

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет інженерії та енергетики
Кафедра агроінженерії та технічного сервісу

УДК 631.3

Кваліфікаційна робота на правах
рукопису

Лапчук Андрій Олександрович

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Удосконалити конструкцію системи вентиляції для свиней

208 «Агроінженерія»

Подається на здобуття ОС бакалавр

Кваліфікаційна робота є результатом власних проведених досліджень на основі ідей, інформації та результатів з текстових фрагментів інших авторів, на що відповідно посилається автор даної записки на відповідне джерело.

(підпис)

(ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
ас..Тимків В.В.

Житомир – 2025

АНОТАЦІЯ

Лапчук А.О. Удосконалити конструкцію системи вентиляції для свиней. Робота яка подається до захисту написана на правах рукопису . Здобувач ОС «бакалавр» спеціальності 208 «Агроінженерія», Поліський національний університет м.Житомир – 2025р. Факультет інженерії та енергетики.

Суть виконаної роботи має на меті розробити технологію виробництва свинини, та підбрати необхідне обладнання для вирощування свиней, запровадження сучасних ресурсозберігаючих технологій з удосконаленням системи повітрообміну. Виконано техніко-конструктивні розрахунки по вентиляційному обладнанню для мікроклімату.

Ключові слова: свинарство, свиня, вентиляція, повітрообмін, кратність повітрообміну, свиноферма, концентрація шкідливих речовин.

ANOTACE

Lapchuk A.O. To improve the design of the ventilation system for pigs. The work submitted for defense is written as a manuscript. Applicant for the OS "bachelor" specialty 208 "Agroengineering", Polissia National University, Zhytomyr - 2025. Faculty of Engineering and Power Engineering.

The essence of the work is to develop a technology for pork production, and select the necessary equipment for raising pigs, the introduction of modern resource-saving technologies with the improvement of the air exchange system. Technical and constructive calculations for ventilation equipment for the microclimate have been performed.

Keywords: pig farming, pig, ventilation, air exchange, air exchange rate, pig farm, concentration of harmful substances.

ЗМІСТ

Вступ.....	
РОЗДІЛ 1. РОЗРАХУНКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	
1.1. Розрахунок процесу водопостачання.....	
1.2. Розрахунок системи вентиляції та мікроклімату	
Висновки до розділу 1.....	
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СВІТОВОГО РІВНЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ свиней	
2.1. Вибір породи свиней.....	
2.2. Особливості вирощування свиней.....	
Висновки до розділу 2.....	
3. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ СВИНАРНИКА	
3.1. Вимоги до параметрів мікроклімату в свинарнику.....	
3.2. Аналіз існуючих конструкцій установок для підтримання параметрів мікроклімату.....	
3.3. Розробка установки для забезпечення параметрів мікроклімату	
3.4. Розрахунок параметрів вентиляційної шахти вентиляційної установки...	
Висновки до розділу 3.....	
ВИСНОВКИ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	
ДОДАТКИ.....	

ВСТУП

Свинарство провідна галузь с-г виробництва здатна забезпечити населення будь-якої країни світу цінними та необхідними для життя продуктами харчування, що наразі є однією з найбільш прибуткових в агробізнесі.

До недавня відсутній паритет цінової політики в галузі с-г та продукцію промисловості, недостатність держпідтримки, незважена податкова політика та кредитування - є головними чинниками занепаду галузі свинарства. Так, коли поголів'я свиней у 2020 р. становило 19,6 млн, а валове виробництво свинини у забої 1578 тис. тонн, то у 2021р. цей показник становив лиш 820 тис. т, що 605 тис. тонн, менше тобто скорочення у 2,3 та 2,6 рази. При загальній масі виробництва м'яса в 1499 тис. тонн частина свинини становить 40,5%, а річне споживання м'яса на душу населення скоротилось до рівня 30% від потреби, свинини до 12 кг.[2,4,5]

Однією з основних завдань у розвитку галузі свинарства є підвищення ефективності та прибутковості. Так особливого значення тут набуває впровадження сучасної техніки та технологій, та на їх основі – ПТЛ.

Взагалі ця робота, розкриває питання комплексної механізації ПТЛ на свиновідгодівельній фермі.

Особливу увагу в конструктивній частині приділено створенню мікроклімату в приміщенні для утримання свиней. Основним показником мікроклімату є температура. Для охолодження повітря в літній спекотний час запропоновано конструкцію установки.

Тематика кваліфікаційної роботи обґрунтовує механізацію виробництва на свинофермі м'ясного напрямку.

Об'єкт дослідження – це виробництво свинини.

Предметом досліджень – є система мікроклімату свинарника-відгодівельника.

Мета кваліфікаційної роботи це підвищення в цілому роботи системи мікроклімату на свинофермі з її удосконаленням.

Основними завданнями дослідження є:

1. Розрахунок основних технологічних ліній вирощування свиней.
2. Проведення аналізу світового рівня виробництва свинини.

3. Розробка вдосконаленої конструкції вентиляційної системи.

Практична цінність роботи заключається у тому, що при вивченні передового світового досвіду удосконалено систему мікроклімату ферми де вирощують свиней.

По матеріалах роботи в наявності є дві публікації в збірнику наукових праць «Студенські наукові читання – 2025» від 23 квітня 2025 р.:

Лапчук А. Р. Обґрунтування потреби в удосконаленні системи вентиляції свиноферми. Студентські наукові читання : збірник тез доповідей науково-практичної конференції за підсумками I-го туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з галузей знань і спеціальностей. 23 квітня 2025 р. Житомир: Поліський національний університет, 2025. С.75-76 .

Лапчук А. Р. Аналіз конструкцій обладнання для підтримання параметрів мікроклімату. Студентські наукові читання : збірник тез доповідей науково-практичної конференції за підсумками I-го туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з галузей знань і спеціальностей. 23 квітня 2025 р. Житомир: Поліський національний університет, 2025. С.102-103.

Результатом виконання роботи є удосконалення системи вентиляції свинарника.

Зміст роботи розміщений на 34 сторінках машинописного тексту та має в собі : анотацію, власне сам зміст, вступ, розробку конструкції, висновки, список літературних джерел та конструктивну частину, яка складається з 3 листів А1.

РОЗДІЛ 1. РОЗРАХУНКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1. Розрахунок процесу водопостачання

Висока ефективність ведення свинарської галузі залежить як від своєчасної та якісної годівлі так і від забезпечення водою. Для подачі води використаємо підземне джерело глибиною залягання 90 м., в якості напірно-регулюючого пристрою використаємо баштову систему водопостачання. [3]

Добова потреба у воді визначається:

$$Q_{доб} = \sum_{i=1}^n g_i \cdot m_i, \quad (1.1)$$

де g_i – норма води на одну свиню І-ї групи, л;

$g_i = 15 \text{ л/д}$;

m_i - поголів'я І-ї групи;

$m_i = 2000$ гол.;

Звідки:

$$Q_{доб} = 15 \cdot 2000 = 30000 \text{ л} = 30 \text{ м}^3.$$

Так як вода споживається нерівномірно то максимальна потреба в воді становить:

$$Q_{доб. \max} = \alpha_{\bar{a}} \cdot Q_{доб}, \quad (1.2)$$

де $\alpha_{\bar{a}}$ - нерівномірність добової потреби води; $\alpha_{\bar{a}} = 1,3$.

Звідки:

$$Q_{доб. \max} = 1,3 \cdot 30 = 49 \text{ м}^3 / \text{доб.}$$

Тоді за годину:

$$Q_{\text{зод}} = \frac{G_{\text{доб.мак}} \cdot \alpha_z}{24}, \quad (1.3)$$

де α_z – нерівномірність добової та годинної потреби у воді, $\alpha_z = 2 \dots 2,5$.

Тоді:

$$Q_{\text{зод}} = \frac{49 \cdot 2}{24} = 4,08 \text{ м}^3 / \text{год}.$$

Тоді подача води:

$$Q_{ci} = \frac{g_i \cdot m_i \cdot \alpha_g \cdot \alpha_2}{24 \cdot 3600}. \quad (1.4)$$

Тоді:

$$Q_{ci} = \frac{15 \cdot 2000 \cdot 1,3 \cdot 2}{24 \cdot 3600} = 0,9 \text{ л / с}.$$

Труби діаметр становить:

$$d_{\text{од}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{ci}}{\pi \nu}}; \quad (1.5)$$

де ν - швидкість води;

зовнішня мережа $\nu = 0,8 \text{ м/с}$;

внутрішня мережа $\nu = 1,5 \text{ м/с}$.

Звідки:

$$d_{mp}^{\text{зов}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{0,0009}{3,14 \cdot 0,8}} = 0,03 \text{ м};$$

$$d_{mp}^{\text{вн}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{0,0009}{3,14 \cdot 1,5}} = 0,02 \text{ м}.$$

Приймаємо:

$$d_{\text{од}}^{\hat{q}\hat{a}} = 30 \text{ мм};$$

$$d_{\text{од}}^{\hat{a}\hat{i}} = 20 \text{ мм}.$$

Тиск сумарний в системі визначаємо: [3]

$$H = H_r + h; \quad (1.6)$$

де H_r - різниця висот рівнів нижнім та верхнім в башті;

$$H_r = 105 \text{ м};$$

h - падіння тиску тиску, які визначаються:

$$h = h_{\text{од}} + h_i; \quad (1.7)$$

де h_0 - втрати тиску в водопроводі;

h_i - локальні втрати тиску;

$$h_T = \lambda \cdot \frac{v^2 \cdot l}{2 \cdot g \cdot d_{\text{ср}}}; \quad (1.8)$$

де λ - значення опору для металевих труб;

$\lambda = 0,02$;

l - загальна довжина трубопроводу;

довжина зовнішньої мережі $l = 180\text{м}$;

довжина внутрішньої мережі $l = 95\text{м}$.

Звідки:

$$h_T^{\text{зовн}} = 0,02 \cdot \frac{0,8^2 \cdot 180}{2 \cdot 9,8 \cdot 0,03} = 2,35\text{м};$$

$$h_T^{\text{внутр}} = 0,02 \cdot \frac{1,5^2 \cdot 95}{2 \cdot 9,8 \cdot 0,02} = 9,6\text{м}.$$

Втрата напору для зовнішніх водопроводів збільшуємо на 5%, внутрі – на 10%.

Звідки:

$$h_{\text{м}}^{\text{зов}} = 2,46\text{м};$$

$$h_{\text{м}}^{\text{внут}} = 10,6\text{м}$$

Тоді:

$$h = 2,46 + 10,6 + 2,35 + 9,6 = 24,9\text{м}$$

Тиск в системі:

$$H = 105 + 24,9 = 129,9 \approx 130\text{м}$$

Для подачі води використовуємо заглибний насос типу ЕЦВ.



Рис. 1.1 Насос типу ЕЦВ.

Тоді продуктивність :

$$Q_H = \frac{Q_{доб. max}}{T_H}; \quad (1.9)$$

де $\dot{O}_i$ - час роботи насоса;

$$\dot{O}_i = 16 \text{ год.};$$

Тоді:

$$Q_H = \frac{49}{16} = 3.06 \text{ м}^3 / \text{год.}$$

З врахуванням продуктивності напору приймаємо насос марки ЕЦВ6-3,5-140. З продуктивністю $Q_H = 3,06 \text{ м}^3 / \text{год}$, напір $H = 140 \text{ м}$.

Місткість бака водонапірної башти V визначаємо за формулою:[4]

$$V = V_p + V_3 + V_a, \quad (1.10)$$

де V_p - об'єм резервуара, м^3 ;

$$V_p = 0,19 Q_{\dot{a} \dot{a}} = 9,31 \text{ м}^3;$$

V_3 - запас води, м^3 ;

$$V_3 = V_{\text{нож}} = 6 \text{ м}^3;$$

V_a - запас води на випадок аварії, м^3 ;

$$V_a = 2 \cdot Q_{\text{зод. max}} = 2 \cdot 4,08 = 8,16 \text{ м}^3.$$

$$\text{Тоді, } V = 9,31 + 6 + 8,16 = 23,47 \text{ м}^3.$$

Згідно тех. характеристик приймаємо водонапірну башту типу БР-15У.

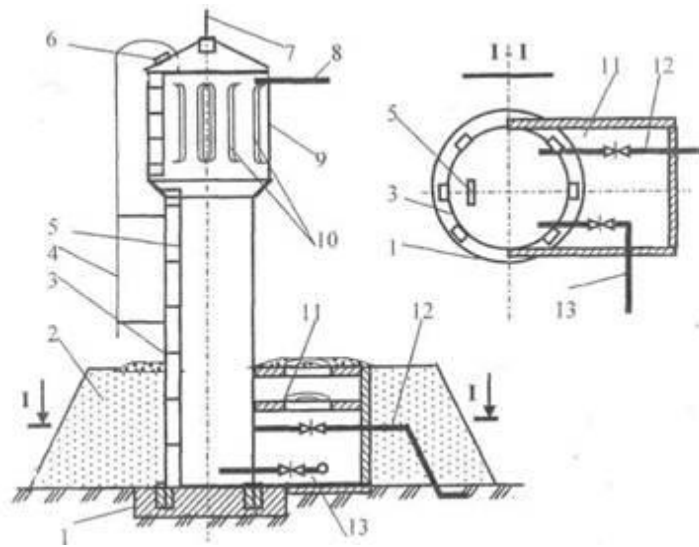


Рис. 2.2 Водонапірна башта типу БР-15У

1 – фундамент; 2 – земляний насип; 3 – стовбур; 4 – зовнішня драбина; 5 – внутрішня драбина; 6 – лаз; 7 – блискавковідвід; 8 – переливна труба; 9 – бак; 10 – льодоутримувачі; 11 – камера переключення; 12 – подавально-відвідний трубопровід; 13 – грязьова труба

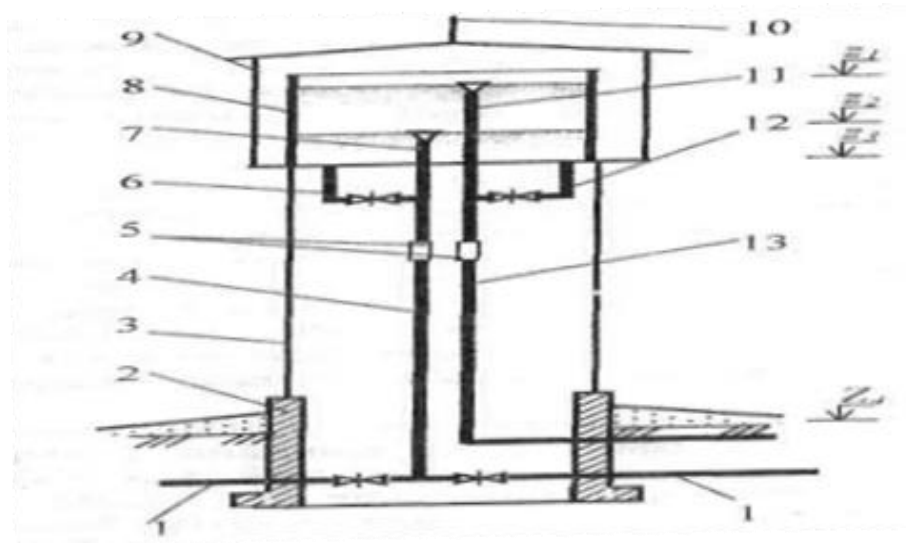


Рис. 2.3. Схема водонапірної башти:

1-трубопроводи підключення башти до мережі; 2 – фундамент і підвальне приміщення; 3 – стовбур; 4 – подавально – відвідний стояк; 5 сальникові компенсатори; 6 – трубопрвід для відбирання води на пожежні потреби; 7 трубопрвід для відбирання води на господарсько-питні потреби; 8 – бак; 9 – шатро; 10 – блискавковідвід; 11 – переливна труба; 12 – грязевідвідний трубопровід; 13 – скидний стояк

Тоді висота водонапірної башти буде становити:

$$H_B = H_B + h + (h_p - h_o), \quad (1.11)$$

де H_B - вільний напір найвіддаленіших споживачів;

$$H_{\Sigma}=10\text{м};$$

h - загальні втрати тиску;

$$h = 11,9\text{м};$$

$h_p - h_a$ - різниця геодезичних висот;

$$h_p - h_a = 4\text{м}.$$

Тоді:

$$H_{\Sigma} = 10 + 11,9 - 4 = 17,9\text{м}$$

Необхідну кількість напувалок :

$$n_{an} = \frac{m}{m_1}; \quad (1.12)$$

де m - кількість голів ;

$$m=2000 \text{ голів};$$

m_1 - кількість голів на одну напувалку;

$$m_1=25 \text{ голів}.$$

Тоді:

$$n_{an} = \frac{2000}{25} = 80.$$

1.2. Розрахунок системи вентиляції та мікроклімату

Для підтримання параметрів мікроклімату в приміщенні застосовується система вентиляції. Повітрообмін приміщення для тварин, як правило визначається величиною подачі припливного свіжого повітря. [3]

Відповідно до ЗТВ, визначаємо мінімально допустимий обсяг вентиляції $V_{\dot{a},\min}$, м³/год., через питомий повітрообмін:

$$V_{\dot{a},\min} = 0,01 \cdot \epsilon \cdot m_i \cdot M_i, \quad (1.13)$$

де ϵ - норма повітрообміну на 100 кг живої маси тварин;

$$\epsilon=45 \text{ м}^3/\text{год};$$

m_i - кількість тварин, що утримуються в одному приміщенні;

$$m_i=1000 \text{ гол.};$$

M_i - середня маса однієї голови;

$$M_i = 550 \text{ кг.}$$

Тоді:

$$V_{\epsilon, \min} = 0,01 \cdot 45 \cdot 1000 \cdot 55 = 24750 \text{ м}^3 / \text{год.}$$

Кратність повітрообміну $K_{об}$:

$$K_{об} = \frac{V_{\epsilon, \min}}{V_{np}}, \quad (1.14)$$

де $V_{i \partial}$ - об'єм приміщення;

$$V_{np} = 90 \cdot 12 \cdot 3,5 = 3780 \text{ м}^3.$$

Тоді кратність повітрообміну становить:

$$K_{об} = \frac{24750}{3780} = 6,5.$$

Оскільки кратність повітрообміну перевищує 3, то необхідно застосувати примусову систему вентиляції. Сумарна продуктивність визначається з певним запасом:

$$V_{\hat{a}} = (2...3)V_{\hat{a}, \min}. \quad (1.15)$$

Тоді:

$$V_{\epsilon} = 2 \cdot 24750 = 49500 \text{ м}^3 / \text{год.}$$

Звідки кількість вентиляційних установок буде визначатися:

$$n_{\epsilon} = \frac{V_{\epsilon}}{Q_{\hat{a}}}, \quad (1.16)$$

де $Q_{\hat{a}}$ - продуктивність вибраного вентилятора, м³/год.

Згідно технічної характеристики вибираємо вентилятор Ц4-70, продуктивність 6500 м³/год. встановленою потужністю 1,5 кВт.

Тоді:

$$n_{\epsilon} = \frac{49500}{6500} = 7,6.$$

Приймаємо 8 вентиляторів типу Ц4-70 для одного приміщення.

Висновки до розділу 1. Отже, забезпечення питною водою ферми для свиней, вибираємо міжпластові води з глибиною залягання води 90 м. Напірно-регулюючий пристрій баштового типу БР-15У, насос ЕЦВ6-3,5-140 та 80 напувалок ПБС-1. Параметри мікроклімату підтримуємо примусовою вентиляцією при допомозі 8 вентиляторів типу Ц4-70 на одне приміщення.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СВІТОВОГО РІВНЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СВИНЕЙ

1.1. Вибір породи свиней

Різні породи свиней при однакових умовах годівлі та вирощування можуть мати різну продуктивність. За продуктивністю розподіл проводять на три групи:

- 1 — сюди відносять породи універсального напрямку за продуктивністю (велика біла, українська степова біла) — їм характерна висока репродуктивність з гарними відгодівельними та м'ясними;
- 2 — чисто породи м'ясного напрямку (полтавська м'ясна, ландрас, уельська, дюрк, українська м'ясна, естонська беконна, гемпшир, п'єтрен, спеціалізовані м'ясні типи і лінії), їм характерно високі відгодівельні якості та висока м'ясна продуктивність;[3,4]
- 3 — сальний напрям (миргородська, українська степова ряба, велика чорна, північнокавказька) — мають раннє осалювання тушок, та нижчу багатоплідність.[4]

Саме різноманітність порід дає можливість більш ефективно використати природно-кліматичні та кормові ресурси господарств та забезпечує певну гібридизацію.

Велика біла порода є найбільш поширеною в нашій державі. Вона займає 78-84% загального поголів'я, що представлено 19 генеалогічними лініями кнурів і 22 генеалогічними родинками свиноматок. Вона створена шляхом цілеспрямованої селекціонування свиней, що одержані шляхом схрещування привезеної з Англії великої білої та місцевих порід. [7]

Цим тваринам характерна велика жива маса кнурів-донорів сягає 325-360 кг, довжина тулуба 179-185 см, свиноматок — 260-270 кг і 163-165 см. Плідність становить 10-15 поросят, стиглість 180-210 днів, вихід м'яса 50-55%, шпик товщиною 25-35 мм, маса окісту 10-13 кг, приріст на добу 820-860 г, потреба корму 3,6-3,9 корм. од. на 1 кг приросту. [11]

Українська м'ясна порода, являється однією з найбільш поширених посеред порід м'ясних напрямків, їх чисельність сягає 4-4,5% від загальної кількості.[16]

1.2. Особливості вирощування свиней

Для життя потреби поросят у корисних речовинах повністю покриваються материнським молоком . Доведено , що поросята на першому місяці життя витрачають поживні речовини на 1 кг приросту беруть 85 % за рахунок материнського молока і лише на 15 % — за рахунок підкорму. Пізніше, другий місяць життя дає відношення поступаючих поживних речовин інший. Росхід материнського молока падає до 30 %, а підкорм збільшується до 70 %. В середньому при вирощуванні поросят від дати народження до 2 місячного віку на отримання приростів тратимо поживних речовин з материнського молока 45 %, а з підкормів — 55 %. [9]

Материнське молоко — це найкращий корм для поросят. Кожний сосок свині — це відокремлена молочна залоза. Передня частка молочної залози більш розвинута за задню. При першій годівлі доглядач повинен правильно закріпити соски поросят. Довгим та худим поросят призначають передні соски, більш здорових — до задніх.

Поросята починаючи з 4-го дня життя дають воду. А за відсутності доступу до води вони починають пити сечу, що призводить кишкових захворювань. При підкормі повинні бути автонапувалки, або корита з чистою водою, що міняється до 6 разів на добу. Молозиво свині мало містить солей заліза, що впливає на склад гемоглобіну крові. Так при перших днях життя гемоглобін в крові поросят падає. Для запобігання анемії їм дають залізовмісні препарати. [9]

Поросята при народженні маленькі і недостатньо жваві, щоб матка не давила їх потрібно утримувати в станках, що обладнані пристосуваннями, що обмежують їх переміщення до верстака. Для новонароджених поросят забезпечують зону відпочинку, що обігрівається.



Рис. 2.1. Загальний вигляд лігва для свиноматки.



Рис. 2.2. Утримання свиноматок.

Молозиво поросята отримують в перші 3 доби життя, де забезпечується їх організм антитілами на протязі 5 наступних тижнів. Молозиво та молоко засвоюються організмом майже на 98%. [8]



Рис.2.3. Групове утримання свиней в станках типу СТО

Групові станки забезпечують утримання свиней в різні періоди їх вирощування та відгодівлі. Таке обладнання має: станки для дорощування свиней, станки для відгодівлі свиней, годівниці бункерного типу, чашкові та соскові напувалки. Станки які використовують на дорощуванні поросят забезпечують виконання технологічного процесу утримання поросят.. Система подачі води дає безперебійність. Водопроводи системи автонапування загерметизовані та є стійкими щодо впливу температурних показників.

Висновки до розділу 2. Проаналізувавши світовий досвід технологій, що використовуються на відгодівельних свинофермах можна відмітити наступні тенденції: в переважній більшості використовуються для утримання груповий спосіб, а при народженні молодняку – індивідуальний, це дає можливість знизити капіталовкладення на обладнання для утримання свиноматок; для обігріву поросят використовується «тепла підлога»; для підгодовування молодняку використовується годівниці у вигляді кормових станцій; прибирання гною здійснюється з використанням решітчастих підлог;

РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ СВИНАРНИКА

3.1 Вимоги до параметрів мікроклімату в свинарнику

До головних параметрів мікроклімату відносять: температура та швидкість руху повітря, його механічно-хімічний склад, освітлення, шум. Найнебезпечнішими компонентами у повітрі є вуглець, аміак, сірководень, що значно зменшує продуктивність та стресостійкість свиней до хвороб.

Стан мікроклімату у свинарниках порушується при диханні тварин та при випаровуванні з їх тіла, а також від наявного гною та гноївки.[5]

Табл. 3.1. Основні параметри мікроклімату в свинарнику

Призначення приміщення	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с	Освітлення лк	Допустима наявність CO ² (чисельник у %, знаменник у л/м ³)
Свинарники-відгодівельники	15-21	41-76	0,45-0,75	55-75	0,35-4,0

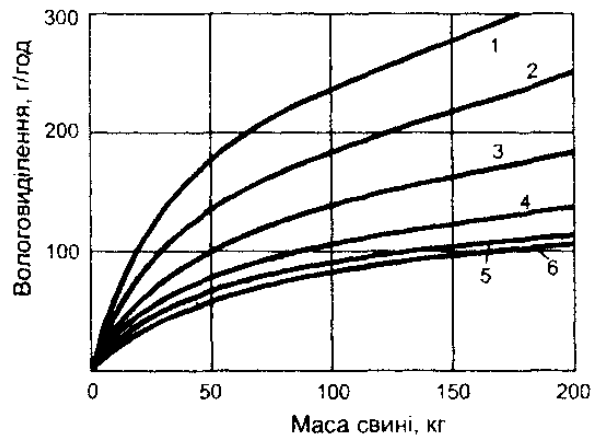


Рис. 3.1 Виділення води свинями залежно від їх живої маси

Показники кратності повітрообміну характеризують масу повітря, що подають або видаляють забруднене за одиницю часу.

Для нормального розвитку свиням необхідне світло. Встановлено, що при заміні природного світла штучним у поросят до тримісячного віку знижується стійкість до захворювань і на 12% зменшується добовий приріст.

Щоб уникнути цих явищ при штучному освітленні, застосовують змінний по інтенсивності режим освітлення, а також встановлюють джерела ультрафіолетового і інфрачервоного випромінювання. Лампи підвішують над верстатами, висотою регулюють інтенсивність потоку теплових і ультрафіолетових променів. Широко застосовують лампи інфрачервоного (теплого) і видимого освітлення різних марок: ДРВЭ-200, ИКЗ-220-500, ИКЗК-220-250, ИКО-1,2. Висота підвіски (100-120 см від підлоги) застосовується найчастіше для локального (місцевого) обігріву поросят-сосунів. Лампи включають на 1,5 год, потім робиться перерву на 0,5 год або більше в залежності від конкретних умов.

Джерелами ультрафіолетового опромінення служать лампи ПРК-2, ПРК-Р, ЭУВ-15, ЭУВ-30 і ЛЕР. Опромінення має електромагнітну природу і при надлишку шкодить здоров'ю свиней, тому час їх використання строго регулюється. Тривалість опромінення дорослих свиней повинна бути більшою, ніж молодняку. Але використання штучного опромінення тепловими та ультрафіолетовими променями особливо ефективно при поєднанні з щоденним моціоном свиней, особливо хряков, свиноматок і ремонтного молодняку. На мікроклімат свинарників впливає також система гноєвидалення.

Для стоку рідини з місць відпочинку та годування підлоги роблять з ухилом 3-4°. У цехах дорощування та відгодівлі молодняку, а також змісту неodrужених і

супоросних маток обладнають щілинні підлоги над підпільними навозними каналами. Рідота з каналів видаляється самопливом або за допомогою транспортерів. Краще використовувати чавунні або сталеві ґрати, ширина щілин в верстатах дорослих свиней 18-22 мм, поросят 10-15 мм. На забрудненість приміщень гноєм і іншими виділеннями впливають розміри груп, конструкція верстатів, застосування підстилки і система механізації гноєвидалення.

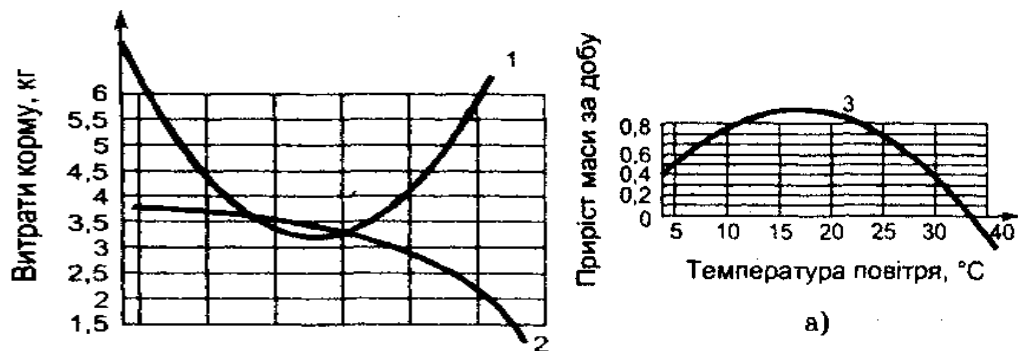


Рис. 3.2 Споживання кормів і добовий приріст маси свиней залежно від температури повітря

Свині по-різному сприймають стрес-фактори: так одні з них стійкі, а другі ні. Факторами середовища чинне місце займає мікроклімат приміщень – (температура, вологість повітря, напрям та рух його в свинарниках, накопичення шкідливих газів, газовий склад та діелектрична зарядженість повітря, наявність мікроорганізмів та пилу, якість освітлення. Мікроклімат створюють щільність поголів'я свиней, виробнича технологія, режими та типи годівлі, конструкція та форма свинарника..

3.2 Аналіз існуючих конструкцій установок для забезпечення параметрів мікроклімату .

Існують осьові вентилятори різних типів, тому потреби мікроклімату кожної ферми враховуються оптимальним чином. Вентилятори легко вмонтовуються в стіні або покрівлі. Рама має аеродинамічну форму і виготовлена з високоякісної листової сталі, і тому має тривалий термін служби. Лопаті виконані з профільованого литого алюмінію і тому мають надзвичайно високий ККД. Поряд зі стандартними вентиляторами, також є вентилятори з лопатями

серпоподібної форми, які є більш стабільними до перепадів тиску і мають більш низький рівень шуму.

Переваги:

- висока низькому споживанні
- низький рівень
- простий і швидкий
- висока стійкість до
- тривалий термін



продуктивність при енергії;
шуму;
монтаж;
корозії;
служби

Рис. 3.3.Осьові вентилятори

Припливний камін FAC (FreshAirChimney) подає припливне повітря через горищне приміщення. Надійна система труб зовні і зсередини покрита склопластиком і оснащена якісною ізоляцією з 30 мм-го поліуретану довгий термін служби і легке чищення. Витяжний камін FAC поставляється чотирьох діаметрів (650, 730, 820, 920 мм). Розподільник припливного повітря має восьмивіяльну структуру, що дозволяє досягти стабільності повітряного потоку навіть при мінімальній вентиляції. У зимову пору року окремі віяла можуть закриватися з допомогою заслінок (опціонально). Управління каміном FAC може здійснюватися централізовано і децентралізовано. При децентралізованому управлінні сервомотор монтується прямо в камін, централізоване управління здійснюється одним сервомотором за допомогою троса і натяжних штанг. [7]

Якщо витяжний камін FAS оснащений вентилятором , встановленим всередині каміна, то він може використовуватися і для вентиляції на основі рівного і підвищеного тиску. Вентилятор подає засмоктує повітря в приміщення через розподільник припливного повітря. Камін FAS оптимальний для вентиляції свинарських приміщень, перш за все, якщо:

- ✓ приплив свіжого повітря через бічні стіни.
 - ✓ приміщення дуже широке і в той же час дуже низька, у зв'язку з чим неможливо досягти охоплення приміщення повітряним потоком через стінові клапани;
 - ✓ необхідно використовувати вентиляцію на основі рівного або підвищеного тиску, наприклад, через негерметичність будівлі.
- Вентилятор для підмішування повітря сприяє рівномірному розподілу свіжого повітря. Так як свині дуже чутливі до протягів, камін РАО зазвичай оснащується вентилятором для підмішування повітря з метою більш рівномірного розподілу вступника в приміщення холодного повітря, перш за все, в зимову пору року.

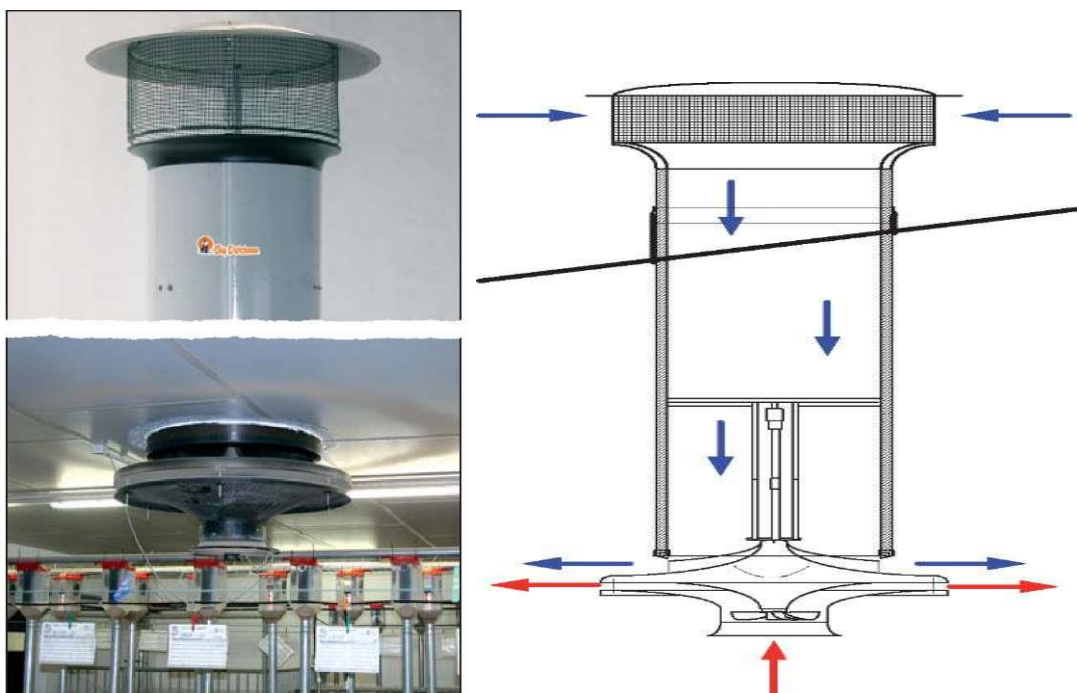


Рис. 3.4 Припливні каміни

Універсальний припливний вентиль з поліуретану. Він монтується під стелею і призначений для подачі повітря з-під даху приміщення. Чищення легко здійснюється за допомогою установки високого тиску. Клапан вентиля має зносостійкий підшипник і відкривається вниз. Клапан вентиля оптимально управляє припливом повітря. У холодну погоду, коли потрібно невеликий обсяг припливного повітря, відкриття вентиля мінімально. Повітряний потік направляється горизонтально на рівні стелі і поступово змішується з повітрям приміщення. У теплу погоду вентиль відкритий вниз. Це означає, що повітря надходить безпосередньо в область тварин. Оскільки відкриття вентиля обмежена, вертикальний потік повітря виключений.[10]

Регулювання вентилів проводиться за допомогою сталевого троса товщиною 2,5 мм за рахунок ослаблення або за допомогою натяжної штанги товщиною 8 мм за рахунок натягу. Запатентований механізм диференційованого відкриття можна використовувати на всіх вентилях за умови регулювання за рахунок натяжних штанг. Ступінь диференціації вибирається вільно ($1/4$, $1/3$ або $1/2$). Таким чином, досягається точність регулювання потоку повітря. За рахунок зниження кількості припливних отворів інші вентиля можна відкривати пізніше, що дозволяє особливо взимку або під час опалювального періоду забезпечити більш рівномірний приплив повітря. Принцип дії ізолюваний клапан вентиля знаходиться в закритому положенні за рахунок пружин з нержавіючої сталі і не пропускає повітря в середину приміщення. За допомогою натягу троса клапан відкривається вниз, що забезпечує дуже точне регулювання положення відкриття вентиля в будь-який час року. Холодний свіже повітря спрямовується вгору, де змішується з теплим повітрям приміщення, не встигнувши спуститися вниз до тварин. При дуже теплій погоді вентиль відкривається повністю (на 7,5% нижнього горизонтального положення). У цьому випадку повітря надходить у приміщення горизонтально і частково з косою вниз.



Рис.3.5 Припливні вентиля

3.3 Розробка установки для забезпечення мікроклімату

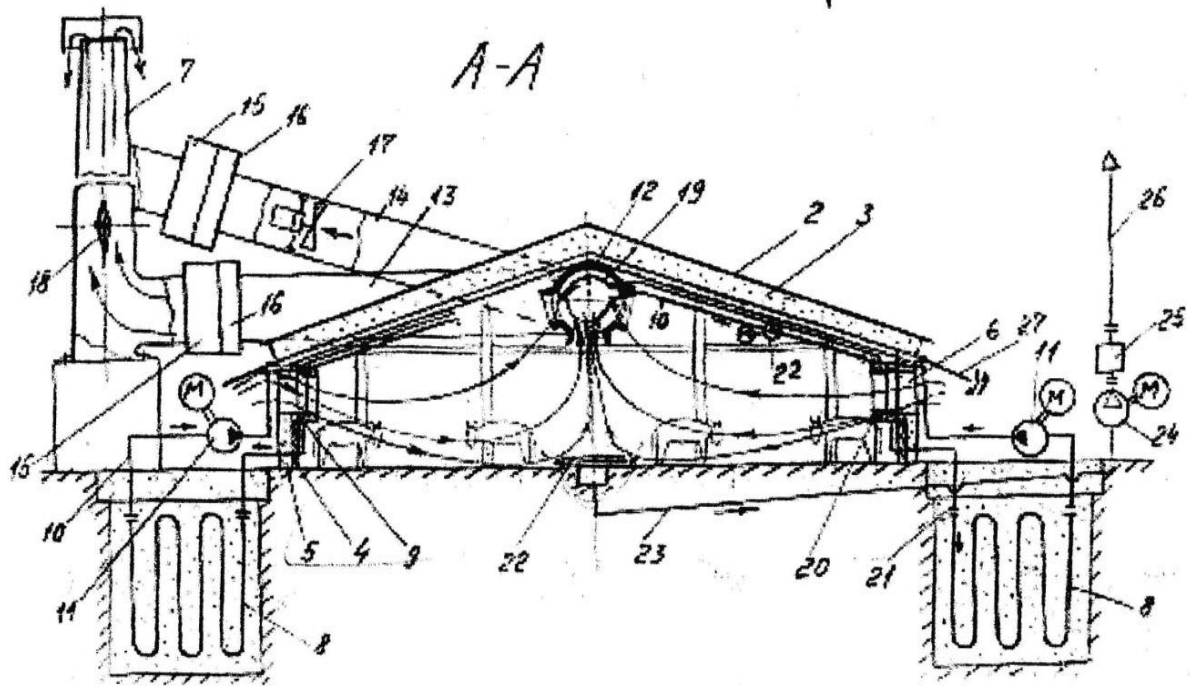


Рис 3.6. Розроблена конструкція вентиляційної установки.

Поставлене завдання вирішується тим, що в способі енергозбереження при забезпеченні мікроклімату та екологічної безпеки приміщень для утримання свиней, згідно з яким природну вентиляцію здійснюють шляхом припливу свіжого повітря через отвори в стінах приміщення під дією різниці тиску, утвореному різними температурами шарів повітря, згідно з конструкцією, на вході свіже повітря при холодній погоді підігрівають, а при жаркій погоді навпаки охолоджують примусовим теплообміном, здійснюваними проміжним агентом з високою теплоємністю, що циркулює між ґрунтовим теплоаккумулятором і зоною припливу свіжого повітря в приміщення або тепловими трубами, при цьому витяжку забрудненого аміаком та вуглекислим газом та бактеріями, зволоженого і підігрітого худобою повітря, що підіймається в верхню зону приміщення завдяки згаданій різниці тиску, утвореному різними температурами шарів повітря, виходить з приміщення через повітропровід, де на шляху до вентиляційної башти очищують від забруднюючих газів, а забруднюючий отруйний газ сірководень (H_2S), що опускається в нижню зону приміщення під дією сил тяжіння (H_2S важче повітря), виводять з-під підлоги за допомогою механічної тяги шляхом

виштовхування в газопровід з подальшою очисткою або хімічною нейтралізацією сірководню та випуском очищеного повітря зовні приміщення.

Переваги:

Перша з переваг цього способу енергозбереження при забезпеченні мікроклімату є те, що дах, стіни, ворота згаданого приміщення ізолюють від зволоження та проходження теплового потоку в будь-якому напрямку зі значенням термічного опору.

Другою перевагою є те, що утилізують теплову енергію викидного забрудненого повітря шляхом теплообміну циркулюючим агентом або через теплову трубу, при цьому нагрівають при холодній погоді припливне чисте повітря.

Енергозбереження при забезпеченні мікроклімату та екологічної безпеки приміщень для утримання худоби шляхом теплообміну з ґрунтовим теплоаккумулятором та утилізації тепла викидного забрудненого повітря та очищення цього повітря та очищення цього повітря від аміаку, вуглекислого газу і сірководню та бактерій, а також теплоізоляції приміщення, дає можливість:

при температурі зовнішнього середовища $-20^{\circ}\text{C} \dots -25^{\circ}\text{C}$ та при температурі $+35^{\circ}\text{C} \dots +45^{\circ}\text{C}$ зекономити в залежності від розмірів приміщення та кількості тварин;

зберегти зовнішнє середовище за межами приміщення для отримання худоби від отруєння вище згаданими газами та мікробами;

зберегти від токсикації сірководнем фермерів та худоби, а також підвищити якість м'ясо-молочної продукції;

в порівнянні з найближчим аналогом, за яким експлуатуються більшість ферм у світі, виконати зоотехнічні вимоги до концентрації шкідливих та отруйних газів та кількості бактерій на одиницю об'єму повітря та витримати температурний режим приміщення.

Як показано на рис. 1 та 2, що ілюструють заявлений спосіб, зображення

містить приміщення для утримання свиней 1, що складається з даху 2, на якому закріплена термоізоляція 3, стін 4, на яких встановлена термоізоляція 5 та отвори (вікна) 6, біля приміщення 1 знаходиться вентиляційна башта 7, а під підлогою зовні приміщення розташовані ґрунтові теплоаккумулятори 8, з'єднані з теплообмінниками 9 на отворах 6 за допомогою теплоізольованих трубопроводів 10, на яких встановлені насоси з приводами 11, всередині

теплоаккумуляторів 8, трубопроводів циркулює тепловий агент з високою теплоємністю, наприклад вода або трубопровід 10 може бути заміненим тепловою трубою: в цьому випадку насос 11 стає непотрібним. В верхній частині приміщення 1 розташований витяжний повітровід 12, який з'єднаний з вентиляційною баштою 7 боковим повітроводом 13 та обвідним повітроводом 14; на повітроводі 13 встановлені фільтри очистки відаміаку, вуглекислого газу 15 та устаткування для дезінфекції повітря 16; на обводному повітроводі 14 в порівнянні з повітроводом 13 додатково встановлений осьовий вентилятор 17, в нижній частині вентиляційної башти 7 між подводами повітроводів 13 та 14 встановлений обертальний клапан 18; на витяжному повітроводі 12 встановлений теплообмінник 19, який з'єднаний з теплообмінником 20, встановлений на отворі 6, між зазначеними теплообмінниками 19, 20 розміщений теплоізований трубопровід 21 з насосом 22; по трубопроводу 21 та теплообмінникам 19, 20 циркулює тепловий агент з високою теплоємністю, наприклад самий дешевий - вода. Теплоізований трубопровід 21 може бути замінений тепловими трубами.

Крім того, в нижній частині приміщення розташовані кришка з щілинами 22, трубопровід 23, вентилятор 24, фільтр очищення сірководневий 25 та трубопровід вивідний 26. На кожному отворі 6 встановлені поворотні фрамуги 27.

3.4. Розрахунок параметрів вентиляційної шахти вентиляційної установки

Рух повітря у витяжному каналі характеризується швидкістю переміщення:

$$Vn = 2,2 \sqrt{\frac{Hk(t_6 - t_3)}{273}}, \quad (3.1)$$

де Hk – висота шахти,

$Hk = 2,5\text{м};$

t_3, t_6 - відповідно температура зовні та в середині повітря;

$t_3 = +5^{\circ}\text{C}; t_6 = +20^{\circ}\text{C};$

Звідки

$$Vn = 2,2 \sqrt{\frac{2,5 - 5}{273}} = 0,81 \text{ м/с}$$

Мінімально потрібний повітребмін в свинарнику відгодівельнику буде становити $V_n=68750 \text{ м}^3$;

Необхідне число вентиляційних шахт на свинарник розміром $96 \times 18 \text{ м}$, приймаємо 12 шт;

Подача шахти складе:

$$V_{\text{ш}} = \frac{V_n}{n} \quad (3.2)$$

Тоді

$$V_{\text{ш}} = \frac{68750}{28} = 2455 \text{ м}^3/\text{год};$$

Тоді площа перерізу вентиляційної шахти складатиме:

$$F_{\text{в}} = \frac{V_{\text{ш}}}{3600V_{\text{п}}}, \quad (3.4)$$

Тоді

$$F_{\text{в}} = \frac{2455}{3600 \cdot 0,81} = 2916 \text{ мм}^2$$

Звідки її діаметр знайдемо:

$$S = \frac{\pi d^2}{4}; \quad (3.5)$$

$$d = \sqrt{\frac{S \cdot 4}{\pi}}; \quad (3.6)$$

Тоді

$$d = \sqrt{\frac{2916 \cdot 4}{3,14}} = 60,9 \text{ мм};$$

ВИСНОВКИ

При виконанні кваліфікаційної роботи отримані такі результати:

- в першому розділі кваліфікаційної роботи розраховано наступні технологічні процеси і підібрано обладнання: для забезпечення водою вибрано заглибний насос типу ЕЦВ, водонапірна башта типу БР-15У та автонапувалки ПБС-1, для підтримання параметрів мікроклімату вибрано вентилятори типу Ц4-70;

- аналіз світового досвіду технологій, що використовується на відгодівельних свинофермах наступний: в переважній більшості застосовують груповий спосіб утримання - це дає можливість знизити затрати на станки для утримання ; для обігріву молодняку свиней використовують «теплу підлогу»; для роздачі кормів використовують годівниці у вигляді кормових станцій; прибирання гною здійснюється з використанням решітчастих підлог;

- в конструктивній частині була розроблена система вентиляції свинарника згідно з якою природну вентиляцію здійснюють шляхом припливу свіжого повітря через отвори у стінах приміщення під дією різниці тиску, утвореному різними температурами шарів повітря, згідно з корисною моделлю, на вході свіже повітря при холодній підігрівають, а при жаркій погоді навпаки охолоджують примусовим теплообміном, здійснюваним проміжним агентом з

високою теплоємністю , що циркулює між ґрунтовим теплоаккумулятором і зоною припливу свіжого повітря в приміщення або тепловими трубами, при цьому витяжку забрудненого аміаком та вуглекислим газом та бактеріями, зволоженого і підігрітого худобою повітря, що підіймається в верхню зону приміщення завдяки згаданий різниці тиску, утвореному різними температурами шарів повітря , виводить з приміщення через повітропровід, де на шляху до вентиляційної башти очищують від згаданих забруднюючих газів, а забруднюючий отруйний газ сірководень (H_2S), що опускається в нижню зону приміщення під дією сил тяжіння, виводять з-під підлоги за допомогою механічної тяги шляхом виштовхування в газопровід з подальшою очисткою або хімічною нейтралізацією сірководню та випуском очищеного повітря зовні приміщення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖРЕЛ

1. Акімов, С. Базові принципи у формуванні нових порід свиней / С. Акімов // Тваринництво України. – 2016. – № 7. – С. 13-14.
2. Акімов, С. Основні напрямки та перспективність вітчизняних селекцій м'ясних порід свиней / С. Акімов, Л. Перетятко // Пропозиція. – 2015. – №7. – С. 114-116
3. Водяницький Г. П. Методичні вказівки з курсового і дипломного проектування “Проектування і розрахунків технологічних процесів тваринницьких підприємств промислового типу”. Житомир – 2015 – 195 с.
4. Войтенко, С. Оцінка кнурів та свиноматок по якості молодняку різними методами / С. Войтенко // Тваринництво України. – 2015. – №9. – С. 17-19.
5. Калініченко, Г. І. Основні шляхи в удосконаленні технологій вирощування свининей у господарствах Миколаївщини / Г. І. Калініченко // Аграрний вісник Причорномор'я. Вип.31. – Одеса : ОДАУ, 2015. – С. 149-151.
6. Кісіль, Д. Т. Головні завдання для розвитку свинарської галузі / Д. Т. Кісіль // Сільський господар. – 2015. – №5-6. – С.8-10.
8. Козир, В. Собівартість свинини залежно від рівня та типу відгодівлі свиней / В. Козир // Тваринництво України. – 2016. – № 4. – С. 22-23.

7. Лясота, В. Підвищення збереженості та енергетичного потенціалу молодняка свиней / В. Лясота // Тваринництво України. – 2015. – №6. – С. 22-25
8. Майструк, С. Сучасна технологія вирощування поросят до чотиримісячного віку / С. Майструк // Тваринництво України. – 2015. – №9. – С. 8-11.
9. Микитюк, Д. Спецгосп збільшує виробництво м'яса / Д. Микитюк, М. Геймор // Пропозиція. – 2015. – № 11. – С. 109-112.
10. Онищенко, А. Фізичний та хімічний склад м'яса у свиней різних генотипів / А. Онищенко // Тваринництво України. – 2016. – № 7. – С. 16-20.
11. Палагута, А. Напрямки та шляхи у підвищенні ведення галузі свинарства / А. Палагута // Тваринництво України. – 2015. – №10. – С. 8-11.
12. Писаренко, В. В. Ринок м'ясних порід свиней: стан та прогноз розвитку / В. В. Писаренко, М. В. Дубенець // Економіка АПК. – 2016. – № 2. – С. 119-122.
13. Рибалко, В. Хазяйнувати на користь справі: По таких принципах працюють зарубіжні виробники м'яса свинини / В. Рибалко // Тваринництво України. – 2016. – № 5. – С. 2-4.
14. Топіха, В. С. Узагальнення у роботі зі свиньми породи дюрок в Україні / В. С. Топіха // Аграрний вісник Причорномор'я. -Вип.31. – Одеса : ОДАУ, 2015. – С. 16-17.
15. Трибрат, Р. О. Імуногенетичні аналізи свиней різних порід дюрок української селекції / Р. О. Трибрат // Аграрний вісник Причорномор'я. - Вип.31. – Одеса : ОДАУ, 2015. – С. 92-94.
16. Юр'єва, Н. Технології, машини та обладнання для видалення, переробки гною та стоків на свинофермах / Н. Юр'єва // Пропозиція. – 2015. – №7. – С. 126-129.

ДОДАТКИ