

СУЧАСНІ ПІДХОДИ І МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ПРИКЛАДНИХ ДИСЦИПЛІН ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ З ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ

Останнім часом на тлі широкого різноманіття технологічних завдань, що розроблюються засобами електропривода, відбувається швидке зрощення електропривода з технологічним об'єктом, що визначає в першу чергу розвиток і вдосконалення як власне систем електроприводів, так і їх складових, темпи розробки і створення яких суттєво поступаються такими елементної бази. Названа динаміка розвитку електромеханіки вимагає нагальних змін не тільки в теорії й практиці розробки систем електроприводів (особливо з метою їх прискорення), а й в організації навчального процесу при підготовці електромеханіків (особливо спеціальності 8.092203), упровадженню нових навчальних технологій, зокрема в набутті ними фахових знань і навичок та в практичній підготовці, яка останні роки скорочується.

Одним з шляхів вирішення проблеми є більш широке застосування в навчальному процесі методів і засобів імітаційного моделювання, комплексного моделювання технологічного об'єкта, силового кола і системи керування, причому як з фізичними моделями (лабораторні стенди вивчення елементів електроприводу і автоматизації) так і математичними (різноманітні пакети програмного забезпечення). До недоліків фізичного моделювання можна віднести високу вартість і практичну неможливість зміни параметрів моделі. До вад математичного моделювання на наш погляд слід віднести невисока вірогідність врахування деяких особливостей об'єкта, іноді досить суттєвих.

За ініціативи кафедри ЕПА ЗНТУ, провідних підприємств металургійної та машинобудівної галузі регіону, Головного представництва департаменту А&D (автоматизації та електропривода) фірми Siemens в Україні та за підтримки НВО «ЕТНА» (м. Запоріжжя) створена в ЗНТУ на базі кафедри ЕПА комп'ютерна навчальна, науково-дослідна лабораторія сучасних засобів автоматизації та керованого електропривода, яка призначена для вирішення проблем упровадження у виробництво найбільш сучасної техніки у галузі автоматизації та електромеханічних систем й відповідної підготовки інженерно-технічних кадрів. Ця лабораторія має п'ять спеціалізованих стендів, 18 сучасних комп'ютерів об'єднаних в мережу з виходом до Інтернету та обладнана мультимедійними засобами для ведення семінарів і лекцій.

У розробленому програмно-апаратному комплексі використовується як фізичне моделювання (на базі контролера, панелі оператора, органів керування, частотних перетворювачів і двигуни) так і математичне (проміжних елементів, виконавчих механізмів і власне сам технологічний процес). Це дозволило об'єднати достоїнства обох методів, а саме вивчення сучасної елементної бази систем автоматизації і електропривода й водночас можливість широкого вибору моделей різних технологічних процесів (при наявності заздалегідь розроблених математичних моделей). В основу створення стенда покладені три основні ідеї, це реальне керуюче обладнання і віртуальний технологічний об'єкт, це можливість вільної конфігурації з'єднань обладнання стенда між собою, а також з моделлю об'єкта керування та використання кута повороту і частоти обертання вала двигуна як вхідних координат для моделі об'єкта керування (рис. 1.).

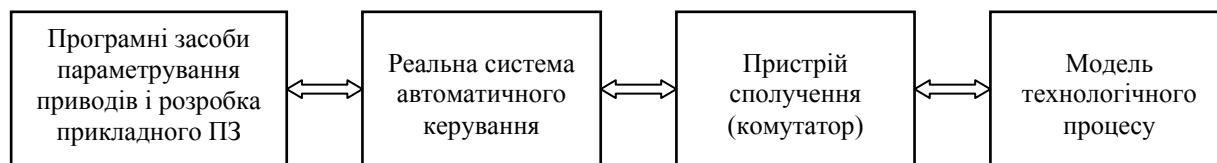


Рис. 1 - Функціональна схема програмно-апаратного комплексу

Створення комп'ютерної навчальної, науково-дослідної лабораторії сучасних засобів автоматизації та керованого електропривода (першої в регіоні за рівнем технічного оснащення та спектром функціональних можливостей у галузі автоматизації та електромеханічних систем) надає можливість вирішення таких задач.

1. Організація навчального процесу (у першу чергу спеціальності 8.092203 – Електромеханічні системи автоматизації та електропривод) на новому, як такому що відповідає самим сучасним вимогам практики, рівні з урахуванням як можливостей навчального плану спеціальності, так і специфіки підприємств регіону. Стало реальністю надання студентів теоретичних знань з фахових дисциплін на базі найбільш сучасного обладнання, яке до того ж має тенденцію невинного удосконалення, здобуття навичок та умінь розробки, програмування та налагоджування сучасних пристроїв автоматизації, здобуття знань, навичок та умінь вирішення задач використання сучасних пристроїв, розрахунку їх параметрів, складання програм керування, першим етапом впровадження яких є курсове та дипломне проектування, та багато іншого.

2. Можливість ознайомлення широкого загалу фахівців з новою технікою.

3. Можливість створення й реалізації нових навчальних програм з вивчення систем автоматизації та електропривода для навчання інженерно-технічного персоналу зацікавлених підприємств.

Центральним елементом стенда є спеціально розроблена мікропроцесорна плата комутатора, до якої відімкнені всі фізичні входи і виходи обладнання, розташованого на стенді, а саме: органи керування та індикації, інтелектуальне реле LOGO!, контролер S7-200, частотні перетворювачі Sinamics G110 і Micromaster 440 (рис. 2). Крім того, комутатор дозволяє з'єднати реальне обладнання стенда з віртуальною моделлю технологічного процесу. Важливим, на наш погляд є те, що з'єднання виконується шляхом запису у внутрішню пам'ять комутатора таблиці комутації, сформованої на ПК в середовищі Excel, таке рішення дозволяє уникнути ризику пошкодження обладнання, що завжди виникає при фізичному з'єднанні.

На рис.3 приведений загальний вигляд стенда, де прийняті такі умовні позначення: 1 - блок живлення DC24V; 2 – інтелектуальне реле LOGO! 24 з модулями цифрових і аналогових входів-виходів; 3 - контролер SIMATIC S7-200 (CPU 226) з модулями цифрових і аналогових входів-виходів; 4 – частотний перетворювач SINAMICS G110; 5 - частотний перетворювач MICROMASTER 440; 6 - комутатор аналогових сигналів; 7 - кнопки та перемикачі; 8 - сенсорна панель TP170micro; 9 - сигнальні лампи; 10 – потенціометри; 11 – вольтметр; 12 - давачі (енкодери); 13 - асинхронні двигуни.

Висновки.

1. Створений програмно-апаратний комплекс дозволяє значно швидше освоювати сучасні засоби автоматизації, причому процес написання програм керування постійно супроводжується самоконтролем результату, завдяки наявності математичної моделі, що відображає основні фізичні процеси об'єкта керування.

2. Довільна комутація елементів стенда між собою, а також можливість розробки нової моделі, з одного боку дозволяє студентів вивчити конкретні елементи засобів автоматизації (в рамках фахових дисциплін), а з другого - одержати навички вирішення конкретних комплексних задач автоматизації (зокрема в курсовому або дипломному проектуванні).

3. Наявність на стенді реальних частотних перетворювачів і приводних двигунів дозволяє набути вміння сумісного програмування контролера і параметризації електропривода для забезпечення необхідної координати переміщення.

4. Можливість використання віртуальних моделей різних об'єктів керування дозволяє вивчити студентами неелектротехнічних спеціальностей основ автоматизації на прикладі наближеного до їх спеціальності технологічного процесу.

5. Програмно-апаратний комплекс стане в пригоді для підвищення ефективності науково-дослідницької роботи аспірантів і докторантів.

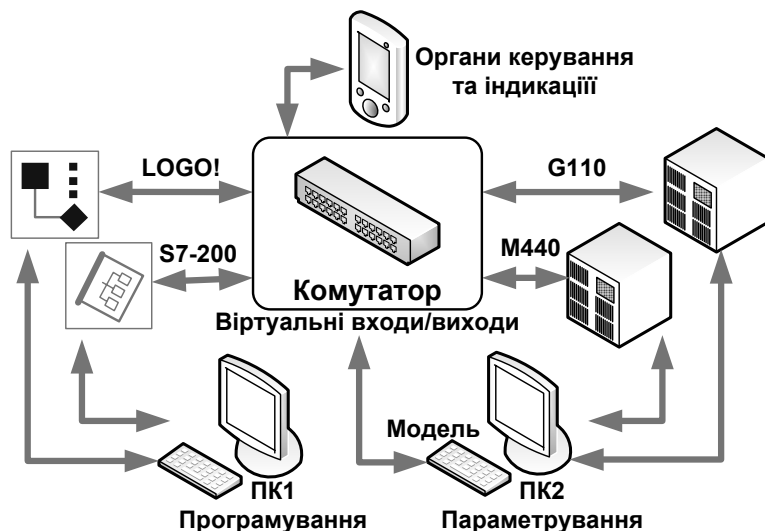


Рис.2 – Структурна схема програмно-апаратного комплексу

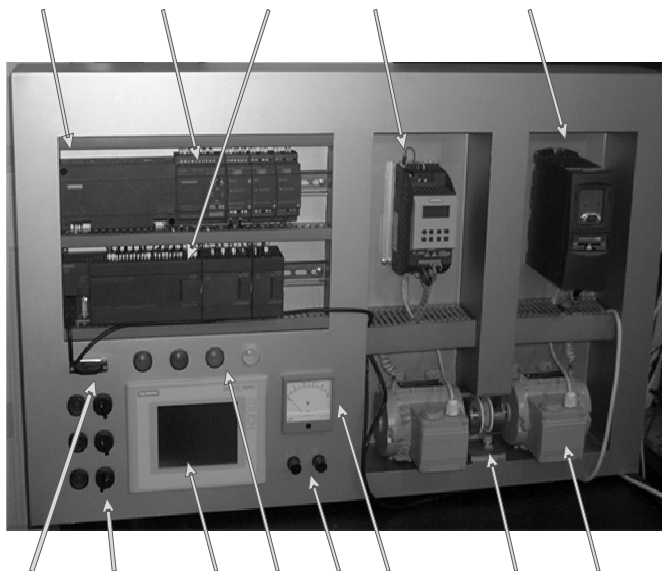


Рис.3 – Загальний вид лабораторного стенда з промислової автоматизації на базі обладнання фірми Siemens