

3. Заиров Х.И. Натурные исследования условий образования крутых волн перемещения в машинных каналах / Х.И. Заиров, А.А.Турсунов, Ю.М. Эшмурадов // Труды ЛПИ. – 1976. – №351. – С. 63–76.
4. Заиров Х.И. Волны перемещения в Каршинском канале и способ их гашения /Х.И.Заиров, П.П.Листовой //Доклады ВАСНИЛ. –1979.– №2. – С. 22–26.
5. Коваленко П.И. Автоматизация мелиоративных систем / Коваленко П.И. – М.: Колос, 1983. – 304 с.
6. Турсунов А.А. Образование крутых волн перемещения в больших каналах /А.А.Турсунов, Ю.М.Эшмурадов // Труды ЛПИ. – 1976. – №346. – С.73–84.
7. Турсунов А.А. Околокритическое состояние безнапорных потоков воды / Турсунов А.А // Известия ВНИИГ. – 1969.– Т. 90. – С. 201 – 203.
8. Тюменев Р.М. Защита головной части каскада насосных станций от переполнения и разрушения при отключении насосной станции / Р.М. Тюменев // Труды СНИИРИ и Средазгипроводхоза. Повышение управления гидромелиоративными системами. – Ташкент, 1985. – С. 171–183.
9. Разработка методики и программы расчетов неустановившихся движений в магистральных оросительных каналах. – Новосибирск.: Ин-т гидродинамики. 1971 – 54 с.
10. Руководство по проектированию автоматизации водораспределения на оросительных системах – М.:В/О Союзвод, 1974 – 210 с.
11. Чертоусов М.Д. Гидравлика: Специальный курс / М.Д. Чертоусов – М. – Л.: Гидроэнергопроект, 1957. – С. 391–453.

На основе численного решения дифференциальных уравнений Сен-Венана исследованы переходный процесс в бьефах канала с каскадом насосных станций. Установлено, что боковой забор воды из бьефов приводит к уменьшению положительных и увеличению отрицательных волн.

Переходный процесс в каналах с каскадом насосных станций, математическая модель, уравнения Сен-Венана.

The numerical solutions of differential equations of Saint-Venant investigated the transition process in the channel with cascading pools of pumping stations. Found that the side of the pools of water intake leads to a decrease in the positive and negative waves increase.

The transition process in channels with a cascade of pumping stations, mathematical model, the Saint-Venant equations.

УДК 631.3:621.1

ТЕПЛОВИЙ РОЗРАХУНОК ПТАШНИКА НА КОЛЕСАХ

В.Є. Василенков, кандидат технічних наук

Д.А. Погребний, студент магістратури

Наведено тепловий розрахунок пташника на колесах із розрахунками повітрообміну в зимову пору року за надлишком вологи і шкідливих газів, а в теплий і перехідний періоди – надлишком тепла і вологи.

© В.Є. Василенков, Д.А. Погребний, 2013

Тепловий розрахунок, пташник на колесах, повітрообмін, параметри повітря, мікроклімат приміщень.

Тепловий режим пташників є одним із вирішальних факторів, які визначають продуктивність цієї галузі тваринництва. Утримання пташенят у холодному, вологому кузові автомобіля з незадовільною вентиляцією призводить до зменшення приросту їх ваги на 20...30 % та підвищення захворюваності молодняку в 2...3 рази, а також перевитрат кормів та перевищення строків вирощування, встановлених зоотехнічними нормами. Тепловий режим пташника встановлюється в результаті теплообмінних процесів, що протікають як у середині приміщення, так і через його зовнішні огороження. Він формується під впливом систем опалення та вентиляції залежно від метеорологічних параметрів зовнішнього повітря і теплотехнічних характеристик будівельних конструкцій кузова.

Мета досліджень – детальний розрахунок локальних параметрів мікроклімату у пташнику на колесах.

Матеріали та методика досліджень. Розрахунок повітрообміну птахівничих приміщень у зимову пору року ведуть за надлишком вологи і шкідливих газів, а в теплий і перехідний періоди – надлишком тепла і вологи.

Результати досліджень. Для теплового розрахунку пташника на колесах використовували лінійні розміри автомобіля-фургона 475113 на шасі КАМАЗ.

Вихідні дані. Тип тваринницького об'єкта – пташник на колесах автомобіля-фургона 475113, модернізованого на шасі КАМАЗ, для перевезення інкубаційних яєць та добових пташенят, внутрішні розміри кузова, мм: 5320x2380x1950.

Площа підлоги кузова пташника – $S_{\text{прим.}} = 12,7 \text{ м}^2$, внутрішній об'єм приміщення – $V_{\text{буд}} = 24,74 \text{ м}^3$, вид птахів – курчата, кількість птахів у кузові – 25600 голів, вік птахів – добові, маса одного пташеняти – 40–45 г = 0,04–0,045 кг, параметри внутрішнього повітря: температура $t_{\text{в}} = 28 \text{ }^\circ\text{C}$, відносна вологість $\varphi_{\text{в}} = 70 \%$, вологовміст $d_{\text{в}} = 18 \text{ г/кг}$, параметри зовнішнього повітря: температура $t_{\text{з}} = -9 \text{ }^\circ\text{C}$, відносна вологість $\varphi_{\text{з}} = 70 \%$, вологовміст $d_{\text{з}} = 0,5 \text{ г/кг}$.

Повітрообмін, необхідний для видалення зайвого вуглекислого газу, визначається за формулою:

$$L_{\text{CO}_2} = \frac{K_{\text{в}} n_{\text{пт}} M_{\text{пт}} C_{\text{пт}}}{C_1 - C_2}, \text{ м}^3 / \text{год},$$

де $K_{\text{в}}$ – коефіцієнт, який враховує збільшення виділень вуглекислого газу при підвищеній вологості внутрішнього повітря, $K_{\text{в}} = 1,13$; $n_{\text{пт}}$ – кількість птиці в приміщенні, $n_{\text{пт}} = 25600$ голів; $M_{\text{пт}}$ – маса птиці, кг/гол, $M_{\text{пт}} = 0,04 \text{ кг}$; $C_{\text{пт}}$ – кількість вуглекислого газу, який виділяється птицею, $C_{\text{пт}} = 2,7 \text{ л/год} \cdot \text{кг маси}$; C_1 – гранично допустима концентрація вуглекислого

го газу в приміщенні, $C_1 = 2,5 \text{ л/м}^3$; C_2 – концентрація вуглекислого газу в атмосферному повітрі, $C_2 = 0,3 \text{ л/м}^3$;

$$L_{CO_2} = \frac{1,13 \cdot 25600 \cdot 0,04 \cdot 2,7 \cdot 10^{-3}}{(2,5 - 0,3) \cdot 10^{-3}} = 1420,1 \text{ м}^3 / \text{год}.$$

Обмін повітря, потрібний для видалення надмірної вологи:

$$L_W = \frac{W}{\rho(d_B - d_3)}, \text{ м}^3 / \text{год},$$

де W – вологовиділення всередині приміщення, г/год; ρ – густина повітря, $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$; d_B, d_3 – вологовміст внутрішнього і зовнішнього повітря, г/кг сухого повітря.

Сумарні вологовиділення всередині приміщення визначаємо за виразом

$$W = W_{\text{пт}} + W_{\text{вип}} + W_{\text{пос}}, \text{ г} / \text{год},$$

де $W_{\text{пт}}$ – вологовиділення птахами, г/год.; $W_{\text{вип}}$ – вологовиділення всередині приміщення з відкритих та змочених поверхонь, г/год.; $W_{\text{пос}}$ – волога, що випаровується в пташнику з посліду, г/год.

Вологовиділення птахами визначаємо за формулою:

$$W_{\text{пт}} = K_W W_I n_{\text{пт}} M_{\text{пт}}, \text{ г} / \text{год},$$

де K_W – температурний коефіцієнт виділення вологи, $K_W = 1$; W_I – виділення вологи однією птицею, $W_I = 11,85 \text{ г/год}$.

$$W_{\text{пт}} = 1 \cdot 11,85 \cdot 25600 \cdot 0,04 = 12134,4 \text{ г} / \text{год} = 12,1 \text{ кг} / \text{год},$$

Вологовиділення всередині приміщення з відкритих $W_{\text{в.п.}}$ та змочених поверхонь $W_{\text{з.п.}}$ визначаємо за формулами:

$$W_{\text{в.п.}} = \omega_{\text{в.п.}} A_{\text{в.п.}};$$

$$W_{\text{з.п.}} = \omega_{\text{з.п.}} A_{\text{з.п.}},$$

де $\omega_{\text{в.п.}}$ та $\omega_{\text{з.п.}}$ – питомі вологовиділення із відкритих та змочених поверхонь відповідно, г/(год·м²); $A_{\text{в.п.}}$ та $A_{\text{з.п.}}$ – площа відкритої та змоченої поверхні, м².

Оскільки невідомо площі відкритих поверхонь з водою в пташнику, то вологовиділення всередині приміщення визначаємо за виразом:

$$W_{\text{вип}} = 0,1 W_{\text{пт}} = 0,1 \cdot 12,1 = 1,21 \text{ кг} / \text{год}.$$

Вологу, що випаровується в пташнику з посліду, визначаємо за формулою:

$$W_{\text{пос}} = \frac{n_{\text{пт}} M_{\text{пос}} Z \phi_{\text{пос}}}{24}, \text{ г} / \text{год},$$

де $M_{\text{пос}}$ – маса посліду, який виділяє птиця за одну добу, $M_{\text{пос}} = 3 \text{ г}$; Z – коефіцієнт усушки посліду, для курей $Z = 0,7$; $\phi_{\text{пос}}$ – частка кількості посліду, яка надходить в короба для посліду, прийmemo як для кліткових батарей $\phi_{\text{пос}} = 1$; 24 – кількість годин у добі.

$$W_{\text{пос}} = \frac{25600 \cdot 0,003 \cdot 0,7 \cdot 1}{24} = 2,24 \text{ г} / \text{год} = 0,0022 \text{ кг} / \text{год}.$$

Тоді сумарні вологовиділення в пташнику становитимуть:

$$W = (12,1 + 1,21 + 0,0022)10^3 = 13,31 \cdot 10^3 \text{ г / год} = 0,0133 \text{ кг / год}.$$

Розраховане значення підставляємо у формулу, отримаємо:

$$L_W = \frac{0,0133 \cdot 10^3}{1,2(18 - 0,5)} = 0,633 \text{ м}^3 / \text{год}.$$

Витрати вентиляційного повітря згідно з нормою мінімального повітрообміну визначаємо за формулою:

$$L_B = l n_{\text{пт}} M_{\text{пт}}, \text{ м}^3 / \text{год},$$

де l – норма мінімального повітрообміну на одну птицю для холодного періоду, $l = 100 \text{ м}^3/\text{год}$ на 1 ц живої маси, тобто $l = 1 \text{ м}^3/\text{год}$ на 1 кг живої маси птиці.

$$L_B = 1 \cdot 25600 \cdot 0,04 = 1024 \text{ м}^3 / \text{год}.$$

З трьох розрахованих величин витрат вентиляційного повітря, приймаємо найбільше: $L_{\text{co}_2} = 1420,1 \text{ м}^3 / \text{год}.$

Розраховуємо кратність вентиляції за виразом:

$$n = \frac{L}{V_{\text{буд}}};$$

$$n = \frac{1420,1}{24,74} = 57,4.$$

Пропозиції щодо вибору систем опалення і притоково-витяжної вентиляції. Кузов–фургон повинен бути забезпечений регульованими системами опалення і притоково-витяжної вентиляції, які з високою точністю повинні забезпечувати регулювання температури в кузові. Притокова вентиляція може забезпечуватися відцентровими вентиляторами і знаходитися в передній частині фургона. Для підігріву притокового повітря в холодний час необхідно використовувати російський аналог підігрівача "Webasto" на дизельному паливі. Теплоносієм є низькозамерзаюча рідина. Витяжну вентиляцію треба розташувати на даху кузова-фургона, вона має складатися із осьових вентиляторів. Система подачі дизельного палива до підігрівача повинна включати окремий паливний бак (для автомобілей з бензиновим двигуном) і всю систему паливopодачі. Управління системою опалення і вентиляції виконується із кабіни водія. Температура в кузові контролюється датчиком температури. Електрозабезпечення системи опалення і вентиляції виконується від бортової мережі автомобіля.

Висновки

Наведено тепловий розрахунок пташника на колесах (кузова-фургона) на базі автомобіля 475113, модернізованого на шасі КАМАЗ, для перевезення інкубаційних яєць та добових пташенят. Проведено розрахунок системи вентиляції, в ході якого було визначено, що для нормального функціонування пташенят необхідний повітрообмін в кузові-фургоні становить $1420,1 \text{ м}^3/\text{год}$, наведено пропозиції щодо вибору сис-

тем опалення і притоково-витяжної вентиляції для створення мікроклімату у цьому пташнику на колесах.

Список літератури

1. Амерханов Р.А. Проектирование систем теплоснабжения сельского хозяйства / Р.А. Амерханов, Б.Х. Драганов; под ред Б.Х. Драганова. – Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2001. – 199 с.
2. Драганов Б.Х. Теплотехника и применение теплоты в сельском хозяйстве / Драганов Б.Х., Кузнецов А.В., Рудобашта С.П. – М.: Агропромиздат, 1990. – 463 с.
3. Драганов Б.Х. Применение теплоты в сельском хозяйстве / Драганов Б.Х., Есин В.В., Зуев В.П. – К.: Вища шк., 1990. – 319 с.

Приведен тепловой расчет птичника на колесах с расчетами воздухообмена в зимнее время года по избытку влаги и вредных газов, а в теплый и переходной периоды – по избытку тепла и влаги.

Тепловой расчет, птичник на колесах, воздухообмен, параметры воздуха, микроклимат помещений.

Is a thermal design the house on wheels with a calculation of air in winter by excess moisture and harmful gases, and in the warm and transition - to excess heat and moisture.

Thermal design, chicken house on wheels, ventilation, air conditions, microclimate areas.

УДК 674.047

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕНОСУ В АТМОСФЕРНІЙ СУШИЛЬНІЙ УСТАНОВЦІ

О.В. Шеліманова, кандидат технічних наук

А.О. Гур'єва, студентка магістратури

Наведено методику визначення теплонадходжень від сонячної радіації в атмосферній сушильній установці.

Сушіння, односкатна теплиця, сонячна радіація, альbedo, ступінь чорноти матеріалу.

Питання енерго - і ресурсозберігання набули особливу гостроту в Україні у зв'язку з виснаженням власних запасів органічного палива і залежністю від імпорту енергоносіїв. При створенні енергоресурсозберігаючих екологічно чистих технологій різних галузей промисловості важливу роль відіграє інтенсифікація процесів перенесення теплоти і маси.

© О.В.Шеліманова, А.О. Гур'єва, 2013