

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ВАРШАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУК ПРО ЖИТТЯ
ІНСТИТУТ КІБЕРНЕТИКИ ІМЕНІ В. М. ГЛУШКОВА НАН УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ КОСМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НАН І ДКА УКРАЇНИ
МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВО-НАВЧАЛЬНИЙ ЦЕНТР ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ТА СИСТЕМ НАН І МОН УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА АСОЦІАЦІЯ З АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ
ПРЕДСТАВНИЦТВО ПОЛЬСЬКОЇ АКАДЕМІЇ НАУК В КИЄВІ

120 річниці НУБІП України присв'ячується

XXIV МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ З АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ

АВТОМАТИКА – 2017

13-15 вересня 2017 року

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

м. Київ

ББК 40.7

УДК 303.732.4:519.816:631.17+62-52-631.3

Автоматика – 2017: XXIV Міжнародна конференція з автоматичного управління, м. Київ, Україна, 13–15 вересня 2017 року: тези конференції. Київ. 2017. 267 с.

Рекомендовано до друку рішенням науково-технічної ради НДІ техніки, енергетики та інформатизації АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України, протокол №12 від 3 липня 2017 року.

В збірнику представлені тези доповідей вчених, науковців, науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів і докторантів учасників XXIV Міжнародної конференції з автоматичного управління «Автоматика – 2017», в яких розглядаються нинішній стан та шляхи розвитку економіки України за наступними секціями:

Математичні проблеми управління, оптимізації і теорії ігор.

Управління та ідентифікація в умовах невизначеності.

Керування технічними, технологічними, біотехнічними об'єктами.

Управління аерокосмічними, морськими та іншими рухомими об'єктами.

Інтелектуальне керування та обробка інформації.

Мехатроніка та робототехніка.

Інформаційні технології в автоматизації.

Підготовка кадрів в галузі автоматизації та інформаційних технологій.

Довідки за телефонами:

+380989138681 – Дудник Алла Олексіївна, відповідальний секретар

МІЖНАРОДНИЙ ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Співголови:

Кунцевич В. М., проф. (Україна, Київ)
Ніколаєнко С. М., проф. (Україна, Київ)
Стріха М. В., проф. (Україна, Київ)

Члени комітета:

Губарєв В. Ф., проф. (Україна, Київ)
Дубовий В. М., проф. (Україна, Вінниця)
Кондратенко І. П., проф. (Україна, Київ)
Кондратенко Ю. П., проф. (Україна, Миколаїв)
Кулік Ф. С., проф. (Україна, Харків)
Ладанюк А. П., проф. (Україна, Київ)
Лебедєв Д. В., проф. (Україна, Київ)
Лисенко В. П., проф. (Україна, Київ)
Любчик Л. М., проф. (Україна, Харків)
Максимов М. В., проф. (Україна, Одеса)
Медіковський В. О., проф. (Україна, Львів)
Михальов О. І., проф. (Україна, Дніпро)
Наконечний О. Г., проф. (Україна, Київ)
Невлюдов І. Ш., проф. (Україна, Харків)
Осадчий С. І., проф. (Україна, Кропивницький)
Панкратова Н. Д., проф. (Україна, Київ)
Чикрій А. О., проф. (Україна, Київ)
Andrzej Chochowski, prof. (Poland, Warsaw)
Evangelos Hristoforou, prof. (Greece, Athens)
Henryk Sobczuk, prof. (Poland, Warsaw)
Igor Korobiichuk, prof. (Poland, Warsaw)
Jacek Przybyl, prof. (Poland, Poznan)
Nilson Ferreira, prof. (Brasil, Makapa)
Olexii Martynenko, prof. (Canada, Halifax)
Pawel Obstawski, prof. (Poland, Warsaw)
Peter Svec, prof. (Slovakia, Bratislava)
Roman Szewczyk, prof. (Poland, Warsaw)
Vytautas Bučinskas, prof. (Lithuania, Vilnius)
Yurii Yatskevitch, prof. (Canada, Vancouver)

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова: Ібатуллін І. І., проф. (Україна, Київ)

Заступник голови: Отченашко В. В., проф. (Україна, Київ)
Войтюк В. Д., проф. (Україна, Київ)
Козирський В. В., проф. (Україна, Київ)

ПРОБЛЕМАТИКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ КОМБІНОВАНОЮ ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЧНОЮ ВОДООЧИСТКОЮ ПРОМИСЛОВИХ СТОКІВ

Анотація. Обґрунтовано проблематику, яка має місце при створенні систем управління комбінованою електротехнологічною очисткою стічних вод промислових об'єктів; сформульовано завдання вирішення яких забезпечить синтез відповідних енергоефективних науково-технічних рішень.

Ключові слова: система управління, водоочистка, електротехнологія, нештатна ситуація.

Концентрація забруднень навколишнього природного середовища на 1 км² в Україні у 6,5 разів більше, ніж у США, і 2-3 рази, в порівнянні з країнами Європейського Союзу. У 2014 році, наприклад, у водні об'єкти зі стоками надійшло 460 тон нафтопродуктів, 840 тисяч тон сульфідів, 760 тисяч тон хлоридів, 58 тисяч тон нітратів – найнебезпечніші із них потрапляють із сточними водами різногалузевих промислових об'єктів. Для України така ситуація несе особливу екологічну небезпеку, адже 75% питного водопостачання у нас здійснюється за рахунок поверхневих вод.

При цьому вартість ефективної очистки 1 м³ стічних вод коливається в широких межах і залежить від: якості води яка подається на установки, функціональних параметрів обладнання водоочистки та вимог щодо якості води після обладнання (повторне використання, скидання в природні водойми або каналізацію тощо). Усі сучасні методи видалення забруднювачів із стічних вод потребують застосування електротехнічних комплексів, у яких відбувається перетворення електричної енергії в інші види енергії з одночасним здійсненням технологічних процесів. Ступінь залучення електротехнологій становить 15-90% [1]. При цьому, як одні із найбільш інтенсивних та прогресивних, виділяються фізико-хімічні методи [1], де саме електротехнологічні підходи лежать в основі водоочистки: електрокоагуляція, електрофлотація, електродіаліз, електродеструкція, озонування тощо.

Оцінка досвіду виробничого використання промислових систем очистки стічних вод продемонструвала ряд суттєвих недоліків кожного із підходів [2]. Для систем, які застосовують фізичні (механічні) методи такими недоліками є: можливість створення, в результаті часткового засмічення фільтруючих елементів, колоній бактерій на працюючих засобах водоочистки (фільтрах, картриджах); накопичення шкідливої для людини і природи відфільтрованої маси (фільтри, центрифуги, відстійники, гідроциклони); проточний безперервний режим роботи (фільтри, центрифуги, гідроциклони).

Недоліки фізико-хімічних методів: знищення тільки самих вірусів, мікробів і бактерій, а не більш шкідливих продуктів їх життєдіяльності (ультразвук, опромінення, озонування); знищення корисної (необхідної для людини) мікрофлори (ультразвук, озонування, опромінення); обмеженість ефекту післядії і проникаючої здатності при високій концентрації забруднювача (озонування, опромінення, ультразвук).

Недоліки хімічних методів: висока ймовірність утворення в результаті хімічних реакцій нових з'єднань, які більше шкідливі для людини і навколишнього середовища, ніж початкові забруднювачі (весь перелік обладнання); накопичення великого обсягу шкідливих комплексів "відпрацьований реагент + забруднювач" (коагуляція, флокуляція); знищення корисної мікрофлори (хлорування); наявність реагентного господарства, яке саме і є забруднювачем навколишнього середовища (весь перелік обладнання).

Недоліки біологічних методів: високі вимоги щодо дотримання технології (температура, рН); відповідно, великі витрати енергоресурсів (весь перелік обладнання); можливість повної зупинки при "залпових" викидах хімічно активних шкідливих речовин (весь перелік

обладнання); велика складність і витратність інтенсифікації (прискорення) процесів очистки (вермикультури, біологічні ставки).

При цьому існують фактори, які викликають негативні результати роботисистем управління методами видалення забруднювачів водоочистки у виробничих умовах (рис. 1): можливість дії непередбачуваних нештатних ситуацій природного та техногенного походження; відсутність повноти метрологічної інформації щодо конкретного комбінованого процесу водоочистки (на кожному об'єкті свої параметри налаштування обладнання для забезпечення ефективності); багатофакторність біо-фізико-хімічних характеристик процесів; відсутність або низькі точність і швидкодія сучасних засобів автоматичних вимірювань якості стічної води.

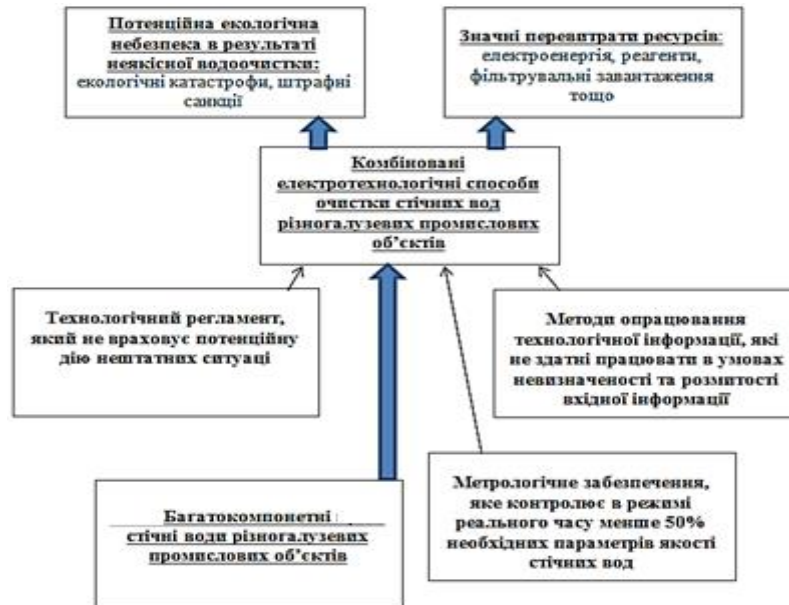


Рисунок 1 – Проблемна область забезпечення енергоефективності комбінованої електротехнологічної очистки стічних вод різногалузевих промислових об'єктів

Відповідно, можна сформулювати наступні завдання, вирішення яких дозволить покращити енергоефективність процесів очистки стічних вод промислових об'єктів:

- Розробка концептуальних моделей інтелектуальних автоматизованих систем отримання і ефективного опрацювання метрологічної інформації стосовно режимів комбінованих електротехнологічних установок очистки стічних вод різногалузевих промислових об'єктів за умов невизначеності з врахуванням впливу нештатних ситуацій;

- Створення інструментального електротехнологічного комплексу моделювання комбінованої електротехнологічної водоочистки та дослідження режимів функціонування комбінованих установок водоочистки; аналіз закономірностей енергоефективності електротехнологічних процесів очистки багатокомпонентних стічних вод різногалузевих промислових об'єктів;

- Розробка методів синтезу інформаційно-функціональних моделей отримання та ефективного опрацювання метрологічної інформації для управління режимами комбінованих електротехнологічних установок водоочистки на різногалузевих промислових об'єктах;

- Інструментальна реалізація інформаційно-функціональних моделей та інтелектуальних автоматизованих систем отримання і ефективного опрацювання метрологічної інформації енергоефективного управління режимами комбінованих електротехнологічних установок очистки стічних вод різногалузевих промислових об'єктів з врахуванням впливу нештатних ситуацій.

Література

1. Штепа В. Н. Концептуальные основы энергоэффективной системы управления комбинированными системами водоочистки. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. Энергетика. 2016. № 5. С. 479—487.

2. Штепа В. М. Обґрунтування алгоритму експериментально-аналітичних досліджень режимів електротехнічної очистки стічних вод агропромислових об'єктів з метою побудови енергоефективних систем управління. Энергетика і автоматика. 2014. № 1 (11). С. 61—71. http://nbuv.gov.ua/j-pdf/eia_2014_2_10.pdf.

ЗМІСТ

Міжнародний програмний комітет	3
Організаційний комітет конференції	3
Пленарне засідання	4
Горбань І. І. Физико-математическая теория гиперслучайных явлений	4
Губарев В. Ф. Редукция порядка модели системы большой размерности	6
Кунцевич В. М. Оценки влияния ограниченных возмущений на нелинейные дискретные системы	8
Ладанюк А. П. Ефективність комплексування механізмів керування в системах автоматизації технологічних комплексів	10
Секція 1 «Математичні проблеми управління, оптимізації і теорії ігор»	12
Боровская Т. Н., Северилов В. А., Северилов П. В. Оптимальная система управления производством с нелинейным наблюдателем состояния и параметров	12
Боровская Т. Н., Северилов В. А., Вернигора И. В. Управление производством с учётом изменений цен ресурсов и продуктов на базе методологии оптимального агрегирования	14
Кифоренко Б. Н., Кифоренко С. И. Инвариантные соотношения в теории избыточно управляемых динамических систем	16
Кузьменко Б. В., Лисенко В. П. Хаос та чутливість до початкових умов в питаннях моделювання в енергетичній галузі і автоматизації виробничих процесів	18
Мазко А. Г. Стабилизация по выходу и взвешенное подавление возмущений в дискретных системах управления	20
Павлов О. А., Місюра О. Б., Мельников О. В. Сумарне зважене запізнювання на одному приладі: евристичний алгоритм на основі ПДС-алгоритму	22

Куценко А. С., ТОВАЖНЯНСКИЙ В. И. Инвертирование линейных динамических систем в условиях полиномиальных воздействий	24
Панкратова Н. Д., Панкратов В. А., Системный подход к решению задач развития социально-экономических систем	26
Пряшникова П. Ф. Численное решение игровой задачи рынка с экспоненциальной функцией цены	28
Степахно И. В., Гнучий Ю. Б., Дюженкова О. Ю., Овчар Р. Ф. Использование статистического анализа для идентификации математической модели решения прикладных задач с целью оптимизации затрат	30
Секція 2 «Управління та ідентифікація в умовах невизначеності»	32
Дмитришин Д. В., Скринник І. М., Франжева Е. Д. Методи геометричного комплексного аналізу в проблемі періодичних точок	32
Головата Ю. Б. Інформаційне забезпечення автоматизації процесу буріння та прогнозування передаварійних ситуацій	34
Іващук В. В. Ідентифікація багатомірного об'єкта у задачах асортиментного виробництва	36
Кропивницька В. Б. Аналіз динамічних режимів процесу поглиблення свердловин як об'єкта керування на засадах синергетичної теорії інформації	38
Лисенко В. П., Мірошник В. О., Лендел Т. І. Алгоритм функціонування системи керування електротехнічним комплексом теплиці	40
Луцька Н. М. Проблема ідентифікації математичних моделей для синтезу робастно-оптимальних систем керування технологічними об'єктами	42
Піднебесна Г. А., Степашко В. С. Про застосування онтологічного підходу для розробки засобів індуктивного моделювання	43
Поварчук Д. Д. Комплексний розрахунок параметрів математичної моделі роботи трифазного сепаратора як автоматизованої групової замірної установки в умовах лувинського нафтогазового родовища	45

Степашко В. С. Проблема побудови інтелектуальних технологій ідентифікації об'єктів управління	47
Чекурін В. Ф., Химко О. М. Математичні моделі, методи та алгоритми виявлення та ідентифікації витоків у магістральних газопроводах	49
Городецкий В. Г., Осадчук Н. П. Реконструкция и оптимизация модели активности нейрона	51
Дорофеев Ю. И., Любчик Л. М., Никольченко А. А. Оптимальное гарантирующее управление запасами в цепях поставок с неопределенными временными задержками	52
Романенко В. Д., Милявский Ю. Л. Робастное управление импульсными процессами в когнитивных картах сложных систем при неполных измерениях координат вершин	54
Сальников Н. Н. Применение метода эллипсоидов в задачах одновременного оценивания параметров и состояний динамических систем	56
Секція 3 «Керування технічними, технологічними, біотехнічними об'єктами»	58
Василенков В. Є. Дослідження динаміки стану повітря, яке знаходиться в водонапірній башті при її заповненні	58
Беглов Я. И., Беглов К. В. Применение нечеткого регулятора для регулирования концентрации жидкого поглотителя в первом контуре АЭС	59
Вишневский Д. Л., Щур Н. А. Оптимизация количества разрядов дискретного регулятора напряжения асинхронного генератора	61
Гладкий А. М. Дослідження спотворень синусоїдальної напруги вищими гармоніками	63
Горобець В. Г., Антипов Є. О. Застосування комп'ютерних систем кінцево-елементного аналізу для чисельного дослідження процесів теплопереносу в акумуляторах теплоти фазового переходу	64
Грищенко В. О. Автоматизація керування енергоощадними режимами охолодження зернових і соковитих продуктів	66

Жученко О. А., Коротинський А. П. Задачі керування процесом випалювання	68
Заєць Н. А. Інтелектуальна система визначення ефективних стратегій управління технологічними комплексами в умовах невизначеності	70
Кіркопуло К. Г. Розробка автоматизованої системи керування установкою для плазмового нанесення покриттів	72
Козирський В. В., Момотюк В. В. Концепція використання електротехнологічної системи управління з метою підвищення енергоефективності випікання хлібобулочних продуктів	73
Котов Б. І., Грищенко В. О., Калініченко Р. А. Керування процесом сушіння зерна в установках періодичної дії	75
Кузнецов Б. И., Никитина Т. Б., Коломиец В. В., Волошко А. В., Кобылянский Б. Б. Синтез систем активного экранирования магнитного поля линий электропередачи в условиях неопределенности	77
Лисенко В. П. Особливості систем автоматизації біотехнічних об'єктів аграрного спрямування	79
Лисенко В. П., Чернова І. С. Нечітка когнітивна карта для контролю якості ентомологічної продукції	81
Лукинова Д. А., Северин В. П., Никулина Е. Н. Оптимизация показателей качества систем автоматического управления ядерным реактором ВВЭР-1000	84
Луцька Н. М., Заєць Н. А. Робастно-адаптивні системи керування технологічними об'єктами	86
Лысюк А. В. Усовершенствование АСУ барабанного котла для сжигания горючих искусственных газов	88
Лысюк А. В., Беглов К. В. Оптимизация работы группы котельных агрегатов при сжигании несертифицированного топлива	90
Мироненко В. Г. Модель досягнення оптимального стану об'єкту, що обробляється в рослинництві	91

Наку С. О. Досвід дозування сипучих компонентів в сучасному виробництві	93
Осадчий С. І., Зубенко В. О., Якорєва М. В. Синтез комбінованої системи керування процесом короткоциклової адсорбції	95
Полупан В. В., Сідлецький В. М. Автоматизована система управління станції дефекоатурації з модулем координації	96
Притула М. Г., Пасічник О. А. Оптимальне керування рухом поїздів в системах формування графіків	98
Притула Н. М., Притула М. Г., Фролов В. А. Керування активними об'єктами в складних системах транспортування та зберігання газу	100
Прокопеня О. Н., Воробей І.С. Управление движением мобильного двухколесного робота	102
Рижков О. М., Кондратенко І. П., Толочко О. І., Стяжкін В.П. Шляхи побудови системи автоматичного керування краном-маніпулятором	104
Романюк О. В., Сідлецький В. М. Управління автоматизованими газорозподільчими станціями з використанням тензорних моделей	106
Северин В. П., Никулина Е. Н., Шевцов А. С. Моделирование паровых турбин АЭС как объектов управления в маневренных режимах эксплуатации	108
Сідлецький В. М., Ельперін І. В. Тензорні моделі технологічних апаратів та об'єктів в системах автоматизованого управління підприємством	110
Соловйова О. М., Dmytro Solovyyov Застосування автоматичного керування технологічним процесом з метою отримання надтонких багатосферних провідних структур	112
Сюмаченко Д. М., Смітюх Я. В. Інтелектуальне керування комплексом підготовки і використання технологічної пари	114
Тимофієва Н. К. Скінченні та нескінченні комбінаторні конфігурації як аргумент цільової функції в прикладних задачах різних класів	115

Ткачешак Н. В., Горбійчук М. І. Розробка математичної моделі нагнітача природного газу з використанням антипомпажного клапана	117
Топалов А. М., Козлов О. В., Кондратенко Ю. П. Математичне моделювання баластної системи плавучого доку для задач автоматичного керування	119
Ухина А. В., Ситников В. С. Управление перестройкой характеристик частотно-зависимого компонента для повышения эффективности специализированной компьютерной системы	121
Фешанич Л. І. Виявлення явища помпажу у відцентрових нагнітачах газоперекачувальних агрегатів	123
Хобин В. А. Системы гарантирующего управления: новые возможности повышения эффективности технологических процессов с ограничениями типа «аварийная ситуация»	125
Хобін В. А., Левінський М. В. Самоналагоджувальна система керування об'єктом технологічного типу	127
Штепа В. М., Кот Р. Є. Проблематика енергоефективного управління комбінованою електротехнологічною водоочисткою промислових стоків	129
Шуруб Ю. В., Дудник А. О. Оптимізація регуляторів асинхронних електроприводів при стохастичних навантаженнях у робочих та пускових режимах	131
Фурман І. А., Аллашев А. Ю. Нетрадиционный подход к программированию микроэлектронных средств логического управления промышленным оборудованием	133
Мазуренко Л. І., Джура О. В., Білик О. А., Шихненко М. О. Система керування вентильно-індукторним генератором	135
Меланченко А. Г., Ельникова Л. О., Синча А. А. Целевое управление системой мобильных автоматов в условиях ограниченной дальности связи	137
Литвин В. І., Шеліманова О. В. Розробка моделі споживання теплової енергії будівлями	139