РОЗРАХУНКОВО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ВЕРИФІКАЦІЯ МАТЕМАТИЧНИХ І ЧИСЕЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ ПРОЦЕСІВ І СТАНІВ У СКЛАДНИХ МЕХАНІЧНИХ СИСТЕМАХ

Ткачук М. А.[1], Дьоміна Н. А.[2], Рікунов О. М.[3]
[1]Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків
[2]Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя
[3]Національна академія Національної гвардії України, м. Харків

Сучасні машини військового та цивільного призначення у своєму розвитку переходять межі, що окреслюють область застосування тих чи інших моделей процесів і станів, які в них реалізуються на різних етапах життєвого циклу. Відповідно, неможливо обґрунтовувати їхні технічні рішення, базуючись на результатах, отримуваних із використанням традиційних моделей. Тобто сформувалась протиріччя: «недосконалі рішення – неадекватні моделі». При цьому це протиріччя діє у двох напрямках.

Разом із тим вирватися із полону зазначеного протиріччя неможливо тільки у рамках математичного та чисельного моделювання. Справа, серед іншого, полягає також і у тій обставині, що самі процеси і стани у досліджуваних машинах стають не тільки багаточисельними та складними, але й такими, що взаємовпливають та взаємозалежні. Відповідно, традиційні підходи до формування математичних і чисельних моделей процесів і станів перестають бути результативними.

Для виходу із ситуації, що склалася, розроблено принципово новий підхід. Цей підхід полягає у системному підході до побудови моделей процесів станів. При цьому сама ця модель розглядається як «сіра скринька». Тобто, з одного боку, на відміну від «чорної скриньки» із повністю невідомою інформацією, у цілому модель процесів і станів має частину інформації про неї, яка апріорі доступна. З іншого боку, на відміну від «прозорої скриньки», частина інформації про модель відсутня. Особливо це стосується взаємовпливу та взаємозв'язку окремих процесів і станів, у тому числі із урахуванням їх нелінійного характеру.

Таким чином, реалізується ситуація створення критерію підвищення міри прозорості «сірої скриньки». Для цього пропонується як варійовані ввести до розгляду параметри математичних і чисельних моделей, які є недостатньо «прозорими». Ці шукані параметри верифікуються у ході паралельного розв'язання задач, з одного боку, розрахунковим шляхом, а, з іншого, – експериментальним (на прикладі аналогів, прототипів і макетів). Мінімізація функціоналу невідповідності результатів розрахунків та експериментів дає можливість верифікувати шукану модель та застосувати її для аналізу та синтезу раціональних технічних рішень машин із високими тактико-технічними характеристиками.