

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА



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

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА МАТЕРІАЛАМИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ
5 листопада, 2015 р.



Полтава 2015

Електронні та мехатронні системи: теорія, інновації, практика: збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції, 5 листопада, 2015 р. / Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка.

Редколегія: О.В. Шульга (головний редактор) та ін. – Полтава: ПолтНТУ, 2015. – 128 с.

У збірнику представлені результати наукових досліджень та розробок в області сучасних електромеханічних систем та автоматизації, електричних машин 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 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;

К.С. Козелкова – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних систем та мереж Державного університету телекомунікацій;

В.П. Тарасюк – кандидат технічних наук, доцент, декан факультету комп'ютерних, інформаційних технологій, автоматики, електроніки та радіотехніки Донецького національного технічного університету;

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;

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

УДК 621.398.96

Сільвестров А. М., д.т.н., професор; Боряк Б. Р., аспірант; Луцьо В.В., аспірант.

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ЗГЛАДЖУВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СИГНАЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ НОНІУСНОГО ВКЛЮЧЕННЯ ЕКСПОНЕНЦІАЛЬНИХ ФІЛЬТРІВ МОДЕЛІ БРАУНА

Ефективний метод фільтрації сигналу, а саме позбавлення його від шумів та завад залишається актуальним питанням в наш час. Одним із аспектів цього завдання є підвищення точності відфільтрованого (корисного) сигналу, відповідно мінімізація похибок. Також для систем автоматичного керування (САК), які потребують високої швидкодії, важливим моментом є можливість отримання прогнозованого значення сигналу в наступний момент часу, для своєчасного або випередженого керування.

Дана задача може бути вирішена за допомогою використання експоненціального згладжування методом Брауна, використовуючи ноніусний спосіб включення фільтрів.

Модель Брауна передбачає, що корисний сигнал у певний момент часу буде складатись із двох складових. Перша складова – добуток нинішнього значення сигналу і вагового коефіцієнту α . Друга складова – добуток різниці у вигляді $(1 - \alpha)$ і згладженого значення сигналу у попередній момент часу. Обидві складові включають множення на вагові коефіцієнти, які є членами нескінченної геометричної прогресії, що має вигляд:

$$\alpha + \alpha(1 - \alpha)^1 + \alpha(1 - \alpha)^2 + \dots + \alpha(1 - \alpha)^n + \dots$$

Також відомо, що значення вагового коефіцієнта згладжування коливається в межах від 0 до 1.

Загалом математичне запис вищеописаного метода можна зобразити у наступному вигляді:

$$\hat{x}(k) = \alpha x(k) + (1 - \alpha)\hat{x}(k - 1),$$

де $\hat{x}(k)$ - згладжене значення сигналу k -того кроку;

α - ваговий коефіцієнт фільтрації;

$x(k)$ - реальне значення сигналу на k -тому кроці;

$(1 - \alpha)$ - другий член ряду нескінченної геометричної прогресії в моделі Брауна, що є ваговим коефіцієнтом другої складової відфільтрованого значення сигналу;

$\hat{x}(k - 1)$ - відфільтроване значення сигналу $(k-1)$ кроку.

У нашому дослідженні ми використовували послідовне увімкнення двох фільтрів для отримання кращого згладжування сигналу, відповідно на виході ми отримували двічі відфільтрований сигнал. Недоліком даного методу є наявність похибки слідування, яка недопустима у САК, які потребують високої

швидкодії.

Для компенсації цієї похибки ми пропонуємо наступний ноніусний метод включення фільтрів, зображений на Рис. 1:

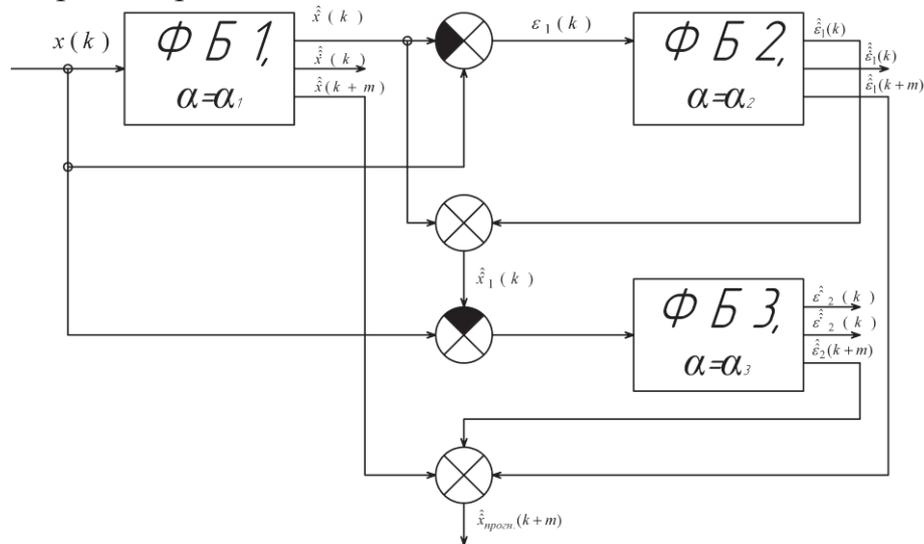


Рис.1. – Ноніусне включення фільтрів

Суть ноніусного включення полягає у тому, що на вхід надходить сигнал $x(k)$, що є сумою корисного сигналу і завади. Після першого подвійного згладжування ми отримуємо достатньо гладкий сигнал, але із похибкою слідування, яка є незмінною у випадку якщо сигнал змінюється лінійно, і лінійно зростає, якщо сигнал має квадратичну складову. Для компенсації похибки слідування ми знаходимо її значення як різницю вхідного сигналу і згладженого. Отримане значення буде включати також завади, які можна прибрати за допомогою такої ж фільтрації, яку ми застосовували до вхідного сигналу. Отримавши значення згладженого сигналу і згладженої похибки слідування і додавши їх можна отримати згладжений сигнал без похибки слідування. Для того щоб компенсувати похибку слідування у сигналу, який квадратично змінюється, необхідно повторити вищеописаний алгоритм, беручи початковий сигнал і корисний сигнал із компенсованою похибкою слідування.

По моделі Брауна також відомо, що прогнозований сигнал на m кроків можна отримати із співвідношення:

$$x(k+m) = \hat{x}(k) + m\Delta t \hat{\dot{x}}(k) + \frac{m\Delta t^2}{2} \hat{\ddot{x}}(k)$$

Але у нашому дослідженні ми використовували лише перші дві складові даного співвідношення для того, щоб спростити структуру фільтру. За допомогою математичних спрощень ми можемо знайти невідомі складові даного співвідношення, виразивши їх через згладжені значення сигналу у попередні моменти часу, таким чином мінімізувавши складність структури і отримавши прогнозоване значення сигналу.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Саркисян С. А., Кастин В. И., Лисичкин В. А., Минаев Э. С, Пасечник Г. С. Теория

прогнозирования и принятия решений. М.: Высшая школа, 1997. – 351с.

2. Джиган В. И. *Адаптивная фильтрация сигналов: теория и алгоритмы. М.: Техносфера, 2013. –527 с.*

SMOOTHING AND PREDICTION OF SIGNALS USING NONIUS METHOD OF CONNECTION AND BROWN'S EXPONENTIAL FILTER

A. Silvestrov, ScD (Engineering), Professor; B. Boriak, postgraduate student; V. Lutsio, postgraduate student.

Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

УДК 638.2

Р.О. Семібаламут , студент.

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ІННОВАЦІЙНІ НОВОВВЕДЕННЯ ТА ПРОПОЗИЦІЇ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕХАНІЗМАХ

В останній час як в Україні , так і у світі загалом з'явилося чимало цікавих винаходів . В даній статті буде представлена лише крихітна частина них.

Opel Ampera . Однією з основ нашого суспільства і економіки є свобода пересування. Немає іншого такого технологічного досягнення, яке сприяло б розвитку даної галузі життя так, як автомобіль. Тому ми будемо продовжувати робити все можливе для забезпечення майбутнього особистої мобільності за допомогою розвитку нових технологій і стійких концепцій. Електричний двигун є одним з найбільш перспективних підходів. Візьмемо, приміром, новий Opel Ampera - перший електричний автомобіль у Європі, який працює на електроенергії і може бути використаний без компромісів. Його революційна технологія і видатна продуктивність знаходять відображення в його новаторському дизайні. Технологія нового E-REV (електричний транспортний засіб з розширеними можливостями) моделі Opel Ampera також застосовується в транспортних засобах з великими габаритами. Це було вражаюче продемонстровано за допомогою концепт-кара Opel Flextreme GT / E довжиною 4.7 метрів. З максимальною швидкістю 200 км/ год, даний автомобіль пропонує - також як і новий Opel Ampera - мобільність без компромісів і прискорення від 0 до 100 км/год менш ніж за 9 секунд. Як ви бачите, новий Opel Ampera і електричні концепт-кари, такі як Opel Flextreme GT / E, дозволяють нам зробити вирішальний крок назустріч майбутньому, де головну роль гратиме електричне управління.

HydroGen4 . Автомобіль HydroGen4 - четверте покоління транспортних засобів на паливних елементах - це результат десятирічних досліджень в області паливних елементів і водню. Його передова технологія втілює мрію в

ЗМІСТ

<i>Єрмілова Н.В., Сімчук В.В., Кузнєцов С.І., Калов С.І.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМУ САМОКОМУТАЦІЇ КРОКОВОГО ДВИГУНА З МЕТОЮ ОТРИМАННЯ ВЕЛИКИХ РОБОЧИХ ЧАСТОТ.....	3
<i>Бороздін М.К., Козак М.В.</i> СКЛАДАННЯ ОПЕРАТОРНИХ РІВНЯНЬ І ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРЕДАВАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ.....	5
<i>Кислиця С.Г., Кислиця Д.В.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ СВІТЛОВИХ ТА КОЛІРНИХ ПАРАМЕТРІВ СВІТЛОДІЮДНИХ ЛАМП...7	
<i>Дрючко О.Г., Стороженко Д.О., Бунякіна Н.В., Іваницька І.О.</i> БАГАТОПОЗИЦІЙНИЙ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИЙ КОМПЛЕКС ПРИВЕДЕННЯ СИСТЕМ У ТЕРМОДИНАМІЧНО РІВНОВАЖНИЙ СТАН.....	10
<i>Чуркін А.С., Поцєнаєв В.В.</i> СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПАРОГЕНЕРАТОРОМ.....	13
<i>Красиленко В.Г., Нікітович Д.В.</i> МОДЕЛЮВАННЯ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ОБ'ЄКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЛІНІЙНИХ ВЗАЄМНИХ ЕКВІВАЛЕНТНІСНИХ ФУНКЦІЙ ТА ЇХ ФОРМУВАННЯМ ШЛЯХОМ РОЗРЯДНО-ЗРІЗОВОЇ ДЕКОМПОЗИЦІЇ.....	15
<i>Кулінченко Г.В., Багута В.А., Черв'яков В.Д., Леонтєв П.В.</i> КЕРУВАННЯ ДВИГУНОМ З РОТОРОМ, ЩО КОТИТЬСЯ У СКЛАДІ ДРОСЕЛЮЮЧОГО МЕХАТРОННОГО МОДУЛЮ.....	19
<i>Бориц В.В., Бориц О.Б., Ільченко О.О., Єльніков А.С.</i> ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ТА АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ТИСКОМ ГАЗУ.....	21
<i>Варфоломєєва О.Г., Перепелиця Н.Л.</i> ВИКОРИСТАННЯ КОРПОРАТИВНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОПЕРАТОРА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ ПРИ ВИРІШЕННІ ЗАДАЧ УПРАВЛІННЯ МЕРЕЖАМИ.....	23
<i>Вишнівський В.В., Кузавков В.В.</i> СИСТЕМА ТЕХНІЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА.....	25
<i>Барабаш О.В., Берназ Н.М.</i> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	26
<i>Козелков С.В., Луцьо В.В., Боряк Б.Р.</i> МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МІНІМАКСНОГО МЕТОДУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ДВОХ ДЖЕРЕЛ СИГНАЛУ ЗА УМОВИ НАЯВНОСТІ ЗАВАД В КАНАЛІ ЗВ'ЯЗКУ.....	27

Вишнівський В.В., Підручний А.І. РОЗРОБКА МЕТОДУ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБРОБКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ. ПЕРЕВАГИ РОЗРОБКИ ВЕБ СЕРВІСУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВО-ОБЛІКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КОМПАНІЙ.....	29
Куклов В.М. ЗМЕНШЕННЯ ЗАТРИМКИ РЕАСОЦІАЦІЇ В МЕРЕЖАХ СТАНДАРТУ 802.11b/g НА БАЗІ ТЕХНОЛОГІЇ SDN.....	30
Вишнівський В.В. НОВИЙ ПІДХІД ДО ПІДГОТОВКИ ІКТ-СПЕЦІАЛІСТІВ.....	34
Гринкевич Г.О. АНАЛІЗ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ MESH-МЕРЕЖ.....	35
Похабова І.Е. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ РОБОТИ МЕРЕЖІ SDN ТА ЇЇ ПЕРЕВАГИ.....	36
Гніденко М.П. ОБГРУНТУВАННЯ КЛАСТЕРУ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ ЗА ПРОФЕСІЯМИ ГАЛУЗІ ІКТ.....	38
Козелков С.В., Козелкова Е.С. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОГО РИНКА УКРАЇНИ.....	39
Вишнівський В.В., Катков Ю. І. ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СОЦІАЛЬНИХ ІНТЕРНЕТ- МЕРЕЖАХ.....	40
Борщ В.В., Кислиця С.Г., Кислиця Д.В., Терновий Р.О. АВТОМАТИЧНЕ КЕРУВАННЯ ЕНЕРГООЩАДНИМ ОСВІТЛЕННЯМ РОСЛИН В ТЕПЛИЦІ.....	41
Бороздін М.К., Козак М.В. НЕЛІНІЙНІ ТА ДИСКРЕТНІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ.....	43
Буйко В.В., Зінов'єв С.М. ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОЗАТРАТ НА КОЛИВАННЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ВІБРАЦІЙНОГО МЛИНА.....	47
Москаленко В.Э., Зінов'єв С.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТАНА УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В ЭНЕРГОСИСТЕМЕ ШАХТ.....	49
Козелков С.В., Луцьо В.В., Боряк Б.Р. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ІГРОВИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ.....	51
Дорогобід В.П. ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ НАВІГАЦІЇ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ РУХОМ.....	53

Лактіонов О.І.

РОЗРОБКА МОДЕЛІ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ
ФАХІВЦІВ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ.....56

Степанов М.М., Уварова Т.В.

СТВОРЕННЯ НАВЧАЛЬНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ МОДЕЛЬНОЇ МЕРЕЖІ НА БАЗІ
ПЕРСПЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....57

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

АНАЛІЗ МЕТОДУ СИНТЕЗУ РЕГУЛЯТОРА ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ ІЗ ЗАПІЗНЮВАННЯМ Р.
БЕССА.....61

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

ЗГЛАДЖУВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СИГНАЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ НОНІУСНОГО
ВКЛЮЧЕННЯ ЕКСПОНЕНЦІАЛЬНИХ ФІЛЬТРІВ МОДЕЛІ БРАУНА.....64

Семибаламут Р.О.

ІННОВАЦІЙНІ НОВОВВЕДЕННЯ ТА ПРОПОЗИЦІЇ В ЕЛЕКТРИЧНИХ
МЕХАНІЗМАХ.....66

Тамахін Г.В., Ківшик А.В.

ОПТИМІЗАЦІЯ ПЕРЕДАЧІ ЕНЕРГІЇ ВІД ДЖЕРЕЛА ГАРМОНІЧНОГО СТРУМУ У
НЕЛІНІЙНОМУ НАВАНТАЖЕННІ.....68

Галай В.М., Боряк Б.Р.

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ВИПАЛЮВАННЯ ЦЕГЛИ В ТУНЕЛЬНІЙ ПЕЧІ...69

Галай В.М., Луцьо В.В.

ОЦІНКА СТАНУ ЗАРЯДУ ЛІТІЄВО-ІОННОЇ БАТАРЕЇ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕ
СЛІДКУЮЧОГО ФІЛЬТРУ КАЛЬМАНА.....72

Куц В.А.

ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ АТЕСТАЦІЇ РОБОЧИХ МІСЦЬ ПРИ РОЗРОБЦІ
ОРГАНІЗАЦІЙНИХ І ТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ З БЕЗПЕКИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ
ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ГАЛУЗІ.....75

Сегеда І.В., Мінтус М.А.

ВЕБ-СЕРВЕРНА СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ РЕСУРСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ
ШАБЛОНУ MVC.....77

Китасєв Є.О.

ПРИНЦИП РОБОТИ МАНПУЛЯТОРА КИСТІ РУКИ НА ОСНОВІ ПЛАТФОРМИ
ARDUINO.....79

Шефер О.В., Дзівіцький В.Д.

ДІАГНОСТУВАННЯ ТА НЕРУЙНІВНИЙ КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРІВ АСИНХРОННИХ
ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ СПЕКТРІВ СПОЖИВАНОВОГО СТРУМУ.....81

Шефер О.В., Колісник С.В.

СИНТЕЗ РЕГУЛЯТОРА ПОЛОЖЕННЯ ПОЗИЦІЙНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ З
ВИКОРИСТАННЯМ АЛГОРИТМА ОПТИМІЗАЦІЇ.....83

Гонтар М.М., Нелюба Д.М. НЕСТІЙКІ СИСТЕМИ ДРУГОГО ПОРЯДКУ ЯК ОБ'ЄКТИ КЕРУВАННЯ.....	87
Гонтар М.М., Нелюба Д.М. СИНТЕЗ РЕГУЛЯТОРА ШВИДКОСТІ АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОДВИГУНА В СИСТЕМІ КЕРУВАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИМ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ З ВЕКТОРНИМ КЕРУВАННЯМ.....	89
Нелюба Д.М., Гонтар М.М. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МЕТОД НАЛАГОДЖЕННЯ ПІД-РЕГУЛЯТОРА ДЛЯ АВТОНОМНОГО МОБІЛЬНОГО РОБОТА.....	91
Нелюба Д.М., Гонтар М.М. МЕТОД АЛГЕБРАІЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ДЛЯ АДАПТИВНОГО КЕРУВАННЯ ДВИГУНОМ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ.....	94
Дьяков С.О. УЗАГАЛЬНЕНА КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ДИНАМІЧНОГО КЕРУВАННЯ У ГНУЧКІЙ ВИРОБНИЧІЙ СИСТЕМІ.....	96
Саковець О.О., Ларін Д.А. ВИКОРИСТАННЯ ОБОЛОНКИ MATHCAD ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЧИСЛЕНЬ З АВТОМАТИЧНИМ ВИБОРОМ ДВИГУНА ПО ПОТУЖНОСТІ.....	99
Зінов'єв С.М., Гончарова В.М. ЗАСТОСУВАННЯ АСИНХРОННИХ ДВИГУНІВ В ШАХТНИХ ЕЛЕКТРОВОЗАХ.....	101
Тамахін Г.В. ПРОБЛЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПЕРЕДАЧІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ПРИ НЕЛІНІЙНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ.....	103
Дзінько А.М. ГЕНЕРАЦІЯ КОМПОНОВОК ГВС ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ІМІТАЦІЙНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	105
Дзінько Р.І. ПІДХІД ДО ВИРШЕННЯ ЗАДАЧІ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ В ГНУЧКИХ ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМАХ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТЕЙ.....	106
Мінтус А.М. ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВІДПРАЦЮВАННЯ ЗАДАВАЛЬНИХ ГАРМОНІЧНИХ ВПЛИВІВ.....	108
Шульга О.В., Сокіріна В.О. МОДЕЛЮВАННЯ СТРУКТУРИ ДВИГУНА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЙОГО ХАРАКТЕРИСТИК У ЗАМКНЕНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ РУХОМ ТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ.....	109
Саковець О.О. РОЗРОБКА АВТОМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ПОВІТРЯНОЇ ШВИДКОСТІ НАДЛЕГКОГО БПЛА.....	112

Шульга А.В., Сокіріна В.А.

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРОВ РАЗРЯДНОЙ ГОРЕЛКИ НА НАПРЯЖЕНИЕ ЗАЖИГАНИЯ ДЛЯ
ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ НАВИГАЦИОННЫХ ПРИБОРОВ.....114

Дорогобід В.П.

ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЦЬ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ МОЖЛИВОСТЕЙ
КОМПЛЕКСНОЇ НАВІГАЦІЇ.....117

АЛФАВІТНИЙ ВКАЗІВНИК.....120

