

20. АДАПТИВНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ТЕМПЕРАТУРОЮ ЯК ПІДСИСТЕМА АСУ ПТАШНИКОМ

О.Г. Мазуренко, В.П. Лисенко

*Український державний університет харчових технологій
Національний аграрний університет*

Характерні особливості сільськогосподарського виробництва визначають специфічні вимоги щодо використання методів і засобів автоматизації. Обладнання, за умов його використання в сільськогосподарському виробництві, працює в агресивному середовищі (зміни вологості і температури, на-явність пилу, агресивних газів, вібрація, тощо). І, крім того, на сьогодні переажна більшість локальних систем автоматизованого управління сільськогос-подарського призначення не дозволяють оперативно і гнучко реалізувати прийнятій критерій управління відповідним технологічним процесом.

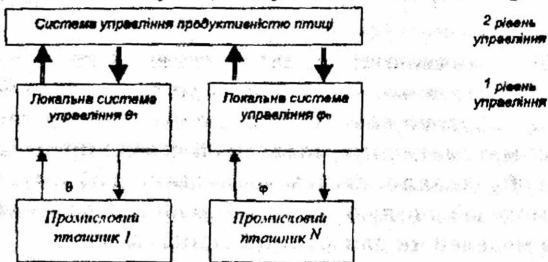
Аналіз функціонування типових систем автоматизації сільськогосподарського призначення дозволяє зробити висновок, що промислові регулятори далеко не завжди забезпечують певні технологічні вимоги. Пов'язано це, перш за все, зі специфікою сільськогосподарських об'єктів. Останні являють собою виробничі приміщення великого об'єму, наповнені технологічним обладнанням і птицею, що зумовлює значний час чистого запізнювання таких об'єктів.

Досвід експлуатації існуючих систем автоматизованого управління в промислових пташниках дозволив зробити висновок про неможливість одноразового налагоджування регуляторів на постійно оптимальний режим функціонування всієї системи в цілому. Параметри такої системи змінюються в часі, що пояснюється зміною параметрів об'єкта (у нашому випадку таким об'єктом є пташник з птицею та технологічним обладнанням).

Таким чином, складний об'єкт управління, відсутність регулятора, який гнучко реагував би на зміну динамічних характеристик об'єкта, не дозволяє на сьогодні говорити про оптимальні системи управління технологічними процесами в промислових пташниках, а це призводить до значних енергетичних втрат.

За нашими підрахунками вони можуть становити до 30%.

Нами ведеться робота щодо створення адаптивної оптимальної системи автоматизованого управління температурним режимом. Ця система є першим рівнем управління в автоматизованих системах управління технологічними процесами на птахофабриках (рис.). Другий рівень забезпечує управління виробництвом яєць в пташнику в цілому за економічним критерієм.



Структура системи управління промисловим пташником яєчного спрямування θ – температура в I пташнику; ϕ – вологість в n – ому пташнику

Зазначена адаптивна, оптимальна система, яка має бути побудованою на сучасних засобах автоматизованого управління, сумісних з розповсюдженими інтерфейсами, суттєво зменшила негативний вплив параметрів об'єкта, що змінюються в часі, на енергетику пташника в цілому. Основними вимогами, які на наш погляд слід пред'явити системі, – надійність, гнучкість, висока продуктивність, сумісність з вітчизняними та зарубіжними перетворювачами, компактність, можливість дистанційного управління, низьке споживання електроенергії, невисока ціна.

При виборі інструментарія для реалізації зазначеної задачі перевага була надана програмно-технічному забезпеченню SCADA і середовищу проектування GENIE. Інформаційно-потоківа модель програмування дала можливість побудувати алгоритми такими перевагами:

- їх структура зручна для внесення можливих змін;
- можливість підтримки великої кількості об'єктів візуалізації, протоколів передачі даних, системних засобів на рівні операційної системи;
- зміна елементної бази не потребує суттєвої реконструкції програмного коду.

Оптимізація системи здійснювалась шляхом мінімізації квадратичного функціоналу якості, розрахунків якого здійснювався у такій послідовності:

- реструктуризація передаточної функції, що представлялась у вигляді поліномів, до вигляду сунайпростіших функцій;
- знаходження оригіналів передаточних функцій (відповідно до рішення попереднього пункту);
- розрахунків функціоналу на основі оригіналів передаточної функції.

Параметри настройки регулятора визначались градієнтними пошуковими методами. При цьому оптимальні досліджувались на східність та стійкість. Зміна параметрів настройки регулятора здійснювалась після перевірки системи на стійкість.

Приймаючи до уваги, що активна ідентифікація таких енергетичних об'єктів як пташник недоцільна, застосовувався метод пасивного експерименту.

Пошукові алгоритми ідентифікації, які були використані, базувались на методах параметричної стохастичної оптимізації, коли для формування вибірки використовується динамічне оцінювання.

Вартість обладнання, його монтаж і налагодження робить подібну систему доцільною для використання в багатьох проектах АСУ ТП птахофабрик, у тому числі з обмеженим бюджетом. До пер