

ВСП «ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

АГРОІНЖЕНЕРІЯ

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

# **Пояснювальна записка**

## **до дипломного проєкту**

### **фахового молодшого бакалавра**

**на тему «Удосконалення комплексної механізації виробничих процесів  
на свинофермі з розробкою технології створення мікроклімату в умовах  
ПСП «Ташань» Охтирського району Сумської області»**

Виконав: студент 4 курсу, групи 42  
галузі знань (спеціальності)

**20 «Аграрні науки та продовольство»**

**208 «Агроінженерія»**

**Гютюн Д.В.**  
(прізвище та ініціали)

Керівник

**Ставицький А.А.**  
(прізвище та ініціали)

Рецензент

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

ВСП «ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

Відділення Аграрних та природничих технологій

Циклова комісія спеціальності «Агроінженерія»

Освітньо-професійний ступінь – фаховий молодший бакалавр

Галузь знань – 20 «Аграрні науки та продовольство»

Спеціальність – 208 «Агроінженерія»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова циклової комісії

В.ДАРАГАН

«15» квітня 2024 року

**ЗАВДАННЯ  
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

Тютюну Дмитру Володимировичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту «Удосконалення комплексної механізації виробничих процесів на свинофермі з розробкою технології створення мікроклімату в умовах ПСП «Ташань» Охтирського району Сумської області»

керівник проєкту \_\_\_\_\_ Ставицький Андрій Анатолійович  
(прізвище, ім'я по батькові)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 12.04.2024р. №22-ДВ

2. Строк подання студентом проєкту 07.06.2024р.

3. Вихідні дані до проєкту

1 Основні напрямки економічного розвитку України. 2 Виробничо-технічна характеристика господарства. 3 Задачі галузі тваринництва. 4 Рівень механізації виробничих процесів на фермі. 5 Досвід передовиків виробництва. 6 Організація праці на фермі.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які необхідно розробити)

1 Розрахунково-пояснювальна частина. 1.1 Вступ. 1.2 Характеристика господарства. 1.3 Значення мікроклімату тваринницького приміщення. 1.4 Механізація створення мікроклімату. 1.5 Механізація водопостачання. 1.6 Механізація приготування кормів. 1.7 Механізація роздачі кормів. 1.8 Механізація прибирання гною. 2 Технологічна частина. 2.1 Вимоги до параметрів мікроклімату. 2.2 Вибір технології для створення мікроклімату. 2.3 Вибір необхідного обладнання для створення мікроклімату. 2.4 Складання технологічної карти. 3 Конструктивна частина. 3.1 Опис пристрою. 3.2 Розрахунок деталі на міцність. 4 Організаційно-економічна частина. 4.1 Організація створення оптимальних параметрів систем мікроклімату. 4.2 Визначення економічних показників технологічного процесу. 4.3 Визначення собівартості виготовлення пристрою. 4.4 Охорона навколишнього середовища. 4.5 Організація цивільної оборони. 5 Охорона праці. 5.1 Основні законодавчі акти з охорони праці. 5.2 Основи виробничої санітарії та гігієни праці в сільськогосподарському виробництві. 5.3 Безпека праці на тваринницьких фермах. 5.4 Пожежна безпека.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним визначенням обов'язкових креслень)

Аркуш 1 – План свинарника

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1, 2, 3, 4, 5	Ставицький А.А. – керівник		
4.2, 4.3	Прогонна Л.С. – викладач		
Графічна частина	Ставицька Л.П. – викладач		
Нормоконтроль	Ставицька Л.П. – викладач		

7. Дата видачі завдання 15.04.2024р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Найменування етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Розрахунково-пояснювальна частина	06.05-17.05.2024	
2	Технологічна частина	20.05-24.05.2024	
3	Конструктивна частина	20.05-24.05.2024	
4	Організаційно-економічна частина	27.05-31.05.2024	
5	Охорона праці	27.05-31.05.2024	
6	Графічна частина	03.06-07.06.2024	
7	Нормоконтроль	03.06-07.06.2024	
8	Перевірка на плагіат. Рецензування ДП	07.06-12.06.2024	
9	Захист ДП на засіданні ДКК	17.06-20.06.2024	

Студент

\_\_\_\_\_

(підпис)

**Д.ТЮТЮН**

(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту

\_\_\_\_\_

(підпис)

**А.СТАВИЦЬКИЙ**

(прізвище та ініціали)

# Зміст

- 1 Розрахунково-пояснювальна частина.
    - 1.1 Вступ.
    - 1.2 Характеристика господарства
    - 1.3 Значення мікроклімату тваринницького приміщення.
    - 1.4 Механізація створення мікроклімату.
    - 1.5 Механізація водопостачання.
    - 1.6 Механізація приготування кормів.
    - 1.7 Механізація роздачі кормів.
    - 1.8 Механізація прибирання гною.
  - 2 Технологічна частина.
    - 2.1 Вимоги до параметрів мікроклімату.
    - 2.2 Вибір технології для створення мікроклімату.
    - 2.3 Вибір необхідного обладнання для створення мікроклімату.
    - 2.4 Складання технологічної карти.
  - 3 Конструктивна частина.
    - 3.1 Опис пристрою.
    - 3.2 Розрахунок деталі на міцність.
  - 4 Організаційно-економічна частина
    - 4.1 Організація створення оптимальних параметрів систем мікроклімату.
    - 4.2 Визначення економічних показників технологічного процесу.
    - 4.3 Визначення собівартості виготовлення пристрою.
    - 4.4 Охорона навколишнього середовища.
    - 4.5 Організація цивільної оборони.
  - 5 Охорона праці.
    - 5.1 Основні законодавчі акти з охорони праці.
    - 5.2 Основи виробничої санітарії та гігієни праці в сільськогосподарському виробництві.
    - 5.3 Безпека праці на тваринницьких фермах.
    - 5.4 Пожежна безпека.
- Висновок**
- Список використаних джерел

# 1 РОЗРАХУНКОВО – ПОЯСНЮВАЛЬНА ЧАСТИНА

## 1.1 Вступ.

Найважливішим заходом по збільшенню виробництва продуктів тваринництва і птахівництва є спорудження великих комплексів по виробництву молока, яловичини і свинини, будівництво птахофабрик, а також реконструкція ферм під промислову технологію виробництва на базі спеціалізації, концентрації і потоковості.

Корінні зміни, які відбуваються у тваринництві і птахівництві, пов'язані з величезними капіталовкладеннями і вимагають значного підвищення ефективності виробництва шляхом забезпечення високої продуктивності тварин і птиці.

Для підвищення продуктивності тварин і птиці важливе значення має створення оптимальних умов утримання, об'єднаних поняттям «мікроклімат».

Оптимальні умови утримання, можна створити тільки комплексним розв'язанням усіх питань по застосуванню відповідних приміщень, вірному вибору системи видалення гною, організації повітрообміну, застосуванню ефективних засобів регулювання параметрів повітряного середовища.

Ці вимоги в основному задовільно розв'язуються при будівництві великих комплексів промислового типу. Але на багатьох існуючих і реконструйованих фермах мікроклімат приміщень не відповідає сучасним вимогам, значна частина приміщень не укомплектована або має застаріле опалювально-вентиляційне обладнання, яке не дає потрібного ефекту.

Існуючі ферми будуть ще тривалий час виробляти основну частину товарної продукції, тому велике значення для підвищення продуктивності тварин і птиці, а також створення нормальних умов для обслуговуючого персоналу і технологічного обладнання має нормалізація в них повітряного середовища.

## 1.2 Характеристика господарства

Приватне сільськогосподарське підприємство «Ташань» розташоване в с. Оленінське Охтирського району Сумської області. Господарство спеціалізується на вирощуванні сільськогосподарської продукції. М'ясо великої рогатої худоби і свинини господарство здає на ПрАТ «Охтирський м'ясокомбінат», молоко - на ПАТ «Полтавський молокозавод». Зернові культури господарство здає на Охтирський комбінат хлібопродуктів. В господарстві є тракторна бригада, тваринницька ферма ВРХ, свиноферма, вівцеферма, автомобільний гараж, ремонтна майстерня, пункт ТО.

Господарство має земельні угіддя загальною площею 1850 га. Середня відстань до полів 8 - 9км.

**Таблиця 1.1 - Структура земельних угідь**

Назва с/г. угідь	Площа
Всього сільськогосподарських угідь	1850
У т.ч.: орні	1650
сінокоси	90
пасовища	100

Основний виробничий напрямок господарства в сучасних умовах: в рослинництві – вирощування зерна, технічних культур, в тваринництві – м'ясо-молочний.

Підприємство має в своєму розпорядженні таку техніку.

**Таблиця 1.2 - Засоби виробництва господарства**

Найменування машин	Кількість, штук
Гусеничні трактори	3
Колісні трактори	12
Тракторні причепа	8
Вантажні автомобілі	9
Легкові автомобілі	2

## 1.3 Значення мікроклімату тваринницького приміщення

Мікроклімат тваринницького приміщення - це середовище, яке постійно оточує тварину протягом її життя. В першу чергу - це повітря приміщення, що має певні температуру, вологість, забруднюваність газом та пилом, рухомість, електричні характеристики, потім - підлога, її технічний стан, температура і ступінь вологості, стіни і стеля, їх температура і променисті характеристики, нарешті, - рівень шуму від працюючих у приміщенні механізмів, рівень освітленості та ультрафіолетового опромінювання.

Стан здоров'я тварини, а отже, і її продуктивність визначаються сукупним впливом на неї всіх наведених параметрів мікроклімату. Кожен з параметрів мікроклімату діє на організм тварин по-різному, різний і ступінь його впливу. Своєрідно цей вплив виявляється в різних поєднаннях всіх параметрів.

Так, температура повітря і загрози, рухомість повітря, ступінь вологості підлоги, відносна вологість повітря впливають на тепловтрати тіла тварини; забруднюваність шкідливими газами і пилом, недостатні освітленість і опромінювання - на рівень окисних процесів тощо. Підвищена рухомість повітря при низьких температурах у вогкому приміщенні дуже шкідлива, в той же час при високих температурах, навпаки, вона сприяє інтенсивному охолодженню тварини, утворюючи їй сприятливі умови для життєдіяльності.

У зв'язку з цим вирішальним фактором мікроклімату, тобто таким, який у даний момент найбільше впливає на тварину залежно від поєднання інших параметрів, може бути кожен з них. Так, при безвигульному утриманні тварин і забезпеченні нормальних параметрів повітряного середовища вирішальним фактором може бути ультрафіолетова недостатність. У холодні і жаркі періоди року вирішальним фактором є температура повітря, у холодному вогкому приміщенні - вологість підлоги та її температура тощо.

Очевидно, для того щоб одержати від тварин, які перебувають у приміщенні, максимальну продуктивність, необхідно кожен з параметрів мікроклімату підтримувати у певному поєднанні з іншими на оптимальному рівні, який забезпечив би максимальну продуктивність. Це завдання надзвичайно складне і може виявитись економічно не вигідним, тому що витрати для підтримання будь-якого параметра, наприклад температури, цілий рік на рівні оптимального можуть не окупитися за рахунок одержаної додаткової продукції.



# 1.4 Механізація створення мікроклімату

Визначаємо необхідний повітрообмін  $L$ , м<sup>3</sup>/год.,

$$L = \frac{dm}{d_2 - d_1}, \quad (1.1)$$
$$L = \frac{43 \times 2610 + 70 \times 203}{2,5 - 0,4} = 60209 \text{ м}^3 / \text{год}$$

З врахуванням регулювання повітрообміну  $L_p$ , м<sup>3</sup>/год.

$$L_p = (2 \dots 3) L, \quad (1.2)$$
$$L_p = 2 \times 60209 = 120419 \text{ м}^3 / \text{год.}$$

Загальна площа повітропроводів  $F$ , м<sup>2</sup>

$$F = \frac{L_p}{36000 \gamma}, \quad (1.3)$$

$$F = \frac{120419}{3600 \times 1,07} = 33,4 \text{ м}^2$$

Необхідна кількість каналів  $Z$ , шт.

$$Z = \frac{F}{f}, \quad (1.4)$$

$$Z = \frac{33,4}{0,5} = 66,8 \text{ шт.}$$

Приймаємо  $Z = 69$  шт.

Визначаємо кратність,  $K$ , повітрообміну в тваринницькому приміщенні

$$K = \frac{L_p}{V}, \quad (1.5)$$

$$K = \frac{120419}{15120} = 7,96$$

Приймаємо 8 раз.

Згідно цих даних вибираємо 7 вентиляторів № 5,5.

Продуктивність - 17000 м<sup>3</sup>/год. кожний.

ККД = 0,56.

Безрозмірний параметр А = 6500

Напір Н = 1600 Па.

Визначаємо частоту обертання вентилятора n, с<sup>-1</sup>м

$$n = \frac{A}{n^{№} \times 60} , \quad (1.6)$$

$$n = \frac{6500}{5,5 \times 60} = 19,2 \text{ с}^{-1}$$

Для вентиляції та опалення свинарника застосовуємо приточно – витяжну установку ПВУ – 9А

Кількість приточно – витяжних установок, n шт.

$$n = \frac{L_p}{P} , \quad (1.7)$$

$$n = \frac{60209}{9000} = 6,6 \text{ шт.}$$

Приймаємо 7 установок ПВУ-9А.

# 1.5 Механізація водопостачання

Середньодобова норма витрати води на фермі  $Q_{\text{сер.доб.}}$ ,  $\text{дм}^3/\text{доб}$

$$Q_{\text{сер.доб.}} = N_1q_1 + N_2q_2 + N_3q_3 + Q_{\text{пож.}} \quad (1.6)$$
$$Q_{\text{сер.доб.}} = 187 \times 80 + 2610 \times 15 + 14 \times 45 + 28800 = 57200 \text{ дм}^3/\text{доб.}$$

Максимальна витрата води за добу  $Q_{\text{мах.доб.}}$ ,  $\text{дм}^3/\text{доб.}$

$$Q_{\text{мах.доб.}} = K_{\text{доб.}} \times Q_{\text{сер.доб.}} \quad (1.7)$$
$$Q_{\text{мах.доб.}} = 1,4 \times 57200 = 80080 \text{ дм}^3/\text{доб.}$$

Максимальна витрата води за годину  $Q_{\text{мах.год.}}$ ,  $\text{дм}^3/\text{год}$

$$Q_{\text{мах.год.}} = K_{\text{год.}} \times Q_{\text{сер.год.}} \quad (1.8)$$

Середньогодинна витрата води  $Q_{\text{сер.год.}}$ ,  $\text{дм}^3/\text{год}$

$$Q_{\text{сер.год.}} = \frac{Q_{\text{мах. доб.}}}{24} \quad (1.9)$$
$$Q_{\text{сер.год.}} = \frac{80080}{24} = 3336 \text{ дм}^3/\text{год.}$$
$$Q_{\text{мах.год.}} = 3 \times 3336 = 10009 \text{ дм}^3/\text{год.}$$

Секундна витрата води  $q_c$ ,  $\text{дм}^3/\text{с}$

$$q_c = \frac{Q_{\text{мах. год.}}}{3600} \quad (1.10)$$
$$q_c = \frac{10009}{3600} = 2,78 \text{ дм}^3/\text{с}$$

Для подачі води вибираємо насос ЕЦВ-6-10-185.

Потужність  $Q_{\text{нас.}} = 12,0 \text{ м}^3/\text{год.}$

Напір води 165 м.

Потужність електродвигуна 12 кВт .

Габарити  $202600 \times 142 \text{ мм.}$

Маса 151 кг.

Для напування тварин приймаємо безчашові напувалки ПБС-1А

Обслуговує свиней одна напувалка – 30 гол.

Продуктивність 1,33 л/хв.

Сила переміщення кінця соски 15Н.

Тиск води в мережі – 80-350 кПа.

Для напування свиней потрібно 87 напувалок.

## 1.6 Механізація приготування кормів

Кількість одного виду корму, що підлягає переробці  $q$ , кг

$$q = a_1m_1 + a_2m_2 + a_3m_3 , \quad (1.11)$$

$$q = 0,5 \times 14 + 0,5 \times 14 + 0,6 \times 14 + 0,5 \times 14 + 0,1 \times 14 + 0,4 \times 14 + 0,2 \times 14 + 0,4 \times 14 + 2 \times 14 + 0,6 \times 187 + 0,5 \times 187 + 0,1 \times 187 + 0,5 \times 187 + 4,4 \times 187 + 0,5 \times 2610 + 0,3 \times 2610 + 0,2 \times 2610 + 0,8 \times 2610 + 4 \times 2610 = 18735 \text{ кг.}$$

Вибираємо наступну технологічну схему приготування кормів.

Корм зернового походження – подрібнення – дозування – змішування – запарювання

Коренеплоди – миття – подрібнення – змішування.

Концентрати – подрібнення – змішування.

Всі інші види кормів підлягають змішуванню і запарюванню

Для подрібнення концентрованих кормів приймаємо машину КДУ – 2М

Необхідну кількість подрібнювачів  $n$ , шт. визначаємо по формулі

$$n = \frac{Q_{\text{доб}}}{W \times T \times \tau} , \quad (1.12)$$

$$n = \frac{4393}{2000 \times 6 \times 0,8} = 0,58 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину

Для миття і подрібнення коренеплодів вибираємо машину ІКМ- Ф-10

Кількість машин  $n$ , шт. визначаємо згідно формули (1.12), враховуючи, що час роботи машини становить 2 год.

$$n = \frac{11291}{7000 \times 2 \times 0,8} = 0,36 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину

Для змішування кормів вибираємо машину С – 2

Визначаємо необхідну кількість машин  $n$ , шт.

$$n = \frac{Q_{раз}}{W \times T \times \tau}, \quad (1.13)$$

$$Q_{раз} = 0,4(0,2 \times Q_{доб} + Q_{доб}), \quad (1.14)$$

$$Q_{раз} = 0,4(0,2 \times 18735 + 18735) = 9293 \text{ кг}$$

$$n = \frac{9293}{3500 \times 6 \times 0,8} = 0,85 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину.

## 1.7 Механізація роздачі кормів

Приймаємо електрифікований кормороздавач КС–1.5.

Кількість їздок  $A$  кормороздавача для роздачі максимальної разової кількості корму

$$A = \frac{Q_p}{V \times \Psi \times T} , \quad (1.15)$$

$$A = \frac{9,292}{2,0 \times 0,8 \times 0,9} = 4,39$$

Для роздачі максимальної разової кількості корму необхідно 5 їздок.

Необхідну кількість роздавачів  $n$ , шт. визначаємо по формулі

$$n = \frac{Q_{\text{доб}}}{W \times T \times \tau} , \quad (1.16)$$

$$n = \frac{9292}{5000 \times 0,5 \times 0,8} = 1,5 \text{ шт.}$$

Приймаємо два кормороздавача.

## 1.8 Механізація прибирання гною

Для видалення гною вибираємо транспортер скребковий ТС-1А.

Визначаємо необхідну кількість транспортерів  $n$ , шт. для приміщення.

Для цього :

а) визначаємо добову кількість гною  $G_{\text{доб}}$ , т

$$G_{\text{доб}} = (0,08 \dots 0,1) G_{\text{ТВ}} \times n \quad (1.17)$$

$$G_{\text{доб}} = 0,1 \times 140 \times 2811 = 39354 \text{ кг}$$

б) визначаємо необхідну ( фактичну ) продуктивність транспортерів  $Q_{\phi}$ , т/год.

$$Q_{\phi} = \frac{G_{\text{доб}}}{k \times T \times \beta}, \quad (1.18)$$

$$Q_{\phi} = \frac{39,3}{3 \times 0,5 \times 1,3} = 20,1 \text{ т/год.}$$

в) визначаємо необхідну кількість транспортерів  $n$ , шт.

$$n = \frac{Q_{\phi}}{Q_m}, \quad (1.19)$$

$$n = \frac{20,1}{27} = 0,73 \text{ шт.}$$

Приймаємо один транспортер.

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Вимоги до параметрів мікроклімату

Основним параметром повітряного середовища приміщення і його мікроклімату в цілому є температура повітря, яка значною мірою впливає на стан здоров'я і продуктивність тварин, а також визначає економіку будівельної частини споруди та пристроїв її опалення і вентиляції. Тому правильний вибір розрахункової величини температури повітря в приміщенні, а також її величини в процесі експлуатації має велике економічне значення. Численними дослідженнями, які проведено з тваринами в спеціальних камерах з регульованим середовищем, встановлено, що максимальну продуктивність тварин і мінімальні витрати кормів на одиницю продукції одержують при цілком певній (оптимальній) температурі оточуючого повітря, при цьому температура ця підтримується постійно протягом всього періоду вирощування тварини.

При температурах, які відрізняються від оптимальної у бік підвищення або в бік зниження, продуктивність зменшується, а витрати кормів збільшуються. Для кожного виду тварин оптимальна температура повітря залежить від віку і маси, причому із збільшенням віку значення оптимальної температури знижується.

Разом з тим встановлено, що для кожного виду тварин існує температурна зона, всередині якої температура тіла зберігається нормальною при мінімальних регульовальних зусиллях з боку тварини. Цю зону називають зоною термічної індиферентності, або зоною комфорту. Зміни температури в межах цієї зони не спричиняють тварині неприємностей, і вона відчуває себе добре. Нижню межу цієї зони становить нижня критична температура або температура повітря, нижче якої тварина починає збільшувати теплоутворення в організмі, а верхню - температура повітря, вище якої тварина починає збільшувати свою тепловіддачу.

Найбільш вимогливі до тепла новонароджені тварини, у яких регулювання виділення тепла відносно навколишнього середовища починає виявлятися тільки через кілька днів після народження.

Новонародженим поросятим особливо шкідливі низька температура, висока вологість і сильний рух повітря, тому що вони значно збільшують тепловіддачу. Внаслідок цього швидко, особливо під час сну, тіло їх переохолоджується, що сприяє виникненню простудних захворювань, порушенню травлення, загальному ослабленню організму і, нарешті, призводить до зниження продуктивності або загибелі поросяти.

Нижня критична температура для новонароджених поросят становить



+34°C, верхня +35°C, тобто зона індіферентності становить 1°C. У такому температурному режимі і повинно опинитись поросля при народженні. Режим створюють за допомогою різних пристроїв для обігрівання підлоги або опромінювання спеціальними лампами. У міру росту потреба порослят у теплі зменшується, тому температуру оточуючого повітря, інтенсивність опромінювання або температуру підлоги необхідно зменшувати.

Порослятам у віці до 7 днів потрібна температура повітря +29 +31°C, у віці 8 - 41 день +25 +28°C.

Але такі температури повітря у свинарниках-маточниках дуже несприятливі для маток, яким потрібні температури в межах +16С +20°C. Тому температурний режим для порослят створюють за допомогою підігрівання підлоги або інфрачервоними лампами локально, тільки в місцях їх розміщення, залишаючи температуру повітря в іншому просторі приміщення оптимальною для свиноматки.

Температуру поверхні підлоги для вирощування порослят при температурі повітря +16 +20°C треба підтримувати на такому рівні: перший тиждень +34+31°C, другий +32 +29°C, третій +29 +26°C, четвертий +27 +23° С, а потім +24 +21°C.

Слід особливо підкреслити, що наданий поросляті темп розвитку з моменту народження зберігається потім до кінця його вирощування. Втрату темпу розвитку в початковий період вже потім неможливо відшкодувати.

Згідно з нормами розрахунковою температурою приміщень для утримання відлучених порослят є +20°C. Проте тут також необхідна диференціація. Відлучених порослят до переведення на заключну відгодівлю треба утримувати при підвищених температурах, починаючи з +24°C при відлученні від матки і закінчуючи +18°C при переведенні на відгодівлю.

Це дозволяє до 120-денного віку підвищити масу кожної тварини на 12% порівняно з утриманням весь цей період при температурі +18°C.

Важливе значення має рівень температури у приміщеннях заключної відгодівлі.

Розрахункова температура для свинарників-відгодівельників прийнята + 16°C, але найвища продуктивність свиней масою 45кг при температурі близько +20°C, масою 65 кг +18°C, масою 90 кг +17°C, масою 120 кг +15°C. Для різних порід свиней ці значення відхиляються від зазначених на 2°C в той чи інший бік. Таким чином, в міру росту свиней температуру повітря в приміщенні треба знижувати.

Разом з тим, як показують дослідження, продуктивність свиней і витрати кормів практично не змінюються в значному інтервалі температур. Цей інтервал становить від +10 до +15°C, тобто, якщо наприклад, свиня масою 90 кг дає максимальний приріст при + 17°C, то він практично буде близьким до нього в інтервалі температур від +10 до +24°C. Цей факт має

практичне значення, тому що дозволяє залежно від сезону року підтримувати в свинарнику різні рівні температури без втрати продуктивності.

Підвищені температури повітря значно впливають на продуктивність свиней. Разом з тим період з підвищеними температурами триваліший, ніж з пониженими. Тому боротьба з перегріванням у свинарниках повинна бути основною вимогою до пристроїв для регулювання в них мікроклімату.

Треба ще підкреслити, що негативну дію понижених температур при груповому утриманні свині самі усувають скупчуванням, зменшуючи тим самим площу тепловіддачі тіла, а тому і тепловтрати. Високі ж температури тварини витримують важче. Максимальну температуру повітря в свинарниках-відгодівельниках бажано обмежувати величиною  $+25^{\circ}\text{C}$ . В інших приміщеннях ця температура не повинна перевищувати  $+30^{\circ}\text{C}$ .

Найважливіше значення температура має для маточного поголів'я. Встановлено, що при температурах, вище  $+21^{\circ}\text{C}$  заплідненість маток знижується на 30%.

У першій і останній періоди вагітності свиноматок необхідно вживати заходів для їх охолодження.

## 2.2 Вибір технології для створення мікроклімату

Схема розподілу повітря має важливе значення у правильній організації повітрообміну по всьому приміщенню, а також у зонах розміщення тварин, у ліквідації скупчення вологого, забрудненого повітря, в попередженні конденсації пари на внутрішніх поверхнях захисних конструкцій.

У свинарниках-відгодівельниках з щільною підлогою доцільно застосовувати витяжну вентиляцію із нижньої зони по підпідлогових каналах. При видаленні гною механізованими засобами така система вентиляції працює посередньо. При гідравлічному способі видалення гною важко запобігти перетіканню його у вентиляційний канал.

Тому в приміщеннях з гідравлічними засобами прибирання гною припливні отвори необхідно виводити поверх підлоги. Видалення забрудненого повітря з нижньої зони за допомогою вентиляційних каналів-супутників дозволяє на 16% зменшити концентрацію аміаку в лігвах для тварин і на 40% потрібний повітрообмін для літнього періоду. На мікроклімат великою мірою впливає концентрація станкового обладнання, що особливо характерно для свинарників-відгодівельників.

При ґратчастих огорожах станків у зоні розміщення тварин створюється добра рухомість повітря, але такі станки дуже забруднюються гном. У свинарниках, в яких станки мають ґратчасту огорожу, концентрація аміаку та інших шкідливих газів нерідко перевищує допустимі межі.

При наявності безперервних огорож, коли виключається контакт тварин сусідніх станків, зменшується забрудненість лігв. Але в таких станках дуже мала рухомість повітря, тому утворюються застійні зони. Це також призводить до збільшення концентрації аміаку та інших шкідливих газів у станках. У свинарниках-відгодівельниках, свинарниках для холостих, легкопоросних маток і кнурів переважно застосовують повітряне опалення, суміщене з вентиляцією, а в свинарниках-маточниках і свинарниках для дорощування — комбіноване. Поряд з повітряним при комбінованому опаленні використовують пароводяні системи з нагрівальними пристроями у вигляді гладких опалювальних труб і радіаторів, а також пристрої для локального обігрівання поросят.

Для свинарників павільйонного типу в більшості випадків застосовують системи вентиляції з повітророзподілом за схемою «зверху - вниз», згідно з якою витяжні установки монтують у нижній частині поздовжніх стін. Осьові вентилятори типу ВО-7 комплекту обладнання «Клімат-4» встановлені у нижній частині поздовжніх стін і захищені з

зовнішнього боку металевими вітрозахисними козирками.

Станція керування осьовими вентиляторами розміщена в підсобному приміщенні, а датчики температури встановлені в середній частині свинарника. Повітря в холодний період підігрівається водяними калориферами типу КФБ-8, які змонтовані разом з відцентровими вентиляторами ЦЧ-70 № 5 в окремому приміщенні. Свіже підігріте повітря нагнітається в свинарник по перфорованому повітроводу змінного перерізу, прокладеному під покрівлею. Поросят-сисунів обігрівають за допомогою опромінювачів з інфрачервоними лампами, підвішеними на штативі над лігвами. Один опромінювач встановлюють для обігрівання двох суміжних станків.

У свинарниках-маточниках застосовують опалювально-вентиляційні системи з теплообмінниками.

Теплообмінник у вигляді двох віток, розміщених вздовж поздовжніх стін приміщення, складається з витяжних бетонованих каналів, всередині яких розміщені канали припливного повітря, виготовлені з оцинкованої сталі.

Забруднене повітря видаляється витяжним вентилятором по бетонованому каналу. Омиваючи внутрішній металевий припливний канал, відпрацьоване повітря підігріває свіже. Повітря по припливних каналах подається у верхню зону свинарника. Забруднене повітря видаляється через тумбочки, вмонтовані в бетонований канал.

Завдяки тепло- і масообміну в інтервалі температур від  $+10$  до  $+25^{\circ}\text{C}$  і нижче між відпрацьованим і припливним повітрям останнє підігрівається. Якщо температура зовнішньої поверхні каналів повторного теплоносія стає нижче  $0^{\circ}\text{C}$ , волога виділяється у вигляді інею, починається процес формування снігової шуби. При деякій товщині шару інею температура на поверхні буде дорівнювати  $0^{\circ}\text{C}$ , і тоді випаде тільки конденсат. Створена таким чином біля каналу повторного теплоносія снігова шуба потім не змінюється.

Припливне повітря підігрівається двома електрокалориферними установками потужністю 40кВт, встановленими на виході кожної вітки теплообмінника.

Теплообмінна система працює автоматично. В центрі приміщення у зоні розміщення тварин встановлені датчики температури і відносної вологості повітря. Оптимальне значення відносної вологості підтримується зміною повітрообміну, регулюванням частоти обертання двигуна припливного і витяжного вентиляторів. Температура регулюється зміною режиму роботи теплообмінної системи за допомогою автоматичного керування електрокалориферами.

Застосування теплообмінної системи у свинарнику-маточнику дозволяє зменшити на 30% потужність електрокалориферів. Таку систему рекомендують застосовувати у районах з розрахунковою температурою

опалювального періоду до  $-25^{\circ}\text{C}$ .

Поліпшенню стану мікроклімату в холодну пору року сприяє також облицювання внутрішніх стін хвилястим листовим алюмінієм товщиною 0,3 мм, що зменшує радіаційну тепловіддачу від свиней і поліпшує умови їх утримання.

У теплу і перехідну пори року, коли для підтримання оптимальних параметрів мікроклімату потрібний достатньо великий повітрообмін, переважно працює витяжна система вентиляції. Вона складається з десяти осьових вентиляторів типу ВО-7, встановлених у поздовжніх стінах будівлі на висоті 0,7 м від рівня підлоги.

Автоматичне керування витяжними вентиляторами здійснюється за допомогою станції керування. Датчики терморегуляторів встановлені на підвісних кронштейнах на відстані 0,8 м від стелі в центрі свинарника. Живляться електроенергією датчики температури по екранованих проводах, що дозволяє ліквідувати вплив магнітних полів від силових проводок на роботу термосистеми. Потрібні параметри мікроклімату підтримуються завдяки регулюванню продуктивності електровентиляторів шляхом зміни частоти обертання і кількості працюючих підгруп.

Продуктивність витяжної системи змінюється в межах від 8 до 125 тис.м/год. При температурі повітря в приміщенні  $+18^{\circ}\text{C}$  електровентилятори працюють на другій швидкості. При зниженні температури повітря вентилятори перемикаються на першу швидкість, яка забезпечує мінімальний повітрообмін при всіх працюючих підгрупах.

Якщо при роботі вентиляторів на першій швидкості температура зменшується, то спочатку вимикається перша підгрупа з трьох вентиляторів, а потім і друга.

При збільшенні температури повітря у свинарнику до  $+20^{\circ}\text{C}$  електровентилятори автоматично перемикаються на третю максимальну швидкість. Продуктивність електровентиляторів досягає 125 тис. м<sup>3</sup>/год, або на 1 ц живої маси припадає 125—130 м<sup>3</sup>/год свіжого повітря, приплив якого відбувається через шахти в покрівлі.

## 2.3 Вибір необхідного обладнання для створення мікроклімату

Комплект припливно-витяжних установок ПВУ. Припливно-витяжна установка типу ПВУ призначена для регульованої припливно-витяжної вентиляції і повітряного опалення різних типів приміщень. Установка — це пристрій, в якому суміщено приплив повітря у приміщення і витяжка забрудненого повітря за рахунок застосування спеціального двохконтурного вентилятора осьового типу. Установка складається з концентрично розміщених внутрішньої труби і зовнішньої, розподільних сопел, електронагрівальних елементів, вентилятора з зовнішнім і внутрішнім рядом лопатей, електродвигуна вентилятора, змішувальних заслінок з приводом від електродвигуна, зонта. У вихідному положенні заслінки закриті так, що сполучаються з трубою.

Електродвигун установки працює постійно з однаковою частотою обертання. Якщо температура повітря у приміщенні нижче заданої на терморегуляторі, то заслінки відкриваються. Приплив зовнішнього повітря зменшиться, але одночасно частина повітря із внутрішнього контура припливе в зовнішній (рециркулюється). В результаті кількість повітря, яке подається крізь сопла, завжди буде залишатись постійною, що забезпечує стабільну циркуляцію повітря у приміщенні. В міру зниження температури в приміщенні заслінки все більше будуть відкриватися, зменшуючи приплив зовнішнього повітря. При деякому відхиленні температури від встановленої вмикаються спочатку одна, а потім друга секції електронагрівників .

Установка складається, з окремих секцій, які включають секцію вентилятора, секцію регульовальних заслінок, дві перехідні секції і секцію зонта.

Секція вентилятора складається з корпусу, всередині якого встановлений електродвигун А02-21-4 потужністю 1,1 кВт з частотою обертання 1400 об/хв, на вал якого насаджено вентиляційне колесо, яке має два ряди лопатей. Внутрішній ряд лопатей встановлений під таким кутом, що переміщує повітря з приміщення вгору по внутрішній трубі. Зовнішній ряд лопатей, навпаки, встановлений так, що переміщує повітря по зазору між трубами вниз і подає його через сопла.

Знизу до корпусу кріпиться конфузор, що закінчується циліндром, на якому змонтовані шість трубчастих електронагрівників типу ТЭН-26 (3 шт.) і ТЭН-27 (3 шт.) потужністю 2,8 кВт кожний.

Секція змішувальних заслінок складається з циліндричного корпусу, всередині якого встановлені дві поворотні заслінки. Знадвору до корпусу секції приварена плита, на якій змонтований привод заслінок. Привод

заслінок складається із синхронного електродвигуна СД-54 потужністю 15 Вт і черв'ячно-циліндричного редуктора. В зазорі між внутрішньою і зовнішньою трубами розміщений прапорцевий вимикач, що служить для запобігання вмиканню електронагрівників секції вентилятора при непрацюючому вентиляторі.

Для налагодження роботи змішувальних заслінок встановлено три кулачкові шайби, з'єднані з валом редуктора привода заслінок. Шайба служить для встановлення меж відкривання і закривання заслінок. Кулачкові шайби встановлені так, щоб при відкритому положенні заслінок стрілка вказувала величину повітрообміну для весни або осені (наприклад, 1700 м<sup>3</sup>/год. Шайба встановлена так, щоб при відкритому положенні заслінок стрілка вказувала величину повітрообміну для зими (наприклад, 800 м<sup>3</sup>/год.).

Комплект установок складається з шести установок ПВУ-4, з яких одна є командною, силових блоків для ручного керування кожною з установок і пульта централізованого керування комплектом з шести установок.

Перемикачі режимів роботи при автоматичному керуванні встановлюють у такі положення: перемикач режимів - у положення 1, перемикач керування заслінками - у положення 2, перемикач керування нагріванням - у положення 1.

Автоматичне керування роботою комплекту установок ПВУ-4 здійснюють за допомогою двох терморегуляторів, які контролюють температуру повітря всередині приміщення, і одного терморегулятора, який контролює температуру зовнішнього повітря.

У теплий період року, коли температура зовнішнього повітря вище температури повітря в приміщенні, а остання вище заданої на терморегуляторі, заслінки всіх установок відкриті і припливний контур подає у приміщення тільки зовнішнє повітря. При цьому контактом терморегулятора в колі ввімкнуто реле, яке своїм контактом в силові блоки всіх установок подає команду на відкриття заслінок. Коли температура повітря в приміщенні знизиться до заданої контакт розімкнеться, вимкне реле, яке припинить подачу команди на відкриття заслінок, одночасно контакт ввімкне реле подасть команду в силові блоки на закривання заслінок. Заслінки

закриються до положення «Перехідна норма». При цьому шайба виступом натисне на мікроперемикач, він ввімкне реле, яке вимкне кола закривання заслінок. Якщо далі температура в приміщенні знову підвищиться, то знову ввімкнеться реле і подасть команду на відкривання заслінок. Так буде відбуватися двопозиційне регулювання температури повітря у приміщенні в межах «Задана» - «Вище заданої» шляхом зміни повітрообміну в межах «Максимум» «Перехідна зона».

Якщо температура в приміщенні знижується спочатку до заданої, а

потім ще нижче, то термореле ввімкне реле, яке своїми контактами подає команду в усі силові блоки на вмикання перших секцій електронагрівників.

Заслінки при цьому залишаються в положенні «Перехідна норма». З досягненням заданої температури нагрівники вимикаються. Так в межах температур «Задана» — «Нижче заданої» по термореле відбувається двопозиційне регулювання температури вмиканням і вимиканням першої секції електронагрівників при постійному повітрообміні.

Якщо в цьому положенні температура стане «Нижче заданої», то вмикається реле, яке подає команду в усі силові блоки на закривання заслінок до положення «Зимня норма». При русі заслінок кулачкова шайба своїм виступом реле. Заслінки-закриваються.

Температура в приміщенні в межах «Задана» - «Нижче заданої» буде підтримуватись вмиканням і вимиканням перших секцій нагрівників.

При дальшому зниженні температури в приміщенні, тобто на два ступені нижче заданої, терморегулятор подає команду в силові блоки на вмикання інших секцій нагрівників.

Якщо при ввімкнених нагрівальних елементах температура продовжує зменшуватись і опуститься нижче заданої, то знову подається команда в силові блоки на закривання заслінок і вони закриваються повністю. У приміщення в цьому випадку подається дуже мало зовнішнього повітря, що обумовлено нещільністю прилягання заслінок до стінок зовнішньої труби. Фактично відбувається повна рециркуляція повітря приміщення з нагріванням його двома ступенями нагрівників. Одночасно подається сигнал «Холодно» на пульті керування. При відновленні температури в приміщенні все відбувається у зворотному порядку.

Схема пульта керування, крім автоматичного керування, дозволяє всі зазначені операції проводити вручну відповідними перемикачами. Крім того, кожна установка за допомогою перемикачів, розміщених у силовому блоці, дозволяє здійснювати ручне керування незалежно від команд з пульта керування.

Установки ПВУ монтуються у перекритті приміщення в один або два ряди залежно від ширини будівлі.

Касетні пристрої для випарного охолодження і зволоження припливного повітря. У багатьох районах республіки оптимальний мікроклімат при утриманні тварин і птиці в закритих приміщеннях (свинарники-відгодівельники, пташники кліткового утримання та ін.) при температурі зовні приміщення понад 25°C можна забезпечити тільки при охолодженні і зволоженні припливного повітря.

Для цього в умовах сільського господарства застосовують касетні пристрої випарного охолодження.

Такий спосіб полягає в тому, що припливне повітря проходить крізь



шар будь-якого пористого матеріалу, який змочується водою. Проходячи крізь нього, повітря охолоджується і зволожується.

Подаючи в приміщення охолоджене повітря, в ньому можна підтримувати значно нижчі температури.

На практиці застосовують три способи розміщення касет випарного охолодження:

а) встановлення касет у вікнах будівлі або на припливних вентиляторах з проходом припливного повітря крізь них під дією розрідження в приміщенні від витяжної вентиляції.

б) встановлення однієї на всі приміщення касети у стінах припливної централізованої вентиляційної камери з розподілом припливного повітря по повітропроводах;

в) децентралізоване встановлення касет на покрівлі будівлі в комплекті з припливними вентиляторами.

Віконна касета випарного охолодження складається з шару 60—100 мм пакувальної стружки, укладеної між стінками із металевої сітки. Зверху над стружкою розміщений логік з отворами, в який подається вода із живильного баку. Змочивши шар стружки, вода потрапляє в піддон і повертається назад в бак. В міру витрати вода в бак доливається з водопроводу поплавковим регулятором. Щоб стружка не осіла, її прошивають дротовими стяжками.

Для збирання окремих крапель води, які виносить повітря, є металеві відбійні щитки.

Аналогічну будову має одна велика касета, яку монтують у стіну централізованої припливної камери. У цьому випадку касету для зручності роблять складеною.

Покриттєва касета типу має вигляд восьмигранника. Її встановлюють на припливні шахти знадвору будівлі. Припливне повітря проходить крізь неї під дією розрідження, яке утворюється витяжною вентиляцією. Загальна фасадна площа касети 2,8 м<sup>2</sup>,

товщина шару стружки 51 мм, аеродинамічний опір при швидкості руху повітря в розрахунку на повний переріз касети 1,2 м/с становить 30 Па.

Касета заповнена пакувальною стружкою завтовшки 0,5 мм з об'ємною вагою 40 кг/м<sup>3</sup>.

Габаритні розміри касети: ширина - 1500 мм, висота - 1050 мм.

При проектуванні вентиляції з касетними пристроями випарного охолодження припливного повітря керуються такими встановленими на практиці положеннями.

Продуктивність системи вентиляції при застосуванні випарного охолодження приймають 80% від розрахункових значень.

Швидкість руху повітря, віднесена до повної площі касети, повинна становити не більше 1 м/с для касет, розміщених у вікнах, або тих, що

стикаються безпосередньо з повітрям приміщення, і не більше 1,5 м/с для касет централізованих припливних камер або нецентралізованих припливних систем з касетами, встановленими ззовні будівлі.

Загальну площу охолодної касети визначають діленням секундної продуктивності системи вентиляції на прийняту швидкість руху припливного повітря в перерізі касети.

Пакувальну стружку для набивання касет з метою запобігання сповзанню її вниз доцільно змішати з капроновими волокнами.

Щільність набивання касет стружкою повинна бути в межах 15--20 кг/м<sup>3</sup>.

Товщина шару стружки повинна бути 70—100 мм.

Витрати води на зрошення касет визначають з розрахунку 0,07-0,08 л на 1 м<sup>3</sup> повітря або 0,07 л/с на 1 м довжини касети незалежно від її висоти.

Місткість бака для води обчислюють з розрахунку 10—15 л на 1 м довжини касети.

Якщо температура повітря в приміщенні перевищує 25°C, слід починати подавати воду для зрошення касет.

У правильно спроектованій і ефективно діючій касеті різниця температур повітря на виході з касети за сухим і мокрим термометром не повинна перевищувати 1,5°C.

## 2.4 Складання технологічної карти

Технологічні карти окремо для кожного виду вироблюваної продукції розробляють за такими основними вихідними даними: структура стада і поголів'я тварин, добові раціони їх годівлі, планова продуктивність, спосіб утримання, тривалість та прийнятий розпорядок дня на фермі.

**Таблиця 2.1 - Технологічна карта**

створення мікроклімату	1	Виробничий процес	
тис.м <sup>3</sup>	2	Одиниці виміру	
600	3	Добовий обсяг робіт	
240	4	Кількість днів роботи за рік	
144000	5	Річний об'єм роботи	
ПВУ-9А	6	Найменування і марка машини	
ел.двигун	7	Привід машини	
1,1	8	Потужність двигуна, кВт.	
7	9	Кількість машин	
9	10	Годинна продуктивність	
9,52	11	Кількість годин роботи за добу	
2285	12	Кількість годин роботи за рік	
1	13	Кількість обслуговуючого персоналу	
2285	14	Річні затрати праці, люд/год.	
15000	15	Вартість машини, грн.	Нарахування амортизації
105000	16	Загальна вартість машини, грн.	
15	17	Норма амортизації, %	
15750	18	Сума, грн.	
18	19	Диференційна норма відрахувань, %	Поточний ремонт
18900	20	Сума, грн.	
2513	21	Витрати за рік, кВт.	Електроенергія
5,50	22	Вартість 1 кВт., грн.	
13824	23	Сума, грн.	
4	24	Розряд	Оплата праці
63,91	25	Розцінка по тарифу за рік, грн.	
146034	26	Сума, грн.	
2100	27	Вартість допоміжних матеріалів, грн.	
9830	28	Непередбачувані витрати, грн.	
206438	29	Всього експлуатаційних витрат, грн.	

# 3 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

## 3.1 Опис пристрою

Як конструкційна розробка дипломного проекту пропонується універсальний знімач.

Знімач складається з двох лапок, вилки, упорного вала, ручки, корпусу.

Для знімання шківа необхідно захватити шків і вкручуючи гвинт, який впирається у вал, зняти шків.

Використання цього пристрою при технічному обслуговуванні та ремонті обладнання у ремонтному цеху дозволить суттєво скоротити затрати часу, що в свою чергу приведе до зменшення вартості технічного обслуговування, ремонту та полегшення праці робітників.

## 3.2 Розрахунок деталі на міцність

Розрахунок гвинта на міцність.

Умова міцності:

$$\delta_{екв} = \sqrt{\delta_p^2 + 4\tau^2} \leq [\delta], \quad (3.1)$$

$$\delta_{cm} = \frac{4 \cdot F}{\pi d_1^2}, \quad (3.2)$$

$$\delta_{cm} = \frac{4 \cdot 2000}{3,14 \cdot 14^2} = 13 \text{ МПа}$$

$$\tau = \frac{M_{кр}}{0,2 \cdot d_1^3}, \quad (3.3)$$

$$\tau = \frac{10000}{0,2 \cdot 14^3} = 18 \text{ МПа}$$

$$M_{кр} = l_p \cdot F_p, \quad (3.4)$$

$$M_{кр} = 100 \cdot 100 = 10000 \text{ Н} \cdot \text{мм}$$

$$\delta_{екв} = \sqrt{13^2 + 4 \cdot 18^2} = 39 \text{ МПа} < [\delta]$$

Висновок: міцність гвинта забезпечується.

# 4 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

## 4.1 Організація створення оптимальних параметрів систем мікроклімату

Системи забезпечення мікроклімату в свинарниках включають такі основні параметри.

При використанні комплектного обладнання витяжні вентилятори треба встановлювати у нижній частині стін або в вікнах.

Свіже підігріте повітря взимку треба подавати розосереджено у верхню зону свинарників. Влітку приплив свіжого повітря провадиться переважно через вентиляційні шахти, ліхтарі тощо. Для зниження температури в жарку пору року необхідно застосовувати випарне охолодження повітря у касетах із дерев'яної стружки, які встановлюють у стінах припливних вентиляційних камер, і передбачати можливість реверсування розміщених у стінах витяжних вентиляторів для нагнітання повітря у свинарники і зволожувати підлогу та огорожі водою.

Системи забезпечення мікроклімату в свинарниках різного призначення мають свої специфічні особливості. На мікроклімат у свинарниках впливає вибір схеми розподілу повітря, інтенсивність повітрообміну, потужність опалювальних і охолоджувальних установок, а також спосіб видалення гною, розміщення технологічного обладнання, конструктивні особливості захисних конструкцій.

У свинарниках застосовують вентиляцію з природним і штучним збудженням, а також комбінованої дії. Природну вентиляцію застосовують тільки в приміщеннях з відносно невеликою щільністю розміщення тварин.

При механічній вентиляції використовують осьові та відцентрові вентилятори для припливу і видалення повітря, а також повітроводи, переріз яких спеціально розраховують залежно від величини повітрообміну і продуктивності вентиляторів.

У типових свинарниках переважно застосовують системи вентиляції комбінованої дії, які забезпечують подачу і видалення повітря за допомогою вентиляторів та припливно-витяжних каналів у поєднанні з природною циркуляцією повітря через вентиляційні шахти, ліхтарі тощо.

Системи вентиляції комбінованої дії для свинарників можна поділити на системи із зниженим, наднормальним і постійним тиском.

У системах із зниженим тиском повітря видаляється з свинарників

вентиляторами, а надходить у приміщення під розрідженням через спеціальні витяжні канали, нещільності та безпосередньо інфільтрується через захисні конструкції.

Системи з наднормальним тиском характеризуються тим, що повітря нагнітається у приміщення примусово вентиляторами, а видаляється під тиском через спеціальні отвори і нещільності.

Системи вентиляції з постійним тиском передбачають механічний приплив і видалення повітря в однаковому об'ємі. їх перевагою є те, що у приміщенні немає протягів, не з'являється волога в захисних конструкціях, повітряні струмені поширюються рівномірно, можна точно визначити об'єм припливного повітря.

## 4.2 Визначення економічних показників

Визначаємо трудомісткість праці,  $T_{\text{міст}}$ , люд.год.

$$T_{\text{міст}} = \frac{Z_{\text{нр}}}{Q_p}, \quad (4.1)$$
$$T_{\text{міст}} = \frac{2285}{600} = 3,8 \text{ люд.год./тис.м}^3.$$

Визначаємо економію затрат праці  $E_{\text{з.п.}}$ , люд.год.

$$E_{\text{з.п.}} = (T_{\text{міст.с}} - T_{\text{міст.н}}) \times Q_p, \quad (4.2)$$
$$E_{\text{з.п.}} = (4,1 - 3,8) \times 600 = 180 \text{ люд.год.}$$

Визначаємо питомі капітальні витрати,  $K$ , грн..

$$K = \frac{K_{\text{заг}}}{Q_p}, \quad (4.3)$$
$$K = \frac{105000}{144000} = 0,73 \text{ грн.}$$

Собівартість процесу,  $C_б$ , грн.

$$C_б = \frac{F_{\text{заг}}}{Q_p}, \quad (4.4)$$
$$C_б = \frac{206436}{600} = 344,06 \text{ грн.}$$

Приведені витрати на одиницю робіт при старій системі машин,  $V_{\text{п.с}}$ , грн..

$$V_{\text{п.с}} = C_{б.с} + E_{\text{п}} \times K_{\text{ст}}, \quad (4.5)$$

$$V_{\text{п.с}} = 351,12 + 36 \times 0,15 = 355,44 \text{ грн.}$$

Приведені витрати при новій системі машин,  $V_{\text{п.н}}$ , грн.

$$V_{\text{п.н}} = C_{б.н} + E_{\text{п}} \times K_{\text{н}}, \quad (4.6)$$

$$V_{\text{п.н}} = 344,06 + 30 \times 0,12 = 347,66 \text{ грн.}$$

Річний економічний ефект по приведеним витратам,  $E_{\text{п.в}}$ , грн..

$$E_{\text{п.в}} = (V_{\text{п.н}} - V_{\text{п.с}}) \times Q_p, \quad (4.7)$$

$$E_{\text{п.в}} = (355,44 - 347,66) \times 600 = 4668,37 \text{ грн.}$$



## 4.3 Визначення собівартості пристрою

Собівартість виготовлення пристрою,  $C$ , грн.,

$$C = C_o + C_d + C_c + C_m + C_v + \text{ЄСВ} + C_n \quad (4.8)$$

Визначаємо основну оплату праці,  $C_o$ , грн..

**Таблиця 4.2 - Основна оплата праці за виготовлення пристрою**

Види робіт	Розряд	Затрати праці, год.	Розцінка за одиницю роботи, грн.	Сума, грн.
Токарні роботи	4	1,4	65,00	91,00
Слюсарні роботи	4	1,6	57,90	95,84
Фрезерувальні роботи	5	0,3	74,63	22,39
Зварювальні роботи	4	0,1	65,00	6,50
Малярні роботи	3	0,1	63,12	6,31
Всього				222,01

Визначаємо доплату за резерв відпусток,  $C_d$ , грн.

$$C_d = \frac{C_o \times 8,54}{100} \quad (4.9)$$

$$C_d = \frac{222,01 \times 8,54}{100} = 18,96 \text{ грн.}$$

Визначаємо надбавки за стаж роботи  $C_c$ , грн.

$$C_c = \frac{(C_o + C_d) \times 15}{100} \quad (4.10)$$

$$C_c = \frac{(222,01 + 18,96) \times 15}{100} = 36,14 \text{ грн.}$$

Визначаємо відрахування на єдиний соціальний внесок, ЄСВ, грн.

$$\text{ЄСВ} = \frac{(C_o + C_d + C_c) \times 22,0}{100} \quad (4.11)$$

$$ССВ = \frac{(222,01 + 18,96 + 36,14) \times 22}{100} = 60,96 \text{ грн.}$$

Визначаємо вартість матеріалів  $C_M$ , грн.,

**Таблиця 4.3 – Вартість матеріалів**

Назва матеріалу	Одиниці виміру	Кількість	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн.
Сталь СТ45	кг	2,5	95,00	230,00
Прут 14мм.	кг	0,3	105,00	32,40
Електрод	шт.	2	8,00	16,00
Фарба	кг	0,1	120,00	12,00
Всього				280,80

Визначаємо виробничі витрати,  $C_B$ , грн.,

$$C_B = \frac{(C_0 + C_D + C_C + ССВ) \times 10}{100}, \quad (4.12)$$

$$C_B = \frac{(222,01 + 18,96 + 36,14 + 60,96) \times 10}{100} = 33,81 \text{ грн.}$$

Визначаємо непередбачувані витрати,  $C_H$ , грн.,

$$C_H = \frac{(C_0 + C_D + C_C + ССВ + C_6) \times 5}{100}, \quad (4.13)$$

$$C_B = \frac{(222,01 + 18,96 + 36,14 + 60,96 + 33,81 + 280,90) \times 5}{100} = 32,64 \text{ грн.}$$

Визначаємо собівартість виготовлення пристрою

$$C = 222,01 + 18,96 + 36,14 + 60,96 + 33,81 + 280,90 + 32,64 = 685,42 \text{ грн.}$$

## 4.4 Охорона навколишнього середовища

Заходи по боротьбі з забрудненням навколишнього середовища відходами переробної промисловості.

Правильний вибір місця і розміщення підприємств : їх не можна розміщати поблизу водойм. Підприємства повинні знаходитись з підвітряного боку від житлової забудови, нижче по рельєфу місцевості з врахуванням напрямку пануючих вітрів. Будівлі розташовують перпендикулярно до пануючих вітрів для кращого вилучення повітря з вентиляторів, що знаходяться на території підприємства.

Створення санітарно - захисних зон, які відокремлюють житлову забудову від переробних зон. Збоку житлової забудови розміщують насадження дерев та кущів шириною не менше 50 м. Рекомендується садити тополю, в'яз, клен американський, білу акацію та інші дерева та кущі.

Озеленення території з метою зменшення забруднення навколишнього середовища і неприємних запахів.

Переробка відходів сировини на спеціальних установках на біогаз, що містить близько 70% метану, а відходи, що мають в своєму складі сполуки азоту, використовується як добриво. Метан використовують як горючий газ.

Розміщення споруд та елементів, що зв'язані з очищенням стоків з підвітряного боку і нижче водозабірних установок, за межами огорожі на віддалі не менш як 60м від будівель. Територію цих споруд захищають лісосмугами, проводять благоустрій і створюють під'їзд з твердим покриттям завширшки 3,5м.

Не можна допускати збір рідких відходів в природні резервуари: ями іяри, водойми, що може привести до забруднення нітратами і збудниками інфекцій підземних вод та джерел питної води.[9]

## 4.5 Організація цивільної оборони

Плани цивільної оборони ( ЦО ) об'єкта сільського господарства – це сукупність документів, з яких визначаються сили і засоби, порядок і послідовність дій з метою забезпечення захисту населення, сільськогосподарського виробництва, а також виконання завдань вищих органів, пов'язаних з наданням допомоги населенню інших об'єктів і міст.

Ці документи розроблені із урахуванням реальних можливостей і умов господарства, є настановою для організованих дій по захисту сільськогосподарських об'єктів в разі ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Захист сільськогосподарських тварин у надзвичайних умовах – це комплекс заходів, спрямованих на зниження впливу на тварин небезпечних факторів у мирний та воєнний часи.

Організація заходів захисту тварин накладається на службу захисту, керівників, спеціалістів та власників господарств, які мають тварин.

Основними способами захисту тварин від вражаючих факторів є: укриття тварин у спеціально підготовлених ( герметичних ) приміщеннях в умовах стійлового і лагерно - пасовищного утримання, тимчасове укриття в ярах, лісах, кар'єрах, перегін тварин на території знезараження, або з допустимим рівнем радіації – при відсутності приміщення або в умовах відгінного тваринництва, евакуація тварин із небезпечних зон, застосування засобів індивідуального захисту органів травлення і дихання. Специфічна профілактика інфекційних хвороб тварин, застосування антидотних засобів і протекторів, проведення у тваринництві заходів ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Система заходів ЦО захисту в тваринництві при загрозі надзвичайної ситуації передбачає: приведення в готовність формувань і установ служби захисту тварин і рослин, проведення заходів захисту, герметизацію приміщень і створення в них запасів фуражу і підготовка тварин для утримання в укриттях, евакуацію тварин із господарств, які попадають в небезпечну зону, а також із зон імовірного затоплення, розосередження тварин, які знаходяться на відгінних пасовищах при відсутності приміщень, забезпечення племінних і високопродуктивних тварин засобами індивідуального захисту, підготовка наявної техніки для проведення ветеринарної обробки тварин, знезаражування території і продуктів виробництва, спостереження і лабораторний контроль, ветеринарна розвідка районів розміщення і випасів тварин, маршрутів перегонів з метою своєчасного виявлення їх зараженості, вивезення запасів кормів з районів катастрофічного затоплення. [6]

# 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

## 5.1 Основні законодавчі акти з охорони праці

Основні положення з охорони праці в Україні встановлені й регламентуються Конституцією України (основним законом), Кодексом законів про працю, Законом «Про охорону праці», Законом «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», а також розробленими на їх основі і відповідно до них нормативно-правовими актами (указами Президента, постановами уряду, правилами, нормами, інструкціями, стандартами та іншими документами).

Основними принципами названо: пріоритет життя і здоров'я працівників відповідно до результатів виробничої діяльності підприємства, повної відповідальності власника за створення безпечних і нешкідливих умов праці; соціального захисту працівників, повного відшкодування збитків, у тому числі і моральних, особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві й професійних захворювань; встановлення єдиних нормативів з охорони праці для всіх підприємств, незалежно від форм власності і видів їх діяльності; навчання населення, професійна підготовка і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці; участь держави у фінансуванні заходів з охорони праці; використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і безпеки праці.

Всі норми, які стосуються охорони праці, умовно поділяються на чотири групи. Перша група спрямована на створення безпечних умов праці ще на стадії проектування виробничих об'єктів. Стаття 24 Закону «Про охорону праці» і стаття 154 Кодексу законів про працю забороняють приймання і введення в експлуатацію підприємств, цехів, дільниць, якщо в них не забезпечені здорові й безпечні умови праці. Друга група норм (ст. 159 Кодексу законів про працю, ст. 17 і 20 Закону «Про охорону праці») має гарантувати безпеку в період самого процесу виробництва, установлює порядок розробки, утвердження і застосування правил й інструкцій з охорони праці. Третя група норм регламентує порядок видачі й використання засобів індивідуального захисту й лікувально-профілактичного харчування (ст. 165, 166, 167 Кодексу законів про працю). Четверта група норм визначає загальний і спеціальний нагляд, та контроль за дотриманням законодавства про працю, а також відповідальність за його порушення (ст. 259—265 Кодексу законів про працю і ст. 39—48 Закону «Про охорону праці»).[11]

## 5.2 Основи виробничої санітарії та гігієни праці в с/г виробництві

Виробнича санітарія вивчає дію на організм людини технологічних процесів, трудових прийомів, виробничого середовища, обладнання, пристроїв, інструменту, сировини і різних речовин та метеорологічних умов (температури, вологості і швидкості руху повітря). До речовин, які застосовуються на виробництві і негативно впливають на організм людини, належать кислоти, луки, розчинники лаків, фарб, клею. Дія на організм людини обладнання, пристроїв та інструменту пояснюється тим, що під час роботи обладнання, пристроїв та інструменту виникають вібрації, шум, випромінюється теплова енергія, виникають електромагнітні хвилі тощо. Виробнича санітарія вивчає також ефективність індивідуальних захисних пристроїв і засобів. Залежно від технології виробництва розроблено спеціальні санітарні норми на такі метеорологічні умови виробничого середовища, як температура, швидкість руху повітря та відносна вологість.

Людина найкраще себе почуває і забезпечує високу працездатність при температурі навколишнього повітря від 12 до 22°C, відносній вологості 40—60% і швидкості руху повітря 0,1—0,5 м/сек. У тих виробничих приміщеннях, де названі умови (фактори) відхиляються від норми, необхідно обладнувати спеціальні кімнати для відпочинку працівників і підтримувати у них метеорологічні умови відповідно до санітарних умов. Для індивідуального захисту очей на різних роботах у сільськогосподарському виробництві застосовують різні окуляри. Розроблені для захисту очей окуляри відкритого типу ОЗ-К (окуляри захисні у капроновій оправі) та ОЗ-Н (окуляри захисні у капроновій оправі з боковиками).

Гігієна праці як засіб її охорони покликана забезпечувати сприятливі взаємодії між суб'єктом праці і оточуючим середовищем. До гігієнічних засобів охорони праці належать: вивчення впливу трудових процесів і умов виробничого середовища на організм людини; встановлення фізіологічних критеріїв для безпечного протікання трудового процесу; санкціонування процесів праці і виробництва шляхом гігієнічної регламентації цих процесів; нормування і розробка профілактичних заходів для попередження стомлення і професійних захворювань; організація і проведення нагляду і контролю санітарно-гігієнічних умов праці і виробництва; проведення безперервного навчання по санітарно-гігієнічному забезпеченню трудового і виробничого процесів; визначення стану і гігієнічної ефективності санітарно-технічних пристроїв, установок, санітарно-побутових засобів і засобів індивідуального захисту.[11]

## 5.3 Безпека праці на тваринницьких фермах

Відповідальність за справний технічний стан систем мікроклімату, організацію технічно правильної експлуатації несе головний енергетик господарства, а також електротехнічний персонал, безпосередньо обслуговуючий обладнання.

Для належного захисту тварин і людей від ураження електричним струмом на фермах необхідно використовувати спеціальні засоби і пристосування.

Персонал, що обслуговує обладнання, повинен бути ознайомлений з відповідними інструкціями по експлуатації.

Для запобігання пожеж в тваринницьких приміщеннях необхідно слідкувати за справністю електромережі і електрообладнання. Замикання із-за поганої ізоляції або над великого навантаження приводить до нагрівання проводів та їх самозаймання.

Експлуатація калориферів і теплогенераторів з пошкодженими ізоляторами і без терморегуляторів забороняється. Корпуси і кожухи пускових пристроїв заземлюють.

Теплогенератор запускають у роботу тільки після продування камери згоряння повітрям, особливо при короткочасній зупинці (коли гаряча камера згоряння).

Не дозволяється вмикати теплогенератори, якщо немає скла або слюди в оглядовому вічку, якщо немає захисної решітки на всмоктувальному повітроводі вентилятора або на його всмоктувальному колекторі.

Не можна регулювати зазор між електродами свічок під час роботи теплогенератора. Забороняється запалювати робочу суміш через оглядове вічко.

При ручному режимі роботи не можна залишати теплогенератор без нагляду. Не допускається робота теплогенератора на паливі з домішкою води.

Забороняється класти на кожухи електрокалориферів і теплогенераторів сторонні предмети або сушити над ними одяг, взуття, рукавиці та інші речі.

Взимку треба стежити, щоб не сталось розморожування водяних (парових) калориферів і підвідної системи трубопроводів. Для цього треба зменшити кількість зовнішнього повітря, яке пропускається через них. [9].

## 5.4 Пожежна безпека

Запобігти пожежам у тваринництві, а в разі їх виникнення — швидко обмежити і загасити можна правильним вибором конструкцій і обладнання тваринницьких приміщень за їх вогнестійкістю і здатністю до загоряння, поділом тваринницьких приміщень на секції і відсіки; обладнанням у приміщеннях необхідної кількості та потрібних розмірів евакуаційних шляхів і виходів; застосуванням технічних засобів звільнення тварин від прив'язі й відкривання дверей; впровадженням протидимного захисту; забезпеченням об'єктів тваринництва необхідними засобами пожежогасіння та іншими, заходами. Прибудовані кормоцехи, приміщення для приготування кормів, встановлення теплогенераторів та вакуум-насосів, склади грубих кормів повинні відокремлюватися від інших приміщень важко-спалимими стінами з межею вогнестійкості 1 год. і мати виходи назовні. Двері в таких стінах повинні мати вогнестійкість не менш як 0,6 год., їх обладнують механізмом дистанційного відчинення. Тваринницькі приміщення обладнують двома евакуаційними виходами, а якщо такі приміщення розділені на секції, то кожна секція повинна мати окремий вихід. Усі приміщення тваринницьких ферм (комплексів) утримують у чистоті. В порожніх приміщеннях і в тамбурах забороняється (утримувати) зберігати будь-який горючий матеріал. Двері і ворота в таких приміщеннях повинні відкриватися лише назовні. В них не дозволяється встановлювати пороги і сходи. Двері і ворота для тварин мають закриватися легкими засувами. Не дозволяється в них встановлювати замки. Усі проходи і майданчики перед воротами постійно очищають від різних залишків, а зимою від снігу. Будь-яке перепланування приміщень повинне бути узгоджене з пожежними органами. На горищах тваринницьких приміщень забороняється зберігати різні матеріали. Горища потрібно закривати на замок. В окремих випадках з дозволу пожежного нагляду можна зберігати на горищах певну кількість грубих кормів і підстилки. У приміщеннях для тварин забороняється влаштовувати майстерні, склади, стоянки для автомобілів, тракторів, а також виконувати, роботи, що не відносяться до обслуговування ферми. Трактори і автомобілі, які з технологічних причин в'їжджають у приміщення, обладнують іскрогасниками вихлопних труб. У нічний час тваринницькі приміщення охороняють. Особам, котрі працюють на фермах, під час роботи забороняється: застосовувати відкриті джерела вогню; залишати установки з відкритим вогнем без нагляду; застосовувати для розпалювання опалювальних установок бензин, гас та інші легкозаймисті рідини; залишати під напругою електричні мережі. [11]



# Висновок

При розробці дипломного проекту на тему «Удосконалення комплексної механізації виробничих процесів на свинофермі з розробкою технології створення мікроклімату в умовах ПСП «Ташань» Охтирського району Сумської області» я розкрив питання комплексної механізації тваринницької ферми: створення мікроклімату, водопостачання, приготування та роздавання кормів, прибирання гною.

В технологічній частині я зробив вибір технології створення мікроклімату тваринницького приміщення та вибрав необхідне обладнання, склав технологічну карту процесу.

В конструктивній частині я розробив пристрій для зняття шківів та зірочок.

В організаційно-економічній частині я описав організацію створення оптимальних параметрів систем мікроклімату, визначив економічні показники процесу та питання охорони навколишнього середовища і організації цивільної оборони.

В окремому розділі я розробив питання охорони праці.

Я вважаю, що даний дипломний проект може бути використаний в господарстві, а знання, отримані і закріплені при розробці цього проекту допоможуть мені в подальшому навчанні і роботі.

## Список використаних джерел

1. Ревенко І. І. Механізація тваринництва : підручник / І. І. Ревенко, В. М. Щербак. – Київ : Вища освіта, 2004.
2. Ревенко І. І. Машина і обладнання для тваринництва / Ревенко І. І., Брагінець М. В., Ревенко В. І. – Київ : Кондор, 2009.
3. Ревенко І. І. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств / І.І. Ревенко. – Київ : Урожай, 1999.
4. Механізація і автоматизація тваринництва : підручник / [Ревенко І. І. та ін.]. – Київ : Вища освіта, 2004 – 399 с. : іл.
5. Машинне доїння корів і первинна обробка молока / [Фененко І. І. та ін.] ; за ред. А. І. Фененка. – Київ : Урожай, 1990.
6. Механізація трудомістких робіт у малих фермах / [Ясенецький В. А. та ін.]. – Київ : Урожай, 1990.
7. Машина і обладнання для тваринництва: підручник для студентів аграрних навчальних закладів I-II рівнів акредитації / І. І. Ревенко, В. С. Хмельовський, О. О. Заболотько та ін.. – Ніжин: Видавець ПП Лисенко М. М., - 2017. – 304 с.
8. Ревенко І. І. Посібник майстра-наладчика обладнання тваринницьких ферм і комплексів / Ревенко І. І., Мозоленко Є. М., Чос М. М. – Київ : Урожай, 1992.
9. Машина та обладнання для тваринництва : посібник-практикум / [Ревенко І. І. та ін.]. – Київ : Кондор, 2011. – 396 с.
10. Машина і обладнання для тваринництва та птахівництва : посібник / [за ред. В. І. Кравчука, Ю. Ф. Мельника]. – Дослідницьке : УкрНДПВТ ім. Погорілого, 2009. – 207 с.
11. Гандзюк М.П. Основи охорони праці – К.: Каравела, 2003
12. <https://nmcbook.com.ua/elepidruchnik/motnmc/Golovna/Golovna.htm>