО-КРИСТАЛІЧНИХ ВОЛОКОН**

Филипенко О. І., Сичова О. В. .... 78

**ФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗАДАЧІ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПУБЛІКАЦІЙНОЇ  
ДІЯЛЬНОСТІ КАФЕДРИ ЯК СТРУКТУРНОГО ПІДРОЗДІЛУ ЗВО**

Вітюк І. В. .... 80

**ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ  
МОНІТОРИНГУ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ  
ВЕНТИЛЬНО-ІНДУКТОРНИХ ДВИГУНІВ**

Ярошинський С. Г. .... 82

**ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ПЕРСОНАЛУ ПРИ  
РОБОТІ З РАДІОАКТИВНИМИ МАТЕРІАЛАМИ**

Мамонтов О. В., Токарева О. В. .... 84

**NEURAL NETWORK APPROACHES FOR EQUILIBRIUM GEOMETRY  
PREDICTION**

Moroz M. I., Bovgyra O. V. .... 86

УДК 681.7.068:621.38:681.51

## МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ З'ЄДНАННЯ ФОТОННО-КРИСТАЛІЧНИХ ВОЛОКОН

Филипенко О. І., Сичова О. В.

Харківський національний університет радіоелектроніки,  
просп. Науки, 14, м. Харків, 61166, Україна.  
E-mail: [oleksandr.filipenko@nure.ua](mailto:oleksandr.filipenko@nure.ua), [oksana.sychova@nure.ua](mailto:oksana.sychova@nure.ua)

**Вступ.** В процесі з'єднання фотонно-кристалічних волокон (ФКВ) вирішальним є їх позиціонування із заданою точністю. З'єднання оптичних волокон зварюванням, виконується за допомогою спеціальних автоматизованих пристроїв. Основними етапами технологічного процесу виконання зварного з'єднання є:

- підготовка торцевих поверхонь оптичних волокон;
- встановлення підготовлених кінців оптичних волокон у направляючі системи зварювального апарата;
- позиціонування оптичних волокон;
- попереднє оплавлення торців оптичних волокон з метою видалення мікронерівностей, які виникають у процесі відколювання;
- безпосереднє зварювання оптичних волокон;
- оцінка якості зварювання.

**Метою досліджень** є розробка математичної моделі автоматизованого керування процесом з'єднання ФКВ.

### Розробка моделі автоматизованого керування процесом з'єднання ФКВ

Загальна схема автоматизованого керування процесом з'єднання ФКВ передбачає послідовну реалізацію двох етапів: ідентифікацію параметрів розташування керованих об'єктів, а саме двох ФКВ, та визначення поточних значень сигналів керування (рис. 1).

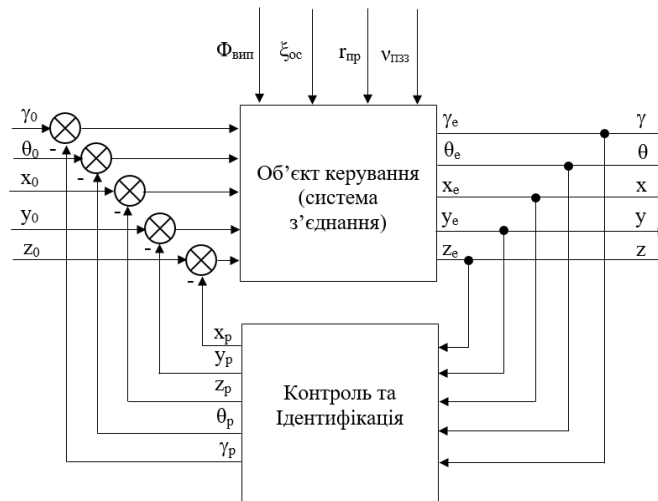


Рисунок 1 – Загальна схема керування процесом з'єднання ФКВ

Математично структуру моделі автоматизованого керування процесом з'єднання ФКВ можна записати у вигляді:

$$(x, y, z, \theta, \gamma) = F(x_0, y_0, z_0, \theta_0, \gamma_0, P_{PCF}, \rho, \xi_{oc}, \nu_{ПЗЗ}, \Phi_{вип}, r_{пр}),$$

де  $x_0, y_0$  – розраховані поперечні координати положення ФКВ;  $z_0$  – розраховані координати поздовжнього положення ФКВ;  $\theta_0$  – розрахований кут нахилу ФКВ;  $\gamma_0$  – розраховані координати положення ФКВ за кутом повороту навколо поздовжньої осі;  $P_{PCF}$  – параметри

фотонно-кристалічного волокна;  $\rho$  – зміщення ФКВ;  $\xi_{oc}$  – похибки оптичної системи;  $\nu_{ПЗЗ}$  – похибки матриці ПЗЗ;  $\Phi_{вин}$  – параметри світлового потоку випромінювання;  $r_{np}$  – похибки приводів системи позиціонування за лінійними осями.

На виході даної моделі отримаємо просторові координати розташування осі ФКВ, які забезпечать мінімальні розузгодження в процесі позиціонування і з'єднання.

Задані результативні характеристики процесів з'єднання ФКВ переважно забезпечуються саме операціями автоматизованого контролю розташування (позиціонування) об'єктів керування.

Визначальними складовими системи керування з'єднанням ФКВ є ідентифікація та контроль об'єктів. В залежності від точності та ретельності проведення контролю на цьому етапі забезпечується отримання якісного, з малими втратами з'єднання. До початку процесу зварювання та по його завершенні перевіряється зміщення оптичних волокон, стан торцевих поверхонь, а також деформація. При здійсненні операційного контролю вирішуються завдання позиціонування волокон (досягнення мінімального кутового, поздовжнього, поперечного зміщень, суміщення модових полів ФКВ), а також отримання рівного відколу торців волокон, що з'єднуються.

На рис. 2 подано функціональну схему процесу позиціонування за однією координатою з використанням ідентифікатора. На вхід подається розраховане зміщення ФКВ  $\rho_D$ , при цьому на виході отримуємо фактичне значення зміщення  $\rho$ . На ідентифікатор системи подається зображення оптичного поля, сформованого ФКВ, за яким робиться висновок про просторове розташування осі волокна. Далі визначається величина  $\Delta$ , на яку потрібно перемістити ФКВ і через регулятор на приводи системи позиціонування подається керуючий сигнал.



Рисунок 2 – Функціональна схема процесу позиціонування за однією координатою

**Висновки.** За результатами синтезу структури автоматизованих систем контролю позиціонування ФКВ визначено специфічні завдання із подальшої розробки моделей та методів, що становлять зміст математичного забезпечення автоматизованих модулів контролю в системі керування технологічним процесом з'єднання ФКВ. До таких методів та моделей належать метод цифрової фільтрації розподілу випромінювання ФКВ, математична модель технологічного процесу позиціонування ФКВ за поперечно-поздовжніми координатами, метод розрахунку розузгоджень ФКВ, математична модель технологічного процесу позиціонування ФКВ за кутом повороту, метод розрахунку максимального діаметру модового поля ФКВ.

#### Список використаної літератури

1. Филипенко О. І., Сичова О. В. Застосування автоконволюційного методу аналізу зображень фотонно-кристалічних волокон в автоматизованій системі керування процесом їх з'єднання. *Технологія приборостроєння*. 2014. № 3. С. 17–21.
2. Filipenko A., Sychova O. Monitoring of Photonic-Crystal Fibers Positioning in the Connection Process. *Radioelectronics & Informatics*. Kharkov: KhNURE. 2008. № 1. С. 78–83.
3. Филипенко А. И, Сычева О. В. Автоматизированная технология контроля позиционирования оптических волокон. *Вісті Академії інженерних наук України. Спеціальний випуск. Машинобудування та прогресивні технології*. Київ: НТУУ «КПІ», 2005. №3 (26). С.113–122.