

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА  
ДИЗАЙНУ

**«ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

**матеріали XIV Міжнародної  
науково-практичної конференції**

**23 жовтня 2025 року**

Київ  
КНУТД  
2025

УДК 621.3(06)+004(06)

П16

**Енергоефективний університет** : матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції 23 жовтня 2025 року / за заг. ред. І. В. Панасюка. - Київ : КНУТД, 2025. - 225 с. : іл., табл. 30 пр. Містить бібліографію. – Текст укр., англ.

ISBN

Матеріали конференції присвячені розробленню та реалізації інноваційних проектів з енергозбереження, підвищенню енергоефективності освітніх закладів, промислових та житлових об'єктів, впровадженню системних рішень щодо підвищення енергоефективності інженерних мереж, створенню автоматизованих систем контролю та управління енергоспоживанням університету.

Матеріали конференції будуть корисні для викладачів, студентів і аспірантів, науковців і виробничників, які працюють в галузі створення електромеханічних та інформаційно-комп'ютерних систем різного призначення, які займаються розробкою енергоефективних технологій і обладнання для різних галузей діяльності суспільства.

УДК 621.3(06)+004(06)

ISBN

© Київський національний університет  
технологій та дизайну, 2025



## ОРГАНІЗАТОРИ:

Київський національний університет технологій та дизайну  
Міністерство освіти і науки України



Міністерство освіти  
і науки України



Київський національний  
університет технологій та дизайну

## ЗА ПІДТРИМКИ:

Міністерство розвитку громад та територій України  
Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження  
України  
Український національний комітет міжнародної торгової палати  
(ICC Ukraine)  
Німецьке товариство міжнародного співробітництва (GIZ)  
Український союз промисловців і підприємців (УСПП)  
Громадська організація «Асоціація енергетичних аудиторів  
України»



Державне агентство  
з енергоефективності та  
енергозбереження України



Міністерство розвитку  
громад та територій  
України



Український національний  
комітет міжнародної  
торгової палати



Німецьке товариство  
міжнародного співробітництва



Український союз  
промисловців і підприємців



Громадська організація  
«Асоціація енергетичних  
аудиторів України»

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                                        |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>ВСТУП.....</b>                                                                                                                                      | <b>9</b> |
| <br><b>УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЮ ОСВІТНІХ ЗАКЛАДІВ,<br/>ПРОМИСЛОВИХ ТА ЖИТЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ.<br/>НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ СКЛАДОВІ</b>          |          |
| <br><b>Бакушев Н.С., Осаул О.І.</b>                                                                                                                    |          |
| Автономна чарунка для економічного виробництва водню з води.....                                                                                       | 12       |
| <b>Батієнко Б.О., Павленко В.М.</b>                                                                                                                    |          |
| Комплексна оцінка надійності та кіберстійкості електроенергетичних систем з розподіленою генерацією в умовах воєнного стану .....                      | 15       |
| <b>Білоус І.Ю., Гавриш А.В.</b>                                                                                                                        |          |
| Дослідження питань утеплення історичних будівель.....                                                                                                  | 19       |
| <b>Варченко П.С., Пісоцький А.В.</b>                                                                                                                   |          |
| Енергоефективний автомобіль з гібридною системою живлення.....                                                                                         | 24       |
| <b>Горбель О.О., Павленко В.М.</b>                                                                                                                     |          |
| Проектування автономних систем електропостачання сільськогосподарських об'єктів з використанням фотоелектрики та акумуляторів.....                     | 26       |
| <b>Дем'янчук О.З., Шавьолкін О.О.</b>                                                                                                                  |          |
| Теплова модель системи мікроклімату одноквартирного будинку з реверсивним тепловим насосом .....                                                       | 30       |
| <b>Дмитрик В.В., Решетник Н.О., Олейникова І.В.</b>                                                                                                    |          |
| Дослідження технологій V2G, V2H та V2L у контексті розвитку інтелектуальних енергосистем.....                                                          | 32       |
| <b>Іванченко А.М., Павленко В.М.</b>                                                                                                                   |          |
| Оптимізація розподілу енергії в мікромережах з інтеграцією ВДЕ.....                                                                                    | 37       |
| <b>Ковтуненко Д.А., Ничеглод В.В.</b>                                                                                                                  |          |
| Комплексна система освітлення з біодинамічним регулюванням та функцією Daylight harvesting.....                                                        | 41       |
| <b>Козеренко В.В., Демішонкова С.А.</b>                                                                                                                |          |
| Електроживлення приватної оселі з фотоелектричною системою і тепловим насосом .....                                                                    | 43       |
| <b>Крижанівський І.А., Демішонкова С.А.</b>                                                                                                            |          |
| Система діагностики і керування роботою електроприводу.....                                                                                            | 48       |
| <b>Кураченко В.Д., Павленко В.М.</b>                                                                                                                   |          |
| Комплексний підхід до енергозбереження у внутрішньогосподарських електромережах через оптимізацію параметрів та компенсацію реактивної потужності..... | 53       |
| <b>Лісовик В.Л., Вавдіюк Н.С., Шовкалюк М.М., Пахолюк Б.Б.</b>                                                                                         |          |
| Розробка навчального курсу «Проектний менеджмент при впровадженні проєктів підвищення енергоефективності в територіальних громадах».....               | 57       |
| <b>Литвин В.І.</b>                                                                                                                                     |          |
| Оптимізація роботи дахових гібридні сонячні електростанцій в житлових та                                                                               |          |

## СИСТЕМА ДІАГНОСТИКИ І КЕРУВАННЯ РОБОТОЮ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ

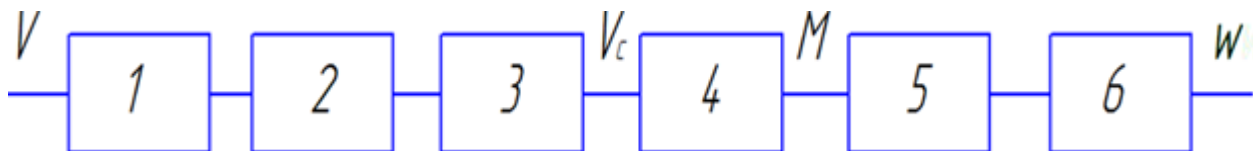
*Крижанівський І.А.* – гр. МгЗЕМ-24, магістрант  
*Демішонкова С.А.* – к.т.н., доцент, [demishonkova.sa@knutd.edu.ua](mailto:demishonkova.sa@knutd.edu.ua)  
*Київський національний університет технологій та дизайну*

Мета роботи: Проектування системи діагностики та управління електроприводом паперорізальної машини, взятої за основу з бакалаврської роботи. Завдання проектованої системи полягатиме в зчитуванні даних з електродвигуна за допомогою датчиків, обробці, а потім їх передачі на пристрій виведення (монітор комп'ютера).

В роботі вирішено наступні задачі:

- 1) Визначено найважливіші параметри, які слід відстежувати;
- 2) Підібрано відповідні датчики;
- 3) Розроблено алгоритм роботи всієї системи;
- 4) Виконано моделювання в середовищі MATLAB.

На рис. 1 представлено структурну схему електроприводу паперорізальної машини.



*Рисунок 1 - Структурна схема електроприводу паперорізальної машини: 1 - некерований випрямляч; 2 - LC фільтр; 3 - автономний інвертор напруги; 4 - електродвигун; 5 - механічна передача; 6 - робочий орган;  $V$  - напруга, що подається на фільтр;  $V_c$  - згладжена напруга, що подається на електродвигун;  $M$  - крутний момент, що передається на механічну передачу;  $\omega$  – швидкість обертання валу (робочого органу)*

Основне завдання системи, що розробляється, полягає в отриманні необхідної інформації з двигуна за допомогою датчиків, обробці всього масиву отриманої інформації і передачі її на пристрій виведення інформації. У цьому випадку таким пристроєм буде екран комп'ютера. На основі отриманої інформації користувач повинен приймати рішення [1].

На рис. 2 зображено структурну схему системи контролю та діагностики електроприводу.

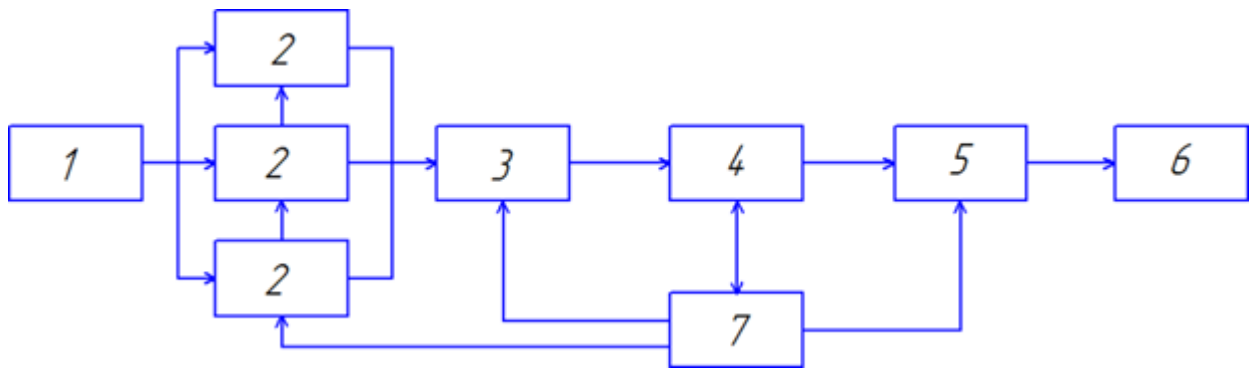


Рисунок 2 – Структурна схема системи діагностики та управління електроприводом: 1 - електродвигун; 2 – датчики контролю; 3 – АЦП; 4 – блок обробки; 5 – блок зв'язку; 6 – пристрій виведення; 7 – блок захисту

Для візуалізації всіх процесів, що відбуваються в системі діагностики та керування електроприводом, було розроблено модель у середовищі MATLAB, яка представлена на рис. 3 [2].

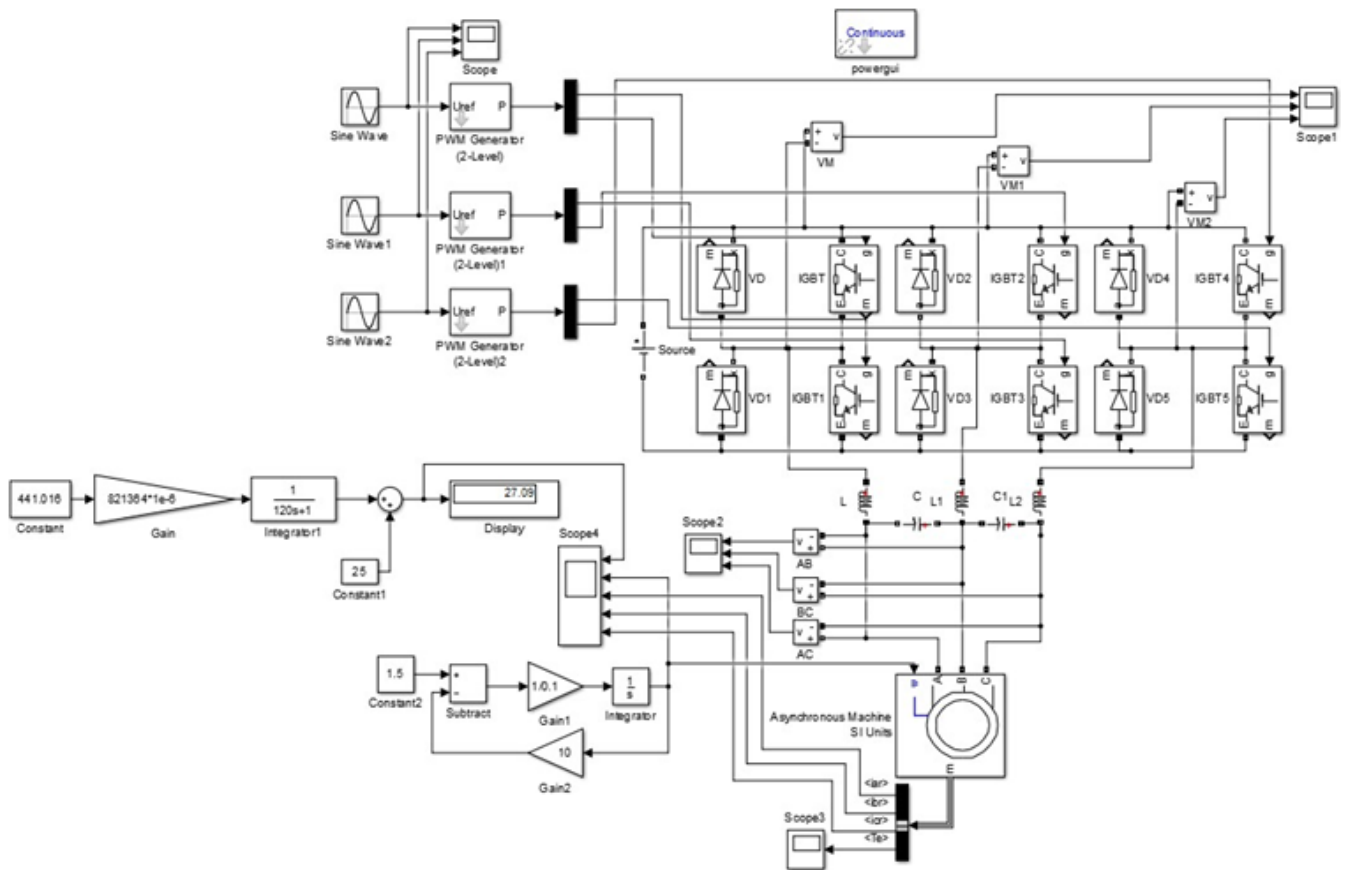


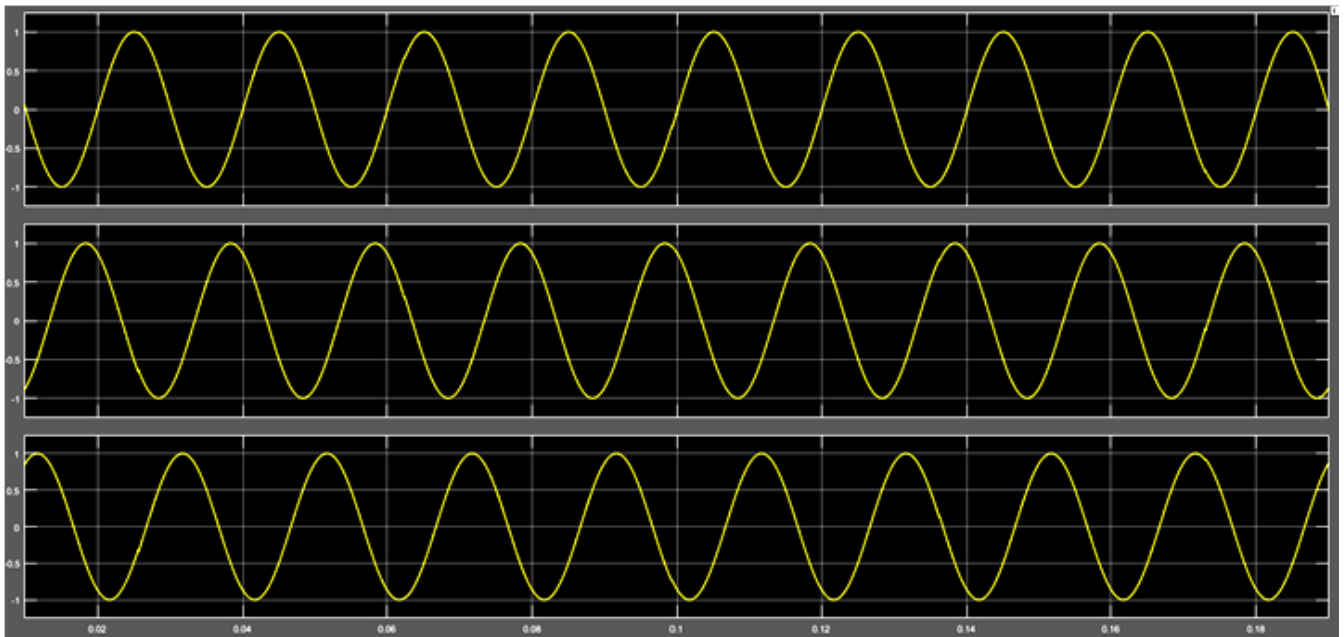
Рисунок 3 – Модель системи діагностики та керування у середовищі MATLAB

Для зручності розгляду даної моделі розділимо її на кілька підсистем, які розглянуто окремо в кожному розділі. Виділимо найбільші підсистеми:

- широто-імпульсна модуляція;
- силова частина (міст, LC-фільтр, електродвигун);
- система діагностики та управління;

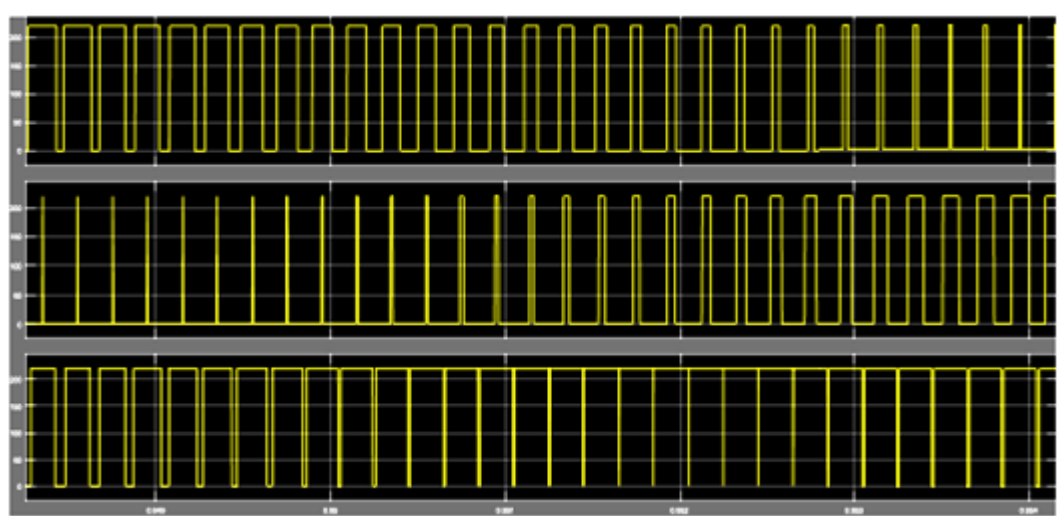
- система моніторингу температури;
- система моніторингу швидкості;
- система моніторингу струмів;
- пристрій виведення.

На блок Score подаються три синусоїдальні сигнали із затримкою в  $60^\circ$  щодо попереднього. На рис. 4 зображені осцилограми сигналів управління Wave, Wave1 та Wave2 відповідно.



*Рисунок 4 – Осцилограми сигналів керування*

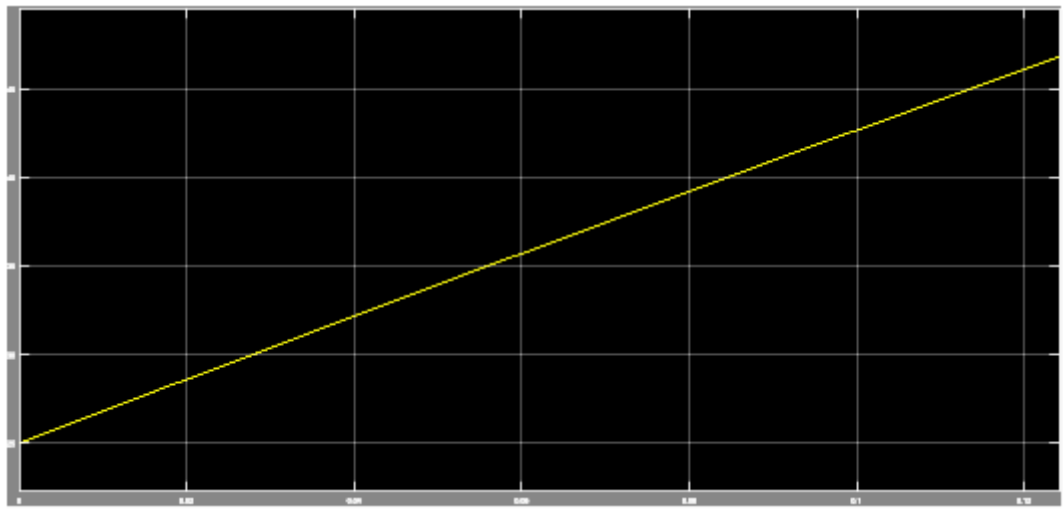
Блоки VM, VM1 VM2 необхідні вимірювання напруги. Дані збираються та передаються на пристрій виведення Score1. На рис. 5 зображено осцилограму керуючої напруги.



*Рисунок 5 – Осцилограма керуючої напруги*

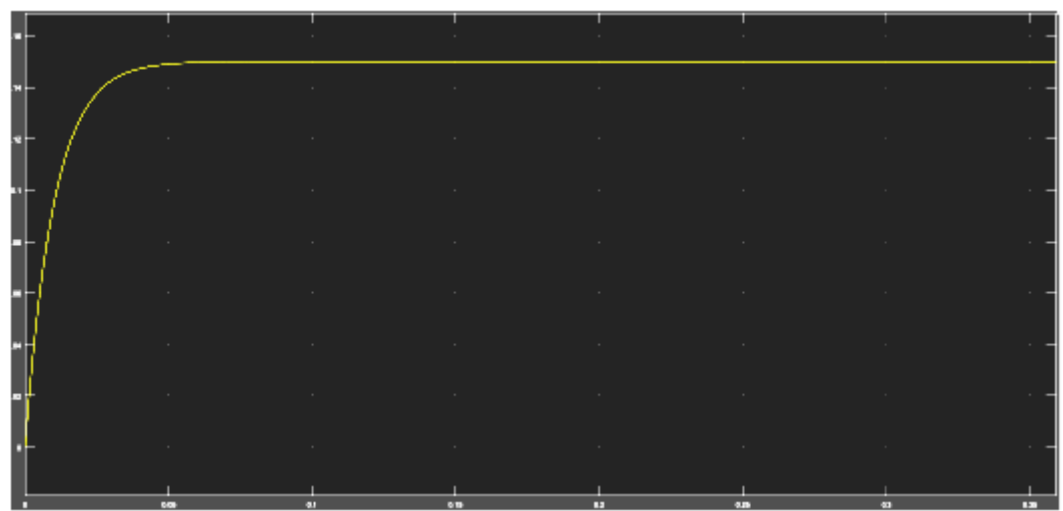
Як видно з рис. 5, в момент часу, коли ширина імпульсу максимальна, фаза входить у роботу і навпаки. Верхня осцилограма відображає напругу фази А, середня – фази, нижня – фази С.

Інформація з усіх блоків надходить на блок підсумовування Sum, він постійно складає два сигнали та видає інформацію на блоки Display та Score4. Дані блоки є пристроями виведення інформації системи діагностики та управління. На рис. 6 представлено графік нагрівання електродвигуна.



*Рисунок 6 – Графік нагрівання електродвигуна*

Виходячи з параметрів двигуна, номінальна швидкість обертання валу двигуна дорівнює 1500 об/хв. На блок Score3 подається значення моменту двигуна. На рис. 7. представлено осцилограму швидкості обертання валу двигуна.



*Рисунок 7 – Осцилограма швидкості обертання валу двигуна*

Як видно з рис. 7, швидкість двигуна не перевищує 1500 об/хв, що

повністю відповідає його паспортним даним.

**Висновки.** 1. Розроблена система може налаштовуватись під необхідні в даний момент параметри.

2. Наявність сучасних датчиків контролю дозволяють з високою точністю відстежувати усі необхідні параметри функціонування системи.

3. Завдяки правильно підібраним датчикам у конструкцію двигуна не вносилися конструктивні зміни, що значно спростило складність усієї системи загалом.

4. Спроектowana система виведення інформації дозволяє оперативно отримувати всю необхідну інформацію екрані комп'ютера. Для роботи з цією системою достатньо одного оператора.

### **Список використаних джерел**

1. J. J. DiStefano, A. R. Stubberud, I. J. Williams. Feedback and Control Systems: Textbook for technical students. – NY.: 2013. – 525 p.

2. Островерхов М.Я., Пижов В.М. Моделювання електромеханічних систем в Simulink: Навч. Посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: ВД «Стилос», 2008. – 528 с.