

До питання моделювання технічних об'єктів
к.т.н., доц. Мошноріз М. М.

Моделюванню технічних об'єктів присвячена велика увага в сучасному науковому просторі. Справа у тому, що доля результатів, отриманих віртуально, стає все більшою порівняно з результатами, отриманими експериментальним шляхом. Кожного року виникають нові підходи до моделювання технічних об'єктів, нові методи і нові моделі. Саме вони дозволяють провести імітацію роботи технічної системи і отримати ті чи інші результати. На основі цього можна робити висновок про спосіб керування, інтенсивність керування, його доцільність тощо. Отже, питання побудови математичних моделей є, безумовно, актуальним і залишатиметься актуальним завжди.

Названим питанням займалися чимало науковців і наукових колективів. Серед них можна назвати такі імена: Башарін А. В., Копилов І. П., Родькін Д. Й., Лежнюк П. Д., Луговой А. В., Попович М. Г., Чорний О. П., Толочко О. І., Фролов Ю. М., Лозинський А. О., Костинюк Л. Д. та інші.

Кожен з запропонованих підходів, методів до моделювання технічних об'єктів базувався на використанні теорії фізичних явищ тієї чи іншої технічної системи. Ці фізичні явища перетворюють у математичні залежності. Пов'язуючи їх між собою можна отримати кінцеву залежність вихідного сигналу досліджуваного процесу від вхідного. Процес побудови кожної з математичних залежностей достатньо складний, якщо мова йде про складні об'єкти. Значно ускладнює цей процес і деталізація об'єкта. Тобто кожен складний процес розбивається на простіші і його модель розглядається як симбіоз моделей простіших процесів. При побудові кінцевої моделі науковці зустрічаються з проблемою пристосування виходів однієї моделі до входів іншої, їхньою взаємозалежністю та взаємовпливом. На етапі імітаційного моделювання, тобто, коли розроблена кінцева модель перевіряється на працездатність шляхом або комп'ютерного або фізичного моделювання, виникають проблеми узгодження рівнів сигналів та налагоджування моделі. Таким чином, отримання кінцевого результату моделювання – процес багатоітераційний і достатньо складний. Часто виникають ситуації, коли кінцева модель не відтворює з достатньою точністю об'єкт моделювання, або вона настільки складна, що використання її стає практично неможливим. Тоді сам процес моделювання зводиться до проведення аналогій між властивостями об'єкта, який досліджується, з властивостями тих чи інших моделей. Яскравим прикладом такого підходу є метод електро-гідравлічних аналогій. Але даний підхід потребує обов'язкової інтерпретації результату моделювання, що, саме по собі, також є частковою задачею відтворення потрібного результату при обмеженій інформації про поведінку реальної системи. Тому даний підхід також зустрічається зі складнощами адекватності опису реальних технічних об'єктів.

Для уникнення складності опису технічних систем, а також для збереження зв'язку між моделлю і об'єктом, пропонується розробити набір «правил». Кожне правило повинне базуватися на тій чи іншій фізичній властивості об'єкта моделювання. Наприклад, якщо вихідний сигнал технічної системи з'являється з затримкою по відношенню до вхідного, то в моделі системи повинен обов'язково бути елементи «чисте запізнення». Якщо вихідний сигнал плавно наростає до певного рівня, то в моделі повинна бути аперіодична ланка. Набираючи такі елементи та ланки і з'єднавши їх певним чином, можна отримати модель технічної системи, побудовану по відомих її властивостях, причому, детально аналізувати всі процеси в ній не потрібно.