

Таблиця 1

Відносна дисперсія шумів квантування

Дисперсія шуму	S = 3			S = 5			S = 7			
	M	8	12	16	8	12	16	8	12	16
D	0.801	0.205	0.008	0.812	0.191	0.008	1.816	0.141	0.009	
D <sub>Горнер</sub>	0.061	0.006	0.001	0.789	0.008	0.006	0.981	0.03	0.007	

Наведені в табл. 1 та інші отримані експериментальні результати свідчать, що потужність (дисперсія) шумів квантування очікувано збільшується із ростом степеня формуючого поліному та зменшується при збільшенні розрядності цифрового коду. При цьому величина похибки суттєво залежить від способу алгоритмічної реалізації обчислення степеневих перетворень і є значно меншою при застосування методу Горнера.

1. Заболотній, С. Застосування розкладу в просторі з порідним елементом для вирішення задач ймовірнісної діагностики / Сергій Заболотній // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2014. – Т. 4, N 4(70). – С. 28-35.

*Мирошник М.А. (УкрДАЗТ),  
Котух В.Г., Пахомов Ю.В. (ХНУГХ)*

### АЛГОРИТМ МОДЕЛЮВАННЯ НЕСТАЦІОНАРНИХ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПОЛІВ ПРИ ЛАЗЕРНІЙ ГЕРМЕТИЗАЦІЇ ДАТЧИКІВ ДЛЯ ГАЗОВОГО УСТАТКУВАННЯ І ТРУБОПРОВІДНИХ СИСТЕМ

Забезпечення потрібних температурних режимів є необхідною умовою роботи датчиків газового устаткування і трубопроводних систем (ГУ і ТС), причому необхідний тепловий режим потрібно забезпечити не тільки на етапі їх експлуатації, але й на етапі її виготовлення, тому що елементна база, якої було перегріто на етапі виготовлення, може втратити свою працездатність ще до початку експлуатації.

Одним з різновидів задач, що розглядаються, є практичне забезпечення необхідних температурних полів під час лазерної герметизації корпусів датчиків для ГУ і ТС.

Технологічно процес лазерної герметизації полягає у почерговому короточасному впливі лазерного променя на всі стики виробу, у результаті якого утворюються герметичні шви. При цьому час впливу повинен бути досить коротким, щоб не допустити перегрівання елементної бази датчиків, але достатнім

для забезпечення якісного шву.

Задача з розрахунку температурних полів, що виникають при герметизації датчиків для ГУ і ТС за допомогою лазерного зварювання є суто нестационарною, що пояснюється насамперед максимальною питомою щільністю енергії лазерного випромінювання, наявністю не площинності та зсуву кромки зварюваних елементів датчиків, а також неоднорідністю використовуваних матеріалів і потребує розробки теоретичних основ розрахунку нестационарних температур під час лазерної герметизації датчиків.

Тому побудова алгоритму математичної моделі температурних полів, що виникають при лазерній герметизації датчиків є актуальним науково-технічним завданням. Побудова алгоритму математичної моделі включає наступні етапи:

1. Складання описової моделі, яка описує досліджуваний процес у його найбільш суттєвих рисах.

2. Складання відповідної графічної моделі, на якій зображено суттєві розміри, потоки та інші характеристики об'єкту, що досліджується. Це дає можливість доповнити описову модель.

3. Складання загальної математичної моделі, що передбачає розглядання описової й графічної моделей у сукупності, та поєднання їх за допомогою математичних рівнянь та виразів.

4. Доводка загальної моделі стосовно поставленої задачі, де передбачається уточнення початкових, граничних умов та введення спрощень.

5. Розробка алгоритму розрахунку та необхідного програмного забезпечення.

6. Апробація та доводка моделі передбачає проведення пробних розрахунків і порівняння одержаних результатів з експериментальними дослідженнями. При достатньому ступені точності результатів можна використовувати створену модель для проведення основних розрахунків (для яких модель і буде розроблено).

7. Безпосередньо виконання розрахунків. Етап передбачає одержання певних результатів розрахунків за допомогою програмного забезпечення, заради яких і буде побудовано модель.

8. Аналіз отриманих результатів повинен мати два аспекти - теоретичний і практичний. Теоретичний аспект стосується виявлення та узагальнення закономірностей розповсюдження температурних полів у датчику за визначених умов. Практичний аспект - застосування результатів виконаних розрахунків на практиці.

Описані етапи зведено у алгоритм моделювання, наведений на рис. 1.



Рис. 1. Алгоритм моделювання

Взаємозв'язок зварюваного датчика, що модулюється, та її моделі наведено на рис. 2. Зворотній зв'язок між моделлю і датчиком дозволяє звести коригуючий вплив, тобто реалізувати практичну функцію моделі.

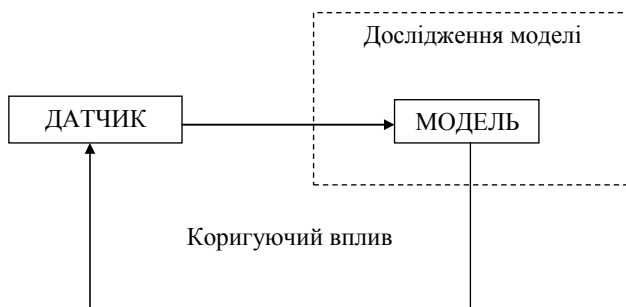


Рис. 2. Взаємозв'язок об'єкту і моделі

Розроблений алгоритм може служити основою для побудови математичної моделі нестационарних теплових полів, що виникають при лазерній герметизації датчиків для ГУ та ТС.

*Кулак Э.Н., Ларченко Л.В. (ХНУРЭ)*

### АНАЛИЗ ТЕСТОПРИГОДНОСТИ КОМБИНАЦИОННЫХ СХЕМ ДЛЯ ПСЕВДОСЛУЧАЙНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

Предлагается метод анализа тестопригодности для сложных цифровых комбинационных схем. Приводится алгоритм модификации устройства и генерации взвешенного теста для улучшения

показателей тестопригодности. Присутствуют результаты моделирования схемы в системе SIGESTEST. Предложенный метод сравнивается с двумя аналогичными методами анализа тестопригодности. Простым решением проблемы повышения качества теста является введение в схему точек контроля и использования стандартов тестопригодного проектирования и технологий встроенного самотестирования.

Цель работы: существенное уменьшение времени верификации, синтеза тестов и/или повышение степени покрытия неисправностей для заданных входных наборов путем модификации структуры цифрового устройства на основе анализа его тестопригодности и использования генератора взвешенного теста. Предлагаемый метод заключается в вычислении значений управляемости и наблюдаемости узлов схемы, формирующих оценку тестопригодности. Предложенный метод может быть использован как на досинтезной структуре цифровых устройств, так и на более детализированных уровнях представления – вентильном уровне и уровне регистровых передач. Метод основан на вероятностном подходе вычисления показателей тестопригодности узлов устройства.

Предлагаются: 1) вероятностный метод анализа тестопригодности, ориентированного на взвешенное тестирование; 2) стратегия выбора точек для модификации комбинационных схем, а также способа модификации схем, экспериментальное подтверждение его эффективности; 3) реализация метода в рамках системы SIGESTEST. Объект исследования: комбинационные схемы, представленные на системном (алгоритмическом), регистровом и вентильном уровне, не ограниченные решениями методов DFT, а также в DFT-системах для комбинационных схем или их частей, плохо поддающихся псевдослучайному тестированию. В работе предлагается использование генератора взвешенного теста.

### Список литературы

1. Kulak E.N., Kaminska M.O., Hassan Kteiman, Wade Ghribi Heuristic method of testability analysis for digital system testing by deterministic test // Padioelectronics and informatic. № 3. Kharkov. 2005. P. 113-119.
2. Gert Jervan, Petru Eles, Zebo Peng, Raimund Ubar, Maxim Jenihhin Test Time minimization for Hybrid BIST of Core-Based Systems //Proceedings of the 12th Asian Test Symposium.- 2003.- 4p.
3. Каминская М.А., Кулак Э.Н., Использование анализа тестопригодности для повышения качества теста и производительности встроенных средств самотестирования, Вестник восточно-украинского национального университета, №12(130), 24-33, 2008.