

ВИВЧЕННЯ БУДОВИ ТА РОБОТИ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ

Методичні вказівки до лабораторної роботи № 2

МЕТА РОБОТИ

Вивчити призначення, будову та принцип дії вентиляційно-опалювального обладнання тваринницьких та птахівницьких приміщень.

1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки до роботи (Додаток А)

Вивчити:

- зоотехнічні та санітарно-гігієнічні вимоги по влаштуванню тварин. Параметри мікроклімату [1, с. 100...102; 2, с. 304];
- класифікація систем вентиляції та опалення [1, с. 102...103; 2, с. 312...318];
- основні вимоги до систем вентиляції та опалення [1, с. 103...105; 2, с. 315...318].

1.2 Питання для самопідготовки (тести Додаток Б)

1.2.1 Що розуміють під поняттям «мікроклімат тваринницьких та птахівницьких підприємств»?

1.2.2 Основні співвідношення параметрів мікроклімату?

1.2.3 Класифікація систем вентиляції та опалення

1.2.4 Параметри мікроклімату.

1.3 Рекомендована література

1 Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов / С.В. Мельников. – Л.: Агропромиздат, 1985.

2 Ревенко І.І. Машини та обладнання для тваринництва / Ревенко І.І., Брагінець М.В., Ребенко В.І. – К.: Кондор, 2009. – 731 с.

3 Методичні вказівки до лабораторної роботи №2 «Вивчення будови та роботи обладнання для створення мікроклімату» / Кафедра МТ: ТДАТУ – Мелітополь, 2012.

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма роботи

Виконуючи роботу студенту необхідно вивчити призначення, будову та принцип дії обладнання типу «Клімат»; нагнітально-витяжних установок типу ПВУ; електрокалориферних установок типу СФОА; тепловентиляторів типу ТВ; теплогенераторів типу ТГ.

Скласти звіт та захистити роботу.

2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Фрагменти вентиляційного-опалювального обладнання комплектів «Клімат-3», «Клімат-4»; електрокалорифер СФОА; тепло вентилятор; теплогенератор ТГ-1А.

2.2.2 Плакати.

2.2.3 Методичні вказівки до лабораторної роботи №2.

2.3 Теоретичні відомості

2.3.1. Комплекти обладнання типу «Клімат»

Комплект обладнання «Клімат-4» призначений для забезпечення потрібного повітробміну та створення необхідного температурного режиму у тваринницьких та птахівницьких приміщеннях.

До складу комплекту «Клімат-4» входить вентиляційне обладнання, що забезпечує витяг повітря з приміщень. Випускається «Клімат-4» у таких модифікаціях: «Клімат-45М», «Клімат-45М-01», «Клімат-47М», «Клімат-47М-01», які відрізняються кількістю та потужністю вентиляторів, що входять до їх складу.

Їхнє застосування у кожному окремому випадку залежить від зоовимог до конкретного проекту приміщення, а також від типу та віку тварин.

Усі вказані модифікації комплектуються спеціальними низьконапірними основними електровентиляторами серії ВО, подача яких регулюється у широких межах засобом зміни підводи мого до їхніх електродвигунів напруження.

Система керування електровентиляторами забезпечує:

- 1) ступнєве регулювання частоти обертання вентиляторів;
- 2) автоматичний перехід на низку та вишу частоти обертання вентиляторів при зміні температури повітря у приміщенні;
- 3) автоматичний вибір кількості працюючих вентиляторів та відключення однієї групи вентиляторів при зниженні температури повітря у приміщенні;
- 4) автоматичне відключення вентиляторів при аварійному зниженні температури повітря у приміщенні;
- 5) автоматичний захист від короткого замикання та перевантажування.

За допомогою системи керування можливо задавати температуру повітря від 5 до 35°C; регулювати напруження, що подається на електродвигуни вентиляторів; здійснювати регулювання частоти обертання вентиляторів. Як командний прилад використовуються два трьох позиційних напівпровідникових терморегулятора типу ПТР-3. Терморегулятор розташовують у пластмасовий корпус, до якого кріплять монтажну панель. На панелі з зовнішньої сторони укріплюють настроений блок та запобіжник. На настроєному блоці є шкала для установлення необхідних значень температури та диференціалу (розмах коливань температури).

Відповідно до принципіальної електричної схеми управління обладнанням вентилятори комплекту, що розбиті на три групи, через автоматичні вимикачі підключені до пульта керування, на який виведено напруження постачання від автотрансформатору AI-10 і напруження мережі.

Екрановані проводи з'єднують пульт керування з датчиками температури.

Вентилятори комплекту «Клімат-4» розташовують рівномірно по периметру будівлі або відповідно з його особливостями у стінах або інших прорізах, а також у витяжних шахтах.

Станцію автоматичного керування встановлюють у будь-якому зручному місці як у середині обслуговує мого приміщення, так і по занього. Точність роботи комплекту обладнання залежить від правильного встановлення та приєднання датчиків температури

терморегуляторів ПТР-3. Датчики необхідно встановлювати у характерній точці приміщення, температурні умови якої в середньому відображають температурне поле у робочій зоні розташування тварин. Вони не повинні підлягати впливу нагрітих та холодних струмінь повітря, на них не повинні попадати краплі води.

Системою керування передбачено ручне та автоматичне керування роботою вентиляторів.

Технологічний процес роботи обладнання «Клімат-4» відбувається таким чином.

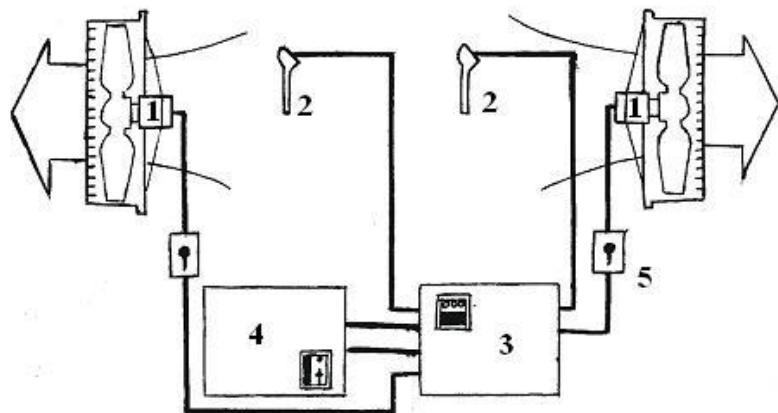
Необхідна температура повітря у приміщенні підтримується автоматично цілодобово. Спрацьоване повітря виводиться із приміщення витяжним вентилятором 1 (рис. 1). При відхиленні температури повітря від той, що задається, датчик 2 подає сигнал у станцію керування 3, яка регулює частоту обертання вентиляторів. Станція керування завчасно настроюється на необхідний рівень температурного режиму.

Якщо температура повітря у приміщенні відповідає температурі, що задається на терморегуляторі ПТР-3, то вентилятори працюють на середній частоті обертання.

Якщо температура стає нижче той, що задається, по сигналам двох позиційних терморегуляторів за допомогою приладів станції керування вимикається відповідна перша група вентиляторів. При подальшому зниженні температури вимикається друга група вентиляторів, а потім автотрансформатор і усі вентилятори.

При підвищенні температури викання вентиляторів чиниться у зворотному порядку.

Крім того, при підвищенні температури вентилятори автоматично перемикаються поступово до максимальної подачі, а при зниженні температури вони перемикаються на нижчу подачу.



1 – вентилятори; 2 – датчик температури; 3 – станція керування; 4 – блок перемикача; 5 – вимикач

Рисунок 1 – Схема обладнання комплекту «Клімат-4»

Регулювання частоти обертання вентиляторів виконується автоматично блоком перемикача 4 шляхом змінення напруги на вході до станції по сигналу датчика температури.

Контроль за роботою системи здійснює електрик по світловий індикації станції керування, лампочки якої загоряються при відхиленні температури повітря від той, що задається. Після загоряння лампочки аварійних відхилень температури повітря оператор приймає заходи – вимикає додаткові джерела тепла (теплогенератори ТГ-1,0; ТГ-2,5; калорифери типу СФОУ) при зниженні температури або відкриває шахти, що встановлені на даху, та вхідні ворота при підвищенні температури.

У разі коротких замикань або струмових перевантажень двигуни вентиляторів вимикаються автоматично вимикачами 5, що встановлені біля кожного вентилятора.

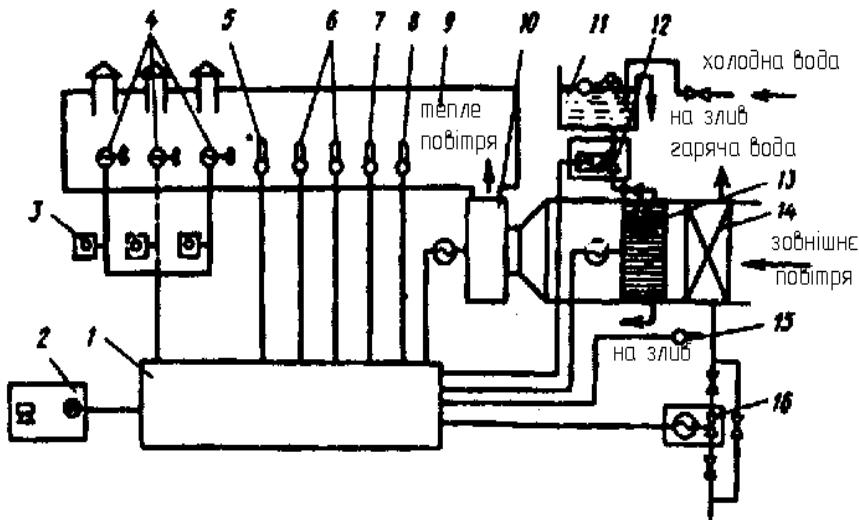
Для ручного керування роботою установок станції керування постачаються перемикачами, що мають чотири положення керуванням частотою обертання вентиляторів: «Відключено» – усі вентилятори вимкнені; «1-а швидкість», «2-а швидкість», «3-я швидкість» – забезпечують ступнєве регулювання частотою обертання

вентиляторів від мінімальної до максимальної в залежності від температури повітря у приміщенні. Якщо діапазон регулювання подачі вентиляторів шляхом змінення частоти їх обертання виявиться недостатнім, то більш широке регулювання подачі досягається шляхом вмикання та вимкнення окремих груп вентиляторів.

Комплекти обладнання «Клімат-2» та «Клімат-3» (рис. 2) призначені для утворення температурно-вологістних умов у тваринницьких та птахівницьких приміщеннях з системами повітряного обігрівання за допомогою опалювально-вентиляційних агрегатів з водяними калориферами, до яких постачається гаряча вода від котельних або інших джерел тепlopостачання з теплоносієм – гарячою водою. Комплекти мають опалювальну, вентиляційну та вологісну установки.

Вентиляційно-опалювальний агрегат складається із нагнітального відцентрового вентилятора типу Ц4-70 із трьох швидкісним електродвигуном та пластичного водяного калориферу типу КФВ або КФВ. Теплоносієм є підігріте повітря, що нагрівається калорифером та подається нагнітальним вентилятором. Для видалення забрудненого повітря призначені витяжні вентилятори типу ВО. Відцентровий вентилятор, що змонтований на рамі з віброізолятором, має вхідний та вихідний відчини; кожух в середині якого знаходиться робоче лопатеве колесо та шків, що насаджений на вал, який обертається у підшипниках. Робоче колесо управляє собою пустотілий барабан, у якому по всієї бокової поверхні паралельно осі обертання на рівних відстанях встановлені лопатки. Сморід скріплений по кілку переднім кільцем та заднім суцільним диском, у центрі якого знаходитьться маточина для насаджування робочого колеса на вал. У залежності від призначення вентилятора лопатки робочого колеса у його зоні створюють розрідження. Повітря, що поступає у зону колеса, захвачується його лопатками, стискається і під дією відцентрових сил відкидається до периферії кожуха, змінюючи напрям свого руху на 90°.

Подачу вентиляторів регулюють дроселюванням, поворотом робочого колеса і частотою обертання.

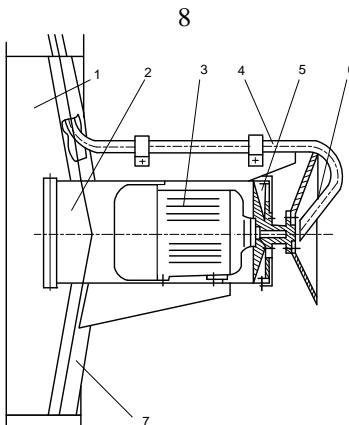


1 – станція керування; 2 – панель; 3 – автоматичний вимикач; 4 – витяжні вентилятори; 5 – датчик контролю температури повітря; 6 – датчик контролю відносної вологості повітря; 7 – датчик контролю температури повітря; 9 – тваринницьке приміщення; 10 – відцентровий вентилятор; 11 – водяний бочок; 12 – електромагнітний клапан СВМ-25; 13 – зволожник; 14 – калорифер; 15 – датчик контролю калориферу від заморожування; 16 – регулювальний клапан ПР-ТМ виконавчим механізмом («Клімат-3»)

Рисунок 2 – Схема комплектів обладнання «Клімат-2»
та «Клімат-3»

Для зволожування сухого повітря призначений зволожник (рис. 3). В зволожнику вода для зволожування повітря, що проходить через вентиляційний агрегат, розпилюється за допомогою диску 6, який приводиться до обертання двополюсним електродвигуном.

Вода на диск подається самопливом по трубі із напірного баку і під дією відцентрових сил рівномірно розпилюється. Нерозпилена вода стікає у краплеуловлювач. Подачу води регулюють електромагнітним клапаном.



1 – конфузор; 2 – каркас; 3 – електродвигун; 4 – трубка;
5 – крильчатка; 6 – диск; 7 – трубчаті стояки

Рисунок 3 – Будова зволожника

Обладнання «Клімат-2» і «Клімат-3» працює по такій схемі. По периметру приміщення в стінах встановлюються витяжні вентилятори типу ВО, які виводять повітря із приміщення в усі періоди, працюючи з різною подачею.

Нагнітальна вентиляція здійснюється від центровими вентиляторами, що встановлюються у нагнітальних камерах у торцях або іншому місці будівлі. У нагнітальних камерах калорифер захищає від заморожування при зниженні температури води в зворотному трубопроводі нижче -30°C датчик, який монтується на трубопроводі зворотної води. Крім того, в нагнітальній камері встановлений бак із водою, який з'єднується електромагнітним клапаном СВМ-25 із трубозволожником, що вмонтований у нагнітальному патрубку вентилятора. Продуктивність трубозволожника – 150 л/год., привід його здійснюється електродвигуном потужністю 4 кВт. Нагнітальне повітря розподіляється по приміщенню повітроводом.

Схема керування комплектами передбачає автоматичне та ручне керування опалювально-вентиляційним обладнанням у двох режимах: «теплий» (у теплий період року, коли не працюють опалювальні пристрії) і «холодний» (у холодний період року, коли включені калорифери).

«Теплий» та «холодний» режими відрізняються ступенями частоти обертання витяжних вентиляторів, а також складом обладнання, що бере участь у роботі.

Комплект «Клімат-2» взимку необхідну температуру повітря у приміщенні підтримує шляхом одночасного змінення частоти обертання витяжних та нагнітальних вентиляторів.

Автоматичне регулювання взимку температури повітря у приміщенні комплектом «Клімат-3» засновано по принципу змінення кількості теплоносія, що приходить через водяні калорифери, за допомогою регулюючих клапанів. При зниженні температури нижче той, що допускається, вмикається перший електроклапан і повз водяний калорифер проходить гаряча вода, яка нагріває нагнітальне повітря. Якщо теплової потужності виявляється недостатньо, автоматично викривається другий електроклапан, а при необхідності і третій. Витяжні вентилятори при цьому працюють на мінімальній частоті обертання.

Влітку температура повітря у приміщенні регулюється шляхом зміни частоти обертання вала витяжних вентиляторів. Нагнітальні вентилятори можуть працювати на самих нижчих обротах тільки для підтримки необхідної вологості. При зниженні вологості повітря в приміщенні вмикається зволожник. При досягненні нормальної вологості в приміщенні зволожник вимикається.

При використанні обладнання «Клімат-2» можливо регулювання відносної вологості тільки у сторону підвищення за допомогою трубозволожника у сполученні із електромагнітним клапаном СВМ-25, а при використанні обладнання «Клімат-3», крім того, можливо осушувати повітря зміненням рівня повіtroобміну.

Комплекти обладнання «Клімат-2» і «Клімат-3» дозволяють регулювати температуру повітря у приміщенні від +5 до +35°C з точністю $\pm 2^\circ$; відносну вологість у сторону підвищення від 35 до 95% і у сторону зниження від 80 до 50% з погрішністю 5%.

2.3.2. Нагнітально-витяжні установки типу ПВУ (ПВУ-4, ПВУ-6, ПВУ-9) призначені для вентиляції тваринницьких приміщень. Вони автоматично підтримують температуру повітря в приміщенні та регулюють повітрообмін у залежності від зовнішньої та внутрішньої температури.

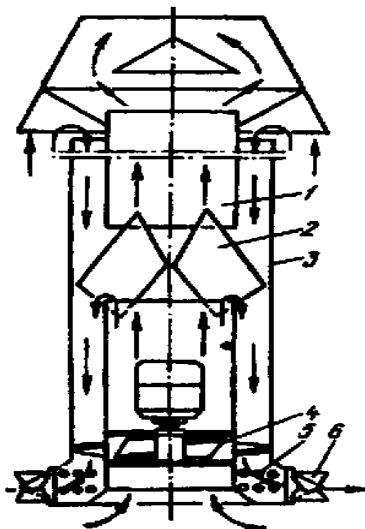
До кожного комплекту входить шість нагнітально-витяжних шахт, що встановлюються в перекритті будівлі; шість силових блоків на пульт керування з датчиками. Для підігрівання холодного нагнітального повітря є електронагрівальні елементи ТЭН-27.

Кожний агрегат (рис. 4) являє собою два концентрично розташованих металевих циліндра – внутрішній 1 служить витяжним каналом, а кільцевий зазор між ними – нагнітальним каналом. У внутрішньому циліндрі закріплений електродвигун, на валу якого встановлена крильчатка нагнітально-витяжного вентилятора 4 з двома рядами лопатей. Внутрішні лопаті витягають повітря із приміщення, а зовнішні подають свіже повітря по кільцевому каналу. Нижня частина секції закінчується прийомно-роздавальною камерою, в якій знаходяться шість трубчатих електронагрівників 5.

По периметру камери розташовані вихідні сопла 6 з козирками, що призначені для направлення потоку нагнітального повітря, змінення його швидкості та дальності розповсюдження струменів за рахунок змінення площині вихідного перерізу сопла. У середній частині агрегату розташовані дві заслінки 2 напівциліндрової форми, що закріплені на осях. Оси заслінок мають привід, що складається із електродвигуна та черв'ячного редуктора.

Заслінки можуть перевідиться із одного крайнього положення, коли вони майже перекривають секцію вентилятора від проміжної секції, в інше - повного відкриття, коли вони встановлюються паралельно стінкам внутрішнього циліндра.

У силовому блоці змонтована пускова, захисна, сигнальна і апаратура ручного керування.



1 – внутрішній повітровід; 2 – змішувальні заслінки;
3 – зовнішній повітровід; 4 – нагнітально-витяжний вентилятор; 5 – нагрівальний елемент; 6 – розподільне сопло

Рисунок 4 – Схема нагнітально-витяжної установки ПВУ-4

Працює нагнітально-витяжна установка таким чином. При вмиканні установки повітря із приміщення через захисні грата всмоктується у приймально-роздавальну камеру і по внутрішньому повітроводу викидається в атмосферу. Водночас по кільцевому зазору між внутрішнім та зовнішнім повітроводами надить свіже повітря.

Воно виходить горизонтальними струменями (віялом) через сопла 6 у приміщення із швидкістю 5...6 м/с, завдяки чому надає рух навколошньому повітрю, змішується із свіжим та опускається донизу, втрачаючи швидкість, яка у зоні, що займають тварини, вже не перевищує зоотехнічні норми. У холодний період року свіже повітря може підігріватися електронагрівальними елементами і частково перемішуватися з теплим повітрям, що виводиться із приміщення.

Нагнітально-витяжний, осьовий з двома рядами лопаток вентилятор працює з постійною повітроподачею на притоці та витяжці повітря. Тому забезпечується сталість загального розходу

повітря. Але пропорціональне відношення у повіtroобміну свіжого та внутрішнього повітря може змінюватися автоматично внаслідок різного положення, що займають заслінки.

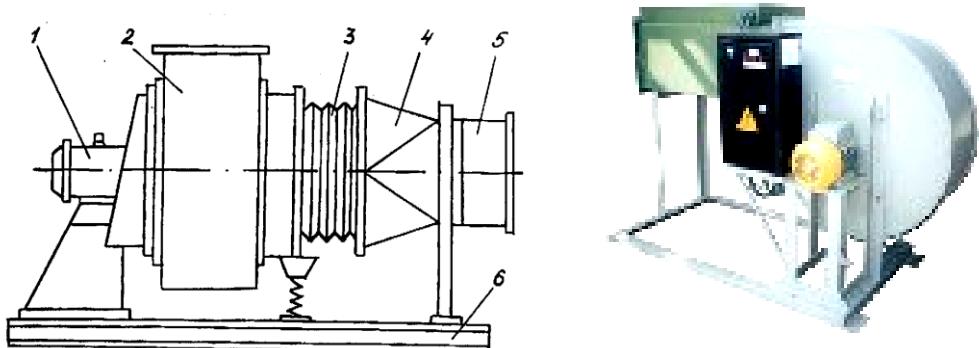
В наслідок того, як холоднішає, заслінки прикриваються. Це зменшує надходження свіжого повітря і до нього, при сталості загального розходу повітря, підмішується частина повітря, що виводиться із приміщення, тобто система починає працювати у режимі часткової рециркуляції. Перекриття повітропотіку заслінками та рециркуляція зростають, якщо електронагрівники не встигають прогрівати зовнішнє повітря, тобто його постачання автоматично обмежується. Навпаки, при високій температурі зовнішнього повітря заслінки відкриваються повністю, і подача у приміщення свіжого повітря складає 100%. Якщо вентилятор зупинений, установка працює у режимі витяжної шахти природної вентиляції.

Основні технічні характеристики вентиляційного обладнання наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Технічні характеристики вентиляційного обладнання

Показник	«Клімат-4М»	«Клімат-2»	«Клімат-3»	ПВУ-4
Тип вентилятора	ВОФ-5,6А	Ц-4-70	Ц4-70	осьовий
Подача повітря, тис.м ³ /год.	2,8	1,0	4,0	4,0
Встановлена потужність, кВт	7	4	4	2,2

2.3.3. Для повітряного опалювання та вентиляції тваринницьких приміщень використовують **електрокалориферні установки типу СФОА або СФОЦ**. До складу електрокалориферної установки (рис. 5) входять рама 6, блок електронагрівників 5, відцентровий вентилятор 2 з електродвигуном 1, перехідний патрубок 4, м'яка вставка 3 та віброізолятор.



1 – електродвигун; 2 – відцентровий вентилятор (типу Ц4-70);
3 – м'яка вставка; 4 – переходний патрубок; 5 – електрокалорифер;
6 – рама

Рисунок 5 – Схема та загальний вигляд електрокалориферної установки

В електрокалорифері встановлені ребристі трубчаті нагрівальні елементи, які з'єднані у вертикальні ряди, кожний із яких служить самостійною тепловою секцією, що вмикаються чи вимикаються в залежності від температури повітря у приміщенні. Кількість нагрівальних секцій від 1 до 3, теплова потужність кожної складає 4,8...30,0 кВт.

Електрокалорифер і вентилятор з віброосновою кріпляться до загальної рами, що виконана із швелеру. Подачу вентилятора регулюють заслінкою-шибером, яка встановлена на трубопроводах, що підводять або відводять.

Температура повітря, що задається, підтримується автоматично. При виканні установки працюють три секції нагрівників. В міру того, як температура збільшується, поступово вмикаються перша та друга секції. Третя секція вмикається терморегулятором, коли повітря у приміщенні нагрівається до той, що задається. При зниженні температури автоматичне викання секції відбувається в зворотному порядку. Електрокалориферні установки можуть працювати і в ручному режимі.

2.3.4. Більш високий коефіцієнт теплопередачі, ніж електрокалорифери, мають **вентиляційно-опалювальні агрегати типу ТВ** (ТВ-6, ТВ-9, ТВ-12, ТВ-18, ТВ-24, ТВ-36), які називаються тепловентиляторами.

Схема агрегату цієї серії зображена на рисунку 6, а функціональна схема роботи – на рисунку 7.

Електродвигун приводить до роботи відцентровий вентилятор, що створює повітряний потік у системі «обичайка жалюзних заслінок – жалюзі калориферу – жалюзі обвідного каналу – корпус тепловентилятора – відцентровий вентилятор – нагнітальний патрубок».

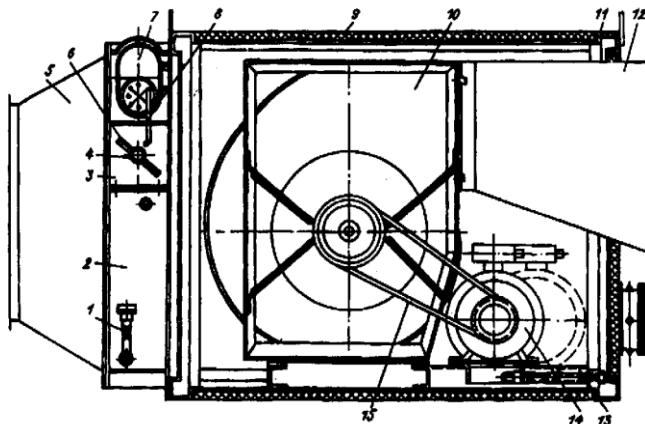
Тепловентилятори розраховані на роботу у двох режимах: у зимовому (з теплоносієм у калориферу) та літньому (без теплоносія).

У зимовий період жалюзі обвідного каналу закриті, а калориферів відкриті.

Все повітря, що подається у приміщення, проходить через калорифер. Вентилятор при цьому працює з мінімальною частотою обертання.

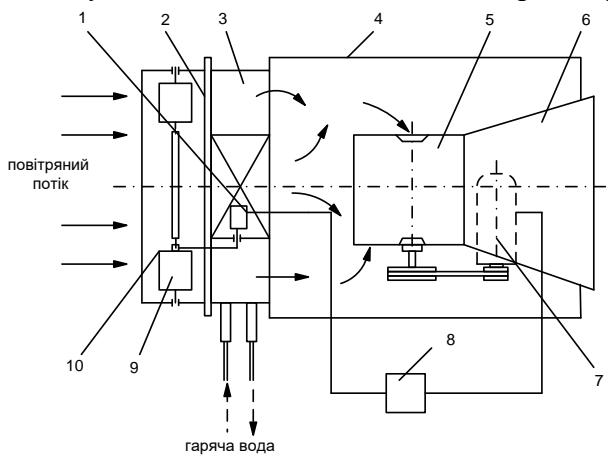
Влітку жалюзі калорифера закриті, а обвідного каналу повністю відкриті. Вентилятор працює з максимальною частотою обертання. Якщо температура у приміщенні стає (навіть влітку) нижче той, що задається, - на максимальну.

У перехідний період року подача повітря регулюється встановленням жалюзі на той чи інший проміжний кут.



1 – температурне реле; 2 – калорифер; 3 – обвідний канал;
 4 – поворотна ось; 5 – всмоктуючий патрубок; 6 – жалюзі;
 7 – виконавчий механізм; 8 – тяга; 9 – панель; 10 – вентилятор;
 11 – каркас; 12 – нагнітальний патрубок; 13 – натяжний пристрій;
 14 – електродвигун; 15 – клинопасова передача

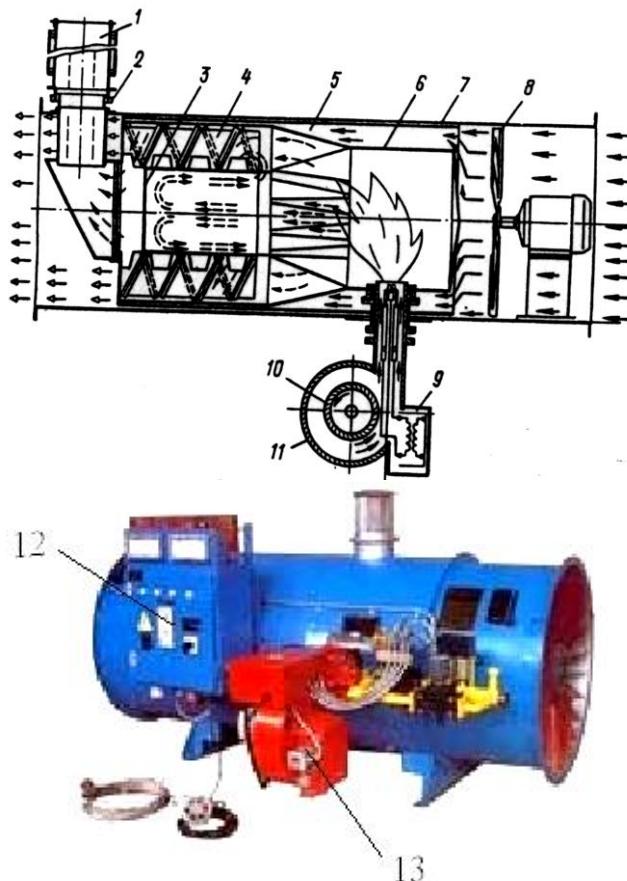
Рисунок 6 – Схема тепловентилятора типу ТВ



1 – виконавчий механізм; 2 – калорифер; 3 – обвідний канал;
 4 – корпус; 5 – центральний вентилятор; 6 – нагнітальний патрубок;
 7 – електродвигун; 8 – регулятор температури; 9 – жалюзі обвідного
 каналу; 10 – обичайка жалюзних заслінок; 11 – жалюзі калорифера

Рисунок 7 – Функціональна схема тепловентилятора ТВ

2.3.5. Теплогенератор ТГ-1А (рис. 8) призначений для повітряного опалення та вентиляції тваринницьких приміщень.



1 – димова труба; 2 – збірник конденсату; 3 – екран; 4 – вставка, 5 – кожух; 6 – камера згорання; 7 – корпус; 8 – вентилятор; 9 – трансформатор запалювання; 10 – вентилятор форсунки; 11 – електродвигун; 12 – шафа керування; 13 – коробка температурного реле

Рисунок 8 – Технологічна схема та загальний вид теплогенератора ТГ-1А

Теплогенератор являє собою установку для підігріву повітря продуктами згоряння рідкого палива. Основними його складовими частинами є: корпус, теплообмінник, основний вентилятор, відстійник для палива, форсунки, шафа керування, температурні реле системи керування, накопичувач для конденсату. В корпусі 7 (див. рис. 8) встановлені теплообмінник, вентилятор 8 і захисний кожух 5 для запобігання корпусу від перегрівання.

Теплообмінник із жаростійкої сталі включає камеру згоряння 6 і радіатор. Камера згоряння має дві горловини: в одну встановлюється форсунка, до іншої кріпиться запобіжний клапан для уникнення деформації або руйнування теплообмінника при вибуху пар палива в камері. Для запобігання проходу продуктів згоряння у димохід біля виходу з радіатора встановлений екран 3. Вентилятор 10 розташований всередині корпуса перед теплообмінником.

Форсунка призначена для спалювання рідкого палива. На корпусі встановлені електродвигун і паливний насос. Тиск насоса регулюють гвинтом редукційного клапана, а контролюють за допомогою манометра. Для випуску повітря з паливної системи мається вентиль.

Насос подає паливо по паливопроводу до електромагнітного клапана і далі до розпилювача. Кількість палива для згоряння регулюють зміною площи вікон повітрозабірника при повороті заслінки. Електромагнітний клапан призначений для перекриття подачі палива до розпилювача. Система запалювання включає трансформатор, електроди у фарфорових ізоляторах та високовольтні дроти. Накопичувач конденсату запобігає потраплянню води до теплообмінника.

Технологічний процес. З ємності, яка розташована за межами приміщення, паливо по паливопроводу подається до паливного баку. З баку паливо самопливом потрапляє до паливного насосу через відстійник. Паливний насос створює необхідний тиск для нормального розпилювання. Подача палива або ії відключення здійснюється електромагнітним клапаном, повітря для загоряння подається вентилятором форсунки. Робоча суміш подається в камеру згоряння і підпалюється іскрою від трансформатора запалювання.

Основні технічні характеристики опалювального обладнання наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Технічні характеристики опалювального обладнання

Показник	СФОА-25/05ТЦ	ТВ-6	ТГ-1А
Тип вентилятора	Ц4-70	відцентровий	осьовий
Подача повітря, тис.м ³ /год.	2,5	3,0	6,0
Встановлена потужність, кВт	23,6	2,2	1,5

2.4 Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує дані:

- 1 Найменування, номер, тему та мету роботи.
 - 2 Зоотехнічні та санітарно-гігієнічні вимоги по влаштуванню тварин. Параметри мікроклімату.
 - 3 Класифікація систем вентиляції та опалення тваринницьких (птахівницьких) приміщень.
 - 4 Призначення та особливості керування комплектами «Клімат» у «теплий» та «холодний» періоди року.
 - 5 Призначення та принцип дії нагнітально-витяжних установок типу ПВУ.
 - 6 Призначення та принцип дії на різних режимах опалювального обладнання СФОА; ТВ та ТГ.
- Пункти 1, 2, 3 студент виконує самостійно, як підготовку до лабораторних занять.*

2.5 Контрольні запитання

2.5.1 Призначення і склад комплекту обладнання «Клімат-2», «Клімат-3», «Клімат-4».

2.5.2 Як здійснюється автоматичне керування комплектом «Клімат-2», «Клімат-3», «Клімат-4» у теплий та холодний періоди року?

2.5.3 За яким принципом зволяється повітря у комплектах обладнання типу «Клімат»?

2.5.4 Який комплект обладнання «Клімат» можна застосувати, якщо на фермі відсутнє централізоване джерело гарячої води?

2.5.5 Призначення, принцип дії нагнітально-витяжної установки типу ПВУ.

2.5.6 У чому полягає суть рециркуляції повітря в установках типу ПВУ?

2.5.7 Чим відрізняються установки типу ПВУ від комплекту обладнання типу «Клімат»?

2.5.8 Призначення, принцип дії електрокалориферу СФОА.

2.5.9 Для чого призначений електромагнітний клапан теплогенератора ТГ-1А?

2.5.10 За допомогою якого пристрою регулюють тиск паливного насоса теплогенератора ТГ-1А?

ДОДАТОК А

(довідковий)

Значну частину року більшість тварин і птиці знаходяться в приміщеннях. У зв'язку з цим в тваринницьких приміщеннях необхідно створювати мікроклімат фізіологічного комфорту, який би сприятливо впливав на стан здоров'я тварин, їх продуктивність та якість продукції.

Мікроклімат тваринницького приміщення – це сукупність фізичних і хімічних параметрів його середовища.

Відхилення параметрів мікроклімату від фізіологічне зумовлених норм послаблює опір тварин до захворювань, спричиняє відхід молодняку (особливо птиці) до 40%, зниження надою молока на 10...20%, зменшення приросту маси на відгодівлі до 30%; потребує додаткових витрат кормів. Погіршення мікроклімату скорочує також термін експлуатації тваринницьких приміщень та їх технологічного обладнання. Основні параметри мікроклімату тваринницьких (птахівницьких) приміщень наведені у таблиці А.1.

Таблиця А.1 - Параметри мікроклімату тваринницьких (птахівницьких) приміщень

Тип приміщення	Температура, К	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с	Освітленість, лк
Корівники	283	80	0,4-0,5	50-70
Приміщення для молодняку	279	80	0,3	20-30
Свинарники-маточники	288	70	0,8	75
Свинарники-відгодівельники	288	75	0,3	50
Приміщення для овець	278	75	0,50	30
Пташники, кури-несучки	285-289	70	0,3	15-20
Родильне відділення	278-293	40-75	0,3-0,5	50-70
Доїльно-молочні блоки	275-293	60-75	0,3-0,5	70-75

Крім видових і вікових ознак і щільності розміщення тварин, на мікроклімат у тваринницькому приміщенні впливають інші фактори: кліматичні умови; конструктивні особливості будівлі та матеріали, з яких виготовлені її елементи; способи утримання тварин; роздавання кормів; прибирання гною тощо.

Мікроклімат у тваринницькому приміщенні формується, в першу чергу, параметрами повітряного середовища - температурою, відносною вологістю, хімічним складом, механічною та бактеріологічною забрудненістю, швидкістю переміщення потоків повітря. До зазначених параметрів мікроклімату також відносять освітлення приміщення.

Повітряний режим порушується при диханні тварин (виділення тепла, вологи, вуглекислого газу тощо), а також у результаті випаровувань від гною. Серед основних факторів забруднення, що найбільше впливають на розвиток тварин, - гази (окис вуглецю, аміак, сірководень), влага і тепло.

Границе-допустимі норми шкідливих газів у повітрі наведено у таблиці А.2.

Таблиця А.2 - Границе-допустимі норми шкідливих газів у повітрі тваринницьких (птахівницьких) приміщень

Газ	Приміщення для:	
	тварин	птиці
Вуглекислий газ, л/м ³ (%)	2 (0,20)	2,5 (0,25)
Аміак, мг/м ³ (мл/л)	20 (0,02)	15 (0,015)
Сірководень, мг/м ³ (мл/л)	10 (0,01)	5 (0,005)

Зоотехнічні та санітарно-гігієнічні вимоги щодо створення мікроклімату зводяться до того, щоб всі його показники підтримувалися в межах, визначених нормами технологічного проектування приміщень для утримання тварин і птиці.

Слід підкреслити важливість дотримання стабільності рівня показників мікроклімату. Особливо шкідливе різке порушення режимів. Якщо відхилення від оптимальних норм за тим чи іншим показником супроводжується переважно зниженням продуктивності

тварин, то різке коливання режимів (наприклад, температурного) часто є причиною захворювання і падежу тварин, насамперед молодняку.

У підтриманні параметрів мікроклімату на рівні зоотехнічних та санітарно-гігієнічних вимог значна роль належить конструктивному розміщенню дверей, воріт, наявності тамбурув, які відкриваються при роздаванні кормів або прибиранні гною бульдозерами, при виведенні тварин на вигульні майданчики та в інших випадках. У результаті цього в холодну пору року приміщення часто переохолоджуються і тварини застуджуються.

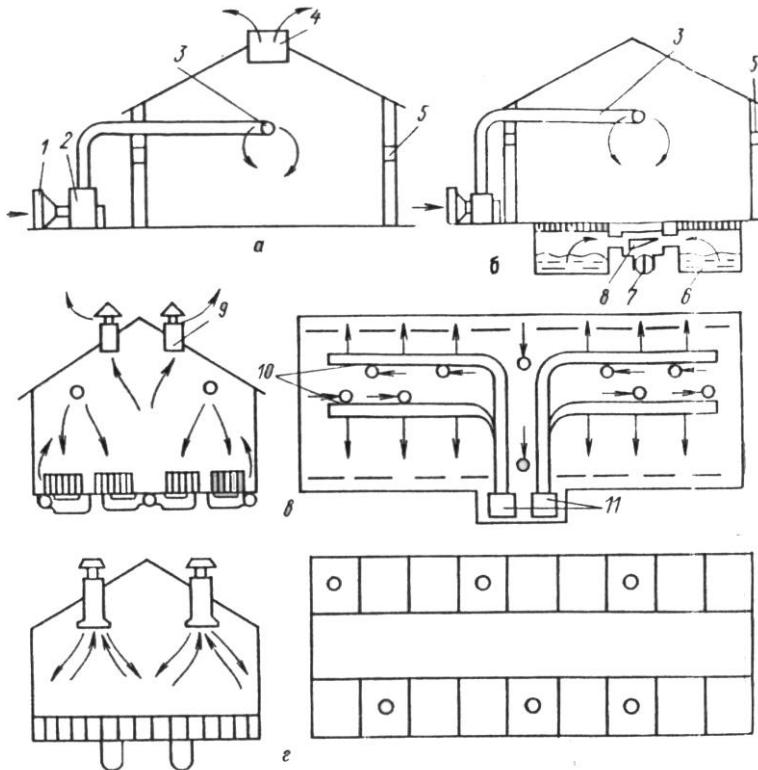
Системи вентиляції і кондиціювання. Для підтримання мікроклімату в тваринницьких приміщеннях на рівні нормативних вимог застосовують системи вентиляції. Вони можуть забезпечувати обмін забрудненого повітря на свіже, нагрівання або охолодження його, очищення від пилу і мікроорганізмів, підсушування чи зволоження, озонування, дезодорацію, знезараження тощо.

Вентиляція приміщень – досить складний процес, де необхідно враховувати теплоізоляцію будівель, кількість виділення тваринами різними шляхами тепла, вологи, газів, спосіб прибирання гною. тепломісткість певних матеріалів тощо.

Системи вентиляції розрізняють за призначенням – загальні та локальні (місцеві); організацією повіtroобміну – припливні, витяжні і припливно-витяжні; способом збудження обміну повітря – природні та примусові.

Розглянемо різні варіанти вентиляційних систем тваринницьких приміщень, що наведені на рисунку А.1.

Припливні вентиляційні системи повинні забезпечувати значні межі регулювання продуктивності, як мінімум у відношенні 1:2, а весною і восени - збільшення у 2 рази. Варіанти регулювання подачі вентиляційної системи бувають різні, наприклад, при наявності одного вентилятора продуктивність системи можна змінювати шибером. Припливний повітропровід підвішують в центрі приміщення, а випускні отвори розміщують так, щоб повітря з них виходило горизонтальними потоками з високою (7...15 м/с) початковою швидкістю.



а – знизу вгору; б – згори вниз (при накопиченні гною під підлогою); в – змішана; г – згори в гору; 1 – калорифер; 2 – приплівний вентилятор; 3 – повітропровід; 4 – витяжна шахта; 5 – вікно; 6 – гноєвий канал; 7 – витяжний вентилятор; 8 – повітропровід системи витяжки; 9 – витяжна шахта з вентилятором; 10 – витяжні канали; 11 – вентиляційно-опалювальні установки

Рисунок А.1 – Схеми систем вентиляції

Варіанти систем вентиляції при утриманні тварин на щілинних підлогах наведено на рисунку А.1, б. Для такого способу утримання тварин свіже повітря подається верхнім розводом повітропроводів.

Складність вибору варіанта вентиляції полягає в тому, що для тварин потрібні різні норми повіtroобміну за сезонами, різні температурні режими залежно від вікового складу тощо.

Системи природного повіtroобміну відзначаються простотою пристроїв, відсутністю енерговитрат на привід, низькою вартістю і відсутністю шкідливого впливу. Єдиний їх недолік – низька надійність роботи при однакових температурах приміщення та поза ним.

Примусові системи вентиляції надійно функціонують будь-який період року, добре регулюються, можуть працювати в автоматичному режимі, проте значно складніші за конструкцією, потребують суттєвих експлуатаційних витрат, спричиняють шумовий ефект.

Найрадикальнішим способом формування мікроклімату в тваринницьких приміщеннях є кондиціювання повітря. При цьому його можна охолоджувати чи підігрівати, підсушувати чи зволожувати, очищати від пилу, іонізувати тощо. Разом із тим, це досить складні й дорогі системи, їх застосування доцільне лише в тих випадках, коли малоефективними будуть простіші рішення, зокрема, на підприємствах із високим рівнем концентрації виробництва в умовах великої щільності розміщення тварин або птиці (наприклад, птахофабрики з утриманням птиці у багатоярусних кліткових батареях).

При розробці системи вентиляції тваринницьких приміщень необхідно дотримувати таких вимог:

- приплівні канали розташовувати у верхній або середній частинах приміщення й обладнувати дефлекторами чи насадками, щоб відхиляти потоки свіжого повітря від тварин або птиці та запобігати їх застудним захворюванням;

- витяжні канали встановлювати у нижній частині приміщення, в місцях розміщення тварин, а в приміщеннях із щілиною підлогою – ще й під підлогою для видалення забрудненого повітря з гноєзбірних каналів;

- не розміщувати приплівні канали напроти витяжних, а також на відстані близьче 2,5м один від одного, щоб не спричиняти утворення застійних зон;

- протяжні розподільні припливні повітропроводи виготовляти з легких і дешевих синтетичних матеріалів;

- передбачати конструктивним рішенням можливість зміни схеми роботи з метою регулювання в широких межах повіtroобміну і температурного режиму у приміщенні в різні періоди року.

Системи опалення. Енергетичний баланс повітряного середовища у тваринницькому приміщенні характеризується взаємодією таких основних систем: енергетичного обміну в організмах тварин, що перебувають у цьому приміщенні, тепло- і вологого-обмінних процесів на обмежувальних конструкціях (підлога, стіни, вікна, покриття); енергетичних процесів опалювально-вентиляційних установок та іншого технологічного оснащення приміщення.

Опалення тваринницьких приміщень застосовують у разі, коли тепла, яке виділяють тварини, недостатньо для компенсації його втрат через обмежувальні конструкції, для нагрівання свіжого повітря, що надходить у приміщення, та випаровування вологи із змочених та відкритих водних поверхонь, посліду та глибокої підстилки. Опалення передбачають у випадках, коли подальше збільшення термічного опору обмежувальних конструкцій економічно недоцільне порівняно із системою штучного обігрівання.

Необхідну кількість теплоти для опалення визначають із рівняння теплового балансу з урахуванням нормативних параметрів зовнішнього і внутрішнього повітря, а також теплотехнічних характеристик обмежувальних конструкцій приміщення.

Системи такого опалення класифікують:

за принципом переміщення повітря - з природним та штучним збудженням;

за радіусом дії - місцеві та централізовані;

за характером використання повітря у приміщенні - прямоточні, рециркуляційні або з частковою рециркуляцією.

Місцеві системи не передбачають повітроводів, тому повітря у приміщенні подається зосередженими струменями. У прямоточних системах зовнішнє повітря підігрівається калорифером і подається у приміщення в такій кількості, яка достатня для підтримання заданого

температурного режиму. Така ж кількість повітря видаляється з приміщення каналами витяжної вентиляції або крізь щілини елементів конструкції.

У тому разі, коли повітря необхідно тільки підігрівати без його вентилювання, використовують *рециркуляційну систему опалення*.

Централізовані системи повітряного опалення забезпечують обігрів всього приміщення або кількох приміщень. За оснащенням вони подібні до місцевих систем, відрізняються лише наявністю каналів для розподілу повітря у приміщення.