

ШЛЯХИ ДІАГНОСТУВАННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ СПОРУД ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ ЗА РАХУНОК ІНФОРМАЦІЙНОЇ НАДЛИШКОВОСТІ

Кашкар'ов А. О.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Проаналізована технологія виробничого процесу у спорудах закритого ґрунту. Запропоновані шляхи діагностування режимів роботи за рахунок інформаційної надлишковості системи керування.

Постановка проблеми. Проблема раціонального використання енергетичних ресурсів та технологічного обладнання у сільськогосподарському виробництві з кожним роком стає все більш актуальною в Україні та в усьому світі. Основними факторами, які стримують розвиток та розповсюдження рослинництва захищеного ґрунту є його енергоємність, багатофакторність та багатопараметричність, що одночасно сприяє упродовженню наукових досягнень [1, 3]. Ускладнює оцінку ефективності технології виробничого процесу та системи керування чисельні фактори, які впливають на якісні показники кінцевого продукту. Ці фактори можуть бути не контрольованими, важко спостережними та випадковими. Можуть мати технічних, природній, випадковий або біологічний характер.

При загалом високому рівні електрифікації та автоматизації існуючих технологічних схем підтримання параметрів мікроклімату та зрошення залишаються ще невирішені проблеми та вузькі місця, що головним чином відносяться до засобів автоматизації та технологічних схем реалізації виробничого процесу [1, 4, 5]. Для того щоб забезпечити інформативність автоматичної системи керування (АСК) та можливість спостереження за етапами виробничого процесу необхідно впроваджувати системи датчиків, що призводить до збільшення вартості системи керування. Необхідно зазначити, що такий підхід може також призвести до зниження надійності самої АСК.

При впровадженні інтелектуальних датчиків та інформаційних технологій можливо досягти ряд позитивних результатів: підвищення інформативності АСК без збільшення кількості і типів датчиків; підвищення надійності системи керування. Тому задача пошуку напрямів діагностування технологічного обладнання, технологічного процесу, системи керування та об'єкту за рахунок впровадження інформаційних технологій є актуальною.

Аналіз останніх досліджень. Споруди захищеного ґрунту, як об'єкт керування, відносяться до найбільш складних об'єктів автоматизації, а визначення їх характеристик супроводжується певними складнощами, які слідує з особливостей об'єкта та умов його функціонування [1]. Певною особливістю цього об'єкту є велике значення постійної часу за більшістю параметрів та реакції рослин, що знижує його керованість та уповільнює реакцію на зовнішні збурюючі впливи [3].

Навіть при високому рівні майстерності проєктантів та будівельників у споруді захищеного ґрунту не будуть досягнуті ідеальні умови для перебування вирощування рослин. Для ефективного росту рослин

необхідно забезпечити комплексний вплив освітлювального, теплового (повітря, ґрунт), водного, повітряно-газового (вологість, швидкість руху повітря, газовий склад) та живильного (прикореневе та листове живлення) режимів, які реалізуються окремими технологічними ділянками [4]. Керування виробничим процесом ускладнюється тим, що зазначені режими залежать один від одного [1].

Виходячи з аналізу джерел інформації, можна зазначити, що керування окремими режимами та параметрами розглянуто достатньо повно [1, 4]. При цьому використовуються сучасні алгоритми керування на основі нечіткої логіки, нейронних мереж, генетичних алгоритмів та ін.[4]. Необхідно зазначити, що у розглянутих роботах не приділена увага питанням самодіагностики технічної системи або стану технологічного процесу.

Мета статті. Визначення методів діагностування споруд захищеного ґрунту за рахунок інформаційних технологій.

Основні матеріали дослідження. Автором була опублікована серія робіт, в яких засобами інформаційного забезпечення системи керування організаційно-технічним комплексом виробництва комбікормів розширено функції моніторингу, забезпечено керованість комплексу за рахунок чого підвищено його надійність роботи та продуктивність, а також знижено питомі витрати ресурсів [2]. Недоліком даного способу є надлишкова інформативність отриманої моделі, але впровадження функцій моніторингу на основі цієї інформації дозволило підвищити можливість спостереження та керованість об'єкту без додаткових витрат на технічні засоби автоматизації.

Враховуючи, що електросилове обладнання та датчики у АСК спорудами закритого ґрунту здебільшого також мають дискретний режим роботи, то можна вважати, що при побудові системи керування за аналогічним алгоритмом [2] можна отримати додаткову інформацію про стан об'єкту керування та виробничого процесу.

В основу запропонованої АСК покладено математичний апарат сіток Петрі (СП). Досягнення поставленої мети відбувається за рахунок розробки та впровадження системи керування спорудою закритого ґрунту на основі еталонної мережної моделі, а реалізація функцій моніторингу – протоколюванням керуючих впливів і процесів часовими діаграмами та розміткою мережної моделі. Контрольовані параметри, які мають аналоговий тип пропонується реєструвати в окремій базі даних. Такий підхід дозволяє реалізувати гнучкий алгоритм ідентифікації потенційно-аварійних

ситуацій, отримати нову інформацію для діагностування режимів роботи електросилового і технологічного обладнання за різними методами (рис. 1).

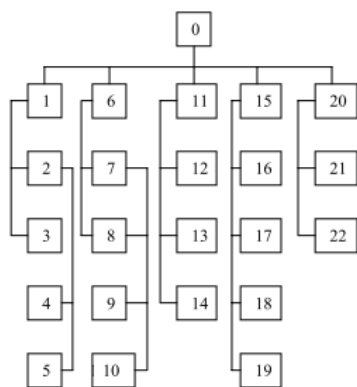


Рисунок 1 – Характеристика методів діагностування :

- 0 – функціональне локальне діагностування;
- 1-5 – характеристика по об'єкту у цілому; 1 – за виходу об'єкту діагностики; 2 – за реакцією на робочий вплив; 3 – за якістю продукції; 4 – одномірний показник; 5 – багатомірний показник;
- 6-10 – елементний об'єкт; 6 – за результатом окремого оператора; 7 – за реакцією структурної одиниці; 8 – за якістю продукції після операції; 9 – одномірний показник; 10 – багатомірний показник;
- 11-14 – за функціями; 11 – за алгоритмом функціонування; 12 – перевірка послідовності виконання; 13 – перевірка розподілу за часом; 14 – перевірка за послідовністю та часом;
- 15-19 – за технічними показниками. 15 – за зовнішніми признаками; 16 – за тепловим випромінюванням; 17 – за електромагнітним випромінюванням; 18 – за вібрацією; 19 – за складом газів та рідин;
- 20-22 – за опосередкованими показниками; 20 – питомі втрати; 21 – опосередковані показники; 22 – узагальнені показники.

Перевагою використання СП є можливість отримання даних для контролю неперервних технологічних процесів, які обумовлені особливостями стану об'єкту, а не станом електросилового устаткування. У такому разі працездатність можна оцінити за

$$c = \int_{\tau^-}^{\tau^+} \xi^2 dt \text{ або } c_{\infty} = \max_{0 < t < \tau} |\xi| \quad (1)$$

де ξ - показник, який діагностується.
 τ - контрольований інтервал часу.

Основні підходи до подальшої обробки даних:

- шляхом побудови дерев послідовного пошуку або когнітивних карт;
- методами розпізнавання образів:
 - методи штучного інтелекту;
 - статистичні методи;
 - логічні методи;
 - детерміновані алгоритми;
 - статистичні алгоритми.

Висновок. Використання сіток Петрі для керування технологічним процесом у спорудах захищеного ґрунту дозволяє надлишкову інформативність моделі використати для діагностування електросилового і технологічного обладнання, а також самого об'єкту.

Подальша робота полягатиме у побудові моделей керування технологічними параметрами на незалежних технологічних ділянках, отримання моделі їх взаємодії, формалізація математичного, інформаційного та апаратного забезпечення АСК.

Список використаних джерел.

1. Бородин И. Ф. Автоматизация технологических процессов / И. Ф. Бородин, Ю. А. Судник. – М.: КолосС, 2004. – 344 с.
2. Кашкарёв А. О. Удосконалення інформаційного забезпечення системи керування організаційно-технічним комплексом виробництва комбікормів на основі еталонної моделі: дис. ... кандидата технічних наук : 05.13.07 / Кашкарёв Антон Олександрович. - К.: 2012. - 195 с
3. Корчемний М. Енергозбереження в агропромисловому комплексі / М. Корчемний, В. Федорейко, В. Щербань. – Тернопіль: Підручники і посібники, – 2001. – 984 с.
4. Лисенко В. П. Наукові основи керування електротехнічними комплексами для виробництва сільськогосподарської продукції: дис. ... доктора технічних наук: 05.09.03 / Лисенко Віталій Пилипович. – К., 2014. – 415 с.
5. Тигранян Р. Э. Микроклимат. Электронные системы обеспечения / Р. Э. Тигранян. – М.: ИП РадиоСофт, 2005. – 112 с.

Аннотація

ПУТИ ДИАГНОСТИКИ РЕЖИМОВ РАБОТЫ СООРУЖЕНИЙ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА ЗА СЧЕТ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИЗБЫТОЧНОСТИ

Кашкарёв А. А.

Проанализирована технология производственного процесса в сооружениях закрытого грунта. Предложенные пути диагностирования режимов работы за счет информационной избыточности системы управления.

Abstract

DIRECTIONS DIAGNOSING OF MODES FACILITIES PROTECTED GROUND OF THE INFORMATION REDUNDANCY

A. Kashkarov

It analyzed the technology of the production process in buildings protected ground. Suggested way of diagnosing modes of the information redundancy the control system.