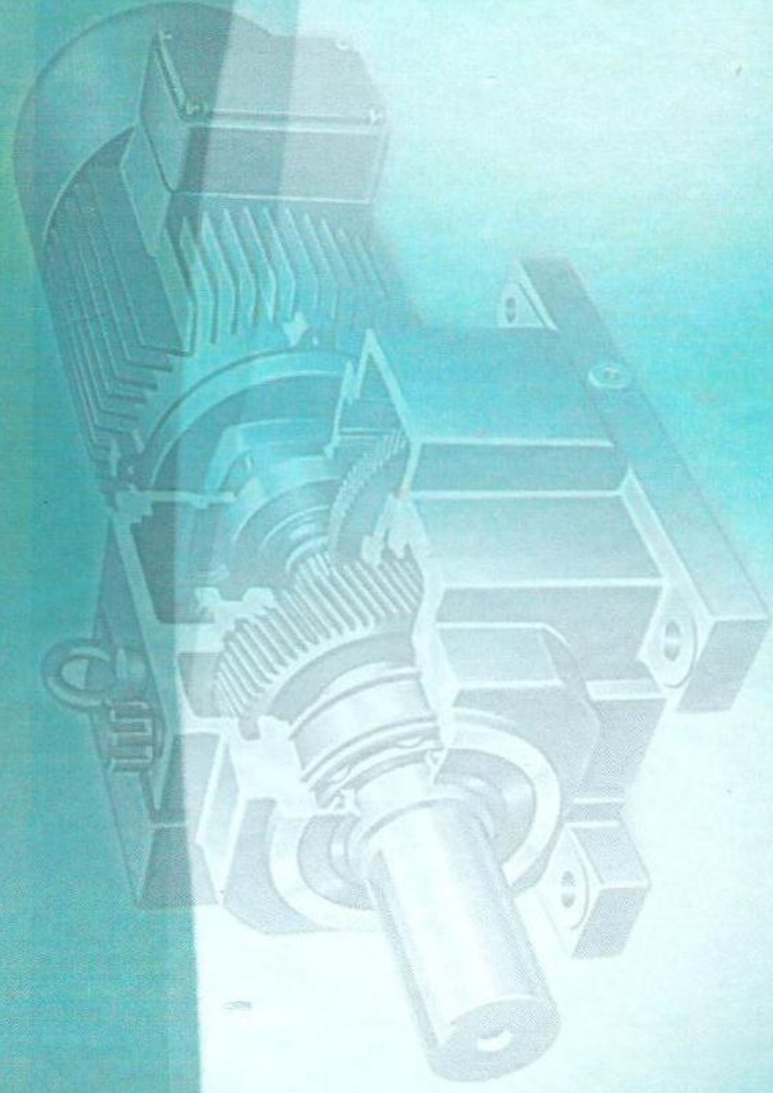




Маренич К.М., Товстик Ю.В.,
Турупалов В.В., Василюк С.В., Лізан І.Я.

АВТОМАТИЗОВАНИЙ ЕЛЕКТРОПРИВОД МАШИН І УСТАНОВОК ШАХТ І РУДНИКІВ



Навчальний посібник
для студентів вищих навчальних закладів

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

К.М. Маренич, Ю.В. Товстик, В.В. Турупалов,
С.В. Василюк, І.Я. Лізан

АВТОМАТИЗОВАНИЙ ЕЛЕКТРОПРИВОД МАШИН І УСТАНОВОК ШАХТ І РУДНИКІВ

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки,
молоді та спорту України як навчальний посібник
для студентів вищих навчальних закладів*

Донецьк
ДВНЗ «ДонНТУ»
2012

Автори:

МАРЕНИЧ Костянтин Миколайович, завідувач кафедри «Гірнича електротехніка і автоматика ім. Р.М. Лейбова» ДонНТУ, канд. техн. наук, доцент;

ТОВСТИК Юрій Васильович, завідувач лабораторії відділу електрообладнання Державного Макіївського НДІ із безпеки робіт в гірничій промисловості, доцент кафедри «Гірнича електротехніка і автоматика ім. Р.М. Лейбова» ДонНТУ, канд. техн. наук, старш. наук. співроб., доцент;

ТУРУПАЛОВ Віктор Володимирович, декан факультету комп'ютерних інформаційних технологій і автоматики ДонНТУ, професор кафедри «Автоматика і телекомунікації» ДонНТУ, канд. техн. наук, доцент;

ВАСИЛЕЦЬ Святослав Володимирович, доцент кафедри «Гірнича електротехніка і автоматика ім. Р.М. Лейбова» ДонНТУ, канд. техн. наук;

ЛІЗАН Ігор Ярославович, доцент кафедри електромеханічних систем навчально-наукового професійно-педагогічного інституту (м. Артемівськ) Української інженерно-педагогічної академії (м. Харків), європейський інженер-педагог, канд. техн. наук.

Рецензенти:

Ф.П. Шкрабень, завідувач кафедри електричних машин Національного гірничого університету України (м. Дніпропетровськ), доктор технічних наук, професор;

С.Ф. Жуков, генеральний директор науково-виробничого центру технологій управління «Квантум» (м. Маріуполь), доктор технічних наук, професор;

Б.І. Кузнецов, завідувачий відділом проблем управління магнітним полем Науково-технічного центру магнетизму технічних об'єктів (м. Харків) Національної Академії наук України, лауреат Державної премії України, доктор технічних наук, професор.

Рекомендовано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів (лист №1/11-10338 від 08.11.2011 р.)

Автоматизований електропривод машин і установок шахт і рудників:

А 22 навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / К.М. Маренич, Ю.В. Товстик, В.В. Турупалов та ін. – Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2012. – 245 с.

ISBN 978-966-377-117-5

У навчальному посібнику наведені основні положення теорії електроприводу, розглянуті принципи побудови та функціонування автоматизованих електроприводів технологічних машин і установок гірничих підприємств, проаналізовані перспективні напрями удосконалення систем електроприводу машин і установок шахт і рудників.

ISBN 978-966-377-117-5

© Маренич К.М., Товстик Ю.В.,
Турупалов В.В., Василець С.В., Лізан І.Я., 2012

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	5
РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ТЕОРІЇ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ	7
1.1 Призначення і структура електроприводу. Особливості застосування в умовах гірничого виробництва	7
1.2 Основне рівняння і характеристики електроприводу	11
1.3 Перехідні процеси в електроприводах. Методи розрахунку перехідних процесів	14
1.4 Приведення статичних моментів та зусиль в електроприводі	18
1.5 Електромеханічні властивості двигунів постійного струму	20
1.6 Електромеханічні властивості асинхронних двигунів	23
1.7 Каскадні схеми регулювання швидкісних режимів роботи асинхронних двигунів	34
1.8 Електромеханічні властивості синхронних двигунів	37
1.9 Способи гальмування електродвигунів	38
1.10 Принципи побудови систем управління електроприводами	52
1.11 Засоби управління швидкісними режимами електродвигунів	63
1.12 Динаміка пуску асинхронного двигуна. Методи уповільнення розгону асинхронного двигуна	75
РОЗДІЛ 2. РЕЖИМИ РОБОТИ І РОЗРАХУНОК ПОТУЖНОСТІ ДВИГУНІВ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ	90
2.1 Загальна характеристика режимів роботи електродвигунів	90
2.2 Принципи вибору електродвигуна з урахуванням специфіки типових режимів роботи	95
РОЗДІЛ 3. АВТОМАТИЗОВАНИЙ ЕЛЕКТРОПРИВОД ШАХТНИХ ПІДЙОМНИХ УСТАНОВОК	105
3.1 Загальні відомості про системи електроприводу шахтного підйому	105
3.2 Улаштування і особливості функціонування установок шахтного підйому з електроприводом постійного струму	110
3.3 Улаштування і особливості функціонування установок шахтного підйому з частотно-керованими двигунами	121
3.4 Улаштування і особливості функціонування установок шахтного підйому при застосуванні асинхронних двигунів з фазним ротором	126

РОЗДІЛ 4. ЕЛЕКТРОПРИВОД КОНВЕЄРНОГО ТРАНСПОРТУ	137
4.1 Особливості улаштування і експлуатації стрічкових конвеєрів	137
4.2 Застосування тиристорних регуляторів напруги в пристроях управління пусковими ржимами асинхронних електроприводів стрічкових конвеєрів	146
4.3 Улаштування і особливості експлуатації асинхронних електроприводів конвеєрів з реостатними схемами управління	153
4.4 Улаштування і особливості експлуатації електроприводів скребкових конвеєрів	159
РОЗДІЛ 5. ЕЛЕКТРОПРИВОД ВИДОБУВНИХ ТА ПРОХІДНИЦЬКИХ МАШИН	174
5.1 Особливості улаштування і експлуатації видобувних комбайнів і стругових установок	174
5.2 Електропривод подачі комбайна постійного струму	179
5.3 Частотно-керований асинхронний електропривод подачі очисного комбайна	181
5.4 Електропривод винесеної системи подачі очисного комбайна з електромагнітними муфтами ковзання	190
5.5 Електропривод прохідницьких комбайнів	193
РОЗДІЛ 6. ЕЛЕКТРОПРИВОД ЛОКОМОТИВНОГО ТРАНСПОРТУ	196
6.1 Улаштування та особливості експлуатації шахтних електровозів	196
6.2 Напрями удосконалення електроприводів шахтних електровозів	200
РОЗДІЛ 7. ЕЛЕКТРОПРИВОД ШАХТНИХ СТАЦІОНАРНИХ УСТАНОВОК	208
7.1 Електропривод насосних установок	208
7.2 Електропривод вентиляторних установок	210
7.3 Електропривод компресорних установок	218
РОЗДІЛ 8 БЕЗПЕКА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ МАШИН І УСТАНОВОК ШАХТ І РУДНИКІВ	222
8.1 Вимоги безпеки систем управління і електропостачання електроприводів вибійних машин	222
8.2 Вимоги безпеки при застосуванні систем управління окремими гірничими машинами	225
ДОДАТКИ	231
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	240