

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

за матеріалами V Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції

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

08 листопада 2019 року



ПОЛТАВА 2019

Електронні та мехатронні системи: теорія, інновації, практика: збірник наукових праць за матеріалами V Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції, 08 листопада, 2019 р. / Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

Редколегія: О.В. Шефер (головний редактор) та ін. –Полтава: ПолтНТУ, 2019. – 77 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 V 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. Шефер.

Редакційна колегія:

О.В. Шефер – *головний редактор*, доктор технічних наук, в.о. завідувача кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій;

В.В. Борщ – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Н.В. Єрмілова – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

С.Г. Кислиця – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

В.П. Дорогобід – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

ЗМІСТ

Брижань Є.І., Боряк Б.Р.

АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ БАЛАНСУЮЧИХ РОБОТІВ. .8

Борщ В.В., Кислиця С.Г., Бліщ А.В., Меташок С.В.

АВТОМАТИЗОВАНА ЕНЕРГООЩАДНА ОСВІТЛЮВАЛЬНА СИСТЕМА ТЕПЛИЦІ 12

Лукашевич К.О., Кайда С.О., Борщ В. В., Борщ О.Б.

ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЧАСТОТНО-РЕГУЛЬОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА ВЕНТИЛЯЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ КОПАЛЬНІ 16

Борщ В.В., Борщ О.Б., Ханюков В.О.

ВИБІР ТА НАЛАШТУВАННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ПІД-РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРОЮ В ІНКУБАТОРІ 20

Бабич О.В., Бабич О.В.

З ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ ВІЛЬНИХ CASE-ЗАСОБІВ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ІТ-ПРОЕКТАМИ 25

Марченко В.С.

ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ АСИНХРОННИХ ДВИГУНІВ 29

Жуковець О.О., Вертилецький С.С.

МНОЖИННИЙ ДОСТУП З ОРТОГОНАЛЬНИМ ЧАСТОТНИМ ПОДІЛОМ КАНАЛІВ (OFDMA) В МЕРЕЖАХ WI-FI 6 32

Яковлев Д.П., Яковлева І.Д.

ПЕРЕСТРОЮВАНИЙ ЦИФРОВИЙ ФІЛЬТР В БАГАТОКАНАЛЬНІЙ СИСТЕМІ ЗБОРУ ТЕРМОМЕТРИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ 36

Крайник К.І., Сердюк С.Л.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ РОЗПОДІЛЕНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОСВІТЛЕННЯМ 40

Сільвестров А.М., Ляшко Ю.О.

ПРОБЛЕМИ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ АВТОМАТИЧНОЇ ЛІНІЇ МИЙКИ КУЗОВІВ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ 44

Єрмілова Н.В., Жмудь Є.Л.

АВТОМАТ-САДЧИК НА БАЗІ ПРОМИСЛОВОГО РОБОТА 49

Слюсарь І.І., Слюсар В.І., Зуб С.В., Шуть В.В. РЕАЛІЗАЦІЯ ЕТАПУ ВИДАЛЕННЯ СУПОРТІВ В ОБ'ЄКТАХ АДИТИВНОГО ВИРОБНИЦТВА НВЧ-КОМПОНЕНТІВ	53
Правдзівий Д.С., Бороздін М.К. НЕОБХІДНІСТЬ РОЗРОБЛЕННЯ САК ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА АЛЮМІНІЄВИХ ПРОФІЛІВ	57
Кузнєцов І.Б., Бороздін М.К. ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПРИСТРОЮ ЗАВАНТАЖЕННЯ БРАКУВАЛЬНОГО ВЕРСТАТУ	61
Єрмілова Н.В., Рубан Д.О. ВИБІР РЕГУЛЯТОРІВ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСАМИ В ТЕПЛОБМІННИКАХ ТЕМПЕРУЮЧИХ МАШИН	65
Єрмілова Н.В., Буркун Я.Р. МОДЕРНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ БЕТОНОРОЗДАВАЧА	69
Турнітько В.В., Бороздін М.К. ОСОБЛИВОСТІ САК ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА БІСКВІТНИХ РУЛЕТІВ	73
Сокол Г.В., Виноградова А. ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ 3D ВЕРСТАТА З LASER DRIVER	76
Кислиця С.Г., Кошовий Є.М. ЛІНІЙНІ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ДЕЗІНТЕГРАТОРА ЗА ВХІДНОЮ ПРОДУКТИВНІСТЮ	79
Єрмілова Н.В., Заєць А.А., Єндіяров Є.О., Філенко В.М. СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДАМИ МЕТАЛОРІЗАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ	84
Смірнова Т.В., Дресв О.М., Смірнов О.А. ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ	87
Кислиця С.Г., Герасименко М.О. АНАЛІЗ РОБОТИ ДВОДВИГУННОЇ СИСТЕМИ МЕХАНІЗМУ ПЕРЕМІЩЕННЯ МОСТОВОГО КРАНУ.	92

Лесковець М.І., Дорогобід В.П.

АНАЛІЗ, ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВИБІР НАЙЕФЕКТИВНІШИХ ПРОЦЕСІВ
КИП'ЯТІННЯ ПИВНОГО СУСЛА 96

Давидов М.В., Галай В.М.

МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ ЧАСТОТНО-РЕГУЛЬОВАНОГО
ЕЛЕКТРОПРИВОДА ПОХИЛОГО ДИФУЗІЙНОГО АПАРАТУ 100

Ічанська Н.В., Лелюх М.С.

РОЗРОБКА СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ЗАСОБАМИ ВЕБ-
ПРОГРАМУВАННЯ 104

Ічанська Н.В., Сіровий С.С

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛКИ ВИКОРИСТАННЯ FRONT-END
ФРЕЙМВОРКУ FOUNDATION 108

Ічанська Н.В., Улько С.І., Березний А.В.

ВИКОРИСТАННЯ ФРЕЙМВОРКУ REACT NATIVE ДЛЯ СТВОРЕННЯ
МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ 111

Шефер О.В., Крутько Є.О

ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ
АВТОМАТИЗАЦІЇ ВОДОПОСТАЧАННЯ РАЙОНУ ЗІ ЗМІННОЮ
СТРУКТУРОЮ 115

Леві Л.І., Молотковець О.В.

АНАЛІЗ АВТОМАТИЗОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА МАШИНИ
РУБИЛЬНОЇ ДИСКОВОЇ МРГ-20М 119

Сокол Г.В., Буряк Т.В., Подгорний П.А., Шуть В.В., Нікітін Д.С.

МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ 123

Шефер О.В., Топіха Б.В.

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ
ФУНКЦІОНУВАННЯ СУПУТНИКОВИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ 126

Шефер О.В., Журкін О.Р.

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОТРЕБИ ВИРОБНИЦТВА В ЕПОХУ INDUSTRY 4.0.
..... 130

Самофал А.О., Шефер О.В.

ОСОБЛИВОСТІ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ ІЗ
ВИКОРИСТАННЯМ ОБЛАДНАННЯ SIEMENS 134

<i>Ічанська Н.В., Лебединський С. Б.</i> КОМ'ЮТЕРНА ГРАФІКА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ У МИСТЕЦТВІ.....	137
<i>Ічанська Н.В., Кузнецов В.В.,</i> ВЕБ-РОЗРОБКА СЕРВІСУ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ПОВНОГО ФАКТОРНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ	140
<i>Ічанська Н.Г.</i> ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ МАТЛАВ ДО ЗАДАЧ КЛАСИФІКАЦІЇ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ	144
<i>Лактіонов О.І., Флегантов Л.О.</i> УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ВЗАЄМОДІЇ РОБІТНИКІВ-ВЕРСТАТНИКІВ З ЕЛЕМЕНТАМИ ТЕХНІЧНОЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМ	148
АЛФАВІТНИЙ ВКАЗІВНИК.....	156

ЛІТЕРАТУРА

1. Барало О.В. Автоматизація технологічних процесів і системи автоматичного керування: Навчальний посібник /Барало О.В., Самойленко П.Г., Гранат С.Є., Ковальов В.О. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 557 с.

2. Проць Я.І. Автоматизація неперервних технологічних процесів. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів/ Я.І. Проць, О.А. Данилюк, Т.Б. – Тернопіль: ТДТУ ім. І.Пулюя, 2008. – 239с.

3. Черевко О.І. Автоматизація виробничих процесів: підручник/О.І.Черевко, Л.В.Кінтєла, В.М. Михайлов, О.Є. Загорулько/ Харк. Держ. Ун-т харчування та торгівлі. – Харків, 2014. – 186 с.

FEATURES SAK TECHNOLOGICAL PROCESS OF PRODUCTION OF BISCUIT ROLLS

M. Borozdin, PhD, Associate Professor

V. Turpitko, master's student,

National University «Yuriy Kondratyuk Poltava Polytechnic»

УДК 621.391

Г.В. Сокол, к.т.н., доцент

А.В. Виноградова, магістрант

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ 3D ВЕРСТАТА З LASER DRIVER

Більшість підприємств вже давно оцінили переваги обладнання з числовим програмним керуванням (ЧПК). Доступність електронних, електромеханічних та механічних компонентів придатних для створення компактного та відносно дешевого обладнання викликало ріст кількості розробок верстатів з ЧПК для невеликих підприємств, підприємців і серед аматорів. Проект ARDUINO зробив доступними електронні компоненти для використання в розробках обладнання, при відсутності високотехнологічного обладнання для роботи з електронікою. Все це дало поштовх ідеї створити власний трьох координатний верстат з ЧПК в якому робочим інструментом буде LASER DRIVER.

Ідея створення даного лазерного верстата з ЧПК полягає в тому, щоб використовувати його для нанесення зображень на предмети, різання тканини, ДВП, фанери та інших тонких матеріалів, що піддаються різанню малопотужним лазером.

Верстат має відповідати наступним критеріям:

- бюджетний;
- простий у використанні;
- мати низьке енергоспоживання.

Проектований верстат можна розділити на три підсистеми: механічну, електронну та програмну. Програмна підсистема генерує команди для електронної системи, а електронна система керує

лазером та за допомогою двигунів приводить в рух механічну систему.

Механіка станка зібрана таким чином, що рух по осям X та Y забезпечується за рахунок ремінних передач, а рух по осі Z забезпечує передача гвинт-гайка. Джерелами руху по кожній з осей являються крокові двигуни, які перетворюють управляючі сигнали електроніки в механічний рух. За рахунок управління кутами та швидкостями обертання валів крокових двигунів забезпечується необхідна траєкторія та швидкість руху робочого інструменту, тобто лазера.

Електронна підсистема відповідає за генерацію управляючих сигналів для крокових двигунів та лазера. Управляючі сигнали електронної системи для крокових двигунів забезпечують необхідну траєкторію та швидкість переміщення інструменту, а управляючі сигнали для лазера задають інтенсивність лазерного променя в кожній з точок траєкторії інструменту.

Результатом роботи є синтезований 3D верстат та програмне забезпечення для управління мікроконтролером верстата. Верстат побудований на основі плати Arduino Uno, привід рухомих частин якого здійснюється завдяки кроковим двигунам типу NEMA17, а робочим інструментом є лазер потужністю 7 Вт та довжиною хвилі 450 нм.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ковалев О.Б., Фомин В.М. *Физические основы лазерной резки толстых листовых материалов.* – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013 – 256с.

2. Байбородин Ю.В. Введение в лазерную технику. – Киев, «Техника», 1977. – 240с.

3. Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. – М.: Машиностроение, 1991. – Т.1,2.

3D MACHINE SOFTWARE WITH LASER DRIVER

G. Sokol, PhD (Engineering), Associate professor;

A. Vynohradova, undergraduate

National University «Yuriy Kondratyuk Poltava Polytechnic»

УДК 621.926

С.Г. Кислиця, к.т.н., доцент

Є.М. Кошовий, магістрант, 601-мМЕ

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЛІНІЙНІ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ДЕЗІНТЕГРАТОРА ЗА ВХІДНОЮ ПРОДУКТИВНІСТЮ

В ряді досліджень було показано, що не вдається отримати високі якісні показники дроблення у дезінтегратора первинного дроблення з використанням нелінійних систем регулювання. Тому необхідно розглянути варіанти лінійного управління, використовуючи принцип побудови систем