

Міністерство освіти і науки України  
Північно-Східний науковий центр НАН України та МОН України  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

# Тези

**72-ої наукової конференції професорів,  
викладачів, наукових працівників,  
аспірантів та студентів університету,  
присвяченої 90-річчю  
Національного університету  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»**

**Том 1**

**21 квітня – 15 травня 2020 р.**

Полтава 2020

## ЗМІСТ

### СЕКЦІЯ АВТОМАТИКИ, ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

<b>С.Г. Кислиця, А.В. Бліщ</b> РОЗРОБЛЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПАРАМЕТРАМИ МІКРОКЛІМАТУ ТЕПЛИЦІ З ВИКОРИСТАННЯМ КРАПЕЛЬНОГО ПОЛИВУ .....	3
<b>В.В. Борищ, О.Б. Борищ, В.О. Ханюков, В.Ф. Співак</b> АВТОМАТИЧНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ФЕРМЕРСЬКОГО ІНКУБАТОРА НА ОСНОВІ МІКРОКОНТРОЛІРА SIEMENS LOGO! 12/24 RCE .....	5
<b>Н.В. Єрмілова, В.В. Бахтій, В.В. Гавриленко, О.В. Овчинніков</b> ЕЛЕКТРОПРИВОДИ БУРОВИХ НАСОСІВ БУРОВИХ УСТАНОВОК ТИПУ «УРАЛМАШ» ТА НАПРЯМКИ ЇХ МОДЕРНІЗАЦІЇ .....	7
<b>Р.В. Захарченко</b> СИНТЕЗ КОМПЕНСАТОРА ПЕРЕХРЕСНИХ ЗВ'ЯЗКІВ МОДЕЛІ НАГРІВАЧА ЗЕРНОСУШАРКИ .....	8
<b>А.О. Шугайло, Г.В. Сокол, Т.В. Буряк</b> СТРУКТУРА СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ В ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ .....	10
<b>Р.М. Сталинський, Г.В. Сокол</b> АНАЛІЗ НАЙБІЛЬШ ПОШИРЕНИХ СЕРВІСІВ В ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ .....	11
<b>І.І. Слюсарь, В.І. Слюсар, Д.Ю. Телешун</b> БАГАТОДІАПАЗОННА АНТЕНА НА ОСНОВІ 4-ПОЛЮСНОЇ СПІРАЛЬНОЇ АНТЕНИ .....	13
<b>О.В. Шефер, Я.В. Олійник, М.В. Капустянський</b> ВАРІАЦІЯ СТРУКТУРИ САК, ЯК ПРОЦЕС ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБІЖНОСТІ ОЦІНЮВАННЯ ЗМІННИХ СТАНУ І ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТА КЕРУВАННЯ .....	14
<b>Б.Р. Боряк</b> АДАПТИВНА ФІЛЬТРАЦІЯ І ПРОГНОЗУВАННЯ ДАНИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИБОРІВ .....	15
<b>О.Є. Прокопенко, Г.В. Сокол</b> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ GAMERAD В ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ .....	17
<b>І.І. Слюсарь, В.І. Слюсар, А. Джорасєв, В.В. Підлепич</b> СИНТЕЗ ЕЛЕМЕНТАРНОГО ЧАРУНКУ МЕТАМАТЕРІАЛУ НА ОСНОВІ SRR .....	19
<b>І.І. Слюсарь, В.І. Слюсар, Д.С. Табачун, Ю.В. Токар</b> ІНДИВІДУАЛЬНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ВИБУХОВИХ ХВИЛЬ .....	20
<b>О.В. Шефер, Б.В. Топіха</b> МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЛІНІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ РАДІОПРИБОРІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СТРУКТУРНИХ МОДИФІКАЦІЙ СИСТЕМ МАТРИЦЬ .....	21
<b>М.К. Бороздін, С.С. Непочатов</b> ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ БУРОВИХ УСТАНОВОК ГЛИБОКОГО ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО БУРІННЯ .....	22
<b>Л.І. Леві</b> ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗМІЩЕННЯ ЗРОШУВАЧІВ .....	23
<b>С.В. Мигаль, В.П. Дорогобід</b> РОЗРОБЛЕННЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ПІДГОТОВКИ КВАСНОГО СУСЛА .....	25

### СЕКЦІЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ, ГЕОДЕЗІЇ, ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА СІЛЬСЬКИХ БУДІВЕЛЬ

<b>Д.Р. Синюгін, Г.І. Шарий</b> ЕКОНОМІЧНИЙ ОБІГ ЗЕМЕЛЬ У СУЧАСНИХ УМОВАХ .....	27
--	----

часу буде витрачатися на заміну втулок (при цьому двигун не вимикається, тобто продовжує споживати енергію). Ефективність використання двигуна при такому способі не перевищує 60-80% (зазначений відсоток залежить від кількості змінних втулок).

Для вирішення всіх цих питань нерегульовані за швидкістю електроприводи СД замінюють на регульовані.

При модернізації приводу бурових насосів для синхронних двигунів, що були встановлені на бурових типу «Уралмаш», необхідно замінити нерегульований привод синхронного двигуна на регульований, тобто розробити таку систему автоматичного керування електроприводом насоса, котра зможе забезпечувати дотримання номінальних коливань тиску та витрат на виході насоса, які обумовлені конструктивними особливостями поршньових насосів.

Іншим напрямком модернізації приводу є заміна застарілих двигунів на більш сучасні. Багато відомих компаній (Дженерал Електрик, Сіменс, СРТДС) розпочали виробництво електродвигунів, які призначені спеціально для електроприводних бурових установок. Такі двигуни відповідають різноманітним конструктивним вимогам бурових насосів. Рекомендовані для застосування двигуни постійного струму з незалежним збудженням різних серій, а також асинхронні електродвигуни з перетворювачами частоти і регулюванням швидкості обертання.

#### *Література*

1. Порожский, К.П. Буровые комплексы: учебное пособие / К.П. Порожский. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. – 768с.

2. Энергосберегающие асинхронные двигатели / В. А. Чувашев, С. С. Наливайко, А. В. Шишов и др. // Электромеханика. 2009. - № 5. - С. 2-11.

3. “Установка буровая «Уралмаш – 4Е». Электрооборудование. Техническое описание и инструкция по эксплуатации: Часть 3 Электропривод буровых насосов”. 44.63320 – 1 ТО2. – 1989. – 27 с.

4. Шабанов, В.А. Основы регулируемого электропривода основных механизмов бурения, добычи и транспорта нефти: учебное пособие / В.А. Шабанов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2009. – 156с.

**УДК 681:51**

*Р.В. Захарченко, к.т.н.  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **СИНТЕЗ КОМПЕНСАТОРА ПЕРЕХРЕСНИХ ЗВ'ЯЗКІВ МОДЕЛІ НАГРІВАЧА ЗЕРНОСУШАРКИ**

Модель виконавчого механізму зерносушарки (нагрівача) зображена на рис. 1. Її недоліком є те, що керуючий вплив по одному з каналів впливає й на інший канал, що унеможливорює автономне управління процесом. Для розв'язки взаємного впливу каналів керування температурою та вологістю всередині виконавчого механізму введемо в систему компенсатори (діагоналізатори) та визначимо їх передавальні функції:

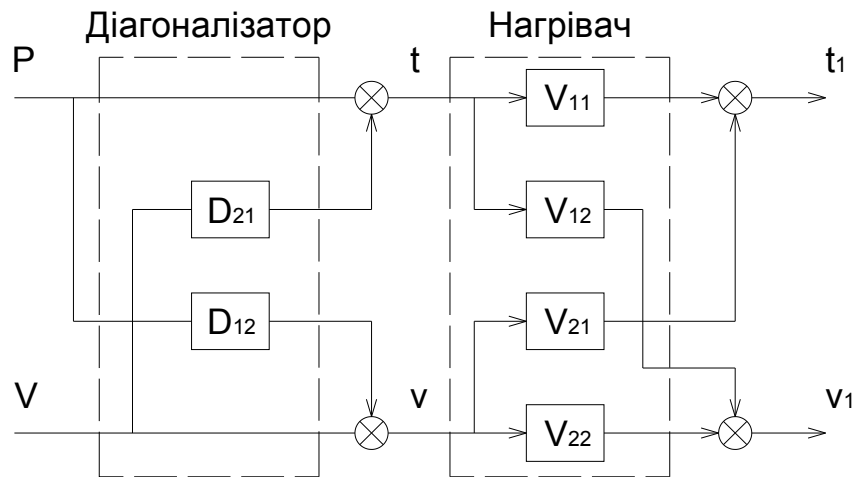


Рис. 1. Структурна схема нагрівача повітря з компенсаторами

де  $P$  – величина еквівалентна потужності нагрівача;  $V$  – величина еквівалентна об’єму сушильного агента, що подається до сушильної камери;  $D_{12}$  та  $D_{21}$  передавальні функції компенсатора–діагоналізатора,  $V_{11}$ ,  $V_{12}$ ,  $V_{21}$ ,  $V_{22}$  – передавальні ланки прямих та перехресних зв’язків виконавчого механізму;  $t_1$  – температура зерна на виході з сушильної камери;  $v_1$  – вологість зерна на виході з сушильної камери.

Запишемо температуру та вологість сушильного агента на виході з нагрівача:

$$t_1 = (P + V \cdot D_{21}) \cdot V_{11} + (V + P \cdot D_{12}) \cdot V_{21}, \quad (1)$$

$$v_1 = (V + P \cdot D_{12}) \cdot V_{22} + (P + V \cdot D_{21}) \cdot V_{12}. \quad (2)$$

Виконавши математичні перетворення з рівняння (1) прирівняємо доданки з множником  $V$  до 0, а з рівняння (2) – з множником  $P$  до 0:

$$V_{21} + D_{21} \cdot V_{11} = 0,$$

$$V_{12} + D_{12} \cdot V_{22} = 0.$$

Звідки знайдемо передавальні функції діагоналізатора, через отримані експериментальним шляхом передавальні функції  $V_{21}$ ,  $V_{12}$ ,  $V_{11}$ ,  $V_{22}$ :

$$W_{D_{21}} = -\frac{V_{21}}{V_{11}} = \frac{2047,76s + 4.179}{160s + 1},$$

$$W_{D_{12}} = -\frac{V_{12}}{V_{22}} = -\frac{15.517s + 0.103}{310s + 1}.$$

Таким чином отримаємо передавальні функції по каналах температури та вологості моделі нагрівача вже розв’язаної системи:

$$W_{t_1} = \frac{4.743 \cdot 10^6 s^2 + 4.352 \cdot 10^4 s + 83.49}{2.114 \cdot 10^8 s^3 + 2.435 \cdot 10^6 s^2 + 8352s + 8.7}$$

$$W_{v_1} = \frac{-4.743 \cdot 10^6 s^2 - 4.352 \cdot 10^4 s - 83.49}{4.985 \cdot 10^7 s^3 + 804670s^2 + 4154s + 6.7}$$

#### Література

1. Проць Я.І., Савків В.Б., та ін. Автоматизація виробничих процесів. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2011. – 344с.

2. Бабіченко А.К. та ін. Основи вимірювань та автоматизації технологічних процесів. Підручник – Х.: Вид-во ТОВ "С.А.М." 2009. – 616 с.

3. Ладанюк А.П., Трегуб В.Г., Ельперін І.В. Автоматизація технологічних

процесів і виробництв харчової промисловості. Київ: Аграрна освіта, 2001. – 224 с.

4. Борисевич А.В. Теория автоматического управления: элементарное введение с применением MATLAB. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – 200 с.

5. Захарченко Р.В. Розв'язане керування багатовимірними системами / Р.В. Захарченко // Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць / Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка. Полтава. – 2016. – Випуск 4(40). – С. 18 – 20.

**УДК 621.396**

*А.О. Шугайло, аспірант,  
Г.В. Сокол, к.т.н., доцент,  
Т.В. Буряк, асистент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **СТРУКТУРА СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ В ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ**

Сучасні інфокомунікаційні мережі є складними організаційними структурами, що знаходяться під дією величезної кількості факторів, які вцілому являють собою надання користувачам послуг щодо обслуговування. При цьому трафік мережі характеризується такими властивостями: мультисервісність, багатопроTOCOLьність, гібридність та конвергентність. У відповідності до змінного навантаження, структуру мережі необхідно змінювати. Від того, наскільки вдало буде змінюватися структура та функції мережі відносно часу, у значній мірі визначаються якісні характеристики її функціонування. Тому задача визначення оптимальної структури систем управління в інфокомунікаційних мережах є досить актуальним.

Для забезпечення успішної динаміки мережі передбачається успішне керування окремими елементами, самою мережею, наданням послуг та бізнесом. Такі системи мають мережеву приналежність, інтерпретовані як загальна система для виконання управління над мережею (TMN, TINA), але на практиці не є такими, а реалізовані у значній мірі як автономні. Разом з тим, прийнята концепція правил системної політики, направлена на велику інтеграцію окремих технологій керування.

Така система включає в себе:

– датчики нагляду, що утворюють статистичну вибірку, яка відображає стан зовнішнього середовища та об'єкта управління;

– пристрій керування, де проходить обробка статистичної інформації про стан керуючого об'єкта, зовнішнього середовища та у відповідності з поставленими задачами і алгоритмами управління формує команди керування;

– виконуючий механізм, що перетворює команди керування в фізичні сигнали управління та виконує відповідну корекцію стану та структури об'єкта.

По ступеню участі людини в процесі керування такою системою поділяють на автоматичні (без залучення людини), автоматизовані (людина та електронний пристрій) та ситуаційні (з ручним управлінням).

Ситуаційне управління має місце, як правило, в складних системах, де формалізація тих чи інших складових керування і сама модель