

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

**І.Є. Біляковський**

**ЕЛЕКТРОМЕХАТРОННІ ПЕРЕТВОРЮВАЧІ  
СИСТЕМ АВТОМАТИКИ**

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

(практикум)

Видавець Марченко Т.В.  
Львів – 2024

УДК 621.313.001

Б12

*Рекомендовано науково-методичною радою  
Національного університету "Львівська політехніка"  
як навчальний посібник для студентів електромеханічного профілю  
вищих навчальних закладів  
(протокол № 5/2023 від 21 червня 2023 р.)*

**Рецензенти:**

**Ткачук В.І.**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри «Електромехатроніка та комп'ютеризовані електромеханічні системи» Національного університету «Львівська політехніка».

**Чабан А.В.**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри «Електротехнічні системи» Львівського Національного університету природокористування.

**Поберейко Б. П.**, завідувач кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Національного лісотехнічного університету України, доктор технічних наук, професор.

**Біляковський І. Є.**

**Електромехатронні перетворювачі систем автоматичної: навч. посібник / І.Є. Біляковський.**  
– Львів: Видавець Марченко Т.В., 2024. – 155 с.

**ISBN 978-617-7937-80-6**

Посібник є збірником практичних робіт для вивчення електромеханічних перетворювачів систем автоматичної як елементів мехатронних систем.

У практичних роботах, поряд з основними теоретичними відомостями про будову електромеханічних перетворювачів, розрахункові співвідношення та найважливіші характеристики й показники їх роботи, пропонується вивчення та лабораторне дослідження конкретних електричних мікромашин систем автоматичної - силових, виконавчих та інформаційних, які використовуються як привідні двигуни різноманітних механізмів: промислових, транспортних, медичних, побутових, науково-дослідних комплексів, а також як інформаційні та інформаційно-силові електромашинні елементи мехатронних систем.

**УДК 621.313.001**

**ISBN 978-617-7937-80-6**

© Біляковський І.Є., 2024

© Видавець Марченко Т.В., 2024

## ЗМІСТ

Передмова.....	4
Вступ.....	5
Дослідження колекторного двигуна змінного струму з тиристорним регулятором.....	21
Дослідження способів керування виконавчими двигунами постійного струму.....	43
Дослідження магнітоелектричного двигуна постійного струму з широтно-імпульсним керуванням.....	64
Дослідження мехатронної системи на базі керованого вентиляльного двигуна зі стабілізацією швидкості обертання.....	89
Дослідження трифазного асинхронного мікродвигуна у схемах його однофазного живлення .....	106
Дослідження конденсаторного синхронного реактивного двигуна.....	123
Дослідження електромеханічних перетворювачів синхронного зв'язку..	136
Література.....	153
Перелік основних скорочень.....	154

## ПЕРЕДМОВА

Навчальний посібник «Електромехатронні перетворювачі систем автоматики» є збірником практичних робіт для вивчення та лабораторного дослідження конкретних електромеханічних перетворювачів систем автоматики – силових, інформаційно-силових та інформаційних, як елементів мехатронних систем. Посібник призначений для студентів електромеханічних спеціальностей, у яких електричні машини не обов'язково є основним фахом. Ця обставина зумовила концепцію і структуру побудови навчального посібника з метою ознайомлення не тільки з основними теоретичними відомостями про будову електромеханічних перетворювачів, основні розрахункові співвідношення та найважливіші характеристики й показники їх роботи, а й з підходами до математичного опису таких перетворювачів.

Індуктивна електрична машина або електромагнітний апарат будь-якого типу, як елемент мехатронної системи – це електромеханічний перетворювач, який базується на взаємодії магнітного поля з електричним струмом. В основі їхньої роботи лежить декілька фундаментальних принципів, як, наприклад, принцип взаємної нерухомості полів статора й ротора та принцип електромагнітної індукції, а тому такі електромеханічні перетворювачі можна описати єдиною математичною моделлю на основі єдиної узагальненої теорії. У вступі подано її фрагменти, що дають змогу створити загальне уявлення про теорію електромеханічних перетворювачів, у якій математичні моделі окремих їх типів одержують як окремі випадки, що характеризуються особливостями їхньої конструкції та призначення.

Лабораторний цикл передбачає вивчення будови, функціональних можливостей, способів керування, а також дослідження окремих електромеханічних і електромехатронних перетворювачів. У кожній практичній роботі передбачено теоретичну частину, де наведено основні теоретичні відомості, описано будову відповідних перетворювачів, наведено основні розрахункові співвідношення та найважливіші характеристики й показники їх роботи як окремо, так і в складі мехатронних систем, та практичну частину, яка містить програму лабораторних досліджень та методичні вказівки до неї.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Біляковський Ігор Євгенович, кандидат технічних наук, доцент

# ЕЛЕКТРОМЕХАТРОННІ ПЕРЕТВОРЮВАЧІ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Українською мовою

В авторській реакції

Підписано до друку 28.06.2023 р.  
Формат 60×84/16. Папір офсетний  
Гарнітура Times New Roman  
Умов. друк. арк. 9,01

Видавець та виготовлювач – ФОП Марченко Т.В.  
вул. Перфецького, 11 А, м. Львів-53, 79053, Україна  
тел.+380503701957  
e-mail: [magnol06@ukr.net](mailto:magnol06@ukr.net)

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів  
видавничої продукції: серія ДК № 6784 від 30.05.2019 року,  
видане Державним комітетом інформаційної політики, телебачення та  
радіомовлення України

Надруковано у друкарні видавця ФОП Марченко Т.В.