

УДК 519.6

Л. Рогатинська, А. Головатий

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ОГЛЯД ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ COVENTORWARE ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ І МОДЕЛЮВАННЯ MEMS

На сьогодні найбільш поширеним програмним забезпеченням для проектування і моделювання мікроелектромеханічних систем (MEMS) є системи наскрізного проектування такі як ANSYS фірми ANSYS Inc., CoventorWare фірми Coventor, MEMSCAP фірми Mentor Graphics, Tanner Tools MEMS фірми Tanner Research, Sc-Smash фірми Dolphin та MEMCAD Масачусетського технологічного інституту. Особливу увагу слід надати системі автоматизованого проектування CoventorWare, яка дозволяє виконувати проектування MEMS двома шляхами: знизу вгору і зверху вниз. При проектуванні зверху вниз в CoventorWare спочатку будується загальна концепція пристрою проектування і промальовується його схема на основі поведінкових моделей і підсистем (Рис.1). Потім виконується уточнення розв'язку для реалізації підсистем, що використовуються, виконується їх оптимізація, після чого за результатами проводиться ітераційний цикл уточнення параметрів всієї системи. Далі виконується повне електромагнітне і електромеханічне моделювання розробленої системи, і проект передається на виробництво для технологічної проробки. Середній час проектування в такому випадку займає близько тижня на проробку проекту від початку і далі хвилини на уточнюючі ітерації. Шлях проектування знизу вгору є більш загальним і повним, тому дозволяє реалізувати функції, опису яких не має в бібліотеках поведінкових моделей. Спочатку задається специфікація пристрою з самого низького рівня, промальовується його топологія, виконується електромагнітне і електромеханічне моделювання. Ітераційний цикл оптимізації таких пристроїв може тривати від декількох годин до декількох днів. Далі оптимізовані пристрої групуються в більш складні інтегровані системи, які також аналізуються і оптимізуються, після чого передаються на виготовлення. При такому підході цикл проектування займає близько трьох місяців. Система проектування CoventorWare складається з чотирьох основних і декілька додаткових програм, що забезпечують розробника всім необхідним інструментом для реалізації будь-якого з вище описаних підходів.

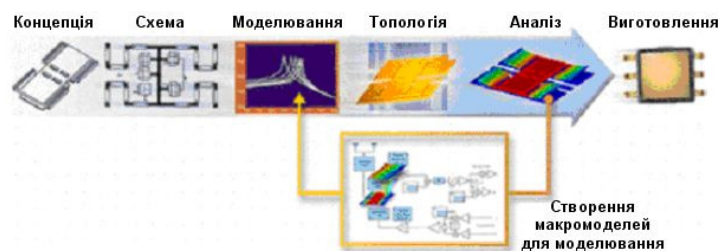


Рис.1. Маршрут проектування MEMS в CoventorWare

До складу системи CoventorWare входять наступні програми:

- ARCHITECT – моделювання MEMS пристроїв на системному рівні.
- DESIGNER – проектування конструкцій MEMS пристроїв.
- ANALYZER – аналіз фізичних ефектів в MEMS пристроях.
- INTEGRATOR – розширення користувацьких макромоделей.
- MEMulator – емуляція MEMS і напівпровідникового технологічного процесу.
- SEMulator3D – емуляція КМОН напівпровідникового технологічного процесу.
- Etch3D – моделювання процесу анізотропного травлення.
- EM3DS – електромагнітне моделювання планарних MEMS структур.