

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ СИСТЕМИ ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИМІЩЕНЬ ПТАШНИКІВ

В.М. Желих, д.т.н, Н.А. Сподинюк, к.т.н.

Національний університет «Львівська політехніка»

Вул. С.Бандери, 12, 79013, м.Львів, Україна

E-mail: v_zhelykh@msn.com, n_spoduniuk@meta.ua

Основними умовами проектування і експлуатації систем опалення приміщень пташників є підтримання необхідного температурного режиму в місцях розміщення птиці, оскільки фізіологічні процеси терморегуляції птиці суттєво відрізняються від фізіологічних процесів інших тварин.

Найбільш ефективними системами, що забезпечують локальний температурний режим в місцях розміщення птиці, є системи інфрачервоного опалення. З санітарно-гігієнічної точки зору інфрачервоне випромінювання позитивно впливає на фізіологічний стан птиці, особливо на молодняк.

Інфрачервоні промені проникають і поглинаються тканинами, внаслідок чого спричиняють теплову дію на організм птиці. Тому інфрачервоні випромінювачі набули широкого застосування для обігріву молодняка птиці в холодний період року. При тривалому перебуванні птиці під інфрачервоним нагрівачем підвищуються біологічні процеси в організмі, покращується обмін речовин, нормалізується тонус вегетативної нервової системи, підвищується збереження, приріст і продуктивність птиці.

Важливо підтримувати необхідний температурний режим в місцях розміщення птиці системою інфрачервоного опалення та забезпечувати постійне надходження свіжого припливного повітря системою вентиляції. Тому доцільно застосувати модульний спосіб утримання птиці із взаємним впливом на температурний режим системи опалення і вентиляції.

Системою опалення в модулі служить інфрачервоний випромінювач. В якості системи вентиляції в модулі доцільно розмістити над інфрачервоним нагрівачем витяжний зонт. В результаті цього нагріте повітря може бути локалізоване і в подальшому використовуватись для попереднього нагріву припливного повітря в теплообмінниках системи вентиляції або на догрів теплоносія конвективної системи опалення. Припливне повітря в модуль надходить через повітророзподільник рівномірної роздачі (рис.1).

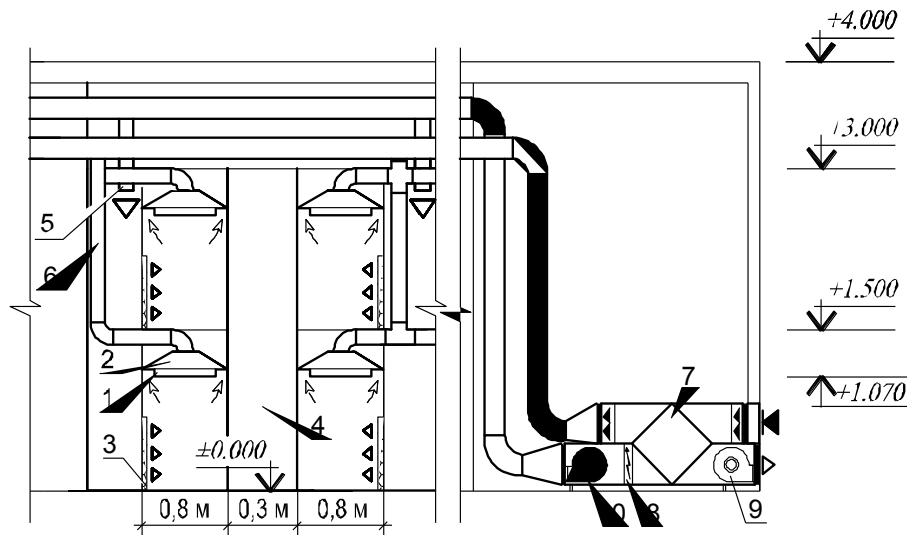


Рис.1. Розташування модулів у пташнику

1 – інфрачервоний нагрівач; 2 – витяжний зонтик; 3 - перфорований повітророзподільник; 4 – зона технологічного обслуговування; 5 – припливний повітропровід; 6 – витяжний повітропровід; 7 – рекуператор тепла; 8 – повітронагрівник; 9 – вентилятор на всмоктування; 10 – вентилятор на нагнітання

Опалювальним приладом в модулі є інфрачервоний випромінювач 1, який служить для нагрівання поверхонь. Повітря нагрівається за рахунок конвективної тепловіддачі. Через перфорований повітророзподільник 3 подається свіже повітря для асиміляції тепло- і вологонадлишків протягом усього технологічного процесу. Витяжним зонтом 2 відбувається видалення забрудненого повітря, яке в подальшому використовується на догрівання зовнішнього повітря в рекуператорі 6. Під'єднання модуля до припливно-витяжної установки з пластинчастим рекуператором дозволяє зменшити енерговитрати, пов'язані з нагрівом зовнішнього припливного повітря.

Вибір раціональних конструктивних параметрів модуля вирощування птиці здійснюється методом еволюційного випадкового пошуку. Якщо допустиме варіювання деяких параметрів модуля, то з усієї сукупності можливих потрібно вибрати найбільш привабливі параметри. Привабливість рішення визначалась наявністю бінарного відношення вибору R , при якому з двох альтернативних варіантів вибирався найбільш привабливий.

Позначимо через x раціональне рішення і через Ω безліч допустимих рішень. Кожному рішенню x із Ω відповідає один з n числових показників $X_1(x), \dots, X_n(x)$. При порівнянні двох привабливих варіантів $x_1, x_2 \in \Omega$ повинна виконуватися умова $x_1 R x_2$.

Розміри модуля визначалися з міркувань технологічного процесу при максимальних показниках виходу продукції в пташнику з врахуванням нормованої щільності посадки птиці $n_{\text{норм}}=0,035 \text{ м}^2$ на 1 голову та нормованої інтенсивності опромінення підлоги $q_{\text{норм}}=174\dots290 \text{ Вт/м}^2$. Критерієм оцінки раціональних розмірів модуля вибрано мінімальну швидкість припливного потоку повітря в модулі $v_{\text{пр}}$, м/с, що знаходиться в межах $v_{\text{пр}}=0,2\dots0,3 \text{ м/с}$.

$$v_{\text{пр}} = \frac{G_{\text{пр}}}{3600 \cdot F_{\text{пр}} \cdot \rho_{\text{в}}} \rightarrow \min, \quad (1)$$

де $G_{\text{пр}}$ – масова витрата припливного потоку повітря, кг/год; $F_{\text{пр}}$ – площа припливного повітророзподільника, м²; $\rho_{\text{в}}$ – густина внутрішнього повітря, кг/м³.

У цьому випадку бінарне відношення вибору R можна зобразити у вигляді:

$$x_1 R x_2 = v_{\text{пр}}(x_2) > v_{\text{пр}}(x_1) \quad (2)$$

При визначенні раціональних розмірів модуля в плані, а саме довжини a та ширини b , вводяться обмеження на кількість птиці в модулі $n \leq n_{\text{норм}}$ та інтенсивність опромінення підлоги $q \leq q_{\text{норм}}$.

У таблиці 1. приводяться результати рішення задачі вибору раціональних параметрів модуля вирощування птиці.

Таблиця 1 Результати рішення задачі вибору раціональних параметрів модуля

№ гілки еволюційного пошуку	A	b	$v_{\text{пр}}, \text{ м/с}$
1	1,2	0,8	0,2
2	1,2	1,6	0,26
3	1,2	2,4	0,3

Враховуючи критеріальну умову, вибрано раціональні параметри модуля: довжина – 1,2 м і ширина – 0,8 м. З метою розміщення максимальної кількості модулів в пташнику, висота модуля приймалась рівною – 1,5 м.

При відомих конструктивних розмірах модуля та висоті встановлення випромінювача, отриманих з бінарного відношення вибору, розміри інфрачервоного нагрівача будуть рівними 0,54x0,1 м. Модулі розташовуються у два яруси із передбаченими у пташнику зонами для технологічного обслуговування.

Висновки: Розроблена конструкція модуля вирощування птиці з системою теплозабезпечення, що базується на застосуванні інфрачервоного випромінювача з витяжним зонтом. Методом еволюційного випадкового пошуку визначено раціональні параметри модуля вирощування птиці.