

ВСТУП

Здорожчання енергоносіїв, конкурентна боротьба за ринки збуту вимагають від розробників використання сучасної елементної бази та підвищення рівня "інтелектуалізації" технічних систем, зменшення їх вартості та масогабаритних параметрів, нарощення функціональності та підвищення надійності. Одним з можливих шляхів забезпечення цих жорстких вимог є використання мікро- та нанотехнологій.

Проектування технічних систем з використанням сучасної елементної бази потребує побудови нових моделей, вдосконалення та адаптації існуючих підходів та методів. Саме ці питання розглянуто у монографії.

У першому розділі проаналізовано конструкції, моделі та особливості давачів кутової швидкості і акустичних елементів, які виготовляють за MEMC-технологіями. Вищезазначені елементи MEMC порівняно з макросистемами мають такі переваги: з меншими масогабаритними параметрами, вони дешевші, надійніші, можуть виготовлятися за груповою технологією тощо.

У другому розділі монографії розроблено метод автоматизованого синтезу моделей схемотехнічного рівня проектування, який ґрунтується на методі електричних аналогій системах звичайних диференціальних рівнянь та рівняннях у частинних похідних і де послідовність та кількість використаних диференціальних рівнянь визначається фізичними принципами роботи елемента MEMC та кількістю перетворень енергії. Це дає змогу підвищити рівень автоматизації операції синтезу VHDL-AMS-моделей порівняно з існуючими. Побудовано моделі елементів MEMC, які використовують мову VHDL-AMS та враховують нелінійні процеси в конструкціях елементів, конструктивні параметри та параметри зовнішнього середовища. Розроблено моделі для оптимізації конструкцій базових елементів акустичних елементів MEMC, які дають можливість визначити оптимальне значення чутливості інтегрального акустичного приладу, що задовольняє технологічні та конструктивні обмеження.

У третьому розділі наведено результати дослідження елементів MEMC на схемотехнічному рівні проектування, які побудовано на основі спрощених механічної та електричної моделей і дають змогу комплексно проаналізувати роботу MEMC та трансформувати зміни в навколишньому середовищі в коливання вихідних електричних параметрів елементів MEMC. Окрім того, подано результати аналізу акустичних елементів MEMC на макrorівні розробки за допомогою розроблених VHDL-AMS-моделей, за якими можна визначити вихідні електричні параметри. Отримані результати аналізу дають можливість стверджувати, що зміни ємності для пристроїв цього класу знаходяться у межах десятків пікофарада, а струму – десятків та сотень нА, тому обробка вихідного сигналу ємнісного мікрофона вимагає застосування схем з високою чутливістю.