

ДОСЛІДЖЕННЯ КОНВЕЄРНИХ ЧИСЛО-ІМПУЛЬСНИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ З ІМПУЛЬСНИМИ ЗВОРОТНИМИ ЗВ'ЯЗКАМИ

Лужецька Н.М., Горпенюк А.Я.
Кафедра захисту інформації, ІКТА

В доповіді аналізуються проблеми, пов'язані з дослідженням конвеєрних число-імпульсних функціональних перетворювачів (ЧІФП) з імпульсними зворотними зв'язками. Перевагою таких ЧІФП є висока частота роботи. Крім того, конвеєрним ЧІФП не властива залежність максимальної частоти роботи від розрядності. Такі властивості забезпечують кращі показники роботи вимірювальних, обчислювальних, та інших електронних пристроїв, побудованих на базі ЧІФП.

З іншого боку, відомим фактом є більша абсолютна похибка перетворення (виражена в одиницях молодшого розряду результату) конвеєрних ЧІФП з імпульсними зворотними зв'язками. Беручи до уваги високу максимальну частоту роботи конвеєрних ЧІФП згаданий факт не завжди означає погіршення їх точності.

На сьогоднішній день не існує аналітичної методики оцінки точності ЧІФП з імпульсними зворотними зв'язками. Тому застосовують імітаційне моделювання таких перетворювачів. Одною з проблем імітаційного моделювання є значні затрати часу на дослідження багаторозрядних ЧІФП, або ЧІФП із змінними параметрами.

Конвеєрні ЧІФП описуються тими ж математичними моделями, що і класичні ЧІФП. Разом з тим їхні структурні та функціональні реалізації принципово відрізняються. Авторами доповіді розроблено декілька варіантів імітаційних моделей структурних елементів конвеєрних ЧІФП. Ці моделі імітують побітовий конвеєрний принцип оброблення вхідних одиничних приростів аргументу. Бітові операції погіршують ефективність імітаційного дослідження, значно збільшуючи час такого дослідження.

В доповіді запропоновано ефективну двоетапну методику дослідження конвеєрних ЧІФП. На першому етапі досліджуються класична та конвеєрна імітаційні моделі ЧІФП невеликої розрядності. Особливість конвеєрної обробки в класичній моделі враховується за допомогою вектора, який імітує затримку сигналу зворотного зв'язку. Результати роботи обох моделей порівнюються. Збіг результатів свідчить про те, що швидка модифікована класична модель конвеєрного ЧІФП адекватно відображає особливості конвеєрної обробки приростів аргументу. Другий етап дослідження передбачає моделювання багаторозрядного ЧІФП за допомогою модифікованої швидкої класичної імітаційної моделі. Отримані за такою методикою результати дослідження ряду конвеєрних ЧІФП доводять ефективність запропонованої методики.