

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



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

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА МАТЕРІАЛАМИ
ІІІ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ
4-5 грудня, 2017 р.



Полтава 2017

Електронні та мехатронні системи: теорія, інновації, практика: збірник наукових праць за матеріалами III Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції, 4-5 грудня, 2017 р. / Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка.

Редколегія: О.В. Шульга (головний редактор) та ін. –Полтава: ПолтНТУ, 2017. – 136 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, завідувачий кафедрою автоматичної та електропривода Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

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

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

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

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

Г.В. Тамахін – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматичної та електропривода Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка;

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

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

ЗМІСТ

Тимова А.Ю.

МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ ОБРОБКИ ДІАГНОСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА ОСНОВІ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕРМОГРАМ..... 9

Домрачева К.О.

МЕТОДИКА ПІДВИЩЕННЯ ЗАВАДОЗАХИЩЕНОСТІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ З БАГАТОПОЗИЦІЙНИМИ СИГНАЛАМИ..... 11

Лактіонов О.І.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ «ОПЕРАТОР – ВЕРСТАТ – ЧИСЛОВЕ ПРОГРАМНЕ КЕРУВАННЯ (ЧПК)» ЗАСОБАМИ АТЕСТАЦІЇ ОПЕРАТОРА ВЕРСТАТА З ЧПК..... 13

Росоха С.В., Орищенко О.В.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАТРАТ ЕНЕРГІЇ ПРИ ФУНКЦІОНУВАННІ СТОЯНКИ ДЛЯ АВТОМОБІЛІВ ІЗ СИСТЕМОЮ АВТОМАТИЧНОГО ПІЛОТУВАННЯ..... 17

Склярченко Т.О.

РОЗРОБЛЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО СОНЯЧНО-ЕНЕРГЕТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ПРИВЕДЕННЯ В РУХ МАЛОГАБАРИТНИХ ПЛАВЗАСОБІВ..... 19

Галай В.М., Крамаренко В.А.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ОДЯГУ..... 21

Сільвестров А.М., Боряк Б. Р.

ОСОБЛИВОСТІ ФІЛЬТРАЦІЇ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СИГНАЛІВ КВАДРАТИЧНОЇ ФОРМИ МОДИФІКОВАНИМ ЕКСПОНЕНЦІАЛЬНИМ ФІЛЬТРОМ 22

Захарченко Р.В.

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ СУШІННЯ ЗЕРНА ПРИ ЗМІНІ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТА КЕРУВАННЯ..... 24

Педько Ю.В., Боряк Б.Р.

АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ОРІЄНТАЦІЇ У ПРОСТОРИ ТА АЛГОРИТМІВ ПОБУДОВИ ТРАЄКТОРІЇ ПОЛЬОТУ БЕЗПІЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ 26

Бороздін М.К., Козак М.В.

ІМПУЛЬСНІ І ЦИФРОВІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ..... 28

Бороздін М.К., Козак М.В.

РЕГУЛЮВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ НАСОСА ВОДООБІГУ ЗМІНОЮ ЧАСТОТИ ОБЕРТАННЯ РОБОЧОГО КОЛЕСА..... 30

Бориц О.Б., Бориц В.В., Шульга О.В., Власенко О.І., Велешук В.П., Власенко З.К.

АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛОВОЛОГІСНОГО СТАНУ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТЕПЛИЦІ В УМОВАХ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПАРАМЕТРАМИ МІКЛОКЛІМАТУ 32

Велешук В.П., Власенко О.І., Власенко З.К., Шульга О.В., Борщ В.В., Борщ О.Б., Киселюк М.П. ДЕФЕКТНА ЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ ТА ВИХІД З ЛАДУ GAN СВІТЛОДІОДІВ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ 365 НМ.....	35
Галай В.М., Воронін В.П. ПРОЦЕС УПРАВЛІННЯ ТЕМПЕРАТУРНИМ РЕЖИМОМ ВИПАЛУ ГПСУ В ОБЕРТОВИХ ПЕЧАХ.....	38
Гонтар М.М., Нелюба Д.М. СТАБІЛІЗАЦІЯ НЕСТІЙКОГО ОБ'ЄКТА МЕТОДОМ РОЗМІЩЕННЯ КОРЕНІВ ХАРАКТЕРИСТИЧНОГО РІВНЯННЯ	39
Самофал А.С., Гонтар М.М. РОЗРОБЛЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ ДЛЯ ВІДКАЧУВАННЯ МЕДУ	42
Чокань А.Ю., Гонтар М.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ДЕРЕВООБРОБНОГО ВЕРСТАТУ 691С ПРИ ВІДПРАЦЮВАННІ ЗАДАНОЇ ТРАЄКТОРІЇ.....	44
Панадій С.В. ВРАХУВАННЯ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА РОЗРОБКУ СУПУТНИКОВИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ	46
Тамахін Г.В., Зозуленко В.М. ПРОБЛЕМИ РОЗРОБЛЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ РЕГУЛЬОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ ПЧ-АД ДЛЯ ЛІФТОВИХ МЕХАНІЗМІВ НА ОСНОВІ БЕЗРЕДУКТОРНОЇ ЛЕБІДКИ	48
Кислиця С.Г., Гужва О.О. МАТЕМАТИЧНІ ТА ІМІТАЦІЙНІ МОДЕЛІ ЕЛЕМЕНТІВ АВТОМАТИЗОВАНОГО КОМПЛЕКСУ ДОЗУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ КОМБІКОРМУ	50
Кислиця С.Г., Подгорний В.Ю. РОЗРОБКА СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ ПЕРЕМІЩЕННЯ ПРОМІЖНОГО НАКОПИЧУВАЧА.....	52
Семибаламут Р.О. ОГЛЯД НОВИХ ДЖЕРЕЛ АКУМУЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ.....	55
Кислиця С.Г., Кислиця Д.В. ОБҐРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ ТЕПЛИЧНИХ СВІТЛОДІОДНИХ СВІТИЛЬНИКІВ	58
Єрмілова Н.В., Кундиус О.О. ВИБІР ЕЛЕКТРОПРИВОДУ ДЛЯ МЕХАНІЗМУ ПЕРЕМІЩЕННЯ РЕГУЛЯТОРА НАПРУГИ ВИСОКОВОЛЬТНОГО ТРАНСФОРМАТОРА.....	60
Єрмілова Н.В., Ромас С.І. АНАЛІЗ САК ШВИДКІСТЮ РУХУ ТЯГОВИХ УСТАНОВОК ШАХТНИХ ЕЛЕКТРОВІЗІВ	62

Бесклінська О.П.

ВИКОРИСТАННЯ ДОДАТКОВИХ РЕСУРСІВ В СИСТЕМІ MOODLE ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН 64

Котомчак О.Ю., Качанов П.Т.

ІНФОРМАТИКА ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ЛОГІКО-АЛГОРИТМІЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТА 65

Козелков С.В.

МЕТОД КОМПЕНСАЦІЇ НЕЛІНІЙНИХ РОЗРЯДІВ У ДИНАМІЧНІЙ СИСТЕМІ МІКРОХВИЛЬОВИХ ТА МІЛІМЕТРОВИХ РАДІОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ 66

Парфенюк В.Г.

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ LABVIEW ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ «ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ ТА РАДІОТЕХНІКА» 67

Тупкало В.М.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ БІЗНЕСУ: АНАЛІЗ ТА ПЕРСПЕКТИВИ.... 67

Галай В.М., Скидан Б.С.

СИСТЕМА МІКРОПРОЦЕСОРНОГО КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ НАКОПИЧУВАЧА УТОЧНОЇ НИТКИ 68

Криворот А.І., Орисенко О.В.

ЕКОНОМІЯ ПАЛИВНИХ ЕНЕРГОНОСІЇВ ЗА РАХУНОК ОПТИМІЗАЦІЇ ПЕРЕДАТОЧНИХ ЧИСЕЛ ТРАНСМІСІЇ АВТОМОБІЛЯ..... 71

Тамахін Г.В., Сушко Я.М.

СТАБІЛІЗАЦІЇ ПОГОННОГО НАВАНТАЖЕННЯ МАГІСТРАЛЬНОГО СТРІЧКОВОГО КОНВЕЄРА 73

Тамарянський І.С., Єрмілова Н.В.

АНАЛІЗ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ПОВОРОТНОЇ ПЛАТФОРМИ ЕКСКАВАТОРА З УРАХУВАННЯМ ПРУЖНОСТІ СИСТЕМИ..... 76

Татієвський Д.М., Вербицький В.Г., Безверхий А.І.

СИНТЕЗ ЗАКОНІВ УПРАВЛІННЯ ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ РУХУ АВТОПОЇЗДА ЗАДНІМ ХОДОМ..... 79

Галай В.М., Филонич К.М.

КІНЕТИКА ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ЦУКРУ 81

Галай В.М., Харченко В.В.

СУЧАСНИЙ ПІДХІД ДО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ НАГРІВУ СИНТЕТИЧНОЇ НИТКИ В ТЕРМОКАМЕРІ..... 83

Жебка В.В.

ДО ПИТАННЯ ПОБУДОВИ ВІДМОВОСТІЙКОЇ СТРУКТУРИ СЕНСОРНОЇ МЕРЕЖІ..... 85

Тамахін Г.В., Чорний О.М.

СИСТЕМА РЕГУЛЮВАННЯ РОЗРІДЖЕННЯ В КОТЛОАГРЕГАТІ ЗА ДВОМА КАНАЛАМИ ВПЛИВУ З КЕРОВАНИМИ АСИНХРОННИМИ ДВИГУНАМИ..... 88

Тамахін Г.В., Якубенко Ю.В.

СУЧАСНА КОНЦЕПЦІЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ ЕКСКАВАТОРА – МЕХЛОПАТИ 91

Берестов Д.С., Уварова Т.В.

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ КОНЦЕПТУАЛЬНИХ ПІДХОДІВ ДО ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ РОЗПОДІЛЕНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ 94

Берестов Д.С., Уварова Т.В.

ОЦІНКА СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НА ОСНОВІ БАГАТОРІВНЕВОЇ МОДЕЛІ ОЦІНКИ 95

Нелюба Д.М., Гонтар М.М.

РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ТОПКИ ПАРОВОГО КОТЛА 96

Китаєв Є.О., Нелюба Д.М.

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕДОЛІКІВ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ФОРМАТНО-РОЗКРІЙНОГО ВЕРСТАТА 98

Ушитан А.С., Нелюба Д.М.

МОДЕРНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА КИСНЕВОГО КОНВЕРТОРА З МЕТОЮ ЗБІЛЬШЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ЦЕХУ 100

Ярош В.О.

ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ САМООРГАНІЗАЦІЙНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПРОГРАМНО-КОНФІГУРОВАНИХ МЕРЕЖ 102

Ткаленко О.М., Чорна В.М.

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ БЕЗКОНТАКТНОГО ОБМІНУ ДАНИМИ 104

Шефер О.В.

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ БОРТОВИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ 106

Дорогобід В.П., Семеніхін М.В.

ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОЇ РОБОТИ ІНЖЕНЕРА 108

Ічанська Н.В., Подошвелев Ю.Г.

ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛЕЙ ЛАНЧЕСТЕРСЬКОГО ТИПУ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ 110

Золотухіна О.А.

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ВИТРАТ ПАЛИВА АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ 112

Зайцева В.В., Максименко Т.О.

ЗАСТОСУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ
..... 114

Кузьменко Ю.В., Нелюба Д.М.

СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ІНВАЛІДІВ З
ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ 115

Гутира А.Ю., Нелюба Д.М.

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ ЗА ДОПОМОГОЮ
АВТОМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ ОРІЄНТАЦІЇ НА СОНЦЕ 117

Чашко М.В., Зінов'єв С.М., Скрипник С.О.

ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ВИДІВ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ У
ПРОМИСЛОВИХ ЦІЛЯХ 119

Соловійов І.Д., Хоменко Л.Б., Зінов'єв С.М.

ПІДВИЩЕННЯ ПРОПУСКНОЇ СПРОМОЖНОСТІ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАВАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ
ГІРНИЧОГО ПІДПРИЄМСТВА 121

Хоменко Л.Б., Соловійов І.Д., Зінов'єв С.М.

КЕРУВАННЯ АСИНХРОННИМ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ ТРАНСПОРТНИХ ЛІНІЙ 123

Юр'єв С.А., Антоненко Д.О., Зінов'єв С.М.

ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ ВІБРАЦІЙНОГО МЛИНА 125

Савченко О.В.

АЛГОРИТМ ОЦІНЮВАННЯ ТЕСТ-КЕЙСІВ ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОСТИХ ІТ-ПРОЕКТІВ НА СИСТЕМНОМУ РІВНІ 126

Кислиця С.Г., Бакулей О.Г.

ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ АВТОМАТИКИ ЯК НАПРЯМОК МОДЕРНІЗАЦІЇ
ВАКУУМНОЇ ДУГОВОЇ ПЕЧІ 129

АЛФАВІТНИЙ ВКАЗІВНИК 132

та моделі, багатокритеріальної оцінки, що дають змогу обробляти важкоформалізовані дані якісних характеристик і нечіткої інформації.

У доповіді запропоновано модель оцінювання СЗІ АСУ, яка враховує особливості обробки важкоформалізованих даних предметної області.

ASSESSMENT OF AUTOMATED INFORMATION PROTECTION MANAGEMENT SYSTEMS BASED ON THE MULTI-LEVEL ASSESSMENT MODEL

D. Berestov, PhD (Engineering); T. Uvarova, PhD (Engineering)
Ivan Chernyakhovsky National Defense University of Ukraine, Kyiv

УДК 621.182:658.589

Д.М. Нелюба, к.т.н., доцент; М.М. Гонтар, ст. викл.

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ТОПКИ ПАРОВОГО КОТЛА

Паровий котел являє собою закриту ємність, в якій відбувається перетворення рідини в пару. Пара під тиском використовується для передачі тепла. Найпростішим і найдешевшим засобом для утворення пари є вода. Об'єм води при кипінні збільшується приблизно у 1600 разів, тиск у котлі при цьому майже дорівнює тиску вибуху порошу. Це робить котли надзвичайно небезпечними в експлуатації [1].

Умови експлуатації парового котла є дуже складними для управління, так як всі параметри процесу (тиск, температура, витрата, рівень) взаємопов'язані. Отримання вимірювань цих величин безпосередньо ускладнене через небезпеку, що впливає з умов експлуатації, і є не економічним.

Все це призводить до того, що паровий котел має дуже високу вартість виробництва, експлуатаційні витрати і витрати на технічне обслуговування [1].

Альтернативним методом отримання інформації про стан об'єкта, є моделювання, що дозволяє представити поведінку реального процесу за допомогою математичної моделі [2].

Топка – елемент парового котла, в якому відбувається згоряння палива з метою вироблення теплової енергії. Модель процесу згорання палива потрібна для визначення кількості енергії, що надходить з топки котла до його теплообмінника для нагріву води. При цьому очевидно, що кількість енергії, доступної для нагріву води, залежить від кількості енергії, що вивільняється при горінні.

Тепло, що генерується в камері згоряння, має три джерела:

– спалювання палива;

– тепло, що міститься у повітрі, що надходить у топку;

– тепло, що міститься у паливі, що надходить у топку.

Припускаючи стехіометричне горіння, виділення тепла може бути змодельоване на макроскопічному рівні з використанням наступного рівняння [3]:

$$Q_{cc} = C_{fu}m_{fu} + m_{fu}c_{fu}T_{fu} + m_{air}c_{air}T_{air}, \quad (1)$$

де, c_{air} – питома теплоємність повітря; m_{air} – масова витрата повітря; T_{air} – температура повітря; C_{fu} – теплотворність палива; m_{fu} – масова витрата палива; T_{fu} – температура палива; c_{fu} – питома теплоємність палива; Q_{cc} – тепло, що виділяється при спалюванні.

Динаміка процесу горіння надзвичайно швидка порівняно з динамікою процесів передачі тепла, тому для цілей моделювання динамікою процесу горіння було знехтувано.

Теплообмінник нагрівається конвекцією, тобто гарячими димовими газами, що протікають через нього. Для обчислення кількості тепла, що передається економайзеру, необхідно визначити масову витрату продуктів згорання.

Для газоподібного палива масова витрата продуктів згорання через топку, визначається шляхом підсумовування маси палива і повітряного потоку, що надходить [3]

$$m_g = m_{air} + m_{fu}, \quad (2)$$

де, m_{air} – масова витрата повітря, кг/с; m_{fu} – масова витрата газу, кг/с.

За отриманими рівняннями складаємо структурну схему топку парового котла (рис. 1).

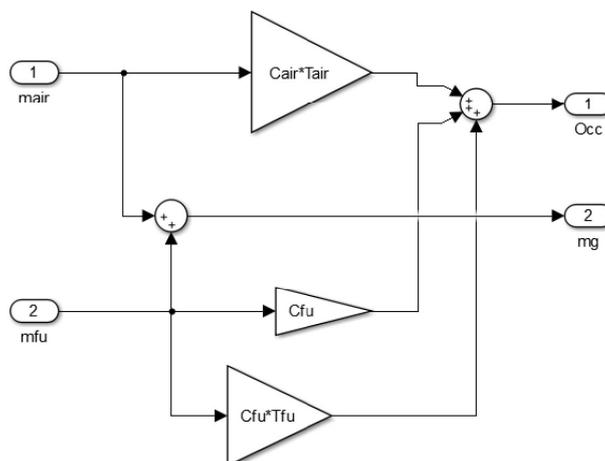


Рисунок 1 – Модель теплогенерації в камері згорання

ЛІТЕРАТУРА:

1. Нелюба Д.М. Розробка математичної моделі економайзера парового котла / Д.М. Нелюба // Збірник наукових праць за результатами всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні аспекти механізації та автоматизації енергоємних виробництв», Індустріальний інститут ДВНЗ ДонНТУ, 11-12 квітня 2017 року. – 393 с.

2. Гонтар М.М. Ідентифікація нестационарних 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.
3. Molloy B.E. Modelling and Predictive Control of a Drum-Type Boiler / B.E. Molloy. – Dublin, Republic of Ireland : School of Electronic Engineering, 1997. – 307 p.
4. Варфоломеев Ю. М. Отопление и тепловые сети / Ю. М. Варфоломеев, О. Я. Кокорин. – М.: Инфра, 2012. – 480 с.

STEAM BOILER BURNER MATHEMATICAL MODEL DEVELOPMENT

*D. Neliuba, PhD (Engineering), Associate Professor; M. Hontar, Senior Lecturer
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University*

УДК 62-83:621.9:62-523

Є.О. Кимаєв, магістрант; Д.М. Нелюба, к.т.н., доцент

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕДОЛІКІВ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ФОРМАТНО-РОЗКРІЙНОГО ВЕРСТАТА

Постійно зростаючий попит населення на красиві та зручні меблі висуває високі вимоги до організації і технології їх виготовлення, а також до якості матеріалів, що використовуються. В наші дні все більшу популярність завойовують меблі, виготовлені з плит ДСП. Така продукція відносно дешева, зручна у використанні, не вимагає особливого догляду, як наприклад меблі з масивної деревини, не боїться вологи тощо.

Для забезпечення високих темпів розвитку меблів необхідно здійснити заміну застарілого обладнання більш сучасним. Одним з найбільш поширеним обладнанням, що використовується у мебельному виробництві, є форматно-розкрійне обладнання, призначене для поперечного, поздовжнього розкрою пиломатеріалів і розкрою під певним кутом, форматного обрізування і розкрою щитових заготовок, включаючи і видалення звисів після проведення їх личкування, а також з метою розкрою на заготовки заданого розміру повноформатних плит.

Форматно-розкроювальне обладнання, що використовується при виробництві корпусних меблів, дозволяє випускати готову продукцію високої якості. Функція цих верстатів криється в завданні базових параметрів деталей меблів для проведення подальшої обробки. Подібні верстати призначені для поштучного і пакетного розкрою заготовок.

Форматно-розкрійні верстати працюють з різними матеріалами: різними породами деревини, фанерою будь-якої товщини, панелями МДФ, ДСП, ДВП, в

АЛФАВІТНИЙ ВКАЗІВНИК

<i>Автор</i>	<i>стор.</i>	<i>Автор</i>	<i>стор.</i>
Антоненко Д.О.	125	Кислиця С.Г.	50, 52, 58, 129
Бакулей О.Г.	129	Китаєв Є.О.	98
Безверхий А.І.	79	Козак М.В.	28, 30
Берестов Д.С.	94, 95	Козелков С.В.	66
Бесклінська О.П.	64	Котомчак О.Ю.	65
Бороздін М.К.	28, 30	Крамаренко В.А.	21
Борщ В.В.	32, 35	Криворот А.І.	71
Борщ О.Б.	32, 35	Кузьменко Ю.В.	115
Боряк Б.Р.	22, 26	Кундиус О.О.	60
Велещук В.П.	32, 35	Лактіонов О.І.	13
Вербицький В.Г.	79	Максименко Т.О.	114
Власенко З.К.	32, 35	Нелюба Д.М.	39, 96, 98, 100, 115, 117
Власенко О.І.	32, 35	Орисенко О.В.	17, 71
Воронін В.П.	38	Панадій С.В.	46
Галай В.М.	21, 38, 68, 81, 83	Парфенюк В.Г.	67
Гонтар М.М.	39, 42, 44, 96	Педько Ю.В.	26
Гужва О.О.	50	Подгорний В.Ю.	52
Гутира А.Ю.	117	Подошвелєв Ю.Г.	110
Домрачева К.О.	11	Ромас С.І.	62
Дорогобід В.П.	108	Росоха С.В.	17
Єрмілова Н.В.	60, 62, 76	Савченко О.В.	126
Жебка В.В.	85	Самофал А.С.	42
Зайцева В.В.	114	Семеніхін М.В.	108
Захарченко Р.В.	24	Семибаламут Р.О.	55
Зінов'єв С.М.	119, 121, 123, 125	Сільвестров А.М.	22
Зозуленко В.М.	48	Скидан Б.С.	68
Золотухіна О.А.	112	Скляренко Т.О.	19
Ічанська Н.В.	110	Скрипник С.О.	119
Качанов П.Т.	65	Соловійов І.Д.	121, 123
Киселюк М.П.	35	Сушко Я.М.	73
Кислиця Д.В.	58	Тамарянський І.С.	76

<i>Автор</i>	<i>стор.</i>	<i>Автор</i>	<i>стор.</i>
Тамахін Г.В.	48, 73, 88, 91	Чашко М.В.	119
Татієвський Д.М.	79	Чокань А.Ю.	44
Тітова А.Ю.	9	Чорна В.М.	104
Ткаленко О.М.	104	Чорний О.М.	88
Тупкало В.М.	67	Шефер О.В.	106
Уварова Т.В.	94, 95	Шульга О.В.	32, 35
Уштан А.С.	100	Юр`єв С.А.	125
Филонич К.М.	81	Якубенко Ю.В.	91
Харченко В.В.	83	Ярош В.О.	102
Хоменко Л.Б.	121, 123		

Збірник наукових праць за метріалами
III Всеукраїнської науково-практичної
Інтернет-конференції
«Електронні та мехатронні системи:
теорія, інновації, практика»
4-5 грудня, 2017 р.

Комп'ютерна верстка *М.М. Гонтар*
В.П. Дорогобід
Б.Р. Боряк

Відповідальний за підбір
матеріалів у збірник *О.В. Шульга*

Оригінал-макет виготовлено на
кафедрі автоматики і електроприводу
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.