

Гучко Антон
магістрант
Наукові керівники:
к.т.н., доцент **Потапський П.В.**,
асистент **Вусатий М.В.**
*Подільський державний
аграрно-технічний університет
м. Кам'янець-Подільський*

АНАЛІЗ СПОСОБІВ І ЗАСОБІВ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНОВОЛОГІСНИМИ РЕЖИМАМИ В ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕРАХ ПЛОДООВОЧЕСХОВИЩ

Ефективність функціонування обладнання сховищ, яка визначається ступенем збереження продукції та питомими витратами енергії на забезпечення раціональних режимів, значною мірою залежать від якості його САК температури та вологості повітря [1]. Але на сьогоднішній день САК вітчизняними холодильними камерами сховищ невеликої ємності до 500 т в основному побудовані на основі термостатів. Такі системи відрізняються простотою та надійністю, але мають всі недоліки релейних систем.

Регулювання здійснюється вимиканням і вмиканням приводу компресора та вентилятора. Це призводить до значних коливань температури в камері. Як було вже сказано, втрати продукції більші при наявності коливань температури, чим просто при підвищенні температури.

Технічна реалізація оптимального закону керування здійснена в класі релейних структур з необмежено великим коефіцієнтом підсилення ($g_u \rightarrow \infty$), із застосуванням релейних елементів, що працюють в ковзному режимі, що дозволило отримати високу точність апроксимації вибраного закону керування

Висока інерційність насипу картоплі та особливості конструктивного виконання картоплесховища у вигляді однотипних засіків обумовили доцільність створення багатоканальної системи автоматичного регулювання з послідовним опитуванням, формуванням і виданням регулювальних впливів.

Автоматичні регулятори, використані в системах кондиціонування повітря (СКП) в камерах холодильного зберігання, призначені в основному для забезпечення нормативних значень параметрів повітря в приміщенні.

Проте для підвищення економічної ефективності СКП необхідно в межах нормативних значень підтримувати оптимальні по енерговитратах параметри. В цьому випадку істотно підвищуються вимоги до точності стабілізації температури та вологості повітря.

Розв'язок вказаних задач утруднений через відсутність відповідних промислових регуляторів. Їх номенклатура для СКП дозволяє реалізувати тільки прості локальні САР; створити з їх допомогою нижній рівень керування автоматизованою системою управління технологічним процесом (АСУТП) при розв'язку оптимізаційних завдань практично неможливо.

При створенні високоточних схем керування температурно-вологісними режимами сільськогосподарських об'єктів автоматизації використовують автономні взаємозалежні системи керування.

Сутність ідеї автономного керування полягає в тому, що вводяться корекції, що компенсують зв'язки між регуляторами, домагаються декомпозиції складної системи із взаємозалежними параметрами на ряд найпростіших сепаративних систем з однієї регульованою величиною. При цьому домагаються повної компенсації внутрішніх зв'язків між регульованими параметрами, забезпечивши селективну інваріантність щодо збурень, що поширюються по перехресних каналах.

У практиці сільськогосподарського виробництва при регулюванні температурно-вологісних режимів сільськогосподарських об'єктів автоматизації найбільше поширення одержали автономні системи із прямими компенсуючими зв'язками.

Проведений в [2] структурний аналіз системи автоматичного керування дозволяє визначити, що для розглянутого класу сільськогосподарських об'єктів автоматизації, в основі функціонування яких лежать процеси тепло- і масообміну, раціонально використовувати незв'язаний принцип керування.

Існуючі релейні та ПІ–регулятори не завжди можуть компенсувати збурення в умовах невизначеності, які зумовлені різкою зміною параметрів навколишнього середовища як добових так і сезонних з періодичною змінною навантаження.

Тому при використанні сучасних підходів для максимального наближення створення оптимальної системи керування при формулюванні рішення, що до формування діючого значення зміни потужності за критерієм стабілізації температури в камері доцільно відмежуватися від традиційних методів керування та перейти до використання інтелектуальних методів, які дозволять гнучко адаптуватися при зміні внутрішніх параметрів об'єкту та збурень в широкому діапазоні змінення їх величин.

Таким чином, проведений аналіз причин низької ефективності функціонування регульованих систем холодильного постачання камер зберігання плодоовочесховищ (холодильних установок) дозволяє визначити основні напрямки вдосконалення процесу керування режимами роботи холодильного обладнання для забезпечення регламентованих температурно-вологісних режимів:

- перехід від позиційних до безперервних алгоритмів керування холодильною установкою [3];
- використання для керування параметру об'єкта, який найбільш інформативно характеризує теплове навантаження і може вимірюватись автоматично [4];
- перехід від традиційної системи автоматичного регулювання параметрів технологічного мікроклімату сховищ, до систем керування об'єктом на основі використання нечіткої логіки (що дозволяє зменшити енерговитрати на 20 %) [2-4];

- використання для опису динаміки функціонально повних комплексних моделей, створених за детерміністичним принципом і ідентифікованих за даними натурних експериментів;
- побудова продуктивних моделей ЕС на базі нечітких нейронних мереж.

Список використаних джерел

1. Алехин Н. Б. Методы и средства автоматического управления холодильными установками: автореф. дис. на соискание ученой степени доктора техн. наук.: спец. 05.13.07 "Автоматизация технологических процессов и производств" / Н. Б. Алехин. – Одесса, 1997. – 33 с.
2. Мартыненко И. И. Автоматизация управления температурно– влажностными режимами сельскохозяйственных объектов / Мартыненко И. И., Гирнык Н. Л., Полищук В. М. – М.: Колос, 1984. – 152 с.
3. Тітлова О. О. Вдосконалення систем автоматичного керування абсорбційних холодильних приладів: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.13.07 / О. О. Тітлова; Одес. нац. політехн. ун-т. – О., 2012. – 20 с.
4. Котов Б. І. Енергозберігаючий алгоритм управління технологічним мікрокліматом / Б.І.Котов, В. О. Грищенко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія "Техніка та енергетика АПК". – К., 2011. – Вип. 166. – Ч. 4. – С. 147–156.
7. Pansyr, Y., Garasymchuk, I., Hutsol, T., Gordiychuk, I. Energy Parameters' Calculation of a Hybrid Heat Supply System for a Private House in the Conditions of Western Part of Ukraine. Renewable Energy Sources: Engineering, Technology, Innovation: ICORES 2017, 765-780, (2018). DOI 10.1007/978-3-319-72371-6_75

Дайнека Артем

магістрант

Науковий керівники:

к.т.н., асистент **Козак О.В.**,

к.т.н., доцент **Гарасимчук І.Д.**

Подільський державний

аграрно-технічний університет

МОДЕЛЮВАННЯ ЧАСТОТНО-КЕРОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ В ПАКЕТІ SIMULINK

При виборі програмного середовища для математичного моделювання електроприводу, вибір ліг на пакет Simulink, що входить в програмне середовище Matlab. Simulink - це графічне середовище імітаційного моделювання, яке дозволяє за допомогою блок-діаграм у вигляді спрямованих графів, будувати динамічні моделі, включаючи дискретні, безперервні і гібридні, нелінійні і розривні системи.

Інтерактивне середовище Simulink, дозволяє використовувати вже готові бібліотеки блоків для моделювання електросилових, механічних і гідравлічних систем, а також застосовувати розвинений модельно-орієнтований перехід при розробці систем управління, засобів цифрового зв'язку і пристроїв реального часу. Це графічне середовище дозволяє з достатньою точністю, в нашому випадку, побудувати модель асинхронного електроприводу.