УДК 631.356.2

М.Р. Паньків, канд. техн. наук, доц.
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ – МЕТОД ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНИХ МАШИН

M.R. Pankiv, Ph.D., Assoc. Prof.

SIMULATION – A METHOD OF OPTIMIZING WORKING PROCESSES OF TRANSPORTATION AND TECHNOLOGICAL SYSTEMS ROOT HARVESTING MACHINES

Наукові дослідження складних технічно-технологічних машинних систем реалізуються на основі застосування сучасних методів пізнання, серед яких одним із найбільш ефективним є метод моделювання, використання якого дозволяє всебічне вивчення об’єктів, процесів, явищ тощо шляхом створення відповідного аналога або моделі [1].

Відкриті наукові пізнання точних наук (Аль Хорезмі, Ньютон І., Коперник Н., Ейлер Л. Леонардо да Вінчі, Леверє П. та ін.) надали значний поштовх до розвитку методологічних засад, які регламентували нові дослідження світового простору та появу перших структурних елементів моделювання в технічних системах і пристроях (Жуковський М., Тесла В., Ціолковський К. та ін.). Воно дозволяло вже тоді аналізувати недоступні або нереальні об’єкти та процеси.

Розвиток обчислювальної техніки, розробка перших ЕОМ (Глушков А.) дозволили надати дослідникам новий ефективний засіб моделювання технологічних процесів складних динамічних систем. Розробка та побудова аналога-моделі динамічних машинних систем здійснюється на основі застосування теорії ймовірності та теорії випадкових функцій, математичної статистики та комп’ютерного математичного програмування тощо, при цьому кінцевим продуктом дослідження є розробка та аналіз диференціальних і інтегральних рівнянь, які функціонально описують взаємозв’язки та явища безпосередньо самого об’єкту дослідження або технологічної системи [1].

Методи моделювання та характеристики моделей, які застосовуються під час дослідження складних технічних систем наведено на рис. 1.

Математичне моделювання, як метод оптимізації робочих процесів складних динамічних систем дозволяє до етапу створення реальної системи або об’єкту дослідження, або виникнення реальної ситуації розглядати та аналізувати можливі режими роботи, вибирати оптимальні методи керування процесом, прогнозувати об’єктивний стан системи тощо. Обчислювальні експерименти, які розробляються на основі математичних моделей, дозволяють експериментатору усвідомити за частковими результатами загальні принципи поведінки об’єкту дослідження, розвивати універсальні методи аналізу об’єктів різної фізичної природи, пізнати властивості процесів і систем, які досліджуються.

Окремо можна в методології математичного моделювання виділити механіко-математичні моделі (рис. 2), які описують складні технологічні процеси роботи сільськогосподарських машин, в тому числі і коренезбиральних машин, які призначені для збирання крупних великорозмірних коренеплодів цукрових і кормових буряків, а також коренеплодів цикорію.

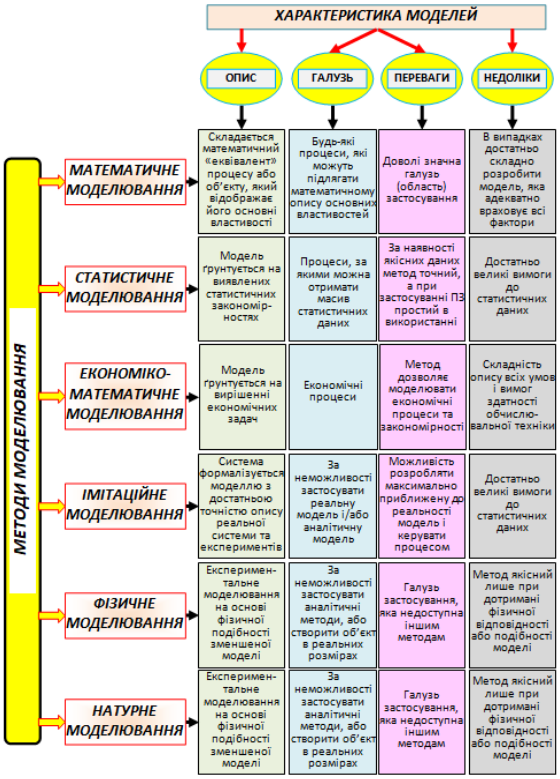

Рис. 1 – Методи моделювання складних технічних систем та їх характеристики

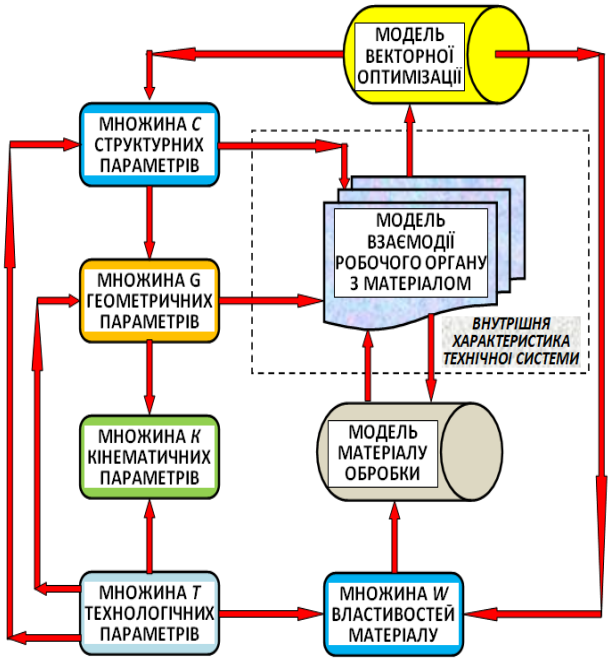

Рис. 2 – Структура механіко-математичної моделі технологічного об'єкту

Основою бази даних є множина технологічних параметрів T (рис. 2.), які є в даному випадку керованими або регульованими. Множина технологічних параметрів T формується з агротехнологічних вимог до процесу роботи технічної системи та керує внутрішніми величинами технологічно-математичної моделі, які поділені на чотири блоки або множини параметрів: множина властивостей матеріалу обробки W; множина кінематичних параметрів процесу K; множина структурних параметрів технологічного об'єкту C; множина геометричних параметрів простору взаємодії G. Таким чином, системи математичних моделей в якості вхідних даних передаються такі вектори: вектор параметрів властивостей $\vec{m}$ матеріалу обробки з множини допустимих альтернатив M; вектор кінематичних параметрів процесу $\vec{k}$ з множини допустимих альтернатив K; вектор структурних параметрів $\vec{c}$ (не записаний в одиницях вимірювання геометричних величин) з множини допустимих альтернатив C; вектор геометричних параметрів простору взаємодії $\vec{g}$ з множини допустимих альтернатив G.

В алгоритмі, який складений по математичній моделі, повинно бути враховано стриктуру композиційного проектування, коли підсистеми, які складають складну технічну систему, мають самостійний розвиток. А кінцевим результатом розробки програмної системи є перевірка адекватності моделі.

Тому, викладений підхід дозволяє здійснювати науково-методологічне проведення оптимізації робочих процесів і обгрунтовувати раціональні параметри та режими роботи робочих органів транспортно-технологічних систем коренезбиральних машин залежно від прийнятих обмежень згідно з цільовою функцією або існуючими вимогами.

Література

1. Барановський В.М., Підгурський М.І., Паньків М.Р., Теслюк В.В., Онищенко В.Б. Основи розробки адаптованих транспортно-технологічних систем коренезбиральних машин : монографія. Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2014. 351 с.