



ЕНЕРГООЩАДНА ТЕХНОЛОГІЯ УТРИМАННЯ СІЛЬГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

Д.І. Осінов, 32-ЕН група,
Науковий керівник – О.В. Ковальов, ст. викладач
Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація: робота присвячена питанням економії теплової і електричної енергії у тваринницьких приміщеннях за рахунок використання рекуперативного теплообміну.

Утримання тварин і птахів в закритих приміщеннях супроводжується повітрообміном, необхідним для підтримки оптимальних параметрів мікроклімату. Визначальним чинником необхідності видалення повітря з приміщення є припустима концентрація вуглекислого газу, аміаку і сірководню. Вуглекислий газ утворюється при диханні тварин, аміак і сірководень - при розкладанні гною. Перевищення припустимої концентрації приводить до погіршення апетиту у тварин, пригнібленню життєдіяльності організму, і зрештою до захворюваності. Це обумовлює необхідність регулярного видалення забрудненого повітря з приміщення. Проте в процесі життєдіяльності організму тварини виділяється тепло, яке видаляється разом з повітрям при вентиляції. На підставі аналізу встановлено, що більше 50% тепла, що виділяється, втрачається з відпрацьованим повітрям при вентиляції. Тепловиділення в тваринницьких приміщеннях можна порівняти з тепловою потужністю устаткування для підігріву повітря.

У більшості кліматичних зон України необхідний підігрів зовнішнього повітря, що подається до приміщень утримання тварин в холодну пору року, на що витрачається до 50% загальної кількості теплоти, необхідної для тваринницьких приміщень для забезпечення технологічних потреб.

Як показує аналіз значну величину теплових потоків, що йдуть з тваринницьких приміщень, складає енергія вентиляційного повітря. Таким чином, втрати теплової енергії, що втрачається при вентиляції дуже значні.

Одним з очевидних варіантів економії енергії в тваринницьких приміщеннях, зокрема енергії у вигляді теплоти, є застосування рекуперативного теплообміну.

Суть рекуперативного теплообміну полягає в наступному. У холодну пору року холодне повітря, що поступає через рекуператор з вулиці обігрівається відпрацьованим теплим повітрям, що виходить з приміщення. І, навпаки, в літні місяці дуже тепле повітря, що поступає з вулиці охолоджується тим повітрям, що йде з приміщення, холоднішим. При цьому підтримка постійної температури в приміщенні при використанні рекуператора відбувається із значною економією витрат енергії.

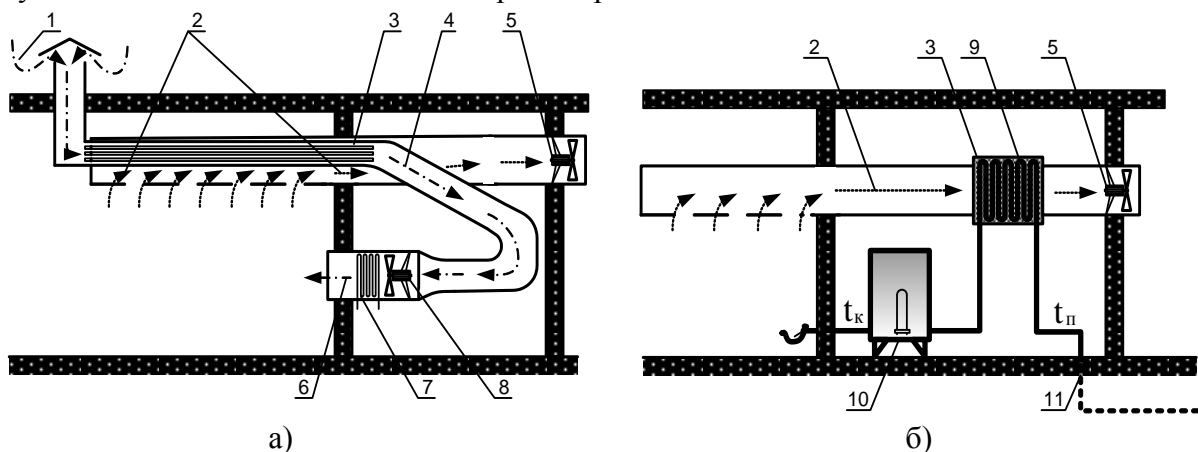


Рисунок 1 - Підігрів повітря і води за допомогою рекуперативного теплообмінника:



1 - холодне повітря, що подається в приміщення; 2 - тепле повітря, що видаляється з приміщення; 3 - рекуперативний теплообмінник; 4 - повітря, підігріте в теплообміннику; 5 - витяжний вентилятор; 6 - тепле повітря, що подається в приміщення; 7 - нагрівальний елемент; 8 - вентилятор подачі повітря; 9 - водний контур; 10 – водонагрівач; 11 – водопровід.

Схематично принцип такого теплообміну показаний на рисунку 1. Холодне повітря, що поступає з вулиці, проходить через теплообмінник, через який також проходить і відпрацьоване тепле повітря, що видаляється з приміщення. При цьому за рахунок передачі теплової енергії через стінки теплообмінника відбувається охолодження повітря, що видаляється і підігрів повітря, що подається до приміщень утримання тварин. Такі системи дозволяють не тільки обігрівати тваринницьке приміщення за рахунок утилізації тепла витяжного повітря в холодну пору року, але і, навпаки, охолоджувати це ж приміщення в жарку пору року вже за рахунок утилізації тепла повітря, що подається до приміщень.

Принцип рекуперації може знаходити застосування, як для невеликих фермерських господарств, так і для великих тваринницьких комплексів. Застосування рекуперативного теплообміну можливе не тільки для нагріву повітря, а наприклад і для попереднього підігріву води, використовуваної для технологічних потреб тваринництва. В даному випадку конструкцією теплообмінника повинне бути передбачене використання у вторинному контурі води. Схематично дану систему приведено на рисунку 2.

За рахунок економії теплової енергії у тваринницьких приміщеннях можна отримати і економію електроенергії. Наприклад, потужність нагрівальної установки загального опалювання тваринницьких приміщень визначається за формулою

$$P = \frac{Q_{НАГ}}{3600 \cdot \eta} = \frac{Q_{КС} + Q_{В} - Q_{Т}}{3600 \cdot \eta}, \quad (1)$$

де $Q_{КС}$ – втрати теплової енергії через конструктивні елементи споруди (стіни, вікна і т.д.), кДж/год.;

$Q_{Т}$ – кількість, теплової енергії, що виділяється тваринами, кДж/год.;

$Q_{В}$ – втрати теплової енергії, що видаляється при вентиляції приміщення, кДж/год., визначається за формулою

$$Q_{В} = L \cdot \gamma \cdot c \cdot (t_{В} - t_{І}), \quad (2)$$

де L – об'ємна подача вентиляційної системи, м³/год.;

γ – щільність повітря, кг/м³;

c – питома теплоємність повітря, кДж/кг·°С;

$t_{В}$, $t_{І}$ – відповідно розрахункова t внутрішнього і зовнішнього повітря °С.

Застосування рекуперативного теплообмінника дозволяє отримати попередній підігрів повітря, згідно [2] Δt до 22°С. Звідси

$$Q_{В} = L \cdot \lambda \cdot c (t_{В} - (t_{І} - \Delta t)). \quad (3)$$

Аналогічно можна отримати економію електроенергії при підігріві води, застосовуючи рекуперативний теплообмінник (за рис. 2). Наприклад, потужність електронагрівальної установки підігріву води визначається за формулою

$$P = \frac{c \cdot G \cdot (t_{К} - (t_{П} + \Delta t))}{\tau \cdot \eta},$$



**Матеріали Міжнародної студентської науково-практичної конференції
«Перспективи розвитку аграрної вищої освіти України очима молодих науковців»**

де c – теплоємність води, кДж/кг·°С;

G – маса води, кг;

t_k і $t_{п}$ – кінцева і початкова температура води, °С;

Δt – величина зміни температури при проходженні через рекуператор, °С;

τ – час, необхідний для підігріву води, с.;

η – коефіцієнт корисної нагрівача.

Висновки. Використання рекуперативного теплообміну у тваринницьких приміщеннях дозволить отримати значну економію теплової і електричної енергії.

Список літератури

1. Пчелкин Ю.Н. Теплоутилизаторы в вентиляционных системах / Ю.Н. Пчел-кин, А.С. Безрученко // Техника в сельском хозяйстве. – 1983. – №9. – с. 25 - 27
2. Бабаханов Ю.М. Оборудование и пути снижения энергопотребления систем микроклимата / Ю.М. Бабаханов, Н.А. Степанова. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 232 с.