

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Піщур Ю. М.

Науковий керівник – к.т.н., проф. Олександров Ю. М.
Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, просп. Науки, 14, кафедра КІТАМ,
тел. (057) 702-14-86 e-mail: yurii.pitsur@nure.ua

To improve the metrological and information characteristics of existing and developed types of sensors, it is necessary to analyze new physical principles based on the use of modern technologies and materials of microelectronics, as well as the need to create and improve methods for evaluating the quality characteristics of sensors at the stages of their design, production and operation.

Для сучасних промислових виробництв характерна тенденція застосування датчиків в інтерактивному режимі, тобто коли результати вимірювань одразу використовуються для регулювання параметрів технологічного процесу [1]. Для покращення метрологічних та інформаційних характеристик існуючих та розроблюваних типів датчиків, використовують нові фізичні принципи на основі застосування сучасних технологій і матеріалів мікроелектроніки. У результаті досягають високої відтворюваності фізико-механічних властивостей та геометричних (розмірних) параметрів основних конструктивних елементів, суттєво зменшуються похибки, масогабаритні показники і вартість датчиків.

При модернізації існуючих типів датчиків формуються задачі зниження похибки, розширення меж вимірювань та підвищення стійкості до умов експлуатації. Модернізації підлягають датчики традиційних конструкцій з перевагою елементів електромеханіки. Покращення їх метрологічних та інформаційних характеристик забезпечують застосуванням нових, сучасніших конструкційних матеріалів, введенням до вимірювальної системи додаткових термокомпенсуючих елементів. Усунення значної частини систематичних похибок досягають за рахунок використання мікропроцесорів, що дозволяють виконувати попередню обробку результатів вимірювань, обробляти не аналогові, а цифрові сигнали, проводити самодіагностику тощо [2].

Одним з факторів, що значною мірою впливає на такі важливі механічні характеристики як міцність, повзучість, релаксація напружень, довговічність та інші показники, є працездатність в певних температурних діапазонах. Для проведення розрахунків, пов'язаних з аналізом напружено-деформованого стану (НДС) необхідно мати величини термомеханічних параметрів, зокрема, коефіцієнти лінійного теплового розширення (КЛТР) та величину усадки при різних температурах [3].

При підвищенні температури полімерний матеріал переходить у високоеластичний стан, який характеризується низьким модулем

пружності. У цьому стані матеріал не може застосовуватися як конструкційний [3]. В полімерних матеріалах при підвищенні температури поряд з процесом теплового розширення відбувається термічна усадка матеріалу, тобто зменшення лінійних розмірів матеріалу в процесі нагріву. У зв'язку з цим виникає необхідність дослідження закономірностей процесів усадки, що виникає в полімерах в робочих температурних та часових діапазонах [3].

У міру ускладнення конструкцій нових видів виробів електронної техніки, на основі гнучких багатошарових структур, може знижуватися ефективність їх проектування, виробництва й експлуатації, зокрема при їх широкому впровадженні у конструкціях компонентів мікроелектромеханічних систем (МЕМС) [2]. Для багатошарових структур слід враховувати: взаємодію між матеріалами шарів; вплив конструктивних і технологічних факторів на НДС, щоб уникнути потенційно можливих проблем із різним ступенем розширення та гнучкості шаруватого матеріалу, зі зміщенням матеріалу та ін.

При створенні мікроелектромеханічних пристроїв необхідна розробка ефективних математичних моделей опису їх функціонування і напружено-деформованого стану рухомих частин при впливах різних сил і факторів зовнішнього середовища. Іноді для аналізу механічних процесів використовують математичні методи, аналогові та електромеханічні моделі. У багатьох випадках аналітичні методи аналізу, зважаючи на складність геометрії пристроїв, відмінності властивостей окремих мікрочастин розглянутих структур не представляється можливим. Методи опису та аналізу повинні в необхідній мірі враховувати і специфіку використовуваних технологічних процесів виготовлення конкретних МЕМС пристроїв [2]. Тому стає очевидною необхідність створення і удосконалення методів оцінки якісних характеристик таких модулів на етапах їх проектування, виробництва і експлуатації.

Список використаних джерел:

1. Технічні засоби автоматизації: Підручник / І.Ш. Невлюдов, А.О. Андрусевич, О.І. Филипенко, Н.П. Демська, С.П. Новоселов. – Кривий Ріг : Криворізький коледж НАУ, 2019. – 366 с.
2. Невлюдов І.Ш. Мікросистемна техніка та нанотехнології: монографія / І.Ш. Невлюдов, В.А. Палагін. – К : НАУ, 2017. – 528 с.
3. Шидловський М.С., Бабенко А.Є., та інші. Нові матеріали: ч. 2 - Експериментальні методи досліджень механічних властивостей конструкційних полімерів та пластмас. [Текст]: Навчальний посібник. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 265 с.