

УДК 621.38-022.532

МІКРО- ТА НАНОЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНІ СИСТЕМИ

Гура А.С.

e-mail: anastasiia.hura@nure.ua

Науковий керівник – асистент кафедри Желанов О.О

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. МІРЕС
м. Харків, Україна

The development of micro- and nanoelectromechanical systems (MEMS and NEMS) has revolutionized various industries, including medicine, robotics, and telecommunications. These systems integrate mechanical and electronic components at the microscale and nanoscale to achieve high precision and efficiency. MEMS are widely used in sensors, actuators, and microfluidic devices, while NEMS are employed in quantum computing and ultra-sensitive detection applications. This study examines advancements in MEMS and NEMS technologies, focusing on their applications, fabrication methods, and future prospects in modern engineering.

Актуальність проблеми: Мікро- та наноелектромеханічні системи (MEMS і NEMS) є інноваційними технологіями, що поєднують електронні та механічні компоненти на мікро- і нанорівнях. Вони знаходять широке застосування в біомедичній техніці, телекомунікаціях, авіації, промисловій автоматизації та енергетиці. Завдяки мініатюрним розмірам та високій точності роботи, MEMS і NEMS відкривають нові можливості у створенні високочутливих датчиків, наноманіпуляторів і енергоефективних мікросистем.

Мета роботи: Дослідження сучасних технологій мікро- та наноелектромеханічних систем, аналіз їхніх виробничих методів та оцінка перспектив розвитку в різних галузях науки і техніки.

Виклад основного матеріалу: MEMS-технології включають виробництво мікродатчиків, мікроактуаторів та мікрооптичних систем. Вони використовуються в автомобільній промисловості (датчики тиску та прискорення), мобільних пристроях (гіроскопи та акселерометри) та в медицині (мікроскопічні біосенсори для аналізу крові). Основні методи виготовлення MEMS включають фотолітографію, травлення кремнієвих пластин і технологію напилення тонких плівок.

Технології NEMS базуються на використанні наноматеріалів, таких як вуглецеві нанотрубки та графен, які забезпечують надвисоку чутливість і швидкодію. Вони застосовуються у квантових комп'ютерах, надчутливих сенсорах і наноманіпуляторах для роботи з молекулярними структурами. Важливим напрямком є розвиток енергоефективних NEMS, які можуть використовуватися в автономних системах живлення.



Рисунок 1 – MEMS-датчик прискорення для мобільних пристроїв [1]

Висновки: Мікро- та наноелектромеханічні системи є перспективними технологіями, що забезпечують значне підвищення ефективності сучасних електронних пристроїв. Подальший розвиток технологій матеріалознавства та нанофабрикації дозволить розширити можливості MEMS і NEMS, покращуючи їх точність, швидкодію та енергоефективність. Інтеграція цих систем у медицину, космічні дослідження та промислові технології відкриває нові перспективи для інженерії майбутнього.

Список використаної літератури:

1. Датчики руху MEMS відрізняються низьким зміщенням і чудовою лінійністю. URL <https://www.sea.com.ua/ua/elektronnye-komponenty/news/daciki-ruhu-mems-vidriznautsa-nizkim-zmisennam-i-cudovou-linijnistu/>