

1. Баженов Ю.М. *Технология бетона*. – М.: Изд-во АСВ, 2003. – 500 с. 2. Рунова Р.Ф., Гоц В.І., Саницький М.А. та ін. *Конструкційні матеріали нового покоління та технології їх впровадження у будівництво*. – К.: УВПК „ЕксОб”, 2008. – 360 с. 3. *Химические и минеральные добавки в бетон / Под ред. А.В. Ушерова-Маршака*. – Харьков: Колорит. – 2005. – 280 с. 4. *Модифікатори нової генерації для бетонів / М.А. Саницький, О.Р. Позняк, У.Д. Марушак, М.М. Чемерис та ін. // Будівельні матеріали та вироб.* – 2006. – №1. – С. 5–7. 5. Kucharska L. *Tradycyjne i współczesne domieszki do betonu zmniejszające ilość wody zarobowej // Cement, wapno, beton*. – 2000. – № 2. – S. 46–61.

УДК 697.92

Н.А. Сподинюк, В.М. Желих  
Національний університет “Львівська політехніка”,  
кафедра теплогазопостачання і вентиляції

## ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ПРИМІЩЕННЯХ ПТАШНИКІВ

© Сподинюк Н.А., Желих В.М., 2008

**Наведено результати досліджень температури повітря у зоні перебування птиці за локального нагрівання і видалення шкідливостей з зони нагрівання**

**The results of air temperature investigation's in the chicken placing zone of local heating and taking harmful air from the heating area.**

**Постановка проблеми.** У більшості пташників достатній мікроклімат створюють, застосовуючи механічну вентиляцію з підігрівом припливного повітря за допомогою калориферів або теплогенераторів. У приміщеннях молодняка додатково встановлюють систему водяного або парового опалення від центральної котельні або котельні ферми. Для отримання локального мікроклімату застосовують додаткове нагрівання електролампами та інфрачервоними випромінювачами. При цьому покращуються процеси росту і розвитку молодняка птиці.

У пташнику необхідно викликати рух повітря і його обмін, насамперед у місцях, де знаходиться птиця і відбувається найінтенсивніше виділення вологи і аміаку. У приміщеннях не повинно бути зон застою, де можуть скупчуватися нерухоме повітря, волога і шкідливі гази.

Останнім часом набуває поширення опалення пташників та інших тваринницьких приміщень за допомогою газових пальників інфрачервоного випромінювання. Переваги такого способу порівняно з іншими видами опалення у вищому коефіцієнті корисної дії і зменшенні витрати теплової енергії на 20...25 % [1]. Крім того, системи газового променистого опалення дешевші за своїми первинними затратами і простіші в експлуатації, а інфрачервоні промені надають позитивну біологічну дію на тварин, особливо на молодняк.

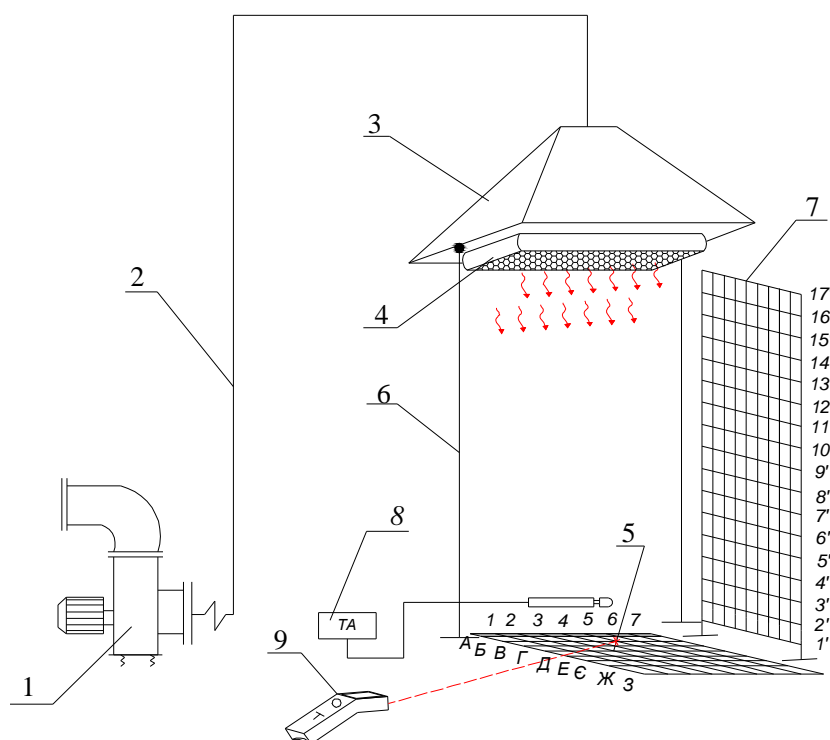
Особливо перспективне таке опалення пташників, оскільки газові нагрівачі з інфрачервоним випромінюванням зручно застосовувати для місцевого нагрівання, у зонах безпосереднього зосередження птиці, не підігрівуючи до високої температури повітря в усьому об'ємі приміщення. У брудерах з декількома пальниками можна встановлювати оптимальну температуру нагрівання, відповідно до віку курчат, змінюючи інтенсивність випромінювання, висоту підвішування пальників і кут їх нахилу.

Для запобігання накопиченню продуктів згоряння газу приміщення слід обладнати припливно-витяжною вентиляцією. Використання комбінованих інфрачервоних нагрівачів, обладнаних витяжними зонтами, дасть змогу усунути можливість потрапляння окису вуглецю, вуглекислого газу та інших продуктів спалювання в зону перебування птиці.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналізуючи сучасний стан існуючих систем забезпечення мікроклімату тваринницьких комплексів, можна зробити висновок, що належна увага приділяється вискоєфективним та енергоощадним системам опалення та вентиляції в приміщеннях пташників [2]. Тому проводилися дослідження системи, яка поєднувала в собі інфрачервоний випромінювач для локального нагрівання та витяжний зонт для видалення газових шкідливостей з верхньої частини зони перебування птиці. Універсальність цієї конструкції полягає у поєднанні системи місцевої витяжної вентиляції з системою інфрачервоного опалення.

**Мета роботи** – визначити температуру повітря в зоні нагрівання та здійснити аналіз впливу місцевої витяжної вентиляції на розподіл температурних полів.

**Методика проведення досліджень.** На рис. 1 показано схему установки, на якій проводилися дослідження температури внутрішнього повітря у зоні перебування птиці.



*Рис. 1. Схема експериментальної установки: 1 – вентилятор; 2 – повітропровід; 3 – витяжний зонт; 4 – інфрачервоний нагрівач; 5 – координатник на площині; 6 – штатив; 7 – координатник вертикальний; 8 – термоанемометр АТТ-1004; 9 – інфрачервоний пірометр «НІМБУС-530»*

На прикладі експериментальної установки показано роботу системи інфрачервоного опалення у поєднанні з місцевою витяжною вентиляцією. Встановлення такої системи в приміщеннях пташників дасть змогу забезпечити достатній мікроклімат за одночасного нагрівання об'єктів в зоні перебування птиці та видалення частки нагрітого повітря з верхньої зони з можливістю подальшої її утилізації.

Витяжний зонт 3 приєднаний до вентилятора 1 через повітропровід 2. Інфрачервоний нагрівач 4, призначений для нагрівання птиці, розміщений на штативі 6. Заміри температури та рухомості повітря здійснювались за допомогою термоанемометра 8. Координатники 5 і 7 давали змогу здійснити заміри через фіксовані проміжки часу як у вертикальній, так і у горизонтальній площинах. Температура на поверхні вимірювалась інфрачервоним пірометром 9.

Експеримент проводили так:

• інфрачервоний нагрівач, встановлений на висоті 2,0 м, вмикали на стаціонарну потужність 800 Вт. За допомогою термоанемометра вимірювали температуру повітря в зоні нагрівання, а інфрачервоним пірометром вимірювали температуру поверхні нагрівання;

Ї вмикали вентилятор і повторювали експеримент під час роботи місцевої витяжної вентиляції.

Внаслідок проведення експерименту було визначено вплив місцевої витяжної вентиляції на розподіл температурних полів у зоні нагрівання.

Результати експерименту показано на рис. 2.

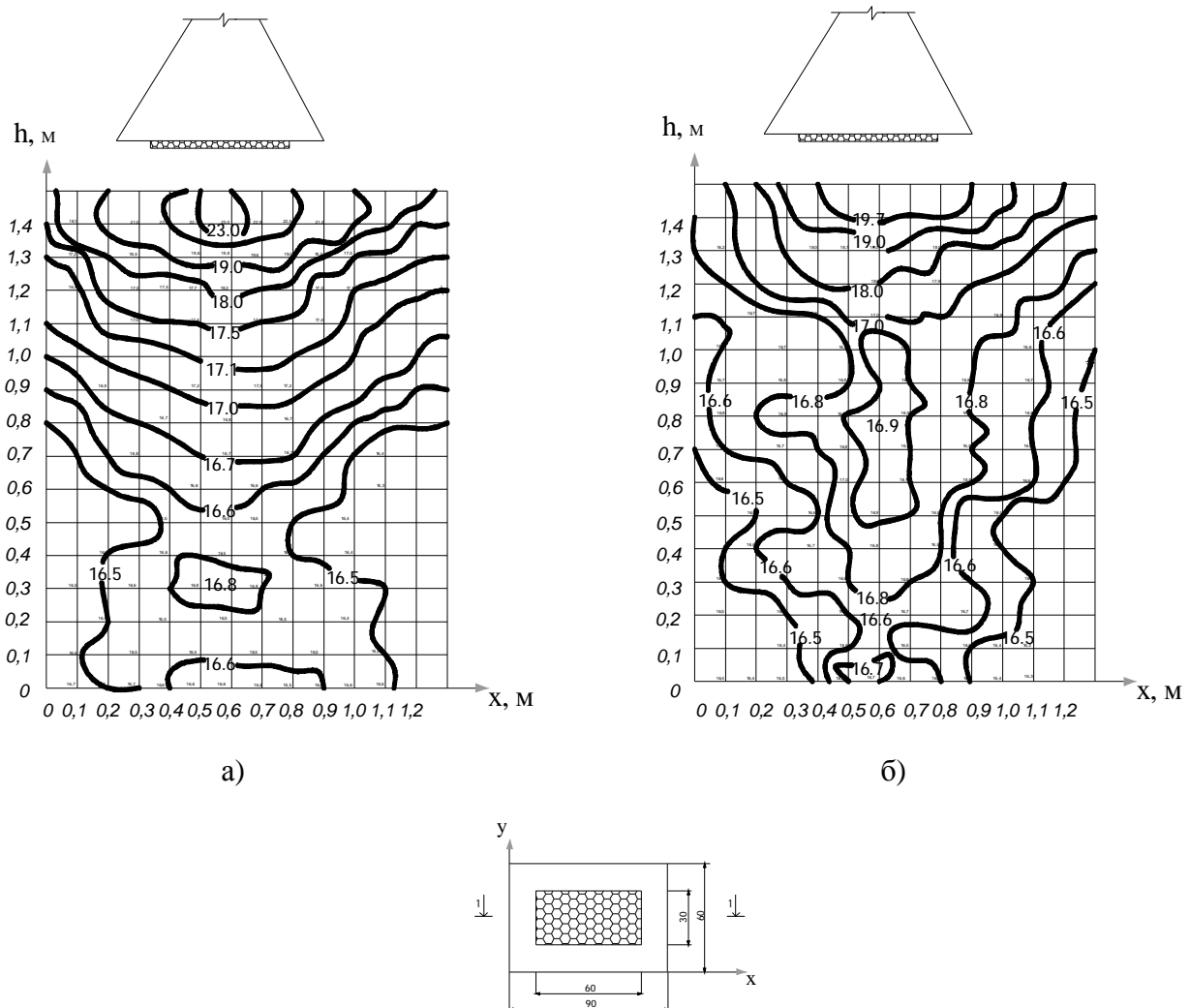


Рис. 2. Розподіл температурних полів ( $t$ , °C) у поперечному перетині 1-1: а – без роботи системи місцевої витяжної вентиляції; б – з роботою системи місцевої витяжної вентиляції;  $h$ , м,  $x$ , м – координата точки заміру

Характер розподілу температурних полів залежить від дії витяжного зонта переважно лише у верхній частині зони нагрівання. Температура нагрітого повітря у зоні перебування птиці не змінюється, а отже, система інфрачервоного опалення забезпечує необхідні комфортні умови за одночасної її роботи з місцевою витяжною вентиляцією. Такий характер розподілу дає можливість зробити висновок, що ця конструкція місцевої витяжної вентиляції може локалізувати конвективну складову інфрачервоного випромінювача разом з продуктами спалювання у верхній частині зони і в подальшому утилізувати це тепло. Отже, використання такої системи, з одного боку, дасть змогу покращити мікроклімат у зоні перебування птиці за рахунок часткового видалення газових шкідливостей разом з витяжним повітрям, а з іншого, – зекономити енергію.

**Висновки.** Внаслідок проведених досліджень отримано графічні розподіли температури повітря у зоні перебування птиці. Оскільки система інфрачервоного опалення здійснює локальне

нагрівання, то робота місцевої витяжної вентиляції не впливає на розподіл температурних полів у нижній зоні нагрівання.

**Подяка.** Автори вдячні НАТО, зокрема проекту No ESP.NUKR.CLG.982978 “ Оцінка та сертифікація довкілля будівель” та агентству Grant Словацької Республіки, за підтримку проекту No 1/3342/06, на основі якого наведено результати.

1. Захаров А.А. *Применение тепла в сельском хозяйстве.* – М.: Колос, 1980. – 310 с. 2. Сподинок Н.А., Желих В.М., Юркевич Ю.С. *Аналіз параметрів мікроклімату приміщень з інфрачервоним опаленням в робочій зоні / Вісник НУ «Львівська політехніка» «Теорія і практика будівництва».* – 2007. – №600.

УДК 624.131.1

Г.І. Черний, Б.В. Моркляник

Національний університет “Львівська політехніка”,  
кафедра мостів та будівельної механіки

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАБИВАННЯ ТА ВІБРОЗАНУРЕННЯ ПАЛІ В ҐРУНТИ РІЗНОЇ ВОЛОГОСТІ

© Черний Г.І., Моркляник Б.В., 2008

**Розглянуто залежність ефективності забивання та віброзанурення палі від вологості ґрунту. Показано, що витрати роботи на забивання і на віброзанурення палі різко зростають зі зниженням вологості, і в сухих ґрунтах ці процеси часто неможливі. Отримані результати придатні для розроблення інженерних формул.**

**Dependence of efficiency of hammering and vibroimmersion of piles from humidity of soil is considered. In the article is shown that work expenses for hammering and vibroimmersion of piles abruptly increase when soil humidity declines. Due to the mentioned fact these processes are often impossible in dry soils. Obtained results are suitable for development of engineering formulas.**

Забивання та віброзанурення палі у ґрунтовий масив – поширені методи зведення палевих фундаментів в практиці будівництва. Їх особливістю є те, що в обох випадках виїмка ґрунту не проводиться. Ґрунт, який витісняє паля, йде на ущільнення навколишнього масиву, що підвищує його несучу здатність. Майже увесь він розміщується за боковою поверхнею палі, в незначному об’ємі – під її п’ятою, оскільки останнє є незворотним лише на останній стадії занурення. До того ґрунт з під п’яти також переміщається за бокову поверхню палі, і ущільнює масив біля неї.

Довжина палі, яку забивають або занурюють в ґрунт, переважно у декілька разів більша від її діаметра. Тому незначним об’ємом ґрунту, що на завершальному етапі витрачається на ущільнення масиву не за боковою поверхнею, а під п’ятою палі, під час дослідження занурення можна знехтувати. За такого підходу задача зводиться до вісесиметричної.

Циліндричну зону об’ємної деформації ґрунту навколо палі створює серія кільцевих поздовжніх хвиль стиснення циліндричної симетрії, що послідовно розповсюджуються по ґрунту від палі як джерела збудження. Пластична хвиля, що здійснює необоротну деформацію ґрунту, виникає у нижньому кінці палі при ударі по палі або за вібраційного поштовху. Вирізняє ці хвилі лише частота і рівень напруг на фронті, а за формою утворення і характером дії на ґрунт вони ідентичні. Це уможливорює для забивання і віброзанурення мати єдиний апарат розрахункових формул, хоча і з різними числовими коефіцієнтами.