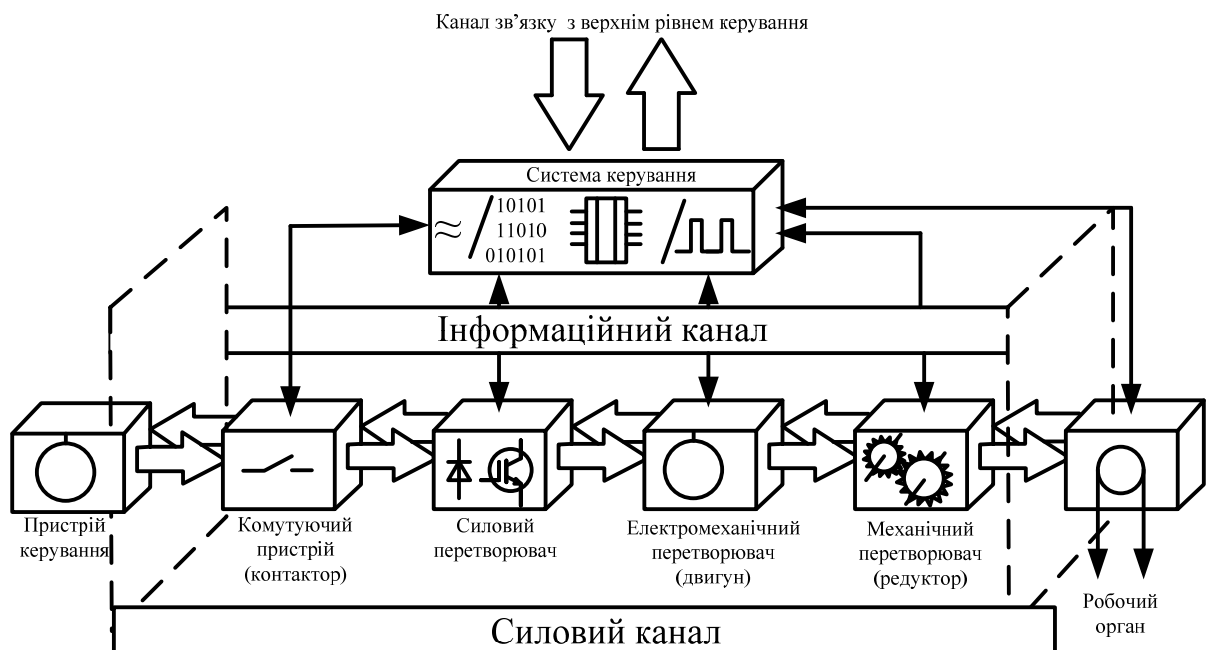


В. В. Грабко, С. М. Бабій, М. М. Мошноріз

**АВТОМАТИЗОВАНИЙ ЕЛЕКТРОПРИВОД ТИПОВИХ
ВИРОБНИЧИХ МЕХАНІЗМІВ
КУРСОВЕ ТА ДИПЛОМНЕ ПРОЕКТУВАННЯ
САМОСТІЙНА ТА ІНДИВІДУАЛЬНА РОБОТА
СТУДЕНТІВ**



Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

В. В. Грабко, С. М. Бабій, М. М. Мошноріз

**АВТОМАТИЗОВАНИЙ ЕЛЕКТРОПРИВОД ТИПОВИХ
ВИРОБНИЧИХ МЕХАНІЗМІВ
КУРСОВЕ ТА ДИПЛОМНЕ ПРОЕКТУВАННЯ
САМОСТІЙНА ТА ІНДИВІДУАЛЬНА РОБОТА
СТУДЕНТІВ**

Навчальний посібник

Вінниця
ВНТУ
2016

УДК 62-83(075)
ББК 32.973.2я73
Г75

Рекомендовано до друку Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 14 від 23 червня 2016 р.)

Рецензенти:

М. Й. Бурбело, доктор технічних наук, професор
О. В. Садовой, доктор технічних наук, професор
О. П. Чорний, доктор технічних наук, професор
Ю. В. Булига, кандидат технічних наук, доцент

Грабко, В. В.

Г75 Автоматизований електропривод типових виробничих механізмів. Курсове та дипломне проектування. Самостійна та індивідуальна робота студентів : навчальний посібник / Грабко В. В., Бабій С. М., Мошноріз М. М. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 118 с.

Посібник призначений для організації виконання курсової роботи з дисципліни «Автоматизований електропривод типових виробничих механізмів» і буде корисним студентам електротехнічних спеціальностей.

В посібнику розглядаються теоретичні та практичні питання розрахунку електроприводів широкого кола типових виробничих механізмів.

УДК 62-83(075)
ББК 31.973.2я73

© В. Грабко, С. Бабій, М. Мошноріз, 2016

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	6
1 ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ	7
2 ЗМІСТ І ОБСЯГ КУРСОВОЇ РОБОТИ	8
2.1 Коротка характеристика виробничого механізму і режимів його роботи	8
2.2 Розрахунок та побудова тахограми і навантажувальної діаграми виконавчого органа виробничого механізму	9
2.3 Попередній розрахунок потужності приводного двигуна	11
2.4 Техніко-економічне обґрунтування вибору системи електропривода	14
2.5 Вибір електродвигуна за потужністю і швидкістю обертання	18
2.6 Розрахунок динамічних навантажень та побудова навантажувальної діаграми електропривода	18
2.7 Перевірка вибраного двигуна за нагрівом, перевантажувальною здатністю та умовами пуску	20
2.8 Розрахунок характеристик приводного двигуна	23
2.8.1 Розрахунок характеристик двигуна постійного струму незалежного збудження	23
2.8.2 Розрахунок характеристик асинхронного двигуна	24
2.8.3 Використання формул Клоса та Чекунова для побудови механічної характеристики асинхронного двигуна	25
2.9 Розрахунок і вибір перетворювального пристрою для живлення приводного двигуна	27
2.9.1 Вибір тиристорного перетворювача напруги для живлення двигуна постійного струму	28
2.9.2 Вибір тиристорного регулятора напруги для живлення двигуна змінного струму	29
2.9.3 Вибір перетворювача частоти для живлення двигуна змінного струму	31
2.10 Побудова структурної схеми електропривода та розрахунок регуляторів системи автоматичного керування	34
2.10.1 Побудова структурної схеми двигуна постійного струму	34
2.10.2 Побудова структурної схеми двигуна змінного струму	35
2.10.3 Побудова структурної схеми механічної частини електропривода підйомної лебідки крана	36
2.10.4 Побудова структурної схеми механічної частини електропривода підйомника	37
2.10.5 Побудова структурної схеми механічної частини електропривода скіпового підйомника	38
2.10.6 Побудова структурної схеми механічної частини електропривода двоскіпового підйомника	39

2.10.7 Побудова структурної схеми механічної частини електропривода механізму переміщення мостового крана.....	40
2.10.8 Побудова структурної схеми механічної частини механізму переміщення візка мостового крана.....	42
2.10.9 Побудова структурної схеми механічної частини електропривода рольганга	43
2.10.10 Побудова структурної схеми механічної частини електропривода ланцюгового транспортера.....	44
2.10.11 Побудова структурної схеми механічної частини електропривода штовхача методичної печі	45
2.10.12 Розрахунок регуляторів системи автоматичного керування.....	46
2.11 Моделювання перехідних процесів електропривода.....	48
2.12 Розробка принципової схеми автоматизованого електропривода або модифікація до власних умов типової	48
3 КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ТИПОВИХ ВИРОБНИЧИХ МЕХАНІЗМІВ	51
3.1 Крани	51
3.1.1 Загальна характеристика	51
3.1.2 Статичні навантаження підйомних лебідок	52
3.1.3 Статичні навантаження механізмів поступального руху	55
3.2 Ліфти	58
3.2.1 Загальна характеристика	58
3.2.2 Статичні навантаження ліфтів.....	62
3.3 Скіпові підйомники	71
3.3.1 Загальна характеристика	71
3.3.2 Статичні навантаження скіпових підйомників	72
3.4 Штовхачі	77
3.4.1 Загальна характеристика	77
3.4.2 Статичні навантаження рейкових штовхачів.....	78
3.5 Транспортери.....	79
3.5.1 Загальна характеристика	79
3.4.2 Статичні навантаження транспортерів	80
3.6 Рольганги	82
3.6.1 Загальна характеристика	82
3.6.2 Статичні навантаження рольгангів	84
ЛІТЕРАТУРА.....	88
ГЛОСАРІЙ.....	90
Додаток А Завдання на проектування.....	91
A.1 Автоматизований електропривод підйомної лебідки крана.....	91
A.2 Автоматизований електропривод вантажного підйомника.....	93
A.3 Автоматизований електропривод пасажирського ліфта.....	95
A.4 Автоматизований електропривод скіпового підйомника	97

А.5 Автоматизований електропривод двоскіпового підйомника	99
А.6 Автоматизований електропривод механізму переміщення мостового крана	101
А.7 Автоматизований електропривод механізму переміщення вантажного візка мостового крана	103
А.8 Автоматизований електропривод рольганга	105
А.9 Автоматизований електропривод ланцюгового транспортера	107
А.10 Автоматизований електропривод штовхача методичної печі	109
Додаток Б Зразки оформлення ключових сторінок	111

ПЕРЕДМОВА

Типові виробничі механізми становлять основу більшості технологічних процесів, які використовуються в промисловості, сільському господарстві, на транспорті, в комунальному господарстві тощо. Більшість із них оснащені системами автоматизованого електропривода різного рівня складності.

Автоматизованим електроприводом називається електромеханічна система, що складається з одного або декількох електродвигунів, перетворювального, передавального та керувального пристроїв, призначена для приведення в рух виконавчих органів робочої машини і керування цим рухом з метою забезпечення заданого технологічного процесу.

В навчальному посібнику розглянуто питання проектування автоматизованого електропривода деяких типових виробничих механізмів: кранів, ліфтів, скіпових підйомників, транспортерів, рольгангів, штовхачів. Навчальний посібник призначений для організації самостійної роботи та допомоги студентам спеціальності «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод» денної та заочної форм навчання при виконанні курсової роботи з дисципліни «Автоматизований електропривод типових виробничих механізмів» та буде корисним при виконанні основної частини дипломних проектів та кваліфікаційних магістерських робіт. Навчальний посібник може бути використаний при виконанні контрольних робіт студентами заочної форми навчання.

Метою курсової роботи є:

- систематизація і закріплення знань з дисципліни «Автоматизований електропривод типових виробничих механізмів»;
- обґрунтування техніко-економічної доцільності проектування;
- закріплення методів розрахунку потужності приводних двигунів типових виробничих механізмів;
- обґрунтований вибір силового обладнання та апаратури керування автоматизованого електропривода;
- ознайомлення з електрообладнанням, яке випускається серійно (електродвигунами, силовими перетворювачами);
- дослідження характеристик електропривода в статичних та динамічних режимах;
- перевірка проектних рішень методами комп'ютерного моделювання;
- побудова принципів схем автоматизованого електропривода.

Передбачені варіанти завдань дозволяють набути практичних навичок розрахунку автоматизованих електроприводів типових виробничих механізмів, які працюють в повторно-короткочасному режимі роботи.

Навчальне видання

**Грабко Володимир Віталійович
Бабій Сергій Миколайович
Мошноріз Микола Миколайович**

**АВТОМАТИЗОВАНИЙ ЕЛЕКТРОПРИВОД ТИПОВИХ
ВИРОБНИЧИХ МЕХАНІЗМІВ
КУРСОВЕ ТА ДИПЛОМНЕ ПРОЕКТУВАННЯ
САМОСТІНА ТА ІНДИВІДУАЛЬНА РОБОТА СТУДЕНТІВ**

Навчальний посібник

Редактор Т. Старічек

Оригінал-макет підготовлено С. Бабієм

Підписано до друку
Формат 29,7×42¼. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman.
Друк різнографічний. Ум. друк. арк.
Наклад прим. Зам. № 2016-

Вінницький національний технічний університет,
навчально-методичний відділ ВНТУ,
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95.
ВНТУ, к. 2201.
Тел. (0432) 59-87-36.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.

Віддруковано у Вінницькому національному технічному університеті
в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95
ВНТУ, ГНК, к. 114.
Тел. (0432) 59-87-38.
publish.vntu.edu.ua; email: kivc.vntu@gmail.com .
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.