

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.

УДК 681.51

В.В. Луцьо, аспірант; Б.Р. Боряк, асистент

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ІДЕНТИФІКАЦІЯ МЕТОДОМ ПРОСТОРУ СТАНІВ

Мета дослідження: визначити недоліки методу та імовірні шляхи вдосконалення.

Об'єкт: метод ідентифікації об'єктів керування на основі простору станів.

Предмет: похибка методу та імовірні шляхи її зменшення.

Основні положення. Якщо система керування описана векторно-матричним диференціальним рівнянням стану:

$$\dot{X} = A \cdot X + B \cdot U, \quad (1)$$

де X – вектор стану; U – вектор вхідних сигналів; A , B – матриці стану і керування, то розв'язок рівняння (1) може бути подано у вигляді різницевого рівняння:

$$X_{n+1} = e^{AT_0} X_n + [e^{AT_0} - I] A^{-1} B U_n, \quad (2)$$

за яким визначається зв'язок між значенням вектора стану в дискретний момент часу nT_0 та його значенням в наступний дискретний момент часу $(n+1)T_0$, відповідно, для X_n і X_{n+1} (I – діагональна матриця співрозмірна A).

Знайдемо різницю значень вектору стану у двох послідовних дискретних моментах часу:

$$X_{n+2} - X_{n+1} = e^{AT_0} X_{n+1} + [e^{AT_0} - I] A^{-1} B U_{n+1} - e^{AT_0} X_n - [e^{AT_0} - I] A^{-1} B U_n. \quad (3)$$

При ступінчатому вхідному впливі через одну дискрету часу T_0 вхідні значення сигналу стають однаковими, тобто $U_n = U_{n+1}$. Це дає можливість записати співвідношення (3) у вигляді:

$$X_{n+2} - X_{n+1} = e^{AT_0} X_{n+1} - e^{AT_0} X_n. \quad (4)$$

Розклавши матричну експоненту e^{AT_0} в ряд Тейлора і підставивши у рівність (4) лінійну його частину $(I + AT_0)$ та алгебраїчно перетворивши, отримаємо

$$X_{n+2} - 2X_{n+1} + X_n = AT_0(X_{n+1} - X_n). \quad (5)$$

Позначивши $R = X_{n+2} - 2X_{n+1} + X_n$, $Q = X_{n+1} - X_n$, знаходимо

$$A = \frac{1}{T_0} R Q^{-1}. \quad (6)$$

Отже, маючи зображення графіків перехідних функцій змінних стану, можна визначити їх динамічні параметри, які містяться в елементах матриці A .

Результати моделювання методу в середовищі MATLAB спрямованого на дослідження методу наведені в таблиці 1.

Дані наведені у Таблиці 1 справедливі для періоду дискретизації рівному 6 мкс. При зменшенні періоду дискретизації точність відтворення параметрів зменшується.

Таблиця 1. Результати моделювання.

Об'єкт третього порядку (п'єзодвигун лінійних переміщень)		
Вектор стану представлений наступними змінними: $X = \begin{bmatrix} U \\ \vartheta \\ \Delta l \end{bmatrix}$ напруга актюатора; швидкість переміщення; лінійне переміщення;	Вектор вхідних сигналів представлений наступними змінними: $U = \begin{bmatrix} e_n \\ F_c \\ 0 \end{bmatrix}$ ЕРС підсилювача живлення; статичні зусилля;	
Матриця об'єкту має наступний вигляд: $A = \begin{bmatrix} -\frac{1}{C_0 R_a} & -\frac{K_{nn}}{C_0} & 0 \\ \frac{K_{zn}}{m_\Sigma} & -\frac{K_\delta}{m_\Sigma} & -\frac{K_\Pi}{m_\Sigma} \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$	Матриця керування має наступний вигляд: $B = \begin{bmatrix} \frac{1}{C_0 R_a} & 0 \\ 0 & -\frac{K_\delta}{m_\Sigma} \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$	
Параметри: C_0 - ємність актюатора; $K_{nn} = K_{zn}$ - коефіцієнти прямого і зворотного п'єзоефекту; K_Π - коефіцієнт пружності; m_Σ - приведена маса приводу; K_δ - коефіцієнт демпфування;	Реальні значення: $C_0 = 1 \text{ мкФ}$; $K_{nn} = K_{zn} = 0,053 \text{ Кл / м}$; $K_\Pi = 1,1781 \cdot 10^5 \text{ Н / м}$; $m_\Sigma = 0,025 \text{ кг}$; $K_\delta = 100$.	Ідентифіковані значення: $C_0 = -\frac{1}{a_{11} R_a} = 1,0457 \text{ мкФ}$; $K_{nn} = K_{zn} = -C_0 a_{12} = 0,0529 \text{ Кл / м}$; $K_\Pi = -m_\Sigma \cdot a_{23} = 1,2297 \cdot 10^5 \text{ Н / м}$; $m_\Sigma = \frac{K_{zn}}{a_{21}} = 0,02614 \text{ кг}$; $K_\delta = -m_\Sigma \cdot a_{22} = 104,94$;

Висновки: На основі проведених досліджень шляхом порівняння початкового та розрахункового значень параметрів доведено доцільність використання вказаного підходу для ідентифікації параметрів об'єктів третього порядку з практичною точністю.

Виявлено наступні *недоліки методу*:

- похибка методу залежить від періоду дискретизації системи;
- необхідність вимірювання всіх параметрів стану;
- необхідність апріорної інформації про систему;

Визначено *шляхи вдосконалення*:

- врахування не тільки лінійної частини ряду Тейлора при розкладі матричної експоненти;
- визначення залежності оптимального періоду дискретизації від якості та часу перехідного процесу.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Моделювання електромеханічних систем: Підручник /О.П. Чорний, А.В. Луговой, Д.Й. Родькін та ін.– Кременчук, 2001. – 376 с.

2. Дорф Р. *Современные системы управления* / Р. Дорф, Р. Бишоп; пер. з англ. Б.И. Копылова. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2004. – 832 с.

IDENTIFICATION IN STATE SPACE

V. Lutsio, *Postgraduate Student*; **B. Boriak**, *Postgraduate student*;
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

УДК 519.218.82

Б.Р. Боряк, асистент; **В.В. Луцьо**, аспірант;

А. М. Сільвестров, д.т.н., професор

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ЗГЛАДЖУВАННЯ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ КОРИСНОГО СИГНАЛУ

Якість роботи фільтруючого алгоритму має велике значення у системах, де амплітуда шумів може зростати протягом часу роботи системи, що тягне за собою необхідність змінювати величину коефіцієнта фільтрації. Для того щоб зробити висновок про необхідність коригування процесу згладжування необхідно отримати інформацію, яка б вказувала на те, що процес фільтрації не відповідає критерію якості.

Серед задач визначимо необхідність опису критерію якості системи, визначення джерел інформації, що давали б змогу оцінити процес фільтрації, створення алгоритму адаптації зміни коефіцієнту фільтрації в залежності від амплітуди шумів.

Алгоритм обробки даних (фільтрації) побудований на основі експоненціального згладжування, основним параметром якого є коефіцієнт фільтрації α [1].

За умовами задачі можна визначити принцип роботи системи і її вихідні дані: на вході в систему фільтруючого алгоритму подається сигнал із завадами, частота яких перевищує частоту зміни значень корисного сигналу, тому зміна корисного сигналу відбувається плавно (по відношенню до шумів).

Аналізуючи методи отримання даних про якість роботи системи [2] було вирішено реалізувати систему адаптації, використовуючи метод найменших квадратів.

Перш за все було описано критерій якості роботи системи. Так як даний алгоритм обробки інформації може використовуватись для отримання прогнозованого сигналу то значення цього сигналу має випереджати значення дійсного корисного сигналу на кількість кроків m . Іншою складовою критерію

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	Недопін 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

Луцько В.В., Боряк Б.Р.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ МЕТОДОМ ПРОСТОРУ СТАНІВ 3

Боряк Б.Р., Луцько В.В., Сільвестров А. М.

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ
КОЕФІЦІЄНТА ЗГЛАДЖУВАННЯ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ КОРИСНОГО
СИГНАЛУ 5

Лактіонов О.І.

ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ НАУКОВОЇ ЗАДАЧІ ПО РОЗРОБЦІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ
СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ КОМПЕТЕНЦІЇ ОПЕРАТОРІВ ВЕРСТАТІВ З
ЧИСЛОВИМ ПРОГРАМНИМ КЕРУВАННЯМ..... 7

Захарченко Р.В.

ОПИС ПРОЦЕСУ ТЕПЛООБМІНУ У ШАРІ ЗЕРНА..... 9

Кислиця С.Г., Козаченко О.В.

РОЗРОБЛЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ
ПРОЦЕСІВ У ВЕНТИЛЬНОМУ ІНДУКТОРНОМУ ДВИГУНІ 12

Гонтар М.М., Безпалько В.О.

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ККД ЕЛЕКТРОДВИГУНА 14

Антончик М. П.

СТРУКТУРА ГРАФА D_4 ЯК ОБСТРУКЦІЇ ДЛЯ ТОРА 16

Шефер О.В., Стрельченко О.В.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ КЕРУВАННЯ ХОЛОДИЛЬНИМ
ОБЛАДНАННЯМ У ПЛОДООВОЧЕСХОВИЩАХ 17

Тамахін Г.В., Аманалієв К.Б.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ САК КОНВЕЄРА-ДОЗАТОРА ШИХТИ 20

Демченко Д.О.

ГРАФИ-ОБСТРУКЦІЇ НА 8-МИ ВЕРШИНАХ..... 22

Алтухова Т.В., Скрипник С.О.

ДОСЛІДЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ МАКСИМАЛЬНОЇ СИЛОВОЇ
ТОЧКИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ
СИСТЕМ..... 24

Суржик С.А.

ГРАФ D_8 ЯК ОБСТРУКЦІЯ ДЛЯ ТОРА 26

Калов С.І., Єрмілова Н.В.

ВИКОРИСТАННЯ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ЧАСТОТИ У
НАФТОГАЗОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ..... 27

Кузнєцов С.І., Єрмілова Н.В.

АНАЛІЗ ДИНАМІЧНИХ РЕЖИМІВ САК НАСОСНОЇ УСТАНОВКИ ВИПАРЮВАЧА СОКУ 30

Галай В.М., Воронін В.П.

АДАПТИВНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ СУШИЛЬНИМИ КАМЕРАМИ ПЕРІОДИЧНОЇ ДІЇ 32

Кравець Е. Ю.

ГРАФИ-МОДЕЛІ НА 8-МИ ВЕРШИНАХ ЯКІ Є ОБСТРУКЦІЯМИ ТОРА..... 34

Слончак А.С., Нелюба Д.М.

ВИМОГИ ДО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ НАТИСКНИХ ГВИНТІВ ПРОКАТНИХ СТАНІВ 35

Гонтар М.М., Нелюба Д.М.

ПАРАМЕТРИЧНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ МЕТОДОМ НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ..... 37

Шефер О.В., Старостенко М.Ю.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ДВОКОМПОНЕНТНОГО ТВЕРДОГО БІОПАЛИВА 39

Кислиця С.Г., Рищиковець Р.П.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ САК НАТЯГУ ПОЛОСИ НА ШИРОКОПОЛОСНОМУ СТАНІ ГАРЯЧОЇ ПРОКАТКИ 41

Галай В.М., Воронін В.П.

ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ ҐРУНТУ В УМОВАХ МІКРОГРАВІТАЦІЇ..... 44

Левченко Д.І., Козелков С.В.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ АВТОМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ НА ПІДСТАНЦІЇ ЦЕХУ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА..... 45

Гончарова В.М., Шульженко В.В., Зінов'єв С.М.

МОДЕЛЮВАННЯ РОБОЧИХ РЕЖИМІВ КОНТРОЛЕРА АКУМУЛЯТОРНОГО ЕЛЕКТРОВОЗА 47

Ківшик А.В., Тамахін Г.В.

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ ЕЛЕКТРОВОЗА НА ОСНОВІ НЕЙРОНОЇ МЕРЕЖІ 50

Рибка С.М., Єрмілова Н.В.

РОЗРОБКА СТАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ЕЛЕКТРОПРИВОДА НАМОТУВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ 53

Маландій А.І., Тамахін Г.В.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ МОДЕРНІЗАЦІЇ РОЗЧИНОЗМІШУВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ..... 55

Галай В.М., Гринь О.А.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА МОДЕРНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА
КІСТКОВОГО БОРОШНА І ВИТОПКИ ЖИРУ 57

Семибаламут Р.О.

ГОЛОГРАФІЧНЕ ТЕЛЕБАЧЕННЯ 59

Бороздін М.К., Бриленко В.В.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ МАШИНИ
ТЕРМІЧНОГО РІЗАННЯ НА БАЗІ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА 61

Тамахін Г.В., Повар В.О.

ВДОСКОНАЛЕННЯ САК ПРОЦЕСОМ ДЕГІДРУВАННЯ ЕТИЛБЕНЗОЛУ 63

Недопич Е.М.

D₇ -9-ТИ ВЕРШИННА ГРАФ-ОБСТРУКЦІЯ ДЛЯ ТОРА 65

Бороздін М.К., Тарасенко О.Е.

РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕКРАНУВАННЯМ 66

Сахарова А.В.

СТРУКТУРА ГРАФІВ D₅ І D₆ - ОБСТРУКЦІЙ ТОРА 68

Бориц В.В., Бориц О.Б., Лябах О.В.

АВТОМАТИЧНЕ КЕРУВАННЯ ПАРАМЕТРАМИ МІКРОКЛІМАТУ СУШАРКИ..... 69

Гонтар М.М., Нелюба Д.М.

НЕСТІЙКІ НЕСТАЦІОНАРНІ СИСТЕМИ ЯК ОБ'ЄКТИ КЕРУВАННЯ ТА ЇХ
ІДЕНТИФІКАЦІЯ 71

Нечитайло О.І., Мінтус А.М.

ДОСЛІДЖЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЧАСТОТНОГО ПУСКУ ЕЛЕКТРОПРИВОДА
РОЗКАТУВАЛЬНОЇ МАШИНИ 73

Бороздін М.К., Тарасенко О.Е.

РОЗРОБЛЕННЯ КАСКАДНОЇ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ У
ТЕПЛИЦІ 75

Галай В.М., Обифіст І.С.

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ
ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА ПЕТ-ТАРИ 77

Качура С.П., Мінтус А.М.

ДОЦІЛЬНІСТЬ ПЛАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ ПРИМУСОВОЇ
ВЕНТИЛЯЦІЇ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ
ПТАШНИКА 79

Козін М.В.

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., Ківишук 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 матеріалами
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 ¹/₁₆. 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.