

Науковий

2011 • №4

НАУКОВИЙ
ЖУРНАЛ

Комп'ютерно-інтегровані
технології:
освіта, наука, виробництво

№ 4 2011

Луцьк

Видавництво Луцького національного технічного університету

**КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ
ТЕХНОЛОГІЇ:
ОСВІТА, НАУКА, ВИРОБНИЦТВО**

**НАУКОВИЙ
ЖУРНАЛ**



Відповідальний редактор проф., д-р техн. наук – В. Д. Рудь

№ 4 2011

**Луцьк
Видавництво Луцького національного технічного університету**

УДК 629.735

У журналі висвітлюються результати теоретичних і експериментальних досліджень в галузі створення і впровадження комп'ютерно-інтегрованих технологій у машинобудування, в напрямку автоматизації та комп'ютерної інженерії. Бібліографії в кінці статей.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

проф., д-р техн. наук Ашерів Аківа Товійович
проф., д-р техн. наук Божидарнік Віктор Володимирович
доц. к-т. техн. наук Герасимчук Олег Олександрович – заступник відповідального редактора
доц. к-т. техн. наук Горбатюк Роман Михайлович
доц. к-т. техн. наук Гуменюк Лариса Олександрівна
доц. к-т. техн. наук Кузнецов Руслан Михайлович
доц. к-т. техн. наук Лотиш Володимир Вячеславович – заступник відповідального редактора
проф., д-р техн. наук Мазур Микола Петрович
проф., д-р техн. наук Мельник Анатолій Олексійович
Мельник Катерина Вікторівна – відповідальний секретар
проф., д-р техн. наук Пальчевський Богдан Олексійович
доц. к-т. техн. наук Пех Петро Антонович
доц. к-т. техн. наук Повстяной Олександр Юрійович
проф., д-р пед. наук Поліщук Юрій Йосипович
доц. к-т. пед. наук Потапюк Лілія Миколаївна
доц. к-т. техн. наук Решетило Олександр Миколайович
проф., д-р пед. наук Романишина Людмила Михайлівна
проф., д-р техн. наук Рудь Віктор Дмитрович
доц. д-р пед. наук Свистун Валентина Іванівна
доц. к-т. пед. наук Сушик Олександр Григорович
проф., д-р техн. наук Тарасенко Володимир Петрович

*Рекомендовано до друку Вченою радою Луцького національного технічного університету
(протокол №4 засідання від 25.11.2010)*

Свідцтво про державну реєстрацію КВ № 16705–5277 Р.
Фахова реєстрація у ВАК України: Постанова №1-05/3 від 30.03.2011

Адреса редколегії:

Луцький національний технічний університет,
кафедра комп'ютерної інженерії,
вул. Львівська, 75, ауд. 141, м. Луцьк, 43018
тел. (0332) 74-61-15
E-mail: cit@lntu.edu.ua
ekaterinamelnik@gmail.com

Решетило О.М., О.О. Смолякин. Методи підвищення надійності програмного забезпечення АСУ ТП вищого рівня	162
Романишина Л.М., В.В.Кабак. Стан готовності майбутніх фахівців інженерно-педагогічного напрямку технічного університету до використання комп'ютерних технологій	168
Ротар О.С. Проблема вибору інтерфейсу при проведенні дистанційного навчання за допомогою комп'ютерних мереж та вихід в глобальний світ	174
Сафрін Є.С. Контроль навчальних досягнень майбутніх учителів технологій в умовах модульно-рейтингової системи навчання	178
Сиротюк М.В. Особливості вивчення іноземної мови в умовах комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища	182
Сіткар С.В. Особливості підготовки майбутніх інженерів-педагогів у галузі транспорту до організації педагогічного діагностування	186
Снігур А.В., Д.Г. Кобець. Порівняльний аналіз систем телемоніторингу показників біологічно активних точок	192
Собко Р.М., Янків Л.Ф. Конференція як інноваційна форма підготовки фахівців у вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації до використання ІКТ	200
Степашко В.О. Функціонально-операційна система автоматизованого управління науково-дослідницькою діяльністю студентів	203
Тарасенко О.П., Трохимчук С.М. Аналіз стану проблеми оцінювання якості навчального процесу у ВНЗ.	208
Тарасова О.В. Психологічні детермінанти розвитку професійного мислення майбутніх інженерів-педагогів	214
Татарчук О.О. Використання на уроках інформатики програми NETOP SCHOOL.	219
Толочко С.В. Особливості й проблеми тестування у вищій аграрній освіті	224
Торчевський Р.В. Проблема розвитку управлінської культури офіцерів збройних сил України у педагогічній теорії та військовій практиці	227
Тоцький І.Л. Підготовка педагогів: духовно-релігійний аспект	233
Тулашвілі Ю.Й. Структурно-організаційна модель професійної комп'ютерної підготовки осіб з порушеннями зору	239
Федік Л.Ю., Дубовий А.І. Особливості програмування згинання листового металу на гідравлічному листо-згинальному пресі Amada HFP 130-170-220	244
Федорчук-Мороз В.І. Математична модель екстрагування цільових компонентів на основі сколу зерна	251
Хміляр О.Ф. Психомоторна мова жестів в елітних військових професіях	256
Цибинюга М.А. К вопросу об оценке эффективности научно-технической деятельности исследовательской организации	264
Цигилик Л.О. Проектування конфігурованого пристрою для виконання логічних операцій	269
Шереметьева Ю.А. Реализация принципа преемственности при разработке учебного плана и программы подготовки инженеров-педагогов швейного профиля	275
Шліхта Г.О. Основні підходи до управління якістю підготовки учителів інформатики у вищих навчальних закладах	281
Штепа В.М., Н.А.Засць, Ф.І.Гончаров, Г.М.Желновач. Нечітка система автоматичного регулювання внесенням реагентів при очистці стічних вод промислових об'єктів	287
Яремко С.А., Ю.М. Данильчук, Ю.О.Мухомора. Застосування інформаційних систем і технологій в контрольно-ревізійному процесі як запорука його удосконалення та ефективного функціонування	291

УДК 626.84:644.65:614.777(075.8)

В.М.Штепа¹, Н.А.Заєць¹, Ф.І.Гончаров¹, Г.М.Желювач²

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України

²Харківський національний автомобільно-дорожній університет

НЕЧІТКА СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ВНЕСЕННЯМ РЕАГЕНТІВ ПРИ ОЧИСТЦІ СТІЧНИХ ВОД ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ

Синтезовано нечітку систему регулювання внесенням реагентів у стічні води промислового об'єкта (птахівничого комплексу), перевірено адекватність розробленої нечіткої моделі.

Серед промислових об'єктів, стосовно скиду небезпечних для навколишнього природного середовища стічних вод, окремо виділяються птахівничі комплекси. Оскільки у їхніх, як правило, недостань очищених, стічних водах містяться високі концентрації вірусів, мікробів та бактерій [1].

Як засіб доведення до регламентованих граничнодопустимих концентрацій параметру Coli-index, комплексного для встановлення вірусно-мікробно-бактеріальної безпеки води, вибрали гіпохлорування. При цьому врахували його технологічну дослідженість та те, що обробляти потрібно не питну, а стічну воду.

Однак, функціональним недоліком типових гіпохлораторів є неефективність їхньої роботи при постійній нелінійній зміні вхідних параметрів (об'єм, температура, тиск), які мають місце на працюючих птахівничих комплексах [2]. Тому для синтезу відповідної автоматичної системи регулювання (САР) застосували математичний апарат нечіткої логіки, який демонструє достатню ефективність у таких робочих умовах [3-5].

Завданням нашої САР є підвищення ефективності хлоропглинання на пункті гіпохлорування стічних вод ЗАТ "Комплексу Агромарс" (торгова марка "Гаврилівські курчата"). Цей показник, головним чином, залежить від: об'єму (1000 – 1400 м³/год) та температури (16 – 21 °С) стічних вод.

Перша величина нормується СНП 2.04.02-84, останній аспект був досліджений академіком Л.А. Кульським [2]. Об'єм стічних вод залежать від забрудненості господарських приміщень, сезонних температур тощо. Температура стічних вод у свою чергу залежить від температури навколишнього середовища, тобто теж присутній елемент невизначеності. Суттєво ускладнює завдання нелінійність об'єкта [1].

У нашому випадку система управління буде розімкнутою (рис. 1). Неможливість створення замкнутої САР, викликана відсутністю сприймаючих елементів, які б у режимі реального часу здійснювали точне вимірювання вмісту хлору у воді (аналізували хлоропглинання) при таких великих об'ємах води. Для цього адекватно використовуються лише лабораторні методи.

Алгоритм роботи САР на основі нечіткої логіки складатиметься з кількох етапів. Інформацією, яка надходитиме на вхід системи будуть: витрати води, температури води та швидкості її зміни. Останній параметр нам необхідний для покращання якості управління (тим більше, що процес нагріву та охолодження води містить значну інерційність).

Величини, які вимірюватимуться відповідатимуть реальним значенням змінних процесу керування. Інформація на виході являтиме собою управляючу змінну (значення напруги), надходитиме через периферійне обладнання на дозуючий насос.

Значення для терм-множин нами взяті з досліджень академіка Л.А. Кульського, вимог СНП 2.04.02-84 і даних ЗАТ "Комплексу Агромарс" (торгова марка "Гаврилівські курчата").

У якості терм-множини першої лінгвістичної змінної використає множину $T_1 = \{ \text{"дуже великі витрати води"}, \text{"великі витрати води"}, \text{"витрати води у межах норми"}, \text{"малі витрати води"}, \text{"дуже малі витрати води"} \}$.

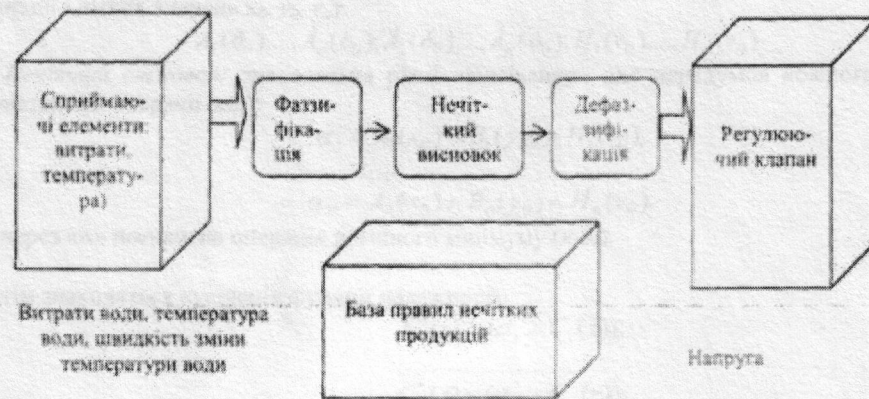


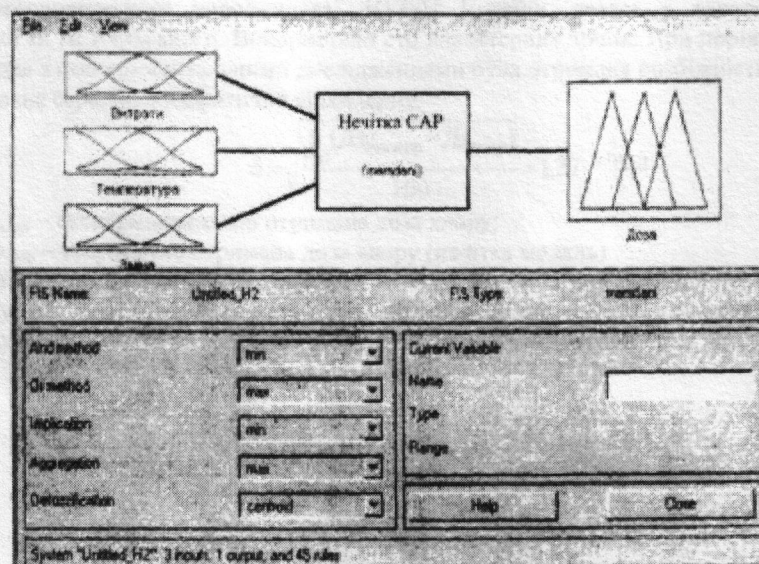
Рис.1 Архітектура компонентів системи нечіткого керування дозатором

У якості терм-множини другої лінгвістичної змінної використаємо множину $T_2 = \{ \text{"температура води нижче норми"}, \text{"температура води у нормі"}, \text{"температура води вище норми"} \}$.

У якості терм-множини другої лінгвістичної змінної візьмемо множину $T_3 = \{ \text{"швидкість зміни температури води додатна"}, \text{"температура води не змінюється"}, \text{"швидкість зміни температури води від'ємна"} \}$.

У якості терм-множини вихідної лінгвістичної змінної використаємо множину $T_4 = \{ \text{"дуже сильно збільшити дозу хлору"}, \text{"суттєво збільшити дозу хлору"}, \text{"незначно збільшити дозу хлору"}, \text{"не змінювати дозу хлору"}, \text{"незначно зменшити дозу хлору"}, \text{"суттєво зменшити дозу хлору"}, \text{"дуже сильно зменшити дозу хлору"} \}$.

Всі етапи роботи системи нечіткого регулювання виконуватимуться згідно алгоритму Мамдані реалізованого у пакеті розширення Fuzzy Logic Toolbox "MatLAB" (рис. 2).

Рис.2. Нечітка модель
(пакет розширення Fuzzy Logic Toolbox "MatLAB")

Математична інтерпретація алгоритму стосовно розглянутої задачі:

1. **Фазифікація:** знаходяться ступені істинності для передумов кожного правила ($n=350$ – кількість правил; x, y, v – імена вхідних змінних (відповідно: витрати води, її температура, швидкість зміни температури); z – ім'я змінної висновку (напруга); A, B, H, C – експертно задані функції належності, при цьому чітке значення Z_0 необхідно визначити на основі приведеної © В.М. Штепа, Н.А. Заєць, Ф.І. Гончаров, Г.М. Желнович

У процесі дослідження було виявлено, що швидкість нагрівання води суттєво не впливає на вихідну змінну. Тому нами змінювались, шляхом редагування у FIS-редакторі, терм-множини і функції належності двох інших вхідних змінних (витрат та температури води).

На рисунку 4 наведено етапи налаштування нечіткого регулятора до значення середньоквадратичного відхилення менше одиниці, зупинено на значенні відхилення – 0,08 г/год (16-ий навчальний етап).

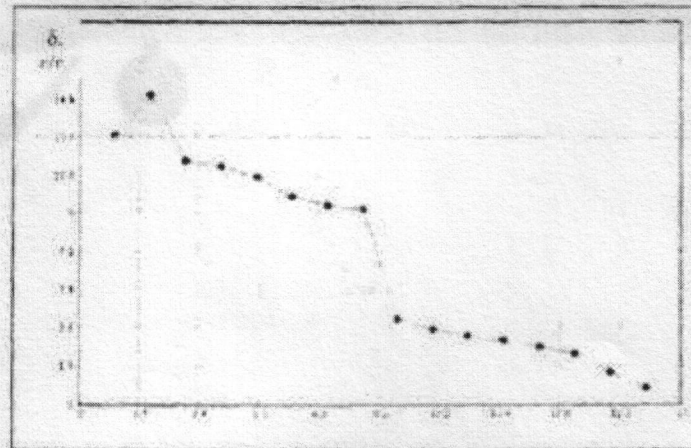


Рис.4. Етапи ітераційного налаштування нечіткого регулятора дозування реагентів

Висновок. Враховуючи особливості середовища MatLAB, де відповідна нечітка модель у робочому полі Simulink із використанням периферійного обладнання технічних засобів автоматизації може застосовуватись як система управління виробничим об'єктом, зазначаємо, що розроблена на основі нечіткої логіки САР гіпохлоруванням стічних вод птаховничого комплексу може проходити виробничу апробацію.

1. Штепа В.М. Аналітичне моделювання як об'єкта керування резервуара для змішування стічних вод птахофабрики та гіпохлоритних розчинів отриманих електролізом / В.М. Штепа // Науковий вісник Національного аграрного університету. – К.: НАУ. – 2007. – Вип. 115. – С.109-112.
2. Лисенко В.П. Передумови створення автоматичної системи керування електролізними процесами очистки стічних вод промислових птаховничих комплексів з використанням нейроінформаційних технологій / В.П. Лисенко, В.М. Штепа // Аграрна наука і освіта. – К.: НАУ. – 2006. – Т.7. - № 1-2. – С. 99-104.
3. Асаи К. Прикладные нечеткие системы / К. Асаи, Д. Ватада, С. Иваи. Под ред. Т. Тэрано, К. Асаи, М. Сугено.- М.: Мир, 1993. – 368 с.
4. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер с польск / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский – М.: Горячая линия - Телеком, 2004. – 452 с.
5. Митюшкин Ю.И. Soft Computing: идентификация закономерностей нечеткими базами знаний / Ю.И. Митюшкин, Б.И. Мокин, А.П. Ротштейн. – Винница: УНИВЕРСУМ-Винница, 2002. – 145 с.