

**СЪСТОЯНИЕ НА ОГРАЖДАЩИТЕ КОНСТРУКЦИИ НА ПОЛУОТКРИТА СГРАДА ЗА ПРИРОДОСЪОБРАЗНО  
ОТГЛЕЖДАНЕ НА КОКОШКИ НОСАЧКИ****STATE OF SURROUNDING STRUCTURE OF BUILDING FOR NATURAL SEMI REARING HENS**

**Христо Христов\*, Александър Николов, Румяна Иванова, Калинка Кузмова  
Hristo Hristev\*, Alexander Nikolov, Rumiana Ivanova, Kalinka Kuzmova**

Аграрен университет – Пловдив, бул. „Менделеев” № 12, Агрономически факултет  
Agricultural University – Plovdiv, 12, Mendeleev Str., Faculty of Agronomy

\*E-mail: hrh.1234@abv.bg

**Резюме**

Извършено е проучване върху топлотехническите качества на ограждащите конструкции на полуоткрита сграда за природосъобразно отглеждане на кокошки носачки. Установено е, че разходът на топлина през ограждащите елементи варира от 2641,4 до 8408,6 kJ/h при средни вътрешни температури от -1 до +34°C и външни от -8 до +36°C. Намереният фактор за термостабилност ( $D = 4,16 \text{ KJ/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ ) характеризира изследваната сграда като силно топлопроводима. Максималната температурна разлика ( $\Delta t$ ), при която сградата може да гарантира оптимални условия за птиците през студените дни, е по-малка от 1°C, а през лятото – около 14°C. Тази температурна разлика при различни външни и вътрешни условия (-12°C – +36°C) не може да гарантира нормална носливост на птиците през цялата година. Високата топлопроводимост на ограждащите елементи е причина за скъсяване на денонощната температурна амплитуда и за ниска топлинна инерция на затвореното производствено пространство.

**Abstract**

We performed a study on heat transfer characteristics of the surrounding structures of semi-open building for environmentally laying hens. It is estimated that the loss of heat through the envelope varies from 2641,4 to 8408,6 kJ / h at an average internal air temperature from -1 to +34°C and external air temperature from -8 to 36°C. The calculated factor for thermostability ( $L = 4,16 \text{ KJ/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ ), characterized the studied building as strongly heat conducting. The maximum temperature difference ( $\Delta t$ ), where building can ensure optimal conditions for birds during the cold days is less than 1°C, and in the summer - about 14°C. This temperature difference at the different external and internal conditions (-12°C – +36°C) can not guarantee a normal production of the birds throughout the year. The sublime thermal conductivity of the fencing elements is responsible for reduced amplitude of diurnal air temperature and a low thermal inertia of a closed productive space.

**Ключови думи:** кокошки, природосъобразно отглеждане, полуоткрита сграда, термостабилност, акумулационна способност.

**Key words:** hens, environmentally growing, semi-open building, thermostability, accumulation capacity.

**ВЪВЕДЕНИЕ**

Поддържането на оптимални условия на средата в производствените помещения за птици до голяма степен зависи от свойствата на архитектурно-строителните качества на използваните материали и елементи, на избраната технология и гъстота на отглеждане на птиците, на възрастта им и др. За нашата страна като проблемни се очертават летните и зимните периоди.

Сградите са основен елемент от технологията. Една част от архитектурните й елементи определят границите на изкуствената микроекосистема, фокусирана в производственото помещение, а друга част от

тях, като врати, прозорци, вентилационни отвори, свързват микроекосистемата с биосферата. Затова изискванията към тях се предявяват от нормите за проектиране на топлоизолацията на сградите (1987).

Температурата на помещението е интегрална стойност на температурата на въздуха и температурата на вътрешната повърхност на ограждащите елементи на сградата. Тази стойност в хигиената е известна като температура на усещането и включва компонента „лъчист топлообмен” (Hristev, 2009). Регламентираният пад между вътрешната температура и температурата на вътрешната повърхност на стените е 3°C. Широкият

диапазон на изменение на параметрите на влажния въздух в животновъдните сгради е пречка този пад да бъде поддържан (Enimaev, Andonov, 2000). Обикновено посочваните санитарно-хигиенни норми за птици (Brachkova, 2006; Naredba №25, 2006) трябва да осигуряват и съответния физиологичен комфорт и благоденствие на отглежданите животни (Enimaev, 1999; Motes, 1976; Gerzilov, 2012). Едновременното съчетаване на тези качествени изисквания с икономическата им ефективност невинаги е успешно. Като компромисно решение в строителството на животновъдни сгради може да посочим предложението на Enimaev (1999) за използване на стени с аерация, а за управление на качеството на проектиране на подобни сгради – модела на Enimaev i Andonov (2000).

Основни ограничителни условия при проектиране и изграждане на изкуствени екосистеми за производство на птиче месо са физиологичните, възрастовите и конституционалните особености на категориите птици (Kalistratov i avt., 1995). Колкото специализацията на породата и хибрида е по-голяма, толкова по-висока е диференциацията на производствените сгради.

С настоящото проучване си поставихме за задача да анализираме топлотехническите качества на полуоткрита сграда, използвана за природосъобразно отглеждане на кокошки носачки.

### МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Изследванията проведехме в полуоткрита навесна сграда за природосъобразно отглеждане на стадо от 300 броя носачки местна популация (4 птици на 1 ml) върху несменяема постеля и с дворче за разходка (200 ml) през периода декември 2009–септември 2010 г. Сградата не се отоплява през студените дни и не се охлажда (вентилира) през горещите летни месеци. Трите стени и част от южната надлъжна стена на сградата (на височина 140 cm) са изградени от двойна тухла и варо-пясъчна мазилка (2 cm) отвън и отвътре. Подът е циментов и застлан със слама, а дървената покривна конструкция е покрита с етернитови платна с дебелина 0,5 cm. През късната есен и зимата отворът на южната стена се закрива с двупластово полиетиленово фолио. Вода в поилките се подава непрекъснато чрез хидрофорна система. Птиците получаваха на воля комбиниран фураж с еднакъв компонентен и енергиен състав през целия контролен период.

Температурно-влажностният режим вътре в сградата регистрирахме със седмичен термохигрограф. Паралелно с това проучихме измененията в температурата на въздуха на открито. За тази цел е обработена ежедневната метеорологична информация от Синоптична станция – Пловдив, разположена на

територията на Учебно-опитното поле на Аграрния университет и определихме основните метеорологични показатели за периода на изследването.

Топлотехническите свойства на сградата анализирахме по метода на Ivanov i Krapchev (1978).

### РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Микроклиматът в помещението е динамична система, която е функция от взаимодействието на многобройни биотични и абиотични фактори на средата вътре и вън от производствената сграда и от нейните архитектурно-строителни качества и реализирани технологични решения. Използваните най-често температура на въздуха и нейните динамични промени по периоди и цикли са недостатъчни, за да дадат пълна представа за топлотехническите качества на сградата (фиг. 1 и 2). Като основен и комплексен показател в това отношение служат факторът за термостабилност (Д) и показателят за акумулационна способност (S).

Конструктивните елементи на сградата със своите качества и свойства оформят производственото пространство, в което се разполагат основните средства, уреди, апарати и животни, формиращи зони за отдих, за хранене, за движение и др. Всичко това активно участва във формирането и поддържането на топлинния хомеостазис на производственото пространство (Bildirev i avt., 1986; Kalistratov i avt., 1995; Hristev, 1987).

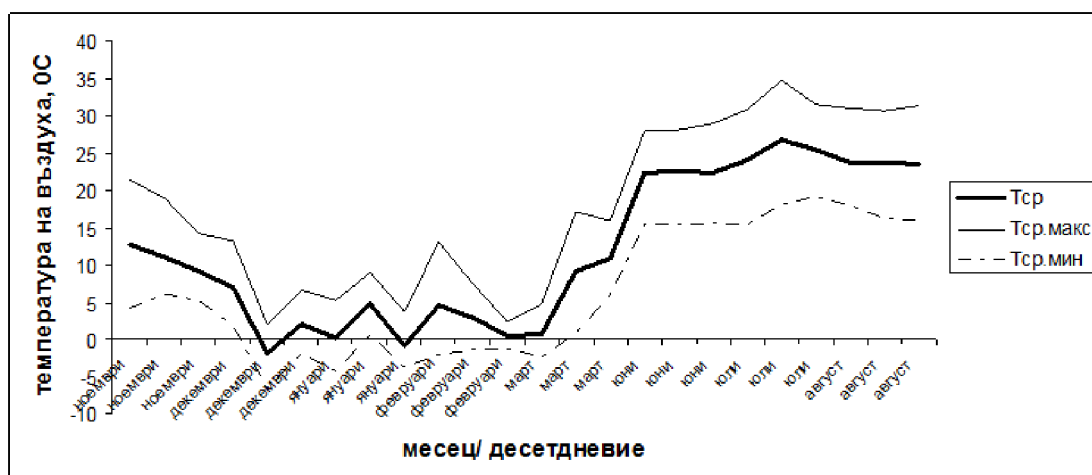
Направеният топлотехнически анализ на строителните елементи през топлите и студените периоди на годината представяме в таблици 1 и 2.

Резултатите от изследванията показват, че разходът на топлина през ограждащите елементи варира от 2641,4 до 8408,6 kJ/h при средни вътрешни температури от -1 до +34°C и външни от -8 до +36°C.

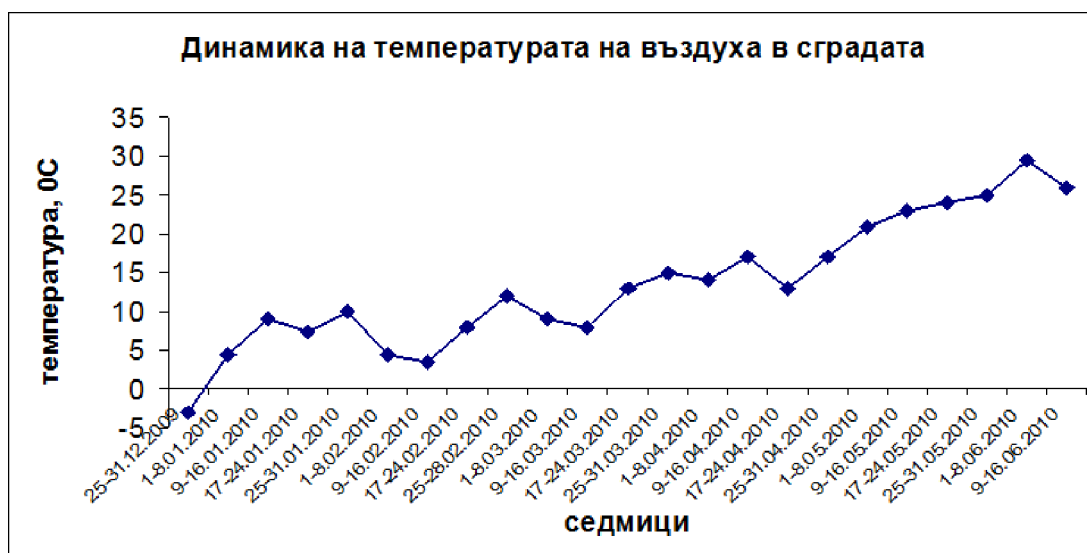
Ако се ръководим от стойностите на фактора за термостабилност (Д), който е изключително висок (4,16 kJ/m<sup>2</sup>.h.°C), можем да определим изследваната сграда като силно топлопроводима.

$$D = \frac{\sum K.F}{\sum F} = \frac{865,4}{208} = 4,16 \text{ kJ/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$$

Динамиката на външната температура през зимните дни е с минимални денонощни амплитуди от 1-4°C и максимални до 14-15°C, докато през топлите дни те са в границите на 16°C. Динамиката на вътрешната температура през студения период също изписва синусоида, но с минимална амплитуда от 0 до 6°C и максимална от 12°C. През лятото температурната амплитуда не превишава 14°C. Всичко това доказва, макар и слабо, влиянието на конструктивните елементи на сградата върху намаляването на денонощните температурни амплитуди средно с 4-5°C или с около 27%. Регистрираното от нас фазово отклонение на



Фиг. 1. Динамика на външните средномесечни минимални и максималните температури  
 Fig. 1. Dynamics of average monthly minimum and maximum temperatures



Фиг. 2. Динамика на вътрешните седмични температури  
 Fig. 2. Dynamics of internal weekly temperatures

Таблица 1. Топлинен баланс на сградата за птици през лятото  
 Table 1. Heat balance of the building for birds in the summer

Елементи Elements	F, m <sup>2</sup>	K, kJ/m <sup>2</sup> .h.°C	t вън Out, °C	t вътре Inside °C	Δt	K.F	F. Δt	K.F. Δt
Стени / Walls	34	6,7	35	34	1	227,8	34	227,8
Под / Floor	74	4,8	28	34	6	355,2	444	2131,2
Врати / Doors	8	12,56	35	34	1	100,48	8	100,48
Покрив / Roof	74	2,3	35	34	1	170,2	74	170,2
Прозорци (отвор) Windows	18	0,65	35	34	1	11,7	18	11,7
Всичко / All:	Σ208					Σ865,4		Σ2641,38

Топлина, отделяна от птиците през лятото – 7 410,4 kJ/h  
 Топлинен баланс (лято) - + 4769 kJ/h

**Таблица 2.** Топлинен баланс на сградата за птици при външна температура -12°C  
**Table 2.** Heat balance of the building for birds at outdoor temperature -12°C

Елементи Elements	F, m <sup>2</sup>	K, KJ/m <sup>2</sup> .h.°C	t вън, Out, °C	t вътре, Inside °C	Δt	K.F	F. Δt	K.F. Δt
Стени, Walls	34	6,7	- 12	7	19	227,8	646	4328,2
Под, Floor	74	4,8	-12	7	19	355,2	1406	3233,8
Врати, Doors	8	12,56	- 12	7	19	100,5	152	1909,1
Покрив, Roof	74	2,3	- 12	7	19	170,2	1406	3233,8
Прозорци (отвор), Windows	18	0,65	- 12	7	19	11,7	342	222,3
Всичко:	Σ208					Σ865,4		Σ12927,2

максимума и минимума на температурната крива се колебае в границите на 30 min (през зимата) до 90 min (през лятото), което всъщност характеризира и топлинната инерция на вътрешното пространство на сградата.

Съгласно с коефициента „S”, характеризиращ акумулационната способност на ограждащите елементи на сградата, максималната температурна разлика (Δt) между вътрешната и външната температура, която може да осигури сградата през студените дни, е по-малка от 1°C, а през лятото – около 14°C:

$$S = \frac{Q}{\sum K.F} = \frac{12000}{865,4} = 13,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_1 - t_2 (\Delta t) = \text{от } 0,4 \text{ до } 13,9^\circ\text{C}$$

Показателят за акумулационна способност (S=0,4-13,9°C) показва още, че строителната конструкция на сградата може да обезпечи тази температурна разлика при различни външни и вътрешни условия (-12°C – +36°), които обаче са недостатъчни да гарантират нормалната и постоянна носливост на птиците през цялата година.

Сградата или навесът, които се използват за отглеждане на кокошки носачки, трябва да отговарят на стандартите, гарантиращи оптимални температури в границите на 15-25°C, за да не причиняват дистрес, породен от екстремални температури (под 8-10°C и над 25°C - Naredba №25; Netsov, Petkov, 1994; Hristev, 2008), както и да гарантират благополучието на птиците (Popova-Ralcheva, 2010; Vozakova et al., 2011).

Тези качества на сградата влияят директно върху температурния режим на производствената зона, т.е. зоната, в която се намират кокошките носачки. За гарантиране на температурен хомеостазис, доближаващ се до минималните изисквания за категорията (около 10 °C) и запазване на носливостта на птиците при външни температури под -12°C, ще трябва да се осигурява допълнителна топлина от около 900-1000 kJ/h (927,2 kJ/h) - таблица 2. В противен случай

ще нараства разходът на фураж и ще намалява яйцеснасянето (Gerzilov, 2011).

### ИЗВОДИ

1. Влиянието на сградата и нейните конструктивни елементи върху температурния хомеостазис на микроекосистемата зависи не само от динамиката на температурата на въздуха, но и от нейната амплитуда, от хигиенната оценка на сградата и от топлинната инерция на затвореното в нея пространство.
2. Изследваната полуоткрита сграда е с висока топлопроводимост (4,16 KJ/m<sup>2</sup>.h.°C), водеща до скъсяване на денонощната температурна амплитуда и до ниска топлинна инерция на затвореното пространство.

### LITERATURA

- Bildirev, N, Iv. Brachkova, Hr. Hristev, 1986.* Svarnitelni zoohigienni izsledvania na sgradi s razlichno arhitekturno i konstruktivno reshenie za promishleno otglezhdane na svine. Sb. Dokladi on III Mezhdunaroden simpozium po ekologizatsia na tehnologiite v zhivotnovadstvoto., 246-256.
- Brachkova, I., M. Gencheva, 2006.* Spravochnik za humanno otnoshenie kam selskostopanskite zhivotni, София, s. 119.
- Gerzilov, V., 2011.* Egg productivity in some fowl strains from the national gene pool reared under bio friendly conditions. Agrarni nauki, III, 6, 105-112.
- Enimanev, Kr., K. Andonov, 2000.* Model za upravlenie na kachestvoto pri proektirane ograzhdashtite steni na selskostopanskite sgradi. Ikonomika i upravlenie na selskoto stopanstvo, № 6, 33-39.
- Enimanev, Kr., 1999.* Izsledvane na tehnologicichni pokazатели, osiguravashti mikroklimata v zhivotnovadna sgrada s aeratsia. Avtoreferat, Ruse.
- Ivanov, V., B. Krapchev, 1978.* Otoplenie, ventilatsia i klimaticzna tehnika. S., „Tehnika”, s. 557.



- Kalistratov, G., N. Bildirev, U. Gesheva*, 1995. Ptitsevadnata sgrada kato tehnologichen i ekologichen faktor. MNK „Ekologichni problemi i prognozi“, Vratsa, 148-152.
- Motes, E.*, 1976. Mikroklimat zhivotnovodcheskih pomeshthenii. M., «Kolos», s. 190.
- Naredba № 25 za minimalnite iziskvania za humanno otnoshenie pri otglezhdane na kokoshki nosachki, MZG, (DV. br. 42 ot 23 may 2006.).
- Netsov, N., G. Petkov*, 1994. Zoohigiена. Zemizdat, s. 340.
- Normi za proektirane na toplolizolatsiyata na sgradi, 1987. Byuletin za arhitektura i stroitelstvo, № 6.
- Popova-Ralcheva, S., N. Bozakova, V. Sredkova, V. Gerzilov, D. Gudev, M. Oblakova, M. Lalev*, 2010. Etologichni aspekti na blagopoluchieto na ptitsi ot vida Gallus gallus domesticus pri razlichni sistemi za otglezhdane. Yubileyna nauchna konferentsia s mezhdunarodno uchastie, 4. noemvri 2010, Sofia. Zhivotnovadni nauki, god. XLVI, kn. 1, (prilozhenie), 74-79.
- Hristev, Hr.*, 2009. Zoohigiена. Akademichno izdatelstvo na AU Plovdiv, s. 206.
- Hristev, Hr.*, 1987. Prouchvane vliyaniето na nyakoi zoohigienni faktori varhu razvitiето na prasetata. Disertatsia, S., s. 187.
- Hristev, Hr.*, 2008. Rakovodstvo za uprazhnenia po zoohigiена. Akademichno izdatelstvo na AU Plovdiv, s. 160.
- Bozakova, N., V. Gerzilov, S. Popova-Ralcheva, V. Sredkova*, 2011. Welfare assessment of three chicken breeds (Gallus gallus domesticus) under different production systems. Biotechnology in animal husbandry, vol. 27, 4, 1705-1714.
- Gerzilov, V., V. Datkova, S. Mihaylova and N. Bozakova*, 2012. Effect of poultry housing systems on egg production. Bulg. J. Agric. Sci, 18 (6), 953-957.

Статията е приета на 12.12.2012 г.

Рецензент – доц. д-р Матина Николова

E-mail: dimitrova@hotmail.com