

МОДЕЛЮВАННЯ ЯК МЕТОД ДОСЛІДЖЕНЬ ОСВІТЛЮВАЛЬНИХ УСТАНОВОК

Єгорова О. Ю., Рудак С. С., Рамазанов Р. Ж.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

У статті розглянута структура моделювання, методи емпіричного дослідження, врахована можливість використання обчислювальних машин при моделюванні. аналізуються можливості імітаційного моделювання при дослідженні освітлювальних установок.

Сформульовано мети моделювання при дослідженнях динамічних систем. Передбачається можливість ефективного використання моделювання при формуванні професійних знань.

Постановка проблеми. При сучасному розвитку засобів обчислювальної техніки цінність машинного моделювання в інженерних та наукових дослідженнях визначається в першу чергу тим, що вона якнайкраще допомагає осмислити зв'язок між фізичною суттю і математичним описом процесу при його вивченні. Машинні моделі при цьому дозволяють найбільш гнучко перевіряти гіпотези дослідника.

Моделювання полягає у виявленні основних властивостей досліджуваного процесу, побудові моделей і їх застосування для прогнозування поведінки натур. Критерієм правильності моделювання є практика.

Цінність методів моделювання полягає в тому, що вони дозволяють істотно скоротити і полегшити натурний експеримент, який часто доріг, складний, а також дозволяє збільшити достовірність математичного опису та розрахунку. Моделлю можуть бути реальний технічний пристрій і абстрактне математичне опис, що відображає природу. Використання технічних засобів надає моделюванню експериментальний характер, а модельне математичний опис і теоретично розкриває характер явища.

Аналіз останніх досліджень і публікацій В даний час для динамічних досліджень використовуються головним чином методи машинного моделювання.

Моделювання можна уявити як провадження певного ряду дослідів засобами обчислювальної техніки. Таким чином, термін моделювання відображає і інтерактивну форму зв'язку людини з обчислювальною машиною, яка дуже близька до експериментальних методів.

Математичні моделі можна поділити на аналітичні (побудовані за фізичними законами, що розкриває сутність явищ) і імітаційні, експериментально-статистичні (такі, що найбільш відповідають набору експериментальних даних, отриманих в результаті спостережень за вхідними сигналами системи).

Машинне моделювання найбільш широко застосовується для дослідження систем автоматичного управління та інших динамічних систем у формі структурного моделювання, оскільки в моделі представлена структура диференціальних рівнянь динамічної системи, розв'язаних на математичні операції (інтегрування, підсумовування, множення, нелінійне перетворення та ін.). Структура диференціальних рівнянь відображає фізичну структуру динамічної системи, передавальні функції її ланок, нелінійні зв'язки так, що вже в процесі підготовки моделі виявляються основні властивості досліджуваного об'єкта [2].

Імітаційне моделювання на цифрових обчислюва-

льних машинах є одним з найбільш потужних засобів дослідження, зокрема, складних динамічних систем. Як і будь-яке комп'ютерне моделювання, воно дає можливість проводити обчислювальні експерименти з ще тільки проектується системами і вивчати системи, натурні експерименти з якими, з міркувань безпеки або дорожнечі, недоцільні. У той же час, завдяки своїй близькості за формою до фізичного моделювання, це метод дослідження доступний більш широкому колу користувачів [1-3].

Мета статті полягає в аналізі можливостей застосування моделювання для вирішення задач проектування та дослідження освітлювальних установок, як динамічних систем. А так же застосування моделювання для формування професійних навичок у студентів.

Основні матеріали дослідження В даний час, коли комп'ютерна індустрія, пропонує найрізноманітніші засоби моделювання, будь-який кваліфікований інженер, технолог або менеджер повинен вміти вже не просто моделювати складні об'єкти, а моделювати їх за допомогою сучасних технологій, реалізованих у формі графічних середовищ або пакетів візуального моделювання. Структурне аналогове моделювання є незамінним засобом дослідження динамічних систем. Найбільш плідним представляється метод напівнатурного моделювання в реальному часі, який полягає в тому, що на певному етапі дослідження шляхом поєднання моделі і природи найбільш громіздка, дорога в роботі, (наприклад, об'єкт управління, освітлювальна установка, і т.п.) заміщується моделлю, а найбільш тонка, що вимагає особливої уваги при налагодженні частина системи (наприклад, апаратура управління) береться натурною.

В процесі розробки складного об'єкта модельні блоки окремих пристроїв можуть в загальній системі поступово замішатися реальними: від повної моделі до повної природи. Однією з головних переваг систем візуального моделювання є те, що вони дозволяють користувачеві не перейматися про програмну реалізацію моделі, як про послідовність виконуваних операторів, і тим самим створюють на комп'ютері надзвичайно зручне середовище, в якому можна створювати віртуальні, "квазіапаратні" паралельно функціонуючі системи і проводити експерименти з ними. Крім того, користувач може бачити і оцінювати результати моделювання по ходу експеримента і, при необхідності, активно в нього втручатися.

Різні форми машинного і фізичного моделювання зростають з натурним експериментом і між собою,

утворюючи досить ефективні і економічні комбіновані методи дослідження. Подібні машинні моделі відображають способи реалізації моделей пристроїв, тобто технічних засобів представлення природи, на відміну від абстрактного уявлення у вигляді модельного математичного опису, визначені як математична модель.

Місце імітаційних та аналітичних моделей визначається ступенем неповноти інформації про моделюемі об'єкти. Імітаційні експериментально-статистичні моделі служать для опису об'єкта як "чорного ящика" за його зовнішніми характеристиками. Найбільш повна аналітична модель відповідає "білому ящику". При моделюванні найчастіше трапляються об'єкти типу "сірого ящика" (освітлювальні установки показовий приклад). Внаслідок цього обґрунтування достовірності (верифікація) математичної моделі і ідентифікація параметрів модельованих об'єктів є невід'ємними етапами застосування методів машинного моделювання.

Програмна реалізація віртуального стенда прихована від користувача. Для проведення експериментів не потрібно ніяких особливих знань про комп'ютер, операційній системі і математичному забезпеченні. Можна сказати, що віртуальний стенд перетворює цифрову обчислювальну машину в небачено точну і зручну аналогову. Таким чином, прогрес засобів автоматизації моделювання призводить нас на наступному витку спіралі розвитку до витоків обчислювальної техніки.

Ще однією важливою особливістю сучасного пакету автоматизації моделювання є використання технології об'єктно-орієнтованого моделювання, що дозволяє різко розширити межі застосування і повторного використання вже створених і підтвердивших свою працездатність моделей.

Своєрідність етапів верифікації моделі та ідентифікації параметрів при неповній інформації полягає в тому, що модель зазвичай уточнюється в інтерактивному режимі роботи обчислювальної машини, тобто в процесі діалогу шляхом постановки наперед не передбачених модельних експериментів. У кожній новій проблемі, перш ніж можна буде сформулювати достовірну математичну модель, тобто отримати можливість наукового прогнозування результату, завдання повинне пройти довгий шлях "дозрівання", на якому велике місце займають натурний експеримент і моделювання. Застосування моделювання в навчальному процесі в даний час вже не вимагає ні агітації, ні детальних доказів його достоїнств і переваг. Воно розглядається як один із напрямів у процесах комп'ютеризації освіти і сучасного суспільства. Йдеться лише про підвищення ефективності процесів навчання і закриття ще існуючих прогалів у процесах комп'ютеризації освіти.

Моделювання в навчальному процесі переслідує відразу кілька цілей: це і формування спеціальних навичок у студента шляхом відтворення ситуацій, максимально наближених до умов реального виробництва, і мобілізація отриманих знань для оцінки ситуацій і прийняття рішень, і отримання нових знань, і інші. Як правило, моделі, що застосовуються для цих цілей, щодо навчальних дисциплін носять інтегральний характер.

Висновки. Таким чином, моделювання це не формалізована задача-процедура, а в якійсь мірі пошук з елементами евристики.

Основні цілі моделювання:

- обґрунтування достовірності математичних описів;
- отримання функціональних зв'язків між величинами;
- порівняння кінцевого числа стратегій вирішення індивідуальної проблеми;
- ідентифікація модельованої системи;
- оптимізація моделі, вибір цільових функцій;
- застосування моделі (наприклад, для навчання, проектування і т. д.).

Список використаних джерел

1. Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю. Б. Айзенберга, 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Знак, 2006. – 972 с.
2. Єгорова О. Ю. Моделирование как метод динамических исследований / О. Ю. Єгорова, Е. М. Бондаренко // Системи обробки інформації: збірник наукових праць. - Харків: ХВУ, 2008. – Вип. 3(70). – С.49-51.
3. Колесов Ю. Б. Объективно-ориентированное моделирование сложных динамических систем / Ю. Б. Колесов. - СПб.: СПбГПУ, 2004. – 239 с.

Аннотация

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЙ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Єгорова О. Ю., Рудак С. С., Рамазанов Р. Ж.

В статье рассмотрена структура моделирования, методы эмпирического исследования, учтена возможность использования вычислительных машин при моделировании. анализируются возможности имитационного моделирования при исследовании осветительных установок.

Сформулированы цели моделирования при исследованиях динамических систем. Предусматривается возможность эффективного использования моделирования при формировании профессиональных знаний.

Abstract

MODELING AS A RESEARCH METHOD OF LIGHTING INSTALLATIONS

O. Iegorova, S. Rudak., R. Ramazanov

The article deals with the structure of modeling, methods of empirical research, taking into account the possibility of using computing machines in the simulation. the possibilities of simulation modeling in the study of lighting installations are analyzed.

The purpose of modeling in the research of dynamical systems is formulated. The possibility of effective use of modeling in the formation of professional knowledge is foreseen.