

З наведених графічних залежностей видно, що в системі технологічного гарячого водопостачання в холодний період року використовується в середньому 215 кВт теплової енергії, а в системі побутового – 150 кВт, тобто на 70 % менше, а в теплий період року, відповідно, 130 і 115 кВт. Крім того, максимальне споживання теплової енергії протягом року для м.Ташкента становить 2,5-3 місяці, Львова – 4-4,5, Москви та Іркутська – 5, Якутська – 6. Мінімальне споживання теплової енергії приблизно однакове і становить близько 2 місяці.

Висновок. У спорткомплексі “каток-басейн” споживання теплової енергії системами технологічного гарячого водопостачання протягом року у середньому на 70 % менше за її споживання в системах побутового гарячого водопостачання. Причому максимальне споживання теплової енергії для Ташкента триває 2,5-3 місяці, Львова – 4-4,5, Москви, Іркутська – 5, Якутська – 6, а мінімальне – приблизно однакове для вказаних міст і становить в середньому 2 місяці. Встановлено величину інтенсивності підвищення температури водопровідної води у весняний період і зниження її в осінній – на 2 °С.

УДК 631.22:697.92

Ярослав В.

ДУ “Львівська політехніка”, кафедра теплогазопостачання і вентиляції

ТЕПЛОВИЙ РОЗРАХУНОК ПОКРИТТЯ З ПОДВІЙНИМ ПОВІТРЯНИМ ПРОШАРКОМ ДЛЯ ЛІТНЬОГО ПЕРІОДУ РОКУ

© *Ярослав В., 2000*

The method of heat calculation of the double ventilated air spase in the house roof of a poultry house for the summer season is considered in this paper.

Покриття будинку сільськогосподарського призначення (наприклад, птахівничого), під яким розташований подвійний вентиляований повітряний прошарок з каналами припливного та витяжного повітря [1], має значні переваги порівняно із звичайним покриттям. При розташуванні паралельно в подвійному вентиляованому прошарку каналів припливного та витяжного повітря в холодний період року через загальну теплообмінну стінку утилізується значна частина тепла витяжного повітря і відбувається підігрів припливного повітря перед роздачею його в приміщення. Крім економії теплової енергії, також збільшується період експлуатації пташників без внесення технічної теплоти в системи опалення і вентиляції, покращується мікроклімат за рахунок підвищення температури внутрішніх поверхонь покриття.

У літній період року відбувається інтенсивне опромінювання покриття сонячною радіацією і, внаслідок того, перегрів верхнього каналу подвійного вентиляованого прошарку. Тому в цей період витяжне повітря з пташника слід подавати у верхній канал для зменшення перегріву зовнішньої частини конструкції, а нижній канал перекривати заслонкою. Припливне повітря в теплий період подається в приміщення через окрему систему повітропроводів.

Наведемо тепловий розрахунок конструкції покриття для літнього періоду року при стаціонарних умовах теплопередачі. На рис.1 зображений розріз покриття сільськогосподарського будинку з каналами подвійного вентилязованого повітряного прошарку.

Система рівнянь теплового балансу для елемента dx конструкції має вигляд:

$$\alpha_K(t_X - \tau_1) + \alpha_{II}(\tau_2 - \tau_1) + k_3(t_3 - \tau_1) = 0; \quad (1)$$

$$\alpha_K(\tau_1 - t_X)dx + \alpha_K(t_X - \tau_2)dx = 0,28G_{\text{ВИТ}}c_{\text{П}}dt_X; \quad (2)$$

$$\alpha_{II}(\tau_1 - \tau_2) + \alpha_K(t_X - \tau_2) + k_B(t_{\text{ВИТ}} - \tau_2) = 0. \quad (3)$$

У рівняннях (1) і (3)

$$k_3 = \frac{1}{R_1 + \frac{1}{\alpha_3}}; \quad k_B = \frac{1}{R_{\text{III}} + \frac{1}{\alpha_B}}.$$

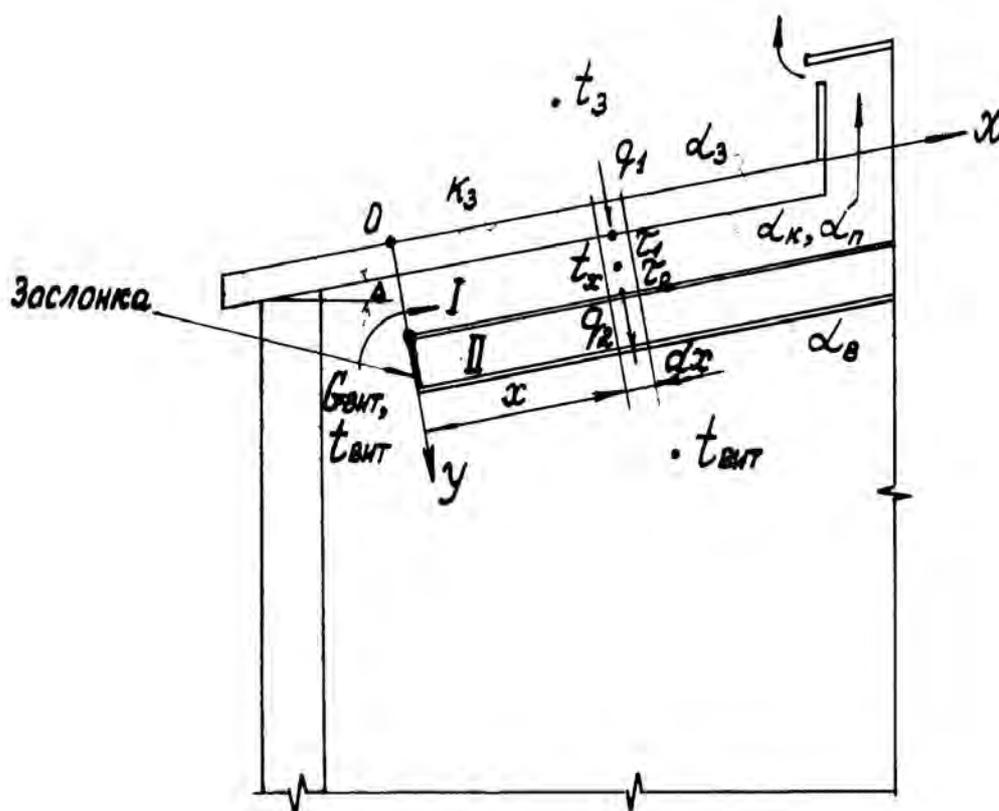


Рис.1. Розріз покриття сільськогосподарського будинку з каналами подвійного вентилязованого повітряного прошарку в літній період року:
I,II - канали витяжного та припливного повітря відповідно

де α_K – коефіцієнт конвективного теплообміну в каналі вентилязованого повітряного прошарку [2], $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$; α_{II} – коефіцієнт променевого теплообміну в каналі прошарку [2], $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$; α_3 , α_B – коефіцієнти тепловіддачі, відповідно, на зовнішній та внутрішній поверхнях конструкції покриття, в розрахунках можна прийняти $\alpha_3 = 1,163 \cdot (5 + 10\sqrt{V})$, $\alpha_B = 8,7 \text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$; V – розрахункова швидкість вітру, м/с, за кліматичними даними; R_1 – термічний опір верхньої частини конструкції покриття, $(\text{м}^2\text{°C})/\text{Вт}$; R_{III} – термічний опір нижнього каналу повітряного прошарку, в розрахунках можна приймати таким, що

дорівнює опору замкненого повітряного прошарку [2], ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт; τ_1, τ_2 – температури поверхонь верхнього каналу, $^\circ C$; t_x – температура повітря у верхньому каналі, $^\circ C$; t_3 – температура зовнішнього повітря за кліматичними даними, $^\circ C$; $t_{\text{ВИТ}}$ – температура витяжного повітря, яке видаляється з приміщення, $^\circ C$; $G_{\text{ВИТ}}$ – масова витрата витяжного повітря, кг/год; $c_{\text{П}}$ – питома теплоємність повітря, кДж/(кг $^\circ C$); dt_x – зміна температури повітря у верхньому каналі, $^\circ C$.

Рішення рівнянь (1)-(3) після розділення змінних та інтегрування мають вигляд:

$$t_x = t_{\text{ВИТ}} + \frac{\alpha_K (\tau_1 - \tau_2) X}{0,28 G_{\text{ВИТ}} c_{\text{П}}}; \quad (4)$$

$$\tau_1 = \frac{t_{\text{ВИТ}} \left[\alpha_K + \frac{(\alpha_{\text{П}} - \alpha_K^2 X / 0,28 G_{\text{ВИТ}} c_{\text{П}}) (\alpha_K + k_B)}{\alpha_K + \alpha_{\text{П}} + \alpha_K^2 X / 0,28 G_{\text{ВИТ}} c_{\text{П}} + k_B} \right] + k_3 t_3}{\alpha_K + \alpha_{\text{П}} + k_3 - \frac{\alpha_K^2 X}{0,28 G_{\text{ВИТ}} c_{\text{П}}} - \frac{\alpha_{\text{П}}^2 - (\alpha_K^2 X / 0,28 G_{\text{ВИТ}} c_{\text{П}})^2}{\alpha_{\text{П}} + \alpha_K + \alpha_K^2 X / 0,28 G_{\text{ВИТ}} c_{\text{П}} + k_B}}; \quad (5)$$

$$\tau_2 = \frac{t_{\text{ВИТ}} (\alpha_K + k_B) + \tau_1 \left(\alpha_{\text{П}} + \frac{\alpha_K^2 X}{0,28 G_{\text{ВИТ}} c_{\text{П}}} \right)}{\alpha_{\text{П}} + \alpha_K + \frac{\alpha_K^2 X}{0,28 G_{\text{ВИТ}} c_{\text{П}}} + k_B}. \quad (6)$$

Далі, на підставі значень температур можна визначити теплові потоки через окремі шари конструкції. Для нижньої частини конструкції величину теплового потоку вираховують за формулою:

$$q_2 = \frac{\tau_2 - t_{\text{ВИТ}}}{1/k_B}, \text{ Вт/м}^2. \quad (7)$$

Отже, отримані залежності дозволяють визначити температури і теплові потоки в будь-якому перерізі повітряного прошарку.

1. А.С. 1576798 СССР. Кувшинов Ю.Я., Ярослав В.Ю // Открытия. Изобрет. 1990. № 25. 2. Богословский В.Н. Строительная теплофизика. М., 1982.

УДК 697.9: 621; 697: 621

Ковальчук А.

ДУ “Львівська політехніка“, кафедра теплогазопостачання і вентиляції

ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВІТРОРОЗПОДІЛЮВАЧІВ ТА ПРИПЛИВНИХ СТРУМИН

© Ковальчук А., 2000

In this article there are presented the results of air jet's leakage condition influence research on its spread character. By results of investigations coefficient of air distribution device with specific leakage condition velocity reducing has been determined and possibility of this outlet practical using has been based.