

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.

4. Забезпечення роботи в руховому і гальмівному режимі.
5. Обмеження прискорення.
6. Частота прискорень до 720 в годину.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Коваль Г.И. Современное оборудование прокатных цехов / Г.И. Коваль. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 45 с.
2. Дукмасов В.Г. Состояние и развитие технологий и оборудования в мировой черной металлургии / В.Г. Дукмасов, Л.М. Агеев. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002. – 187 с.

REQUIREMENTS FOR ROLLING MILLS PUSHINS SCREW ELECTRIC DRIVE

A. Slonchak, Graduate Student;

D. Neliuba, PhD (Engineering), Associate Professor

Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

УДК 62.83

М.М. Гонтар, асистент

Д.М. Нелюба, к.т.н., доцент

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ПАРАМЕТРИЧНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ МЕТОДОМ НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ

Параметрична ідентифікація моделі об'єкта дозволяє відразу знаходити значення коефіцієнтів по вимірним значенням керованого y і керуючого u сигналів об'єкта. При цьому допускається, що структура і порядок моделі об'єкта вже відомі. Вимірювані значення y і u представляються у вигляді часового ряду, тому в результаті ідентифікації оцінюються параметри моделі об'єкта, або параметри його дискретної передавальної функції. Знаючи коефіцієнти моделі та її структуру можна перейти до безперервних структурованих моделей і моделей у просторі станів [1].

У задачах параметричної ідентифікації використовуються моделі об'єкта з шумом вимірювань, що задаються передавальними функціями (1) та (2) і структурою рис. 1.

– МП-модель (модель максимальної правдоподібності):

$$y(z) = \frac{B(z)}{A(z)} z^{-d} u(z) + \frac{D(z)}{A(z)} e(z) \quad (1)$$

– НК-модель (модель найменших квадратів):

$$y(z) = \frac{B(z)}{A(z)} z^{-d} u(z) + \frac{1}{A(z)} e(z) \quad (2)$$

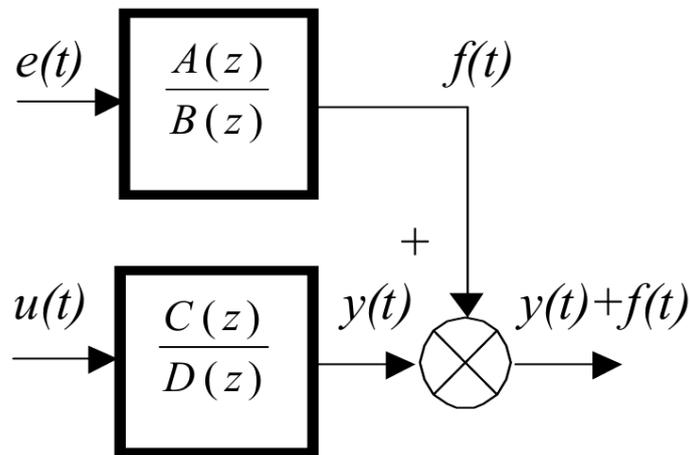


Рис. 1 Модель об'єкта з шумом вимірювань

Вважаючи порядки моделей заданими, завданням параметричної ідентифікації стохастичною системи вважається визначення оцінок коефіцієнтів поліномів моделі A , B , C і D за результатами вимірювань входу $u(t)$ і виходу $y(t)$.

Важливою перевагою методів параметричної ідентифікації є можливість використання рекурентних алгоритмів, що дозволяють проводити поточну ідентифікацію в реальному часі при номінальних режимах роботи об'єкта. Ці переваги обумовили широке використання методів параметричної ідентифікації в задачах управління та автоматизації. До таких методів належать: метод найменших квадратів, метод максимальної правдоподібності та метод стохастичною апроксимації.

Підставивши в рівняння моделі значення сигналів $y(t)$ і $u(t)$, а також оцінки параметрів об'єкта, отримуємо після $(k-1)$ -го такту [2]:

$$y(k) + a_1 y(k-1) + \dots + a_n y(k-n) - b_1 y(k-d-1) - \dots - b_m y(k-d-m) = e(k) \quad (3)$$

У цьому рівнянні нуль, що стоїть в правій частині рівняння (що утворився після перенесення всіх доданків в ліву частину) замінений величиною помилки $e(k)$. Вона відображає наявність похибки вимірювань виходу і неточність оцінок параметрів моделі a_i та b_i . Позначимо значення $y(k)$ як значення $y(k/k-1)$, передбачене в момент $(k-1)$ на момент k . Тоді

$$y(k/k-1) = \Psi^T(k) \hat{\Theta}(k-1) \quad (4)$$

де $\hat{\Theta}(k-1) = [a_1, \dots, a_n, b_1, \dots, b_m]$ - вектор оцінок,

$\Psi^T(k) = [-y(k-1), \dots, -y(k-n), u(k-d-1), \dots, u(k-d-m)]$ - вектор даних,
 d - величина дискретного запізнювання.

Зазвичай для промислових об'єктів характерна корельованість в часі шумів, що діють на об'єкт. Використання звичайного МНК при такому шумі,

тобто при мінімізації виразу втрат, викликає зсув оцінок параметрів, збільшення дисперсії цих оцінок. Погіршення цих оцінок, в свою чергу, призводить до погіршення властивостей оцінок змінних стану $x(k)$ і в підсумку до зниження якості управління.

Для отримання незміщених оцінок використовується узагальнений МНК (УМНК).

При використанні УМНК оцінюються параметри моделей об'єкта і шуму на його виході. Ідентифікації піддається модель максимальної правдоподібності (МП - модель) (1) для якої зв'язок між змінними задається рівнянням

$$A(z)y(z) - B(z)z^{-d}u(z) = D(z)e(z) \quad (5)$$

ЛІТЕРАТУРА:

1. Изерман, Р. Цифровые системы управления / Р. Изерман / Пер. с англ. – М.: Мир, 1984. – 541 с.
2. Кашьян, Р.Л. Построение динамических стохастических моделей по экспериментальным данным / Р.Л. Кашьян, А.Р. Рао. – М: Мир, 1983. 384 с.
3. Гонтар М.М. Нестійкі системи другого порядку як об'єкти керування / М.М. Гонтар, Д.М. Нелюба // Матеріали всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Електронні та мехатронні системи: теорія, інновації, практика», 9 листопада 2015 року. – Полтава: ПолтНТУ, 2015. – С. 87-89.

LEAST SQUARES METHOD FOR PARAMETRIC IDENTIFICATION

M. Hontar, Assistant

D. Neliuba, PhD (Engineering), Associate Professor

Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

УДК 62-523:620.952

О.В. Шефер, к.т.н., доцент; **М.Ю. Старостенко**, магістрант

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ДВОКОМПОНЕНТНОГО ТВЕРДОГО БІОПАЛИВА

Збільшення енергетичних ресурсів є важливою національною проблемою України. Розв'язати цю проблему можливо шляхом залучення наявних у нашій державі ресурсів біомаси, спираючись на міжнародний науково-виробничий потенціал. Технічно досяжний надлишок біосировини в Україні становить 30 млн т/рік, що дає підстави з оптимізмом розглядати цей вид палива як перспективний, про що свідчать останні урядові нормативні документи.

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	Недопід 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

Луцьо В.В., Боряк Б.Р. ІДЕНТИФІКАЦІЯ МЕТОДОМ ПРОСТОРУ СТАНІВ.....	3
Боряк Б.Р., Луцьо В.В., Сільвестров А. М. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ЗГЛАДЖУВАННЯ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ КОРИСНОГО СИГНАЛУ	5
Лактіонов О.І. ШЛЯХИ ВИРШЕННЯ 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., 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 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.