

3. Креховецький О.М. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию по курсу "Тепловые процессы химической технологии" / О.М. Креховецький, І.Й. Павлиш. – Львів : Львівський політехнічний ін-т, 1988. – 60 с.

Креховецький О.М., Сибирный А.В., Степова К.В., Тарнавский А.Б.
**Альтернативная энергетика и энергосбережение – основные проблемы
нынешнего времени**

Рассмотрен вопрос использования вторичных энергоресурсов, которые на сегодня используются чрезвычайно мало или совсем не используют. Речь идет об утилизации вторичного тепла дымовых газов печных агрегатов для обжига цементного клинкера. Использование тепла отработанных дымовых газов даст возможность существенно уменьшить удельную затрату первичных энергоносителей. Кроме этого, использование рекуперативного теплообменника побуждает принятие мер пресечения забивки междуреберного пространства теплообменника пылью, значительное количество которой находится в дымовых газах, и очищать от него это пространство.

Ключевые слова: вторичные энергоносители, печной агрегат для обжига цементного клинкера, удельная затрата технологического топлива.

Krekhovetskij O.M., Sybirnyj A.V., Stepova K.V., Tharnavskij A.B.
Alternative energy and energy-savings is basic problems of present tense

The question of the use of second energy resources which for today are utilized extraordinarily little or not nearly utilize is examined. Speech goes about utilization of the second heat of smoke gases of the stove aggregates for burning of cement clinker. The use of heat of exhaust smoke gases will be given by possibility substantially to decrease the specific expense of primary power mediums. Except for it, the use of recuperation heater is induced by acceptance of measures of suppression of hammering in space between ribs of heater by a dust, some of dust particulars contain in smoke gases, and to purge from him it is space.

Keywords: secondary energy resources, furnace unit for cement clinker burning out, unit discharge of process fuel.

УДК 697.92

Аспір. О.І. Макаруха;

доц. В.М. Желих, канд. техн. наук – НУ "Львівська політехніка"

**ОЦІНЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ В ЦЕХАХ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Проаналізовано наявні системи опалення для цеху поросят і свиноматки. Враховуючи те, що в місцях перебування поросят потрібно підтримувати вищу температуру внутрішнього повітря порівняно з місцем свиноматки, запропоновано систему опалення, особливістю якої є застосування стінової опалювальної панелі. Здійснено оцінювання температурного режиму місця перебування свиноматки і побудовано графік зміни температури внутрішнього повітря.

Ключові слова: температурний режим, внутрішня температура.

Постановка проблеми. У цеху поросят і свиноматки потрібно підтримувати різні температурні режими: в місцях перебування поросят має бути вища температура порівняно з місцем свиноматки, що ускладнює проектування системи опалення.

На сьогодні існують різні системи опалення для підтримання певних параметрів мікроклімату в цеху поросят і свиноматки. Найпоширенішими є використання інфрачервоних нагрівачів і нагрівальних килимків (електричних або водяних).

Одною з таких схем системи опалення в цьому цеху є припливно-витяжна система вентиляції разом із повітряним опаленням (рис. 1). Як видно з рис. 1, нагріте повітря в холодний період року подається зверху через подавальний повітропровід 2, а видалення здійснюється за допомогою витяжної шахти 1. Ця схема дає змогу одночасного нагріву і вентилявання приміщення, однак не забезпечує локального нагріву, потрібного для вирощування поросят [1].

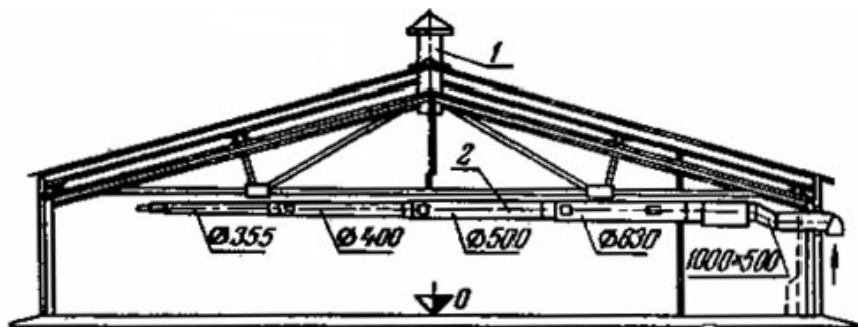


Рис. 1. Повітряна система опалення:

1 – витяжна шахта, 2 – подавальний повітропровід

Оскільки для поросят від моменту їхнього народження до часу їхнього відлучення від свиноматки потрібно здійснювати локальний нагрів, то одним з варіантів є встановлення інфрачервоних нагрівачів, які можуть бути як прямокутної форми, так і виконані у вигляді лампи. На рис. 2 зображено інфрачервону лампу, яка встановлена безпосередньо в зоні відпочинку поросят [2].

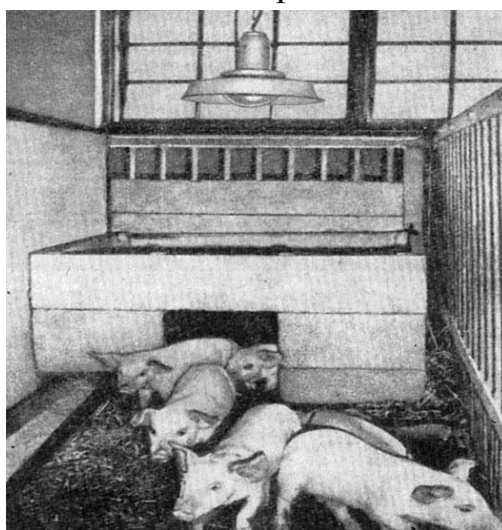


Рис. 2. Інфрачервона система опалення

Для швидкого зростання поросят потрібно, щоб температура тіла не знижувалася через холодну підлогу в приміщенні, в якому вони перебувають. Одним із методів вирішення цієї проблеми є встановлення нагрівального килимка в місці відпочинку поросят. На таких килимках (рис. 3) поросята розташовуються більш рівномірно, вони є екологічно чистими і безпечними для їхнього здоров'я [3].

Однак застосування одного нагрівального килимка або інфрачервоного нагрівача недостатньо для підтримання потрібного температурного режиму в цеху поросят і свиноматки, оскільки такі системи локального нагріву призначені тільки для поросят.

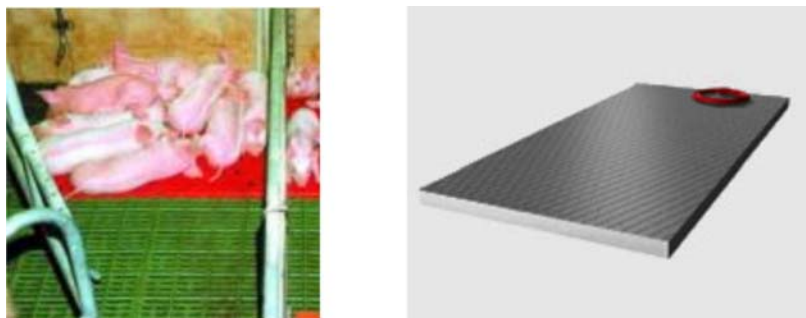


Рис. 3. Нагрівальні килимки

Для вирішення цієї проблеми було запропоновано систему опалення, особливістю якої є застосування стінової опалювальної панелі, яка розташована в зоні перебування свиноматки. Запропонована система також складається з інфрачервоного нагрівача і нагрівального килимка, які розташовані в зоні перебування поросят. Комплексне поєднання цих елементів систем опалення дасть змогу підтримувати належний температурний режим у цеху поросят і свиноматки.

Здійснення досліджень. Було здійснено дослідження одного складника запропонованої системи – стінової опалювальної панелі, яка підтримує параметри мікроклімату в зоні перебування свиноматки. За трьох температурних режимів панелі визначали температурний режим у місці перебування свиноматки за різного розподілу повітря. Моделювання повітряного потоку здійснювалось за допомогою повітророзподільника 3 і вентилятора 6. Для цих досліджень було змонтовано експериментальну установку, яку зображено на рис. 4.

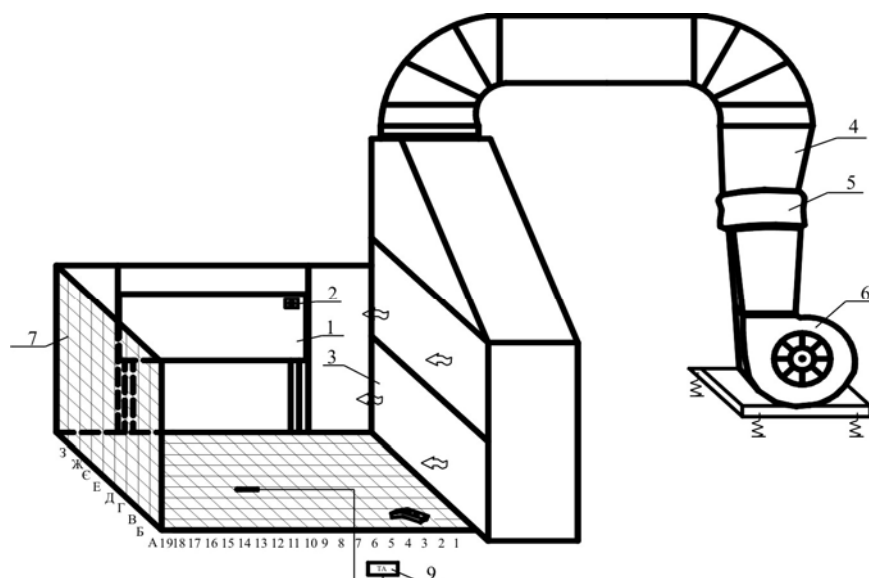


Рис. 4. Експериментальна установка для визначення температурного режиму в цеху поросят і свиноматки: 1 – електрична нагрівальна панель СТН, 2 – регулятор температури, 3 – повітророзподільник, 4 – повітропровід, 5 – гнучка вставка, 6 – вентилятор № В-Ц4-70-4, 7 – координатна сітка, 8 – пірометр, 9 – термоанемометр АТТ-1004

Планування експерименту. Вхідні параметри планування експерименту: відносна ширина робочої зони: $\bar{y}$ – рухомість повітря, V_o , м/с; середня температура панелі, $t_{сер}$, °С

Вихідний параметр – відносна температура в робочій зоні $\bar{t}$, °C.

Область визначення вхідних параметрів:

$$\bar{y} = [0 \dots 1, 0]; V_o = [0, 1 \dots 0, 5] \text{ м/с}; t_{cep} = [69, 4 \dots 72, 4] \text{ °C}$$

Кількість дослідів визначається так:

$$N = P^K,$$

де: P – кількість рівнів чинників ($P = 2$); K – кількість чинників ($K = 3$).

Тоді: $N = 2^3 = 8$ дослідів. Представимо рівняння регресії:

$$y = b_0x_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{23}x_2x_3 + b_{123}x_1x_2x_3$$

в якому: $b_0, b_1, b_2 \dots b_{12} \dots b_{123}$ – коефіцієнти, які визначають за методом найменших квадратів.

$$b_0 = \frac{1}{n} \sum y$$

$$b_0 = \frac{1}{8} (0,99 + 0,97 + 0,88 + 0,86 + 0,96 + 0,94 + 0,85 + 0,82) = 0,909$$

$$b_1 = \frac{1}{8} (0,99 - 0,97 + 0,88 - 0,86 + 0,96 - 0,94 + 0,85 - 0,82) = 0,011$$

$$b_2 = \frac{1}{8} (0,99 + 0,97 - 0,88 - 0,86 + 0,96 + 0,94 - 0,85 - 0,82) = 0,056$$

$$b_3 = \frac{1}{8} (-0,99 - 0,97 - 0,88 - 0,86 + 0,96 + 0,94 + 0,85 + 0,82) = -0,016$$

$$b_{12} = \frac{1}{8} (0,99 - 0,97 - 0,88 + 0,86 + 0,96 - 0,94 - 0,85 + 0,82) = -0,00125$$

$$b_{13} = \frac{1}{8} (-0,99 + 0,97 - 0,88 + 0,86 + 0,96 - 0,94 + 0,85 - 0,82) = 0,00125$$

$$b_{23} = \frac{1}{8} (-0,99 - 0,97 + 0,88 + 0,86 + 0,96 + 0,94 - 0,85 - 0,82) = 0,00125$$

$$b_{123} = \frac{1}{8} (-0,99 + 0,97 + 0,88 - 0,86 + 0,96 - 0,94 - 0,85 + 0,82) = -0,00125$$

Внаслідок отримаємо рівняння регресії:

$$y = 0,909x_0 + 0,011x_1 + 0,056x_2 - 0,016x_3 - 0,00125x_1x_2 + 0,00125x_1x_3 + 0,00125x_2x_3 - 0,00125x_1x_2x_3$$

Результати експерименту. Для оцінювання температурного режиму місця перебування свиноматки було побудовано графічну залежність відносної температури внутрішнього повітря від відносної ширини цеху поросят і свиноматки, рухомості повітря, м/с і середньої температури стінової опалювальної панелі, °C, яку зображено на рис. 5.

Висновок. Запропоновано систему опалення для підтримання параметрів мікроклімату в цеху поросят і свиноматки, особливістю якої є використання стінової опалювальної панелі, що розташована в зоні перебування

свиноматки. Було здійснено оцінку температурного режиму місця перебування свиноматки і побудовано графічну залежність відносної температури внутрішнього повітря від відносної ширини цеху поросят і свиноматки, рухомості повітря, м/с і середньої температури стінової опалювальної панелі °C.

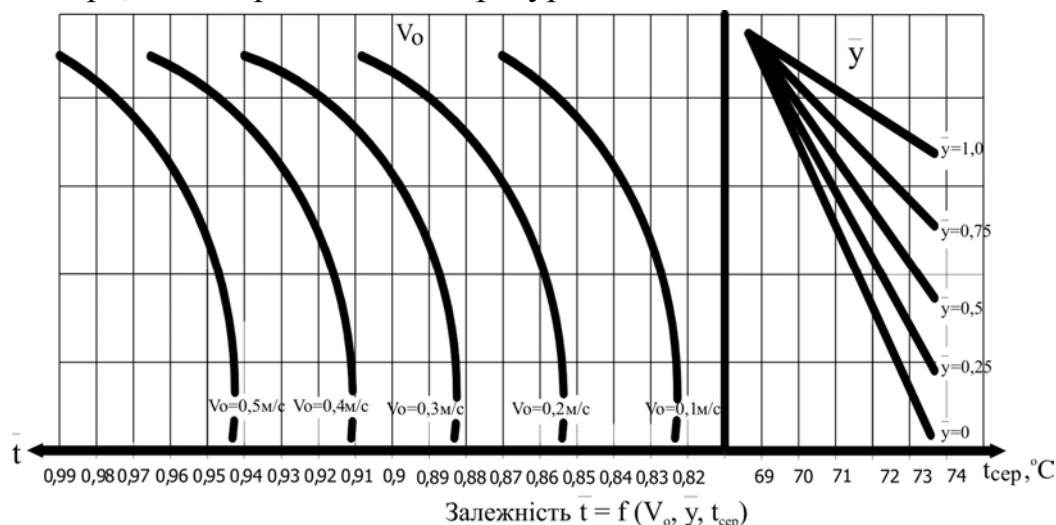


Рис. 5. Графічна залежність відносної температури внутрішнього повітря $\bar{t}$, від відносної ширини цеху поросят і свиноматки y , рухомості повітря V_o , м/с і середньої температури стінової опалювальної панелі $t_{\text{сер}}$, °C

Література

1. Мурусидзе Д.Н. Установки для создания микроклимата на животноводческих фермах / Д.Н. Мурусидзе, А.М. Зайцев, Н.А. Степанова. – М. : Изд-во "Колос", 1979. – 199 с.
2. Голосов И.М. Применение лучистой энергии в животноводстве и ветеринарии / И.М. Голосов. – Л. : Изд-во "Лениздат", 1971. – 177 с.
3. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.agrovent.ru>.
4. Макаруха О.І. Енергоощадні технології в опалювальних системах сільськогосподарських комплексів / О.І. Макаруха, Н.А. Сподинюк, В.М. Желих // Науковий Вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2007. – Вип. 17.8. – 103-106 с.

Макаруха О.І., Желих В.М. Оценка температурного режима в цехах сельскохозяйственного назначения

Осуществлен анализ существующих систем отопления для цеха поросят и свиноматки. Учитывая то, что в местах пребывания поросят нужно поддерживать высокую температуру внутреннего воздуха сравнительно с местом свиноматки была предложена система отопления, особенностью которой является использование стеной отапливаемой панели. Осуществлена оценка температурного режима места пребывания свиноматки и построен график изменения температуры внутреннего воздуха.

Ключевые слова: температурный режим, внутренняя температура.

Makarukha O.I., Zhelykh V.M. Organization of ventilation is in workshop of objects of agricultural setting

There was a realizable analysis of the existent systems of heating for the workshop of piglings and sow. Taking into account that in the places of stay of piglings it is needed to support the higher temperature of internal air as compared to the mestome of sow there was the offered system of heating, the feature of which is the use of a wall heated panel. The estimation of temperature condition of place of stay of sow was carried out and the chart of change of temperature of internal air is built.

Keywords: temperature condition, temperature of internal air.