

РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

УДК 631.2:631.171:65.011.56

ОСОБЛИВОСТІ КЛАСИФІКАЦІЇ СИСТЕМ ФОРМУВАННЯ ТЕПЛОВИХ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ ВИРОБНИЧИХ СПОРУД АПК

Романченко М. А.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

В роботі запропонована класифікація спеціальних енергозберігаючих систем забезпечення теплових стандартів мікроклімату в виробничих спорудах АПК різного функціонального призначення.

Постановка проблеми. Агропромисловий комплекс являється одним із енергоємних секторів народного господарства України, в якому для забезпечення технологічних процесів виробництва споживається біля 20% енергоносіїв вітчизняного енергоринку. При цьому середні комплексні показники енерговитрат в тваринництві в 3-4 рази перевищують аналогічні показники промислово розвинутих країн. Як засвідчує статистика, до 65% споживаних енергоносіїв витрачається на опалення і вентиляцію виробничих тваринницьких споруд, системи мікроклімату яких, функціонують за концептуальною схемою "зверху-вниз". Враховуючи природно-кліматичні умови України (48-50 град.п.ш.) саме енерговитрати на формування заданого теплового режиму мікроклімату, як домінуючого по енергоємності та інтенсивності фізіологічного впливу на життєдіяльність біооб'єктів тваринництва є і одне із найбільш вагомих факторів зниження рентабельності виробництва цієї продукції.

Успішне рішення загальнодержавних проблем в сільському господарстві та пов'язаних з ним галузях промисловості і енергетики можливе на основі створення і впровадження новітніх енергоефективних технологій та засобів, здатних не тільки змінювати спосіб і умови виробництва, але і гармонійно поєднувати рішення питань екології, енергетики та економіки. Тому проведення фундаментальних і прикладних досліджень, що сприяють ефективному рішенню цієї проблеми вважаються актуальними і такими, що мають велике народногосподарське значення [1, 2, 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз науково-технічної літератури, присвяченої даній проблемі свідчить про те, що в більшості наукових розробок щодо електротеплоакумуляційних опалювальних систем виробничих споруд агропромислового комплексу дослідники йшли шляхом вирішення прямих задач теплопровідності з метою визначення теплотехнічних характеристик режимів роботи та геометричних параметрів вказаних систем. Використовуючи цей метод (метод проб і помилок) перебирались варіанти з різним набором співвідношень геометричних параметрів і енергокомпонент, які живлять електронагрівники цих силових теплогенеруючих модулів. Разом з тим відсутність теоретичних досліджень щодо впливу геометричних параметрів, теплотехнічних характеристик, режимів роботи спеціальних електронагрівачів трубчастого типу, а також методології побудови алгоритмів і обчислювальних програм та їх

застосування в системах прогнозного керування (структурно-функціональний метод), для експрес аналізу і оцінки дії багаторівневої електротеплоакумуляційної системи опалення на біооб'єкти в технологічно активних зонах виробничих тваринницьких спорудах робить проблематичною постановку питання про створення нових прогресивних автоматизованих комплексів забезпечення температурного режиму мікроклімату на базі технології децентралізованого електротеплоакумуляційного опалення обігрівними підлогами з керованими енергопотоками, що живлять спеціальні електронагрівники трубчастого типу. На сьогоднішній день відомі спроби застосування електротеплоакумуляційного опалення для формування температурного режиму мікроклімату виробничих тваринницьких споруд, наприклад, з електронагрівальними кабелями, трубчастими електронагрівниками, обігрівальними сталевими дрютами в ізоляції і без неї, замоніченими в акумуляційний шар. Ці установки здебільшого працюють в складі основних систем опалення і характеризуються низькими показниками забезпечення стандартів оптимального теплового режиму в технологічно активних зонах виробничих тваринницьких споруд, низькою енергоефективністю та технологічною надійністю, мають обмежені електротепло-акумуляційні можливості, критичні до якісних показників джерел живлення, не ремонтпридатні і не відповідають зростаючим вимогам виробництва. Особливий інтерес і значущість представляє застосування багаторівневих електротеплоакумуляційних систем опалення з екологічно безпечними інформаційно-аналітичними системами прогнозного керування енергопотоками живлення спеціальних електронагрівачів трубчастого типу, які об'єднані в м-ярусні блоки нагрівальних секцій, розміщених в теплоакумуляційному наповнювачі траншей, виконаних в ґрунті підлог з метою формування стабільного оптимального впливу температурного режиму на процеси життєдіяльності біооб'єктів в технологічно активних зонах, оптимального акумулювання електроенергії традиційних та нетрадиційних відновлюваних джерел та зниження негативного впливу виробничих процесів на довкілля [3, 4].

Актуальність даних досліджень підтверджує досвід, набутий зарубіжними фірмами (ENSTO – Фінляндія; DEVI, DANFOSS – Данія; НП "АВОК"; ОАО – "Инсолар-Инвест"; СТТ – Росія;) і вітчизняними (ЕЛЕТЕР - Україна), розробниками електротехнологій

та технічних засобів для систем мікроклімату в приміщеннях житлового комплексу, промислових споруд і таке ін. Але такі досягнення не завжди можуть бути використані для сільськогосподарських споруд.

Мета статті. На основі проведених досліджень існуючих систем мікроклімату обґрунтувати типоряд перспективних комплексних рішень щодо децентралізованого забезпечення заданого теплового режиму мікроклімату тваринницьких споруд з використанням енергії традиційних та нетрадиційних джерел енергії на базі енергозберігаючих технологій та засобів електротеплоакумуляційного опалення обігрівними підлогами.

Основні матеріали дослідження. Серед заходів, спрямованих на ефективне рішення вищезгаданої проблеми було віддано прерогативу інженерно-технічним розробкам і методам, що базуються на принципово нових автоматизованих електротеплоакумулявальних силових блоках для обігріву підлог в технологічно-активних зонах виробничих споруд та екологічно безпечних інформаційно-аналітичних системах керування параметрами мікроклімату, виконаних по схемі "знизу-вверх" з застосуванням енергії традиційних, нетрадиційних та відновлюваних джерел. На рис. 1 представлено системи формування теплових параметрів мікроклімату виробничих споруд сільськогосподарського призначення, в основу класифікації яких покладено: вид енергоресурсів, місце розташування джерела теплоти, вид теплоносія, спосіб теплообміну, рівень інсталяції теплогенеруючого вузла, а саме вище рівня підлоги, на рівні підлоги і нижче рівня підлоги, а також конструктивні характерні ознаки перетворювачів енергоресурсів в теплоту. Так, із відомих конструктивних рішень перевагу надано спеціальним трубчастим електричним одно- та багатоярусним нагрівачам; трубчастим електронагрівачам з примусовою аерацією теплових насадок, а також багатоярусним гібридним силовим теплоакумуляційним модулям [5].

Автоматизоване електротехнічне обладнання для децентралізованого забезпечення заданих стандартів теплового режиму мікроклімату в зоні технологічної активності виробничих тваринницьких споруд включає: систему електротеплоакумуляційних секцій децентралізованого забезпечення теплового режиму мікроклімату в технологічно активній зоні; систему спеціальних електронагрівачів трубчастого типу; системи забезпечення безпеки життєдіяльності, у відповідності з вимогами чинного законодавства у вигляді системи зрівнювання електропотенціалів на поверхні підлоги в технологічно активних зонах; систему датчиків контролю температури на поверхні підлоги у виробничій тваринницькій споруді та в повітрі технологічно активної зони на заданій висоті; систему електротехнічних апаратів для забезпечення заданого режиму роботи обігрівних секцій в поза піковий період добового графіка електроспоживання; а також систему електротехнічного обладнання для забезпечення роботи спеціальних електронагрівників трубчастого типу з гібридними схемами живлення від традиційного та нетрадиційного відновлюваного джерела енергії.

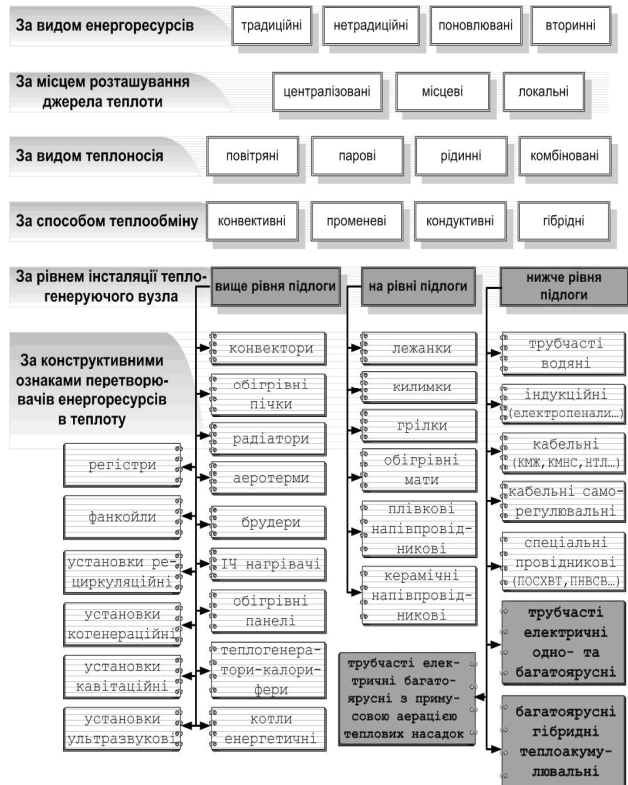


Рисунок 1 – Системи формування теплових параметрів мікроклімату виробничих споруд АПК

На рис. 2 представлено класифікацію електротеплоакумулявальних систем з трубчастими електронагрівниками для формування стандартів мікроклімату виробничих споруд АПК різного функціонального призначення. В основу класифікації покладено науково обґрунтовані технічні рішення, що дозволяють раціонально використовувати енергетичні, кормові, інвестиційні, трудові ресурсів, які сприяють ефективному розв'язанню задач екології, енергетики та економіки виробництва конкурентоспроможної продукції тваринництва [4, 5].

Центральним питанням при вирішенні проблеми оптимізації енергетичних і конструктивних параметрів ресурсозберігаючих установок була постановка і розв'язання відповідних зворотних задач теплопровідності по визначенню енергокомпонент, що підводяться до m -ярусних блоків нагрівальних елементів спеціальних трубчастих нагрівачів обігрівних секцій електротеплоакумулявальної системи опалення виробничих споруд. Саме зворотні задачі теплопровідності дозволили внести в свою постановку задані стандарти на нагрів поверхні підлоги в якості даних теплофізичного експерименту для забезпечення керування рівнем відповідних енергокомпонент з урахуванням метеорологічних факторів, що впливають на тепловий режим мікроклімату виробничої споруди. В процесі дослідження запропоновано теоретико-експериментальний комплекс, до складу якого входить низка систем, що відбираються обчислювально-логічними алгоритмами і програми щодо визначення структурно-функціональної суперпозиції отриманих емпіричних формул, які моделюють функціональні зв'язки між стандартами на нагрів визначених ділянок

обігрівної підлоги та енергокомпонентами, що забезпечують мінімально припустимі відхилення термостабілізації від заданих рівнів. Запропонована система забезпечення мікроклімату у порівнянні з існуючими дозволяє ефективно, в технологічно надійному і стійкому режимі працювати за схемою "центр-периферія", що надає можливість в масштабі реально часу дистанційно діагностувати та керувати тепловими параметрами мікроклімату n - кількості виробничих споруд різного функціонального призначення на значній території, яка може бути контрольована з єдиного центру.

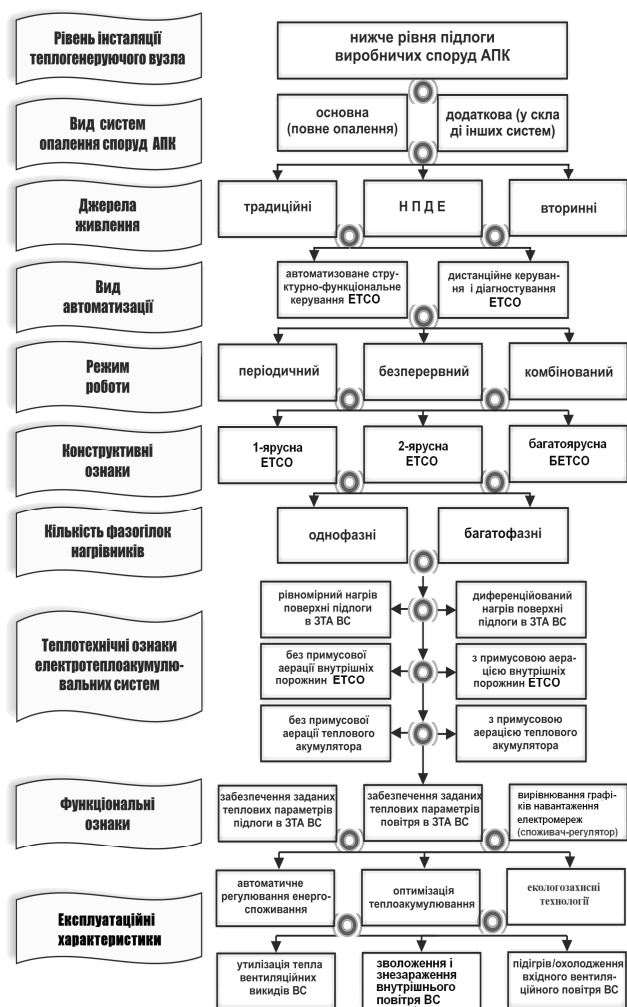


Рисунок 2 – Електротеплоакумулявальні системи з трубчастими електронагрівниками.

Висновки. Впровадження отриманих результатів спрямоване на зниження питомих енерговитрат виробництва одиниці продукції тваринництва, зниження негативного впливу виробничих процесів на довкілля. Практика експлуатації дослідницьких зразків запропонованих установок підтвердила ефективність їх застосування в спеціалізованих тваринницьких комплексах. Ці системи дозволяють знижувати на 30-40% споживання енергоносіїв, на 10-12% витрати кормових ресурсів, зводять до мінімуму втрати молодняку тварин. Ці системи дозволяють підвищувати технологічну безпеку сільськогосподарських приміщень та споруд з урахуванням допустимого ризику виникнен-

ня природних і техногенних катастроф; отримання екологічно чистої, конкурентоспроможної продукції, а також безпечність процесів та послуг для життя, здоров'я та майна людей і тварин.

Список використаних джерел

1. Мартыненко И. И. Автоматизация управления температурно-влажностными режимами с.х. объектов / Иван Иванович Мартыненко. – К. : Колос, 1984. – 152 с.
2. Корчемний М. І. Енергозбереження в агропромисловому комплексі / М. О. Корчемний, В. С. Федорейко, В. М. Щербань. – Тернопіль, 2001. – 984 с.
3. Тепловые режимы полов различных конструкций с электрокабельными системами обогрева / П. Г. Круковский, Н. П. Тимченко, О. Ю. Судак, Д. Й. Розинский // Промышленная теплотехника. – 2002. – Т. 24. – № 1. – С. 10-16.
4. Енергозберігаючі електротехнології забезпечення стандартів теплового режиму виробничих споруд АПК з електрообігрівними підлогами / М. А. Романченко, Д. І. Мазоренко, О. С. Сорока, А. П. Слесаренко // Електрифік. та автоматиз. сільського господарства. – 2006, №2. – С. 82-92.
5. Романченко М. А. Аналітичне прогнозування теплових режимів конструктивних елементів нагрівальних пристроїв систем мікроклімату сільськогосподарських приміщень / М. А. Романченко // Електрифікація та автоматизація сільського господарства. – К., 2002. – № 1. – С. 102-106.

Аннотація

ОСОБЕННОСТИ КЛАССИФИКАЦИИ СИСТЕМ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ АПК

Романченко М. А.

В работе предложена классификация специальных энергосберегающих систем обеспечения тепловых стандартов микроклимата в производственных сооружениях АПК различного функционального назначения.

Abstract

FEATURES OF THE CLASSIFICATION SYSTEM OF FORMATION OF THERMAL PARAMETERS MICROCLIMATE OF INDUSTRIAL COMULTIPLE BUILDINGS AIC

M. Romanchenko

In this work we proposed a classification of special energy-efficient systems ensure standards of thermal microclimate in agricultural production facilities for various purposes.