

ФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТВАРИН У РОЗРАХУНКУ ТЕПЛОВОГО БАЛАНСУ ПРИМІЩЕННЯ

Трунова І. М.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Пропонуються формули для визначення кількості теплоти, вологи та вуглекислого газу, що виділяються тваринами, для вдосконалення методики розрахунків систем мікроклімату тваринницьких приміщень.

Постановка проблеми. Розробка заходів з підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів базується, насамперед, на аналізі складових теплового балансу приміщення. При цьому, для об'єктів агропромислового комплексу (АПК) мають враховуватися особливості технологічного процесу. Зокрема, для підвищення точності складання теплового балансу тваринницьких приміщень необхідно враховувати динаміку зміни фізіологічних показників тварин як базових параметрів для розрахунку. Тому отримання аналітичних залежностей для визначення кількості виділення тепла, вологи та CO_2 є важливим для більш точного врахування змін з тваринами в процесі утримання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для об'єктів АПК розрахунок теплового балансу має враховувати особливості технологічного процесу, зокрема, такі параметри, як оптимальна температура утримання тварин, виділення тепла, вологи та CO_2 тваринами тощо. Більшість з них залежать від фізіологічного стану тварин, від раціону кормління, від стресових ситуацій, що складно врахувати. Але є узагальнені нормативи виділення тепла, вологи та CO_2 залежно від виду, віку, ваги тварин, що приведені в [1]. Однак, вік, вага та інші базові показники стану тварин змінюються і можуть відрізнятися від вхідних величин цих табличних даних. В [2] приведені деякі аналітичні вирази для визначення кількості виділення тепла, вологи та CO_2 залежно від віку та ваги тварин, що потребують узагальнення та доповнення.

Метою даної роботи є вдосконалення методики розрахунку теплового балансу тваринницьких приміщень.

Основні матеріали. Аналіз прикладу розрахунку теплового балансу тваринницького приміщення (телятника на 200 голів) показав, що дві з чотирьох складових базуються на обраних з довідникових даних нормативах виділення вологи, тепла та CO_2 тваринами. На рисунку 1 зображена гістограма складових теплового балансу тваринницького приміщення. Її аналіз показує, що складові, які базуються на обраних з довідникових даних нормативах виділення вологи, тепла та CO_2 тваринами (втрати тепла внаслідок вентиляції тваринницького приміщення та надходження тепла від тварин), є досить вагомими.

На основі нормативних значень для врахування змін в період утримання тварин були отримані аналітичні залежності кількості виділення тепла, вологи та CO_2 від ваги тварин та рівня лактації корів, які зведені до таблиць 1-4, де G – вага тварин, кг; L – рівень

лактації на добу, л (від 5 до 25 л на добу); R^2 - величина достовірності апроксимації.

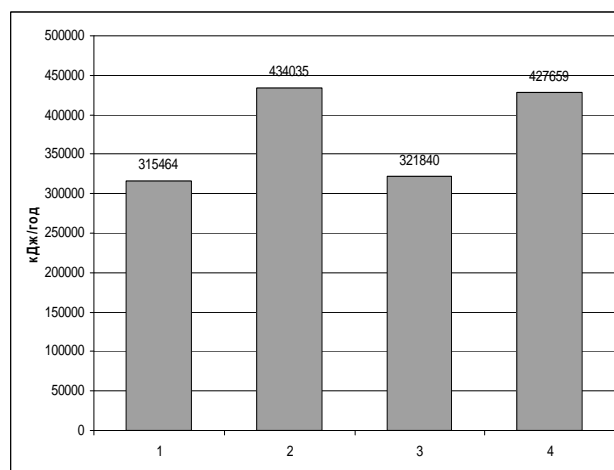


Рисунок 1 - Гістограма складових теплового балансу тваринницького приміщення: 1 - втрати тепла через огороження тваринницького приміщення; 2 - втрати тепла внаслідок вентиляції тваринницького приміщення; 3 - надходження тепла від тварин; 4 - надходження тепла від системи опалення

Таблиця 1 - Аналітичні залежності виділення тваринами тепла

Групи тварин	Теплота, Вт
Корови отельні та нетелі за 2 міс. до отелу	$q=0,885 \cdot G + 254,5$ $R^2=0,9991$
Корови, при рівні лактації на добу:	
а) 5 л	$q=0,915 \cdot G + 249,17$ $R^2=0,9995$
б) 10 л	$q=0,895 \cdot G + 286,17$ $R^2=0,9995$
в) 15 л	$q=0,945 \cdot G + 339,83$ $R^2=0,9989$
г) 20 л	$q=0,96 \cdot G + 397,33$ $R^2=0,9982$
д) 25 л	$q=0,975 \cdot G + 459,83$ $R^2=0,9975$
Бики	$q=0,875 \cdot G + 517,67$ $R^2=0,9979$
Телята віком до 6 міс.	$q=161,34 \cdot \ln(G) - 515,86$ $R^2=0,9976$
Ремонтний молодняк віком 6 міс. і старше	$q=1,1363 \cdot G + 158,02$ $R^2=0,9985$
Молодняк на відгодівлі віком 6 міс. і старше	$q=19,451 \cdot G^{0,6222}$ $R^2=0,9994$

Таблиця 2 - Аналітичні залежності виділення тваринами вологи

Групи тварин	Водяні пари, г/год
Корови отельні та нетелі за 2 міс. до отелу	$w=0,365 \cdot G + 104,5$ $R^2=0,9994$
Корови, при рівні лактації на добу:	
а) 5 л	$w=0,375 \cdot G + 103,5$ $R^2=0,9995$
б) 10 л	$w=0,365 \cdot G + 119,5$ $R^2=0,9994$
в) 15 л	$w=0,39 \cdot G + 139,67$ $R^2=0,9991$
г) 20 л	$w=0,395 \cdot G + 163,83$ $R^2=0,9987$
д) 25 л	$w=0,4 \cdot G + 190$ $R^2=0,9981$
Бики	$w=0,3625 \cdot G + 211,33$ $R^2=0,9981$
Телята віком до 6 міс.	$w=66,225 \cdot \ln(G) - 211,49$ $R^2=0,9978$
Ремонтний молодняк віком 6 міс. і старше	$w=0,4681 \cdot G + 65,029$ $R^2=0,9985$
Молодняк на відгодівлі віком 6 міс. і старше	$w=7,6742 \cdot G^{0,6293}$ $R^2=0,9998$

Таблиця 3 - Аналітичні залежності виділення тваринами CO₂

Групи тварин	CO ₂ , л/год
Корови отельні та нетелі за 2 міс. до отелу	$v=0,205 \cdot G - 2,8333$ $R^2=0,9998$
Корови, при рівні лактації на добу:	
а) 5 л	$v=0,23 \cdot G - 10,333$ $R^2=0,9994$
б) 10 л	$v=0,235 \cdot G - 7,1667$ $R^2=0,9998$
в) 15 л	$v=0,235 \cdot G - 1,8333$ $R^2=0,9998$
г) 20 л	$v=0,24 \cdot G + 1$ $R^2=1$
д) 25 л	$v=0,245 \cdot G + 6,8333$ $R^2=0,9999$
Бики	$v=0,115 \cdot G + 131$ $R^2=1$
Телята віком до 6 міс.	$v= - 0,0015 \cdot G^2 + 0,6672 \cdot G - 16,442$ $R^2=0,9883$
Ремонтний молодняк віком 6 міс. і старше	$v=0,1705 \cdot G + 10,55$ $R^2=0,9994$
Молодняк на відгодівлі віком 6 міс. і старше	$v=0,987 \cdot G^{0,7664}$ $R^2=0,9904$

Таблиця 4 - Аналітичні залежності виділення коровами тепла, вологи та CO₂ залежно від рівня лактації (від 5 до 25 л на добу)

Групи тварин	Водяні пари, г/год
1	2
Теплота, Вт	
Корови вагою 400 кг	$q=0,1943 \cdot L^2 + 6,2114 \cdot L + 573,2$ $R^2=0,994$
Корови вагою 500 кг	$q=0,2114 \cdot L^2 + 6,3371 \cdot L + 666$ $R^2=0,9918$
Корови вагою 600 кг	$q=0,2143 \cdot L^2 + 6,3514 \cdot L + 753,2$ $R^2=0,99$

Продовження табл.4

Водяні пари, г/год	
Корови вагою 400 кг	$w=0,08 \cdot L^2 + 2,56 \cdot L + 236,2$ $R^2=0,9941$
Корови вагою 500 кг	$w=0,0857 \cdot L^2 + 2,6286 \cdot L + 274,2$ $R^2=0,9915$
Корови вагою 600 кг	$w=0,0857 \cdot L^2 + 2,7086 \cdot L + 309,4$ $R^2=0,9888$
CO ₂ , л/год	
Корови вагою 400 кг	$v=0,0171 \cdot L^2 + 0,6057 \cdot L + 78,8$ $R^2=0,9968$
Корови вагою 500 кг	$v=0,086 \cdot L^2 + 0,9629 \cdot L + 99,2$ $R^2=0,9966$
Корови вагою 600 кг	$v=0,02 \cdot L^2 + 0,66 \cdot L + 124,6$ $R^2=0,996$

Висновки. Отримані формули дозволяють врахувати фізіологічні показники тварин в розрахунках теплового балансу тваринницького приміщення при вихідних даних, що відрізняються від табличних даних нормативів. Вдосконалена методика побудови теплового балансу тваринницьких приміщень впроваджена в навчальний процес в ННІ ЕКТ ХНТУСГ [3]

Список використаних джерел

1. Нормы технологического проектирования предприятий крупного рогатого скота: НТП 1-99. – Минсельхозпрод РФ, 1999 – 40 с. – (Нормативный документ Минсельхозпрод)
2. Трунова І. М. Вдосконалення методики розрахунку теплового балансу тваринницьких приміщень/ І. М. Трунова, О. С. Андрусенко, Я. В. Льченко// Вісник ХДТУСГ. Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України. - 2013 – Вип.142. – С. 3-5. – Бібліогр.: с. 5.
3. Trunova I. The evaluation of energy-saving potential of microclimate systems in agriculture: Methodical recommendations and tasks for realization of calculating graphic work of students SEI PCT of a specialty 8.05060105 "Power management" / Trunova I. – Kh.: KNTUA, 2014. – 24 с.

Аннотация

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЖИВОТНЫХ В РАСЧЁТЕ ТЕПЛООВОГО БАЛАНСА ПОМЕЩЕНИЯ

Трунова И. М.

Предлагаются формулы для определения количества теплоты, влаги и углекислого газа, выделяемых животными, для усовершенствования методики расчётов систем микроклимата животноводческих помещений.

Abstract

PHYSIOLOGIC PARAMETERS OF ANIMALS IN CALCULATION HEAT BALANCE OF A PREMISES

I. Trunova

Formulas for definition of quantity of heat, a moisture and the carbonic gas, excreted by animals, for improvement of calculations microclimate systems method is offered.