

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА



# **«ЕЛЕКТРОННІ ТА МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ: ТЕОРІЯ, ІННОВАЦІЇ, ПРАКТИКА»**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА МАТЕРІАЛАМИ  
II ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ  
17 листопада, 2016 р.



Полтава 2016

Електронні та мехатронні системи: теорія, інновації, практика: збірник наукових праць за матеріалами II Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції, 17 листопада, 2016 р. / Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка.

Редколегія: О.В. Шульга (головний редактор) та ін. –Полтава: ПолтНТУ, 2016. – 104 с.

У збірнику представлені результати наукових досліджень та розробок в області сучасних електромеханічних систем та автоматизації, електричних машини і апаратів, моделювання та методів оптимізації, енергоресурсозбереження в електромеханічних системах, управління складними технічними системами, проблем аварійності та діагностики в електромеханічних системах та електричних машинах, інформаційно-комунікаційних технологіях та засобах управління. Призначений для наукових й інженерно-технічних працівників, аспірантів і магістрів.

Матеріали відтворено з авторських оригіналів та рекомендовано до друку II Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції «Електронні та мехатронні системи: теорія, інновації, практика». Редакція не обов'язково поділяє думку автора і не відповідає за фактичні помилки, яких він припустився.

Відповідальний за випуск - д.т.н., доцент О.В. Шульга.

**Редакційна колегія:**

О.В. Шульга – *головний редактор*, доктор технічних наук, доцент, завідуючий кафедрою автоматики та електропривода Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

О.В. Шефер – *заступник головного редактора*, кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики та електропривода Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

В.В. Борщ – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри автоматики та електропривода Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

Н.В. Єрмілова – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики та електропривода Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

С.Г. Кислиця – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики та електропривода Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

А.М. Мінтус – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики та електропривода Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

Д.М. Нелюба – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики та електропривода Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

В.П. Дорогобід – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри автоматики та електропривода Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка.

праць студентів електромеханічного факультету. – Полтава: ПолтНТУ, 2015. – С. 84-88.

3. Кутний Б.А., Борщ О.Б. Математична модель теплопровідної стінки зі змінними теплофізичними характеристиками // Комунальне господарство міст: Науково-техн. Зб.вип. 97. – Х: ХНАМГ, 2011. – с.149-155.

### **AUTOMATIC CONTROL OF DRYER MICROCLIMATE PARAMETERS**

*V. Borshch, PhD (Physics and Mathematics), Associate Professor;*

*O. Borshch, PhD (Engineering), Associate Professor;*

*A. Liabakh, Graduate Student*

*Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University.*

**УДК 681.518.5**

*М.М. Гонтар, асистент*

*Д.М. Нелюба, к.т.н., доцент*

*Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка*

### **НЕСТІЙКІ НЕСТАЦІОНАРНІ СИСТЕМИ ЯК ОБ'ЄКТИ КЕРУВАННЯ ТА ЇХ ІДЕНТИФІКАЦІЯ**

З фізичних міркувань відома структура математичної моделі (ММ) нестійкого та нестационарного об'єкта ННО.

Бажана динаміка ННО зі зворотним зв'язком (ЗЗ), що приводить ННО до стійкої системи, задана еталонною моделлю (ЕМ).

Оптимальне керування ЕМ буде оптимальним і для ННО зі ЗЗ, якщо останній буде адекватний ЕМ.

Адекватність ННО зі ЗЗ до ЕМ забезпечується системою ідентифікації (СІ) системи ННО зі ЗЗ і, за відомих параметрів ЗЗ, визначаються параметри ММ ННО.

Збіжність процесу параметричного оцінювання забезпечується режимом активного експерименту, який накладається на робочий режим оптимального керування. Тестуючий сигнал  $f(t)$  додається до керуючого  $U(t)$  і являє собою нуль-послідовність максимальної довжини (НПМД), період повторення якої і амплітуда будуть залежати від ступеня нестационарності ННО та від рівня шумів  $N_y(t)$  на виході  $y(t)$  ННО.

Стійкість ННО зі ЗЗ забезпечується мінімальним підходом до задання початкових значень коефіцієнтів  $\beta_i$  ЗЗ,  $i = \sqrt{n}-1$ , де  $n$ -порядок диференційного рівняння ННО. Тобто спочатку для найгіршого співвідношення коефіцієнтів характеристичного полінома моделі «ННО-ЗЗ» мав корені з від'ємною дійсною частиною. Далі по мірі визначення оцінок коефіцієнтів ММ ННО, коефіцієнти  $\beta_i$  ЗЗ задаються з умови ідентичності ММ «ННО-ЗЗ» і еталонної моделі(ЕМ).

З метою забезпечення необхідної для ідентифікації ННО швидкодії, ММ ННО береться спрощеною, яка враховує основні корені характеристичного рівняння ННО, що лежать в правій та лівій півплощинах комплексної площини. Тобто, слабкі ефекти, викликані коренями далеко в ліво віднесеними від уявної осі, не враховуються.

Враховуючи наближеність і нестационарність ММ ННО алгоритми оптимального керування ННО повинні бути робастними, тобто квазі-оптимальними по швидкості, точності, енергетичним показникам, тощо.

Так для нестійкого нестационарного об'єкту другого порядку рівняння ММ ННО:

$$\frac{d^2 y}{dt^2} = a_1(t) \frac{dy}{dt} + a_0(t)y = b_1(t) \frac{d\sum}{dt} + b_0(t)\sum(t) \quad (1)$$

Де змінні і коефіцієнти подібні до розглянутих у [1] та  $a_1(t) > 0, \alpha_0(t) < 0, b_1(t)$  і  $b_0(t)$  можуть бути будь-якими.

Рівняння сигналу  $\sum(t)$  в ННО зі ЗЗ:

$$\sum(t) = U(t) + \varepsilon(t) - \beta_1 y(t) - \beta_2 \frac{dy}{dt} \quad (2)$$

Підставивши (2) в (1) за відповідних значень  $\beta_1$  і  $\beta_2$  отримаємо стійку систему :

$$\frac{d^2 y}{dt^2} = (\beta_2 - a_1(t)) \frac{dy}{dt} + (\beta_1 - a_0(t))y(t) = b_1(t) \frac{d}{dt}(U(t) + \varepsilon(t)) + b_0(t)(U(t) + \varepsilon(t)) \quad (3)$$

де  $\beta_2 > \alpha_1(t)$  (4)

Для згладжених даних сформуємо регресійне рівняння :

$$Z(k) = \sum_{i=1}^4 d_i x_i(k), \quad (4)$$

$$x_1(k) = \frac{dy(tk)}{dt},$$

Далі отримаємо МНК – оцінки  $\alpha_1$ :

$$X^T X = \left[ \sum_{k=1}^M x_i(k)x_j(k) \right], i, j = 1.4. \quad (5)$$

$$X^T Z = \left[ \sum_{k=1}^M Z(k)x_i(k) \right], i = 1.4.$$

За відомих  $\beta_1$  і  $\beta_2$  по оцінкам  $\alpha_i$  Знайдемо оцінки параметрів ННО :

$$\begin{aligned} a_1(t) &= a_1 = \alpha_1 + \beta_2 \\ a_0(t) &= a_0 = \alpha_2 + \beta_2 \\ b_1(t) &= b_1 = \alpha_3 \\ b_0(t) &= b_0 = \alpha_4 \end{aligned} \quad (6)$$

Визначимо коефіцієнти ЗЗ :

$$\begin{aligned} \beta_1 &= a_{0e} + a_0; \\ \beta_2 &= a_{e0} + a_1; \end{aligned} \quad (7)$$

Для ідентичності правих частин рівнянь необхідно домножити  $b_1$  на  $k_1$ ,  $b_2$  на  $k_2$  такі щоб

$$b_1 k_1 = b_{1e}, b_2 k_2 = b_{2e} \quad (8)$$

Тепер ММ ННО зі ЗЗ і ЕМ ідентичні і оптимальне для ЕМ керування буде майже оптимальним і для об'єктів зі ЗЗ.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Гонтар М. М. Ідентифікація не-стаціонарних нестійких об'єктів / М. М. Гонтар, Д. М. Нелюба // Проблеми інформатизації: тези 6 Міжнар. наук.-техн. конф. (Київ – Полтава – Орел– Білгород – Харків, 11 – 12 квітня 2016 р.) – К.: ДУТ, 2016. – С. 54.
2. Гонтар М. М. Нестійкі системи другого порядку як об'єкти керування / М. М. Гонтар, Д. М. Нелюба // Електронні та мехатронні системи: теорія, інновації, практика: зб. наук. праць за матеріали Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф., 5 листоп. 2015 р. – Полтава: ПолтНТУ, 2015. – С. 87-89.

#### **UNSTABLE NONSTATIONARY SYSTEMS AS CONTROL OBJECTS AND ITS IDENTIFICATION**

*M. Hontar, assistant*

*D. Neliuba, PhD, associate professor*

*Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University*

**УДК 62-83.526**

*О.І. Нечитайло, магістрант*

*А.М. Мінтус, к.т.н., доцент*

*Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка*

#### **ДОСЛІДЖЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЧАСТОТНОГО ПУСКУ ЕЛЕКТРОПРИВОДА РОЗКАТУВАЛЬНОЇ МАШИНИ**

Основна проблема пуску електропривода розкатувальної машини в тому, що запуск супроводжується величезними пусковими струмами, а згідно технологічного процесу розкатувальна машина ще й має велику кількість пусків.

Частота живильної мережі і частота ЕРС ротора в початковий момент часу однакові. Напряга на роторі пропорційна частоті. Так як двигун асинхронний, це означає, що швидкість обертання поля не збігається зі швидкістю обертання ротора. У двигуні з короткозамкненим ротором активно-індуктивний опір кола ротора незначний. У початковий момент часу, через максимальну частоту в колі ротора двигуна, величина ЕРС ротора буде максимальною, а значить і струм ланцюга ротора буде максимальний. З рівності потужностей обмоток

## АЛФАВІТНИЙ ВКАЗІВНИК

<i>Автор</i>	<i>стор.</i>	<i>Автор</i>	<i>стор.</i>
Алтухова Т.В.	24	Кравець Е. Ю.	34
Аманалієв К.Б.	20	Кузнєцов С.І.	30
Антончик М. П.	16	Лактіонов О.І.	7
Безпалько В.О.	14	Левченко Д.І.	45
Бороздін М.К.	61, 66, 75	Луцьо В.В.	3, 5
Борщ В.В.	69	Лучний О.О.	93
Борщ О.Б.	69	Лябах О.В.	69
Боряк Б.Р.	3, 5	Маландій А.І.	55
Бреус М.І.	91	Мінтус А.М.	73, 79
Бриленко В.В.	61	Недопич Е.М.	65
Воронін В.П.	32, 44	Нелюба Д.М.	35, 37, 71, 84, 86
Галай В.М.	32, 44, 57, 77	Нечитайло О.І.	73
Гонтар М.М.	14, 37, 71, 86	Обифіст І.С.	77
Гончарова В.М.	47	Повар В.О.	63
Гринь О.А.	57	Рибка С.М.	53
Демченко Д.О.	22	Ришиковець Р.П.	41
Дунаєвський М.Р.	91	Сахарова А.В.	68
Єрмілова Н.В.	27, 30, 53	Семибаламут Р.О.	59
Захарченко Р.В.	9	Сільвестров А.М.	5
Зінов'єв С.М.	47	Скрипник С.О.	24
Калов С.І.	27	Слончак А.С.	35
Карамушко С.В.	84	Старостенко М.Ю.	39
Качура С.П.	79	Стрельченко О.В.	17
Кислиця С.Г.	12, 41	Суржик С.А.	26
Ківшик А.В.	50, 88	Тамахін Г.В.	20, 50, 55, 63, 88
Козаченко О.В.	12	Тарасенко О.Е.	66, 75
Козелков С.В.	45, 93	Шефер О.В.	17, 39
Козін М.В.	80	Шульженко В.В.	47

## ЗМІСТ

<b>Луцьо В.В., Боряк Б.Р.</b> ІДЕНТИФІКАЦІЯ МЕТОДОМ ПРОСТОРУ СТАНІВ.....	3
<b>Боряк Б.Р., Луцьо В.В., Сільвестров А. М.</b> ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ЗГЛАДЖУВАННЯ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ КОРИСНОГО СИГНАЛУ .....	5
<b>Лактіонов О.І.</b> ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ НАУКОВОЇ ЗАДАЧІ ПО РОЗРОБЦІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ КОМПЕТЕНЦІЇ ОПЕРАТОРІВ ВЕРСТАТІВ З ЧИСЛОВИМ ПРОГРАМНИМ КЕРУВАННЯМ.....	7
<b>Захарченко Р.В.</b> ОПИС ПРОЦЕСУ ТЕПЛООБМІНУ У ШАРІ ЗЕРНА.....	9
<b>Кислиця С.Г., Козаченко О.В.</b> РОЗРОБЛЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПРОЦЕСІВ У ВЕНТИЛЬНОМУ ІНДУКТОРНОМУ ДВИГУНІ .....	12
<b>Гонтар М.М., Безпалько В.О.</b> МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ККД ЕЛЕКТРОДВИГУНА .....	14
<b>Антончик М. П.</b> СТРУКТУРА ГРАФА D <sub>4</sub> ЯК ОБСТРУКЦІЇ ДЛЯ ТОРА .....	16
<b>Шефер О.В., Стрельченко О.В.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ КЕРУВАННЯ ХОЛОДИЛЬНИМ ОБЛАДНАННЯМ У ПЛОДООВОЧЕСХОВИЩАХ .....	17
<b>Тамахін Г.В., Аманалієв К.Б.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ САК КОНВЕЄРА-ДОЗАТОРА ШИХТИ	20
<b>Демченко Д.О.</b> ГРАФИ-ОБСТРУКЦІЇ НА 8-МИ ВЕРШИНАХ.....	22
<b>Алтухова Т.В., Скрипник С.О.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ МАКСИМАЛЬНОЇ СИЛОВОЇ ТОЧКИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ.....	24
<b>Суржик С.А.</b> ГРАФ D <sub>8</sub> ЯК ОБСТРУКЦІЯ ДЛЯ ТОРА .....	26
<b>Калов С.І., Єрмілова Н.В.</b> ВИКОРИСТАННЯ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ЧАСТОТИ У НАФТОГАЗОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	27

<b>Кузнєцов С.І., Єрмілова Н.В.</b> АНАЛІЗ ДИНАМІЧНИХ РЕЖИМІВ САК НАСОСНОЇ УСТАНОВКИ ВИПАРЮВАЧА СОКУ.....	30
<b>Галай В.М., Воронін В.П.</b> АДАПТИВНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ СУШИЛЬНИМИ КАМЕРАМИ ПЕРІОДИЧНОЇ ДІЇ .....	32
<b>Кравець Е. Ю.</b> ГРАФИ-МОДЕЛІ НА 8-МИ ВЕРШИНАХ ЯКІ Є ОБСТРУКЦІЯМИ ТОРА.....	34
<b>Слончак А.С., Нелюба Д.М.</b> ВИМОГИ ДО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ НАТИСКНИХ ГВИНТІВ ПРОКАТНИХ СТАНІВ.....	35
<b>Гонтар М.М., Нелюба Д.М.</b> ПАРАМЕТРИЧНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ МЕТОДОМ НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ.....	37
<b>Шефер О.В., Старостенко М.Ю.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ДВОКОМПОНЕНТНОГО ТВЕРДОГО БІОПАЛИВА.....	39
<b>Кислиця С.Г., Рищиковець Р.П.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ САК НАТЯГУ ПОЛОСИ НА ШИРОКОПОЛОСНОМУ СТАНІ ГАРЯЧОЇ ПРОКАТКИ.....	41
<b>Галай В.М., Воронін В.П.</b> ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ ҐРУНТУ В УМОВАХ МІКРОГРАВІТАЦІЇ.....	44
<b>Левченко Д.І., Козелков С.В.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ АВТОМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ НА ПІДСТАНЦІЇ ЦЕХУ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	45
<b>Гончарова В.М., Шульженко В.В., Зінов'єв С.М.</b> МОДЕЛЮВАННЯ РОБОЧИХ РЕЖИМІВ КОНТРОЛЕРА АКУМУЛЯТОРНОГО ЕЛЕКТРОВОЗА .....	47
<b>Ківшик А.В., Тамахін Г.В.</b> РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ ЕЛЕКТРОВОЗА НА ОСНОВІ НЕЙРОНОЇ МЕРЕЖІ .....	50
<b>Рибка С.М., Єрмілова Н.В.</b> РОЗРОБКА СТАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ЕЛЕКТРОПРИВОДА НАМОТУВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ .....	53
<b>Маландій А.І., Тамахін Г.В.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ МОДЕРНІЗАЦІЇ РОЗЧИНОЗМІШУВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ.....	55

<b>Галай В.М., Гринь О.А.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ТА МОДЕРНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА КІСТКОВОГО БОРОШНА І ВИТОПКИ ЖИРУ .....	57
<b>Семибаламут Р.О.</b> ГОЛОГРАФІЧНЕ ТЕЛЕБАЧЕННЯ .....	59
<b>Бороздін М.К., Бриленко В.В.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ МАШИНИ ТЕРМІЧНОГО РІЗАННЯ НА БАЗІ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА .....	61
<b>Тамахін Г.В., Повар В.О.</b> ВДОСКОНАЛЕННЯ САК ПРОЦЕСОМ ДЕГІДРУВАННЯ ЕТИЛБЕНЗОЛУ .....	63
<b>Недопич Е.М.</b> D <sub>7</sub> -9-ТИ ВЕРШИННА ГРАФ-ОБСТРУКЦІЯ ДЛЯ ТОРА .....	65
<b>Бороздін М.К., Тарасенко О.Е.</b> РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕКРАНУВАННЯМ .....	66
<b>Сахарова А.В.</b> СТРУКТУРА ГРАФІВ D <sub>5</sub> І D <sub>6</sub> - ОБСТРУКЦІЙ ТОРА .....	68
<b>Бориц В.В., Бориц О.Б., Лябах О.В.</b> АВТОМАТИЧНЕ КЕРУВАННЯ ПАРАМЕТРАМИ МІКРОКЛІМАТУ СУШАРКИ.....	69
<b>Гонтар М.М., Нелюба Д.М.</b> НЕСТІЙКІ НЕСТАЦІОНАРНІ СИСТЕМИ ЯК ОБ'ЄКТИ КЕРУВАННЯ ТА ЇХ ІДЕНТИФІКАЦІЯ.....	71
<b>Нечитайло О.І., Мінтус А.М.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЧАСТОТНОГО ПУСКУ ЕЛЕКТРОПРИВОДА РОЗКАТУВАЛЬНОЇ МАШИНИ.....	73
<b>Бороздін М.К., Тарасенко О.Е.</b> РОЗРОБЛЕННЯ КАСКАДНОЇ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ У ТЕПЛИЦІ .....	75
<b>Галай В.М., Обифіст І.С.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА ПЕТ-ТАРИ .....	77
<b>Качура С.П., Мінтус А.М.</b> ДОЦІЛЬНІСТЬ ПЛАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ ПРИМУСОВОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ПТАШНИКА .....	79
<b>Козін М.В.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ТА МОДЕРНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ПАСАЖИРСЬКОГО ЛІФТА ІЗ ПОКРАЩЕНИМИ ДИНАМІЧНИМИ РЕЖИМАМИ .....	80

**Карамушко С.В., Нелюба Д.М.**

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЕКОНОМАЙЗЕРА ЯК БАГАТОВИМІРНИЙ ОБ'ЄКТ  
УПРАВЛІННЯ..... 84

**Нелюба Д.М., Гонтар М.М.**

РОЗРАХУНОК БАЖАНОГО ГВИНТА РУХУ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ З  
УРАХУВАННЯМ НЕГОЛОНОМНИХ ОБМЕЖЕНЬ..... 86

**Тамахін Г.В., Ківшик А.В.**

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА КРИТЕРІЇВ ЯКОСТІ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ  
РОЗРОБКИ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ОБ'ЄКТАМИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ..... 88

**Бреус М.І., Дунаєвський М.Р.**

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЧІТКОГО РЕГУЛЯТОРА САК МАНІПУЛЯТОРА  
РОБОТА ..... 91

**Лучний О.О., Шефер О.В., Козелков С.В.**

ДОЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ЕП ПОЗДОВЖНЬО-СТРУГАЛЬНОГО ВЕРСТАТА  
З ЗУСИЛЛЯМ РІЗАННЯ 50 КН ..... 93

АЛФАВІТНИЙ ВКАЗІВНИК ..... 96

Збірник наукових праць за метріалами  
II Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-  
конференції  
«Електронні та мехатронні системи: теорія,  
інновації, практика»  
17 листопада, 2016 р.

Комп'ютерна верстка *М.М. Гонтар*

*Д.М. Нелюба*

*Б.Р. Боряк*

Відповідальний за підбір

матеріалів у збірник *О.В. Шульга*

Оригінал-макет виготовлено на кафедрі  
автоматики та електропривода Полтавського національного  
технічного університету імені Юрія Кондратюка

Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Папір офсетний. Друк різь.  
Ум. друк. арк. 8,14. Тираж 100 прим.

---

Адреса редакції:  
Полтавський національний технічний університет  
імені Юрія Кондратюка  
Україна, 36011, Полтава, Першотравневий проспект, 24  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до державного реєстру видавців, виготівників  
і розповсюджувачів видавничої продукції  
Серія ДК, № 3130 від 06.03.2008 р.