

## **ЗАСОБИ МОДЕЛЮВАННЯ МЕХАТРОННИХ І ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ**

З огляду на швидкий розвиток промисловості і разом з тим більш стрімке використання автоматизованого виробництва, виникає необхідність, на етапі передпроектної підготовки, мати в наявності інструментальний засіб, придатний для швидкої перевірки працездатності і отримання основних характеристик системи [1].

Мехатронні системи, як один з видів динамічних систем [2] призначені для реалізації заданого руху й основу їх становить деякий виконавчий механізм та привод – електромеханічний, гідравлічний або якийсь інший.

Метою є огляд програм моделювання мехатронних та електромеханічних систем з урахуванням їх особливостей, таких як одночасна робота виконавчих пристроїв, зміна експлуатаційних характеристик впродовж робочого циклу і терміну експлуатації, способів регулювання тощо.

На даний момент існує багато програм, які дозволяють моделювати мехатронні та електромеханічні системи, причому деякі є вузькоспеціалізованими, а інші – більш універсальними: Vensim, IThink, Dynamo, Stella, Powersim, MedModel, Arena, GPSS, Stratum, Scilab, Berkeley Madonna, NI MATRXXX, ACSLx, Modular Modeling System (MMS), Virtual Test Bed (VTB), JModelica.org, MATLAB/Simulink, Simscape, MapleSim, Dynast, Multisim, Dymola, PSIM, SamSim, SimApp, SimulationX, Simplorer, VisSim, SystemModeler, тощо.

До розгляду взято кілька програм, придатних для проектування і проведення модельних експериментів з багатопровідними цикловими системами: FluidSim 4.0 та MatLab/SimuLink.

Перевагами програми FluidSim є можливість наочного візуального відтворення, широкий вибір виконавчих, керуючих пристроїв і датчиків, можливість реалізації схем з використанням реле тиску, реле часу, гідроаккумуляторів, коригування параметрів пристрою, інтерактивності, яка полягає в тому, що при моделюванні роботи системи є можливість включати і вимикати перемикачі, кнопки, перемикати розподільники і т.д. До недоліків цієї програми можна віднести те, що значна частина часу витрачається на технічну роботу, не пов'язану з функціонуванням системи і складністю моделювання систем з великою кількістю виконавчих пристроїв [1,3].

Перевагами MatLab/SimuLink є можливість представити досліджувані системи безпосередньо диференційними рівняннями, що зручно для прогнозування їх поведінки у часі. Оскільки кожна мехатронна або електромеханічна система має об'єкт та пристрій управління, система для моделювання повинна володіти широкими можливостями щодо синтезу, аналізу та оптимізації САУ [2,4].

Отже, при виборі програмного продукту для моделювання мехатронних чи електромеханічних систем необхідно планувати експеримент, проводити аналіз можливостей досліджуваних об'єктів та зважаючи на це аналізувати можливості засобів моделювання.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Левченко, О.В. Особливості моделювання роботи мехатронних систем з гідравлічним і пневматичним силовими приводами / О.В. Левченко, А.В. Кузнецов // Вісник НТУУ «КПІ». Серія машинобудування. 2016. – №1 (76). – С. 73-80. DOI: <http://dx.doi.org/10.20535/2305-9001.2016.76.67075>

2. Василенко, О. В. Аналіз програм для моделювання мехатронних систем / О. В. Василенко // Радіоелектроніка, інформатика, управління, 2015. – №3. – С.80-87. DOI 10.15588/1607-3274-2015-3-10

3. Osadchyy, V. Adjustable Vibration Exciter Based on Unbalanced Motors / V. Osadchyy, O. Nazarova, T. Hutsol, S. Glowacki, K. Mudryk, A. Bry's, A. Rud, W. Tulej, M. Sojak // Sensors, 2023. – Vol. 23. – P. 2170. <https://doi.org/10.3390/s23042170>.

4. Nazarova, O. Software and hardware complex for the study of electropneumatic mechatronic systems / O. Nazarova, V. Osadchyy, S. Shulzhenko, M. Olieinikov // 2022 IEEE 4th International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES), Kremenchuk, Ukraine, 2022. - P. 1-6, doi: 10.1109/MEES58014.2022.10005698.