

ІНТЕЛЕКТУАЛІЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ФОТОПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

Зубаль М.І.

Тернопільський національний економічний університет, магістрант

І. Постановка проблеми

Серед альтернативних джерел енергії потужного розвитку сьогодні набувають сонячні батареї, що зумовлено їх екологічною чистотою та енергетичною збалансованістю. Сучасні сонячні батареї будуються на напівпровідникових фотоперетворювачах, 90 % яких створюються з використанням кремнію. Вартість видобутку електроенергії на сонячних батареях в сучасних умовах сягає приблизно 2 \$/Вт, що стримує їх широке побутове використання [1, 2]. Здешевлення виробництва таких батарей потребує покращення технології виготовлення фотоперетворювачів з одночасним підвищенням енерговіддачі шляхом удосконалення управління технологічними і вихідними параметрами, використання метрологічного супроводження, проведення вхідного та вихідного контролю та контролю якості готових виробів. За цих умов найбільш важливою стає проблема контролю та оптимізації параметрів технологічного процесу виробництва фотоперетворювачів, їх оперативної діагностики, покращення вихідної потужності і коефіцієнта корисної дії.

II. Мета роботи

Метою роботи є підвищення ефективності технологічного процесу виробництва фотоперетворювачів за рахунок використання інтелектуалізованої програмної системи, яка дає можливість на модельному рівні визначити оптимальні значення найбільш впливових технологічних параметрів і, відповідно, скоротити кількість відбракованої продукції та підвищити її якість.

III. Особливості інтелектуалізованої системи

Практично будь-який сучасний технологічний процес є складною системою, в якій функція якості, принаймні, нелінійна і представляє непросте завдання для пошуку її глобального екстремуму. Крім того, для обчислення значення функції якості при такому підході потрібний перезапуск технологічного процесу. Ця операція є досить дорога і вимагає деякого часу на переналадку. Часто похибки вимірювань керуючих параметрів процесу такі, що досягти точного максимуму за мале число кроків неможливо, та і не вимагається. В цьому випадку вимагається якнайшвидше досягти області максимуму, в якій потім можна проводити відлагодження стабільності технології.

Результатом роботи стало створення діалогової системи багатокритеріальної оптимізації технологічного процесу виготовлення кремнієвих фотоперетворювачів. В якості методу пошукової оптимізації використано діалоговий метод прямого пошуку – метод деформованих конфігурацій [3]. Цей метод має велику кількість варіантів налаштувань, забезпечуючи тим самим можливість швидкої адаптації системи під технологічний процес. Крім того, вказаний метод залежно від налаштування, дозволяє знайти оптимальне рішення за невелику кількість кроків/обчислень цільової функції, що важливо з точки зору вартості процесу оптимізації. Функціональна структура системи включає: підсистему інтерфейсу з користувачем; підсистему управління експериментальними даними; підсистему оптимізації; підсистему управління процесом оптимізації та підсистему управління параметрами.

Висновок

Розроблена інтелектуалізована система контролю технологічного процесу дозволяє знаходити оптимальні технологічні параметри, що забезпечує підвищення якості готової продукції.

Список використаних джерел

1. Фролов А.В. Оптимизация параметров фотопреобразователей методом градиентного спуска / А.В. Фролов, Н.Н. Яновская, А.А. Кирилук // Современные проблемы радиотехники и телекоммуникаций РТ-2009: 5-я Междунар. молодеж. науч.-практ. конф., 20–25 апреля 2009 г.: тез. докл. – Севастополь, 2009. – С. 202.
2. Слипченко Н.И. Технологическая идентификация монокристаллических кремниевых фото преобразователей / Н.И. Слипченко, В.А. Письменецкий, А.В. Фролов, А.Д. Меньяло, Н.Н. Яновская // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2008. – № 6/6(36). – С. 18 – 24.
3. Рыков А.С. Поисковая оптимизация. Методы деформируемых конфигураций. М.: Физматлит: Наука (Серия «Теория и методы системного анализа»), 1993. 216 с.