

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

Факультет інженерії та енергетики
Кафедра агроінженерії та технічного сервісу

Кваліфікаційна робота на правах
рукопису

УДК 631.3

Голяка Сергій Григорович

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Удосконалення конструкції роздавача вологих кормових сумішей для
свиней .

208 «Агроінженерія»

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

(підпис)

(ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
асистент Тимків В. В.

Житомир – 2025

АНОТАЦІЯ

Голяка С. Г. Удосконалення конструкції роздавача вологих кормових сумішей для свиней. Дана робота виконана на авторських правах в машинописному варіанті.

Кваліфікаційна робота подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр зі спеціальності 208 «Агроінженерія», Поліський національний університет м.Житомир – 2025р. Факультет інженерії та енергетики.

Суть роботи полягає в розробці технологічного процесу приготування кормосумішей для свиней та удосконалення власне самого роздавача, який підвищує точність видачі кормосуміші. Виконано конструктивні розрахунки основних елементів, що необхідні для їх виготовлення.

Ключові слова: свині, відгодівля, кормосуміш, кормороздавач, прирости, технологія, технологічні процеси.

SUMMARY

Golyaka S.G. Improving the design of a wet feed mixture dispenser for pigs. This work is copyrighted in a typewritten version. The qualification work is submitted for the degree of bachelor in specialty 208 "Agroengineering", Polissia National University, Zhytomyr - 2025. Faculty of Engineering and Power Engineering. The essence of the work is to develop a technological process for preparing feed mixtures for pigs and improving the dispenser itself, which increases the accuracy of dispensing the feed mixture. Structural calculations of the main elements necessary for their manufacture have been performed.

Keywords: pigs, fattening, feed mixture, feed dispenser, growth, technology, technological processes.

ЗМІСТ

ВСТУП	
РОЗДІЛ 1. РОЗРАХУНКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	
1.1. Розрахунок процесу водопостачання.....	
1.2. Розрахунок процесу кормороздавання.....	
Висновки до розділу 1	
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СВІТОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СВИНЕЙ	
2.1. Обладнання для напування, кормороздавання і системи мікроклімату для свиней.....	
2.2. Енергетичний аналіз технології виробництва продукції свинарства.....	
Висновки до розділу 2	
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ КОРМОРОЗДАВАЧА ВОЛОГИХ КОРМОСУМІШЕЙ	
3.1. Обґрунтування потреби в удосконаленні кормороздавача	
3.2 Зоотехнічні вимоги до процесу і машини.....	
3.3 Патентне дослідження.....	
3.4 Розробка функціональної та конструктивної схеми машини.....	
3.5 Технологічний, кінематичний, енергетичний розрахунки та розрахунок на міцність обладнання.	
Висновки до розділу 3	
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Інтенсифікація свинарства неможлива без створення міцної кормової бази, налагодження відтворення високопродуктивного стада і високого рівня механізації процесів виробництва.

Основним складовим формування міцної кормової бази є збільшення виробництва доброякісних кормів. Адже вони є невід'ємною частиною в раціоні свиней. Тільки широке застосування інтенсивних технологій дозволяє зменшити строки відгодівлі та знизити собівартість виробленої продукції.

Обов'язковим, при цьому є своєчасне і високоякісне виконання всіх вимог технологій, які застосовуються. Гостро постали питання збереження екології і енергоносіїв, води.

Продуктивність тварин залежить від своєчасної якісної годівлі, що в кінцевому результаті впливає на їх стан здоров'я. Найбільш відповідає фізіологічним потребам свиней вологий тип годівлі.

Тому тематика кваліфікаційної роботи направлена на вирішення проблеми роздавання вологих кормосумішей на свинофермі.

Мета роботи – розробка конструкції роздавача вологих кормосумішей для свиней.

Предметом дослідження є роздавач вологих кормосумішей для свиней.

Об'єкт досліджень - технологія виробництва м'яса свинини.

Прийнятими *методами досліджень* є збір, аналіз потрібної інформації метою є вироблення власного технічного рішення.

За матеріалами виконаної роботи наявні дві публікації в збірнику наукових праць «Наукові читання – 2025» від 23 квітня 2025 р.:

Голяка С. Г. Зоотехнічні вимоги до процесу приготування та роздавання кормів для свиней. 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.20-23 .

Голяка С. Г. Аналіз конструкцій обладнання для роздавання кормів на свинофермах. 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.52-53 .

Результатом даної кваліфікаційної роботи є розробка удосконаленої конструкції роздавача вологих кормосумішей для свиней з метою розширення його функціональних можливостей, підвищення надійності.

Роботу викладено на 30 сторінках машинописного тексту і вона містить в собі: вступ, пояснювальну записку з трьох розділів , висновки, список літературних джерел та трьох аркушів графічної частини формату А1.

РОЗДІЛ 1. РОЗРАХУНКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1. Розрахунок процесу водопостачання

Згідно прийнятої технологічної схеми водопостачання, використаємо підземні води з глибиною залягання на рівні 95 м., подача води баштою, оскільки електропостачання сільськогосподарського підприємства є ненадійною, а води потрібно багато.[2]

Потреба у воді на добу буде становити:

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

Де g_i – витрата води на добу одним споживачем, л;

$$g_i = 15 \text{ л / добу};$$

m_i – наявне поголів'я;

$$m_i = 1000 \text{ гол.};$$

n – число технологічних груп.

Звідки :

$$Q_{доб} = 15 \cdot 1000 = 15000 \text{ л} = 15 \text{ м}^3$$

Максимальна потреба в воді на добу складе:

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

Де α_{∂} – розбалансованість у подачі води;

$$\alpha_{\partial} = 1,3.$$

Тоді:

$$Q_{доб. \max} = 1,3 \cdot 15 = 19,5 \text{ м}^3 / \text{доб.}$$

Звідки продуктивність на годину:

$$Q_{год} = \frac{Q_{доб. \max} \cdot \alpha_z}{24}, \quad (1.3.)$$

Де α_z – коефіцієнт відхилення від добової та річної норми -2...2,5.

Тоді:

$$Q_{\hat{a}\hat{i}\hat{a}} = \frac{19,5 \cdot 2}{24} = 1,625 \text{ л}^3 / \hat{a}\hat{i}\hat{a}.$$

Кількість води:

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

Звідки:

$$Q_{\hat{n}^3} = \frac{15 \cdot 1000 \cdot 1,3 \cdot 2}{24 \cdot 3600} = 0,0045 \text{ л}^3 / \hat{n}.,$$

Необхідний діаметр труб:

$$d_{mp} = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{ci}}{\pi v}}, \quad (1.5.)$$

де v – швидкість руху води;

зовнішньої системи $v = 0,8 \text{ м/с}$;

внутрішньої системи $v = 1,5 \text{ м/с}$.

$$d_{mp}^{\hat{c}\hat{i}\hat{a}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{0,0045}{3,14 \cdot 0,8}} = 0,085 \text{ м};$$

$$d_{mp}^{dy} = 2 \cdot \sqrt{\frac{0,0045}{3,14 \cdot 1,5}} = 0,062 \text{ м}.$$

Приймаємо відповідно:

$$d_{mp}^{\hat{c}\hat{i}\hat{a}} = 80 \text{ мм}.$$

$$d_{mp}^{dy} = 65 \text{ мм}.$$

Тиск води системи водоподачі :

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

Де H_r – середня різниця висот;

$$H_r = 105 \text{ м};$$

h – сумарна втрата тиску, визначається:

$$h = h_T + h_m. \quad (1.7.)$$

де h_T – падіння тиску в водопроводі;

h_m – падіння тиску місцеве;

$$h_T = \lambda \cdot \frac{v^2 \cdot l}{2 \cdot g \cdot d_{mp}}, \quad (1.8.)$$

де λ – опір металевих труб;

$$\lambda = 0,02;$$

l – довжина проводу;

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

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

Тоді:

$$h_T^{\text{зовн}} = 0,02 \cdot \frac{0,8^2 \cdot 180}{2 \cdot 9,8 \cdot 0,08} = 1,47\text{ м};$$

$$h_O^{\text{внутр}} = 0,02 \cdot \frac{1,5^2 \cdot 95}{2 \cdot 9,8 \cdot 0,065} = 3,35\text{ м}.$$

Втрати тиску для зовнішньої мережі додаємо 5 %, внутрішніх втрат 10 %.

Тоді:

$$h_i^{\text{зовн}} = 1,54\text{ м};$$

$$h_i^{\text{внутр}} = 3,68\text{ м}.$$

Звідси:

$$h = 1,47 + 3,35 + 1,54 + 3,68 = 10,04\text{ м}.$$

Сумарний тиск системи:

$$I = 105 + 10,04 = 115,04 \approx 115\text{ м}.$$

Для подачі води використовуємо відцентровий насос типу ЕЦВ.[3]

Продуктивність визначається:

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

Де T_H – тривалість роботи насоса;

$$T_H = 16\text{ год}.$$

Звідки:

$$Q_f = \frac{19,5}{16} = 1,2\text{ л/с}.$$

Підбираємо насосний агрегат типу ЕЦВ6-1,6-120. З необхідною продуктивністю $Q_H = 1,6 \text{ м}^3 / \text{год.}$, напором $H = 120 \text{ м.}$

Загальну місткість резервуара водонапірної башти V розраховуємо за формулою:

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

Де V_p – регулюючий об’єм в водонапірному баці, м^3 ;

$$V_p = 0.19 Q_{\text{дод}} = 2,8 \text{ м}^3;$$

V_3 – запас води, м^3 ;

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

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

$$V_a = 2 \cdot Q_{\text{дод.мах}} = 2 \cdot 1,6 = 3,2 \text{ м}^3.$$

Приймаємо башту типу БР-15У.

$$H_B = H_B + h + (h_p - h_6); \quad (1.11.)$$

де H_B – вільний напір найвіддаленіших споживачів;

$$H_B = 10 \text{ м};$$

h – загальні втрати тиску;

$$h = 11,9 \text{ м};$$

$h_p - h_6$ – різниця геодезичних висот;

$$h_p - h_6 = 4 \text{ м.}$$

Тоді:

$$H_B = 10 + 11,9 - 4 = 17,9 \text{ м.}$$

Потрібно напувалок:

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

де m – наявність голів;

$$m = 1000 \text{ голів};$$

m_1 – продуктивність однієї напувалки;

$$m_1 = 25 \text{ голів.}$$

Тоді:

$$n_{an} = 1000 / 25 = 40.$$

1.2. Розрахунок процесу кормороздавання

Кількість засобів для кормороздавання визначається умовою, максимальна даванка корму становить 6,5 кг/гол, тоді необхідно кормів:

$$G_p = M \cdot q_{\hat{a}}; \quad (1.13)$$

де M – поголів'я фермі;

$q_{\hat{a}}$ – норма видачі .

Тоді:

$$G_p = 1000 \cdot 6,5 = 6500 \text{ кг}$$

Кормів необхідно 6,5 т., так як у нас оскільки в нас кормороздавач обслуговує близько 1000 голів. Звідки кількість кормороздавачів в одному приміщенні становить:

$$n = \frac{M}{N_n} \quad (1.14)$$

де N_n – кількість тваринЩ що обслуговує одна система «гідромікс»;

$$N_n = 1000 \text{ голів.}$$

$$n = \frac{1000}{1000} = 1$$

Висновки до розділу 1. Отже , для подачі води на свиноферму, обираємо міжпластові води на глибині 95 м. Приймаємо систему подачі води з баштою БР-15У, насос ЕЦВ6-1,6-120 та 40 поїлок ПБС-1. Для забезпечення процесу кормороздавання необхідно 1 кормороздавач типу гідромікс.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СВІТОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СВИНЕЙ

2.1. Обладнання для напування, кормороздавання і системи мікроклімату для свиней

Системи годівлі і напування

Сучасні системи годування повинні відповідати наступним принципам: гігієнічність, доступність кормів для тварин, безперебійна робота системи і економічність. Індивідуальні і групові годівниці для свиней, а також кормових апаратів. Годівниці для свиней виготовляються з харчової нержавіючої сталі і оцинкованої сталі. Конструкції годівниць забезпечують зручний доступ до кормів у тварин, зручність в обслуговуванні.



Рис. 2.1. Системи роздачі корму

Системи роздачі корму призначені для швидкої і якісної доставки корму свиням. Існує дві основні системи роздачі кормів:

- за допомогою спіральних транспортерів;
- за допомогою приводного механізму;

(Трос-шайба, ланцюг-шайба)

Системи напування - надійна подача води.

Забезпечення тварин свіжої чистою питною водою дуже важливо для максимального використання їх потенціалу. При цьому тваринам повинен бути забезпечений вільний доступ до чистої води в достатній кількості. Поїлки забезпечують оптимальне виконання даних вимог завдяки широкому асортименту систем напування включаючи комплектуючі деталі для утримання свиноматок, дорощування поросят і відгодівлі.[1]



Стационарна система роздавання комбікормів у свинарнику

Мікроклімат у свинарських приміщеннях.

У тварин, внаслідок окислення корму, в організмі виділяється тепло, волога і вуглекислота, за накопичення яких вище за допустиму концентрацію, тварини гинуть. За допомогою вентиляції в приміщенні підтримується оптимальна вологість, концентрація вуглекислоти та температура. Вимоги щодо комфортної температури. Хороша вентиляція дає змогу не обігрівати дорослих свиней в весняний та осінній періоди, коли температура навколишнього середовища помірна. Температура в приміщенні свиноферми має бути в межах не нижче і не вище за критичну. За даними М. Томе, температура, за якої енергетичні витрати, тепловиробництво і тепловіддача в організмі свиней мінімальні, становить 21°C. За зниження температури нижче за критичну, свині не ростуть, збільшується споживання корму, який витрачається на теплопродукування. У новонароджених поросят, вагою менше 1,1 кг, температура тіла знижується на 3°C протягом 30 хв після народження. Тоді вони погано орієнтуються в просторі і важко знаходять

сосок свиноматки. Тому для обігрівання новонароджених поросят випускають пересувні термостати-інкубатори на 1, 2 і 3 камери. За їхньою допомогою можна за короткий період часу нагріти новонароджених поросят до нормальної температури тіла 37°C і одночасно підкласти до свиноматки та нагодувати їх. Застосування таких інкубаторів в перший день після народження дасть можливість зменшити відхід слабих та маленьких поросят. Особливості локального обігрівання

Вважається, що локальне обігрівання свиней є найбільш економним методом, особливо в перехідні (весняний та осінній) періоди року. В секції для опоросу перебувають дві вікові групи свиней: підсисні матки і новонароджені поросята. Для маток і для новонароджених поросят оптимальна температура має бути, відповідно, 18 і 32°C . Таку температуру можна створити з допомогою локального обігрівання гнізда поросят, використовуючи для цього будки, брудери, інфрачервоні лампи, підігрівання підлоги гнізда тощо. Для обігрівання підлоги лежбища застосовуються також накладні панелі, які автоматично підтримують задану температуру і герметично кріпляться до підлоги, під них не потрапляє вода, і там не відбуваються гнильні процеси. Крім того, станки для відлучених поросят мають бути обладнані будками, над якими вставляють лампи або інші носії тепла.[16]

Температура у свинарнику впливає на потребу свиней в амінокислотах і вітамінах. По даним Митчела й Фоулера, з підвищенням температури з 10 до 25°C значно поліпшується використання корму, а при зниженні збільшується виділення азоту із сечею й калом. У період активного росту свині погано переносять жару, особливо при високій вологості. У зв'язку зі слабким розвитком потових залоз свині мало потіють і швидко перегріваються. Надлишок тепла в сухому чистому свинарнику тварини виводять шляхом прискореного, але поверхневого подиху, а це затримує їхній ріст і знижує життєздатність. Занадто сухе повітря у свинарнику сприяє розвитку мікрофлори, і навпаки, у міру збільшення вологості навіть при високих температурах число респіраторних захворювань свиней знижується. Такі показники характеризують зони з підвищеною природною вологістю. При недостатній годівлі температура повітря у свинарниках повинна бути вище. Свиноматки більше чутливі до охолодження в перші дні після опоросу, коли рівень обміну речовин у них знижений. Температура й відносна вологість повітря у

свинарниках збільшуються при вологій годівлі, збиранні гною гідрозмивом, витоках води з водопроводу й незадовільної вентиляції.[14]

Повітрообмін сильно впливає на продуктивність свиней. Від швидкості руху повітря у свинарнику залежить тепловіддача й регулювання теплопродукції у тварин. Протяги особливо згубні при низьких температурах узимку й у перехідні періоди року. Для нормального розвитку свиням необхідне світло. Установлено, що при заміні природного світла штучним у поросят до тримісячного віку знижується стійкість до захворювань і на 12 % зменшується добовий приріст. Лампи підвішують над верстатами, висотою регулюють інтенсивність потоку теплових і ультрафіолетових променів. Широко застосовують лампи інфрачервоного (теплого) і видимого висвітлення різних марок: ДРВЭ-200, ИКЗ-220-500, ИКЗК-220-250, ИКО-1,2. Висота підвіски (100-120 див від підлоги) застосовується найчастіше для локального (місцевого) обігріву поросят-сосунів. Лампи включають на 1,5 год, потім робиться переривши на 0,5 год або більше залежно від конкретних умов. Джерелами ультрафіолетового опромінення служать лампи ПРК-2, ПРК-Г, ЭУВ-15, ЭУВ-30 і ЛЭР. Опромінення має електромагнітну природу й при надлишку шкодить здоров'ю свиней, тому час їхнього використання строго регулюється. Тривалість опромінення дорослих свиней повинна бути більшої, ніж молодняку.[15].

Але використання штучного опромінення тепловими й ультрафіолетовими променями особливо ефективно при сполученні із щоденним моціоном свиней, особливо кнурів, свиноматок і ремонтного молодняку. На мікроклімат свинарників впливає також система гноєвидалення. Для стоку рідини з місць відпочинку й годівлі підлоги роблять із ухилом 3-4°. У цехах дорощування й відгодівлі молодняку, а також змісту неодружених і порослих маток обладнають щілинні підлоги над підпільними гнойовими каналами.

2.2. Енергетичний аналіз технології виробництва продукції свинарства

Економічний аналіз забезпечує оцінку процесів виробництва за затратами праці та грошових коштів, які є нестабільними із-за мінливої цінової політики, а отже на даний час є достатнім для оцінки ефективності індустріальної технології.

Енергетичний аналіз не залежить від цінової політики країни, а тому забезпечує більш точну оцінку індустріальних технологічних процесів.

Технологічні процеси виробництва продукції, влюбій галузі народного господарства, можливі лише при наявності ресурсів. До ресурсів відносять людські, часу, енергетичні та матеріалів. Людські ресурси цінні своїми інтелектуальними і фізичними можливостями. Ресурси матеріалів органічного та неорганічного походження задовольняють потреби людства в силу своїх багатосторонніх властивостей. Енергетичні ресурси Землі – продукт діяльності Сонця, поділяються на дві групи. Перша група енергетичних ресурсів, які акумульовані за всю історію Землі, є непоновлюваними, спалюваними (вугілля, сланці, торф, нафта, газ) та непоновлюваними ресурсами термоядерної та ядерної енергії.

Друга група енергетичних ресурсів неакумульованої поновлювальної енергії (гідроенергія, геліоенергія, геотермальна енергія, енергія припливів і відпливів морів і океанів, вітроенергія, енергія рослин і тварин). Використання другої групи енергоресурсів є перспективним, дана група є невичерпною, постійно відновлюваною.

Окрім того, енергетичні ресурси ділять на первинні і вторинні. Первинні ресурси включають всі поновлювані і непоновлювані, що мають природне походження. Вторинні енергетичні ресурси (ВЕР) – це теплота і потенціальна

енергія надлишкового тиску продукції, енергія відходів, проміжних і побічних продуктів, які утворюються в установках і технологічних агрегатах,

які не використовуються в них, проте можуть бути частково або повністю використані для енергоспоживання інших агрегатів (випускні гази двигунів внутрішнього згоряння, біотепло витяжного повітря тваринницьких і птахівничих приміщень та інші).

Проблема економії ресурсів зводиться:

- до зниження затрат праці (люд. год.), шляхом постійного витіснення людини технічною системою з технологічної, енергетичної, управлінської та програмної функцій технологічної системи;

- до зниження затрат сировини та матеріаломісткості технічних систем;

- до широкого використання ВЕР, підвищення теплового захисту приміщень, оптимізації їхнього об'ємно-планувального рішення та поліпшення систем повітрообміну і опалення.

Та головним шляхом економії енергетичних ресурсів є широке використання поновлювальних джерел енергії. Енергетичний аналіз започаткував наш співвітчизник С. Подолинський (1880 рік)[4].

На річне виробництво м'яса свинини витрачають такі складові сукупної непоновлюваної енергії, МДж/рік:

$$E_{\text{нп}} = E_{\text{бс}} + E_{\text{мот}} + E_{\text{пе}} + E_{\text{к}} + E_{\text{ж}}. \quad (2.1)$$

В порядку запису залежності розраховуємо їхнє значення:

затрати енергії на будинки, споруди ферми складають, МДж/рік:

$$E_{\text{бс}} = 0,01 \cdot \sum F_i \cdot a_{\text{бс}} \cdot e_{\text{бс}}, \quad (2.2)$$

F_i – площа приміщення і-того типу, м²; $F_{\text{п}} = 1080$ м²

$a_{\text{бс}}$, -річна норма амортизації і-того приміщення, $a_{\text{бс}}=5$ %,

$e_{\text{бс}}$ - енергетичний еквівалент і-того приміщення, $e_{\text{бс}} = 112$ МДж/м².

Звідки

$$E_{\text{бс}} = 0,01 \cdot 1080 \cdot 112 \cdot 5 = 6048 \text{ МДж/рік:}$$

Енергозатрати на робочу машину і обладнання визначають, МДж/рік:

$$E_{\text{мот}} = 0,01 \cdot \sum_{i=1}^n M_{\text{мот}} \cdot e_{\text{мот}} \cdot a_{\text{мот}} \quad (2.3)$$

де $M_{\text{мот}}$ – маса машин та обладнання, кг;

$M_{\text{кцс-б}}=8200$ кг; $M_{\text{корм.}}=1420$ кг; $M_{\text{гнос.}} = 16200$ кг; $M_{\text{водопос.}}=5600$ кг.

$e_{\text{ез}}$ – енергетичний еквівалент МОТ, дані табл.. №5.2

$a_{\text{ез}}$ – відрахування на амортизацію МОТ, $a_{\text{ез}}=15$ %.

$$\begin{aligned} \text{Тоді} \quad E_{\text{мот}} &= 0.01 \cdot (8200 \cdot 28,6 + 1420 \cdot 32,8 + 16200 \cdot 21,7 + 5600 \cdot 15,6) \cdot 15 \\ &= 107999,4 \text{ МДж/рік} \end{aligned}$$

Прямі затрати енергії визначають, МДж/рік:

$$E_{\text{Пе}} = \sum_{i=1}^n H_i \cdot G_i, \quad (2.4)$$

де H_i – енерговміст і-того енергоносія (автотракторного пального і котельного палива в МДж/кг /т/), табл 4.2;

G_i – річні фактичні витрати i -того енергоносія або норма витрати на одиницю продукції перемножена на річний об'єм роботи, (КВт · год /кг, Мкал/гол). Значення G_i беруть з технологічної карти на виробництво тваринницької продукції або розраховують і за співвідношеннями таблиці 4,3. перераховують у МДж/рік.

Тоді $E_{пе} = 42152,8 \cdot 12 = 505833,6$ МДж;

Енергетичні затрати (прямі і уречевлені) на корма, сировину та інші i -ті ресурси розраховують у МДж/рік.

$$E_k = \sum_{i=1}^n \alpha_{pi} G_{pi} (e_{pi} + H_{pi}), \quad (2.5)$$

де G_{pi} - фактична річна витрата i -тих ресурсів (кормів, сировини та інш... ресурсів), кг/гол.. Беруть з технологічної карти.(В даному випадку корми)

α_{pi} - коефіцієнт вмісту сухої речовини, $\alpha_{pi} = 35 \%$;

H_{pi} – енергоємність i -тих ресурсів, $H_{pi} = 9$ МДж/кг.

Звідки $E_k = 0,35 \cdot 954000 \cdot 9 = 3005100$ МДж/рік;

e_{pi} - енергетичний еквівалент i -того ресурсу (кормів, сировини і інш.) Сукупні затрати невідновлюваної енергії на корми, (МДж/кг) розраховують за технологічними картами або беруть середньо-статистичні значення енергетичного еквіваленту кормів для господарств Поліської зони.

Енергетичні затрати живої праці, МДж/рік:

$$E_{жс} = \sum_{i=1}^n G_i \cdot e_{жсi}, \quad (2.6)$$

де G_i - загальні затрати праці, $G_i = 2214$ люд год,

$e_{жс}$ – енергетичний екв. живої праці, табл.4.3., МДж/люд год, $e_{жс} = 41,2$ МДж.

Тоді $E_{жс} = 2214 \cdot 41,2 = 91216,8$ МДж/рік

Звідки $E_{nn} = 6048 + 107999,4 + 505833,6 + 3005100 + 91216,8 = 3716197,8$ МДж/рік;

Енергетичну оцінку виробництва продукції тваринництва визначають через коефіцієнт енергетичної ефективності .

Для цього необхідно віднести енерговміст виробленої продукції E_n до затрат сукупної непоновлюваної енергії E_{nn} .

$$\kappa_e = \frac{E_n}{E_{nn}}, \quad (2.7)$$

Виробничий процес є енергозберігаючим, якщо $k_e > 1$.

Розраховуємо енерговміст виробленої продукції свиноферми:

$$E_n = E_{жм} + E_{екс}, \quad (2.8)$$

де $E_{жм}, E_{екс}$, – енерговміст живої маси свиней, екскрементів, МДж/рік.

$$E_{жм} = n_{\theta} \cdot H_{\theta} \cdot M_{\theta}, \quad (2.9)$$

де n_{θ} – середньорічне поголів'я свиней, $n_{\theta} = 1000$ гол;

H_{θ} – питомий енерговміст м'яса свиней, $H_{\theta} = 15,5$ МДж/рік;

M_{θ} – реалізаційна маса свиней, $M_{\theta} = 110$ кг.

Тоді $E_{жм} = 1000 \cdot 15,5 \cdot 110 = 1705000$ МДж/рік.

Енерговміст вироблених стадом екскрементів, МДж/рік:

$$E_{екс} = 1,8 \cdot n_{cp} \cdot G_{екс} \cdot \alpha_{екс} \cdot H_{екс}, \quad (2.10)$$

де $G_{екс}$ – середньодобовий вихід екскрементів, кг/гол; $G_{екс} = 5$ кг.

$\alpha_{екс}$ – коефіцієнт виходу сухої речовини екскрементів, $\alpha_{екс} = 28,4\%$,

$H_{екс}$ – питомий енерговміст сухої речовини екскрементів, $H_{екс} = 16,6$ МДж/кг.

Звідки енерговміст виробленої продукції буде становити:

$$E_{екс} = 1,8 \cdot 1000 \cdot 5 \cdot 28,4 \cdot 16,6 = 4242960 \text{ МДж/рік}$$

$$E_n = 1705000 + 4242960 = 5947960 \text{ МДж/рік}$$

Тоді коефіцієнт енергетичної ефективності:

$$K_e = \frac{5947960}{3716197,8} = 1.80$$

Оскільки $k_e > 1$, дана технологія є енергозберігаючою.

Оцінку чистоти функціонування технологічної системи розраховуємо за коефіцієнтом чистоти процесу:

$$K_{\text{ч}} = \frac{M_{\text{вик}}^{\text{ум}}}{M_{\text{вик}}}, \quad (2.11)$$

$M_{\text{вик}}^{\text{ум}}, M_{\text{вик}}$ – маса викидів і маса речовин викидів, що утилізовані, в даному випадку (гній) $M_{\text{вик}}^{\text{ум}}, M_{\text{вик}} = 900$ т.

$$\text{Тоді} \quad K_{\text{ч}} = \frac{900}{900} = 1$$

Оскільки коефіцієнт чистоти рівний одиниці даний процес є екологічно чистим.

Висновки до розділу 2.

Перспективою є застосування вологого типу годівлі, що використовує гідролактан, що фізіологічно є найбільш близький до фізіології свиней, та має наступний склад (суміш концентрованих кормів , відвійок та біодобавок) перевагами є :

- значно вищий рівень поїдання рідкого корму, порівняно із сухими (на 5% і більше);
- зниження коефіцієнту конверсії (до 10%);
- збільшення приростів живої маси до 6 %;
- швидше досягнення забійної живої маси,
- підвищуються смакові властивості м'яса.

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ КОРМОРОЗДАВАЧА ВОЛОГИХ КОРМОСУМІШЕЙ

3.1. Обґрунтування потреби в удосконаленні кормороздавача

Основний постачальник свинини в Україні на даний час (більше 60%) - індивідуальні селянські господарства. Але їхня продукція - неконкурентоспроможна, бо базується на ручній праці, характеризується малими обсягами випуску продукції та високими витратами робочого часу, кормів тощо. Отже, масове виробництво свинини в особистих селянських господарствах не має перспективи.

Науковці вважають і це підтверджує світовий та вітчизняний досвід, що позитивних результатів можна досягти, експлуатуючи свинарські комплекси й великі ферми, відновлення або будівництво яких потребує значних інвестицій, що для більшості сільськогосподарських підприємств є недоступним.[6]

Основна доля витрат в утриманні свиней на таких фермах іде на купівлю комбікормів, які зараз широко застосовують для годівлі. Ці витрати можна значно зменшити, використовуючи для годівлі кормосуміші на основі дерті, комбісилосу, коренебульбоплодів і т. ін. власного виробництва, але існуючі технології їх приготування і особливо засоби механізації, які використовують в кормоцехах, досить-таки витратні. Проблема полягає у створенні для малих ферм маловитратних технологій і засобів механізації годівлі свиней, які значно знизили б витрати на виконання цього процесу.

3.2 Зоотехнічні вимоги до процесу і машини

Збирання кормових культур треба проводити в час, коли вони достигли та мають високу поживну цінність. Допустима величина з забруднення кормів становить: частинками землі - 1.2 %, піском - 0,3--0,4 %, метал розміром до 2 мм з гострими краями - 40 мг на 1 кг корму, насіння отруйних трав - 0,25 %.[2,3]

Комбікорм готують зі складових де розмір часток становить 0,3....1,0 мм. Гр Сіно та соломку потрібно подрібнювати до розміру 1.2 мм. Коренеплоди (не раніше як за 1,5.2,0 год) подрібнюють на частинки 5....10 мм. [2]

Кормосумішки повинні відповідати наступним вимогам: вологість має бути - 60...80 %; рівномірне змішування - до 90 %; відхилення (по масі) вміст грубих ісоковитих складових складає ± 10 %, по дріжджях - $\pm 2,5$ %, концентрованих кормах та добавках ± 5 % [1].

До кормороздавачів кормів ставлять такі вимоги:

- всі корми потрібно давати в годівниці із заданою необхідною точністю ;
- засоби кормороздачі не мають погіршувати якість кормів та допускати втрати;
- кормороздавачі в годівниці потрібно, щоб були повністю безпечними для тварин та персоналу, що їх обслуговує, відрізнятись простотою та надійністю при роботі;
- похибка від заданої норми видачі кормів не більше 5%;
- тривалість кормороздачі в приміщенні при використанні мобільних роздавачів до 30 хв, а при стаціонарному варіанті — до 20 хв. [2]

3.3 Патентне дослідження

Мобільні установки, та стаціонарні засоби з механізації кормороздавання роздавання кормів вимагають великих капіталовкладень. Але вони здатні узгоджуватись з любым типом приміщень для утримування. Пристосованість до автоматизації систем керування, низький рівень шуму чи забруднення НПС.

Роздача корму спрощується, коли сховища для кормів, або бункери зберігання готових комбікормів розміщені надто близько, щодо тваринницьких будівель зблокованих з ними. Потреба у великій кількості будівель для накопичення кормів, при цьому всі роботи по годівлі свиней можна механізувати та автоматизувати.

На сучасному етапі розвитку тваринництва використовують широку гаму механічних засобів для роздавання кормів на стаціонарі за конструктивними

виконаннями органів (стрічкові, скребкові, шнекові, штангові, шайбові, спіральні або пружинні тощо), гідро та пневмо системи.[5,6]

Системи гвинтового типу найбільш поширені при вирощуванні свиней поширені засоби кормороздачі, що мають канатно-дискові робочі органи (ОКС-1000, КВД-Ф-1, КВД-Ф-2, РКД-Ф-2) та гвинтові (ТУУ-2А) . [7]

Для кормороздачі вологих кормосумішей використовують кормороздавач КВК-Ф-15 обладнують гвинтовим насосом. Роздача корму в годівниці повітряним потоком здійснюють пневмороздавачами ТПК-15 та ТРП-Ф-15. [6]

В США широко розповсюджені шнекові (гвинтові) засоби кормороздавачі. Їхніми перевагами є: відносна простота, відзначається універсальністю (транспортують, змішують та роздають корми), компактні по конструкції, зручні в тех. обслуговуванні. Недоліком таких систем є: надвисока, в порівнянні з транспортерами, енергоємність процесу роздачі, можливе незначне переподрібнення компонентів по фракціях в процесі транспортування.[8]

Пневмо системи дозволяють їх використовувати при транспортуванні напіврідких кормів системою трубопроводів при допомозі повітря під тиском, що створюється компресором. В деяких випадках роблять переміщення сухих сипких кормів повітрям при допомозі спеціального відцентрового вентилятора (ексгаустера). Їх недоліком є підвищена енергомісткість. [5]

Гідротранспортні системи застосовують при транспортуванні частково рідких кормів на свинофермах. Як правило вони є 2 видів: гідропневматичні з котлами та компресорами, а ще є гідравлічні з вбудованими фекальними насосами.

Недоліками таких систем є те, що після кормороздачі в трубопроводах залишаються корми, які швидко псуються.

Кормороздавач універсальний мобільний КУС-Ф-2 призначений для нормованої видачі вологих кормосумішей та сухого типу конц. кормів різним статевовіковим групам тварин на відгодівельних свинофермах. Рекомендується використовувати у приміщеннях свиноферм з шириною рейкової колії 750мм.

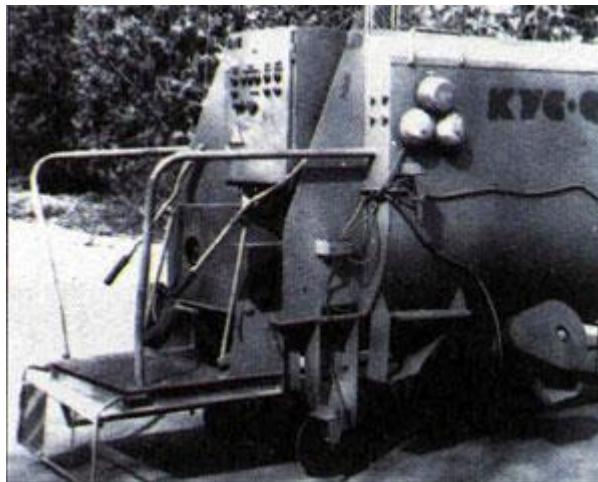


Рис. 3.1. Кормороздавач мобільний електрифікований КЗС-1,7

Призначений для дозованої видачі кормо сумішок та сухих концкормів на свинофермах та комплексах. На замовлення споживача кормороздавач може виготовлятися в таких модифікаціях: КЗС-1,7-1 — дворядна лінія з естакадами та засобами завантаження; КЗС-1,7-2 — однорядна лінія з естакадами та засобами завантаження. Використовується у комплекті з естакадою, на якій змонтована колія шириною 1020 мм.

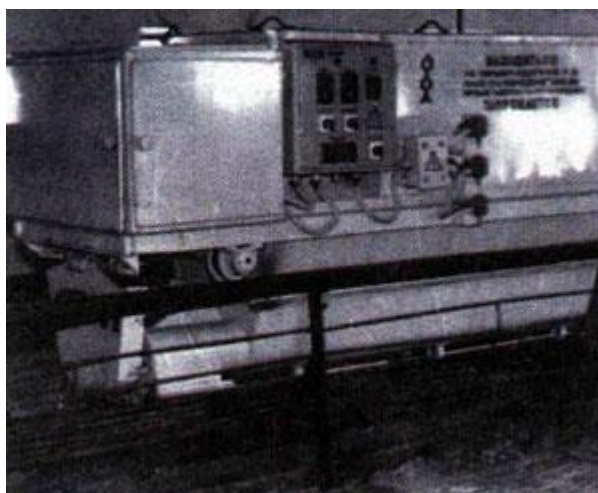


Рис. 3.2. Кормороздавач-змішувач КЕС-1,7

Перемішує та роздає кормові сумішки на відгодівельних свинофермах , а також на репродукторах. До його складу входить бункер на візку з колесами, що переміщується по рейках при допомозі електроприводу. В склад кормороздавача входить мішалка, та два шнеки.

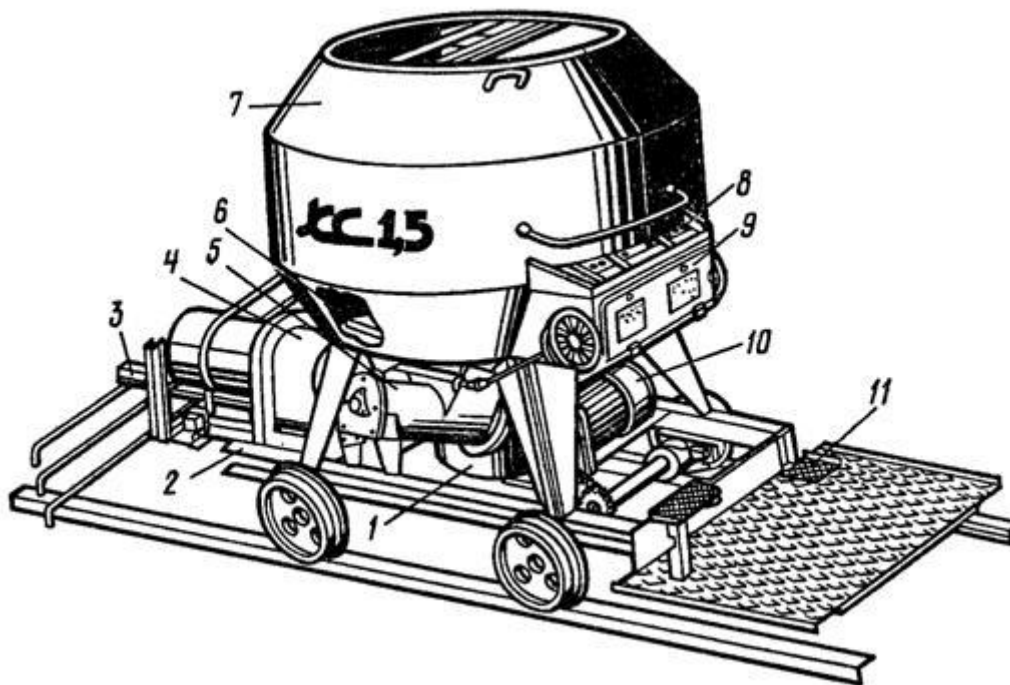


Рис.3.3. Кормороздавач КС –1,5:

1 – коробка розподілу; 2 – колісна частина; 3 – кінцевий вимикач; 4 – редуктор мішалки; 5 – шнеки для вивантаження; 6 – мішалка; 7 – бункер; 8 – пульт управління; 9 – панель керування; 10 – електродвигуни руху; 11 – гальмо.

3.4 Розробка функціональної та конструктивної схеми машини

Розроблена конструкція кормороздавача вологих кормосумішей призначена для дозованої видачі кормосумішок вологістю до 75 %, що мають розміри часток до 10 мм по групових годівницях на свинофермах та комплексах.

Кормороздавач має наступну будову: бункер-живильник , пульт керування , насоса , кормопроводів, механізмів вивантаження корму, направляючої, та манометра .

Електронасосний агрегат ІВ 20/10 має в будові електродвигун з проміжним корпусом та шнековий насос.

Кормопроводи виготовляють зі сталених труб в діаметрі 80 мм, розміщено вікна через які витікає корм то отворів для тросів, що приводять в рух випускні клапани. (Конструкція показана на листах графічної частини).

3.5 Технологічний, кінематичний, енергетичний розрахунки та розрахунок на міцність обладнання.

Вихідними даними для розрахунку є:

- поголів'я яке обслуговує один корммороздавач $n = 400$ голів;
- норма видачі на одну голову $g_{max} = \frac{6\text{кг}}{\text{гол}} \cdot \text{добу}$;
- місткість бачка $V = 1200\text{л}$;
- об'ємна маса комбікорму $Q = 0,7\text{т/м}^3$.

Параметри катушкового дозуючого апарату:

- висота $h=250\text{мм}$;
- кількість комірок $n=6$.

Визначаємо ємність однієї комірки:

$$V = \frac{\pi R^2 H}{2}; \quad (3.1.)$$

Тоді

$$V = \frac{3,14 \cdot 0,025^2 \cdot 0,25}{2} = 0,00245\text{м}^3;$$

В масовому значенні

$$m = VQ \cdot \varphi; \quad (3.2.)$$

Де Q - коефіцієнт заповнення комірки, $Q=0,8$.

Тоді

$$m = 0,00245 \cdot 0,7 \cdot 0,8 = 0,001372\text{т} = 1,372\text{кг};$$

Звідки загальна маса корму яка висипається за один оберт катушки:

$$m_{\text{заг}} = n \cdot m; \quad (3.3.)$$

Звідки

$$m_{\text{заг}} = 6 \cdot 1,372 = 8,232\text{кг};$$

Отже для того щоб висипати добову дозу корму на одну голову необхідно зробити $n_{\text{об}}$:

$$n_{\text{об}} = \frac{m_{\text{заг}}}{m}; \quad (3.4.)$$

$$n_{\text{об}} = \frac{8,232}{1,372} = 6 \text{ обертів.}$$

Загальна кількість обертів для обслуговуемого поголів'я буде становити:

$$n_{\text{заг}} = 400 \cdot 6 = 2400 \text{ обертів.}$$

Знаючи потужність електричного двигуна $P_{\text{дв}} = 3,0 \text{ кВт}$, частоту обертання вала приводу $n_{\text{вих}} = 50 \text{ об/хв}$ знайдемо.

Потужність на вихідному валу знаходимо за формулою:

$$P = P_{\text{дв}} \cdot \eta_{\text{пас}} = 3,0 \cdot 10^3 \cdot 0,96 = 2,88 \text{ кВт.}$$

де P – вихідна потужність;

$\eta_{\text{пас}}$ – ККД клинопасової передачі, $\eta_{\text{пас}} = 0,96$ [3];

Кутова швидкість вихідного вала ω , рад/с.

$$\omega_{\text{вих}} = \frac{P n_{\text{вих}}}{30} = \frac{3,14 \cdot 50}{30} = 5,23 \text{ рад/с};$$

Обертний момент T , $\text{Н} \cdot \text{м}$.

$$T_{\text{вих}} = \frac{P_{\text{вих}} \cdot 10^3}{\omega_{\text{вих}}} = \frac{2,88 \cdot 10^3}{5,23} = 550,66 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

$T_{\text{вих}}$ – обертний момент на вихідному валу, $\text{Н} \cdot \text{м}$;

Висновки до розділу 3. Отже, розроблений механізм вивантаження корму має в будові циліндр, шток, муфту, клапанний механізм. В процесі роботи кормосуміш насосом подається через перемикач потоків в трубопровід. Завдяки реле часу в певній послідовності відкриваються випускні клапани і корм через них попадає у годівниці. Коли видача закінчена останній клапан вимикає електронасосний агрегат, та повертає штангу у початкове положення. Після перемикання перемикача потоку роходить наступне заповнення кормопроводу і цим самим процес повторюється.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання кваліфікаційної роботи вирішено наступне:
аналіз сучасних технологій вирощування свиней вказує на наступні напрямки їх розвитку:

- використовується в основному груповий спосіб утримання у приміщеннях з легко збірних конструкцій;
- для годівлі свиней використовується високоенергетичні, сухі або рідкі корми;
- гній прибирається з використанням решітчастих підлог;
- мікроклімат забезпечується за рахунок використання примусової вентиляції;
- період відгодівлі становить 120 діб;
- враховуючи вище сказане в дипломному проекті розробляється технологія утримання свиней з використанням сучасних досягнень;
- для виконання рішень обґрунтовано та розраховано такі тех. процеси з підбором необхідного обладнання. Обрано систему рідкого годування. Для забезпечення водою тваринницької ферми обрано між пластові підземні води глибиною залягання 120м., які мають стабільні, якісні та температурні показники. Для піднімання води використовуємо заглибний насос типу ЕЦВ 6-1.6-120. Для накопичення води використовуємо башту БР-15У, а для напування - напувалка типу ПБС-1. Для прибирання гною використовуються решітчасті підлоги;
- таким чином в результаті проведеного аналізу конструктивних рішень кормороздавачів перевагу віддано кормороздавачам, що роздають вологі корми, які найбільш фізіологічно підходять для тварини, особливо в перший період відгодівлі (до 40 кг). Основною проблемою при їх використанні є залишки корму, які швидко псуються, тим самим можуть спровокувати харчові отруєння. Тому розроблено конструкцію кормороздавача з кільцевою системою промивки водою та удосконалено змішувач.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акнєвський Ю.П. Відтворювальні якості свиней великої білої породи при чистопородному розведенні та схрещуванні / Ю. Акнєвський, В. П. Рибалко // Ефективне тваринництво. – 2005. – № 8. – С. 16-17.
2. Водяницький Г.П. «Проектування і розрахунок тваринницьких підприємств промислового типу» Житомир-2001.
3. Войтенко, С. Імуногенетична характеристика миргородської породи свиней / С. Войтенко // Тваринництво України. – 2005. – № 12. – С. 19-24.
4. Войтенко, С. Л. Шляхи і напрямки подальшого збереження локальних порід свиней / С. Л. Войтенко // Ефективне тваринництво. – 2005. – № 7. – С. 31-35.
5. Герук С.М., Обіход А.І. Сукманюк О.М. «Інженерно-технічні вимоги до написання дипломних (курсівих) проектів і робіт (спеціальностей 091902; 090215)» Житомир: Видавництво «Державний агроєкологічний університет», 2006-256 с.
6. Главные факторы, влияющие на продуктивность поросят-отъемышей // Ефективне тваринництво. – 2005. – № 7. – С. 36-41. – Закінч. Почат. №№ 5-6. – 2005.
7. Килимнюк, О. Кристалічний лізин - джерело підвищення повноцінності протеїну в раціонах свиней / О. Килимнюк // Тваринництво України. – 2006. – № 1. – С. 26-28.
8. Коробка, А. Кормові ферменти для відгодівлі свиней / А. Коробка // Тваринництво України. – 2006. – № 2. – С. 29-30.
9. Лісний, В. А. Відтворювальні якості свиноматок червонобілопоясної популяції та ефективність їх використання / В. А. Лісний, Н. С. Савосік // Ефективне тваринництво. – 2011. – № 1. – С. 17-18.

10. Малиновський А.С., Микитюк В.М., Герук С.М. «Стандарт підприємства проекти (роботи) курсові та дипломні» Житомир: Видавництво «Державний агроєкологічний університет», 2005-158 с.

11. Манько, О. Репродуктивні якості свиноматок у поєднанні з ранжованими на категорії кнурами / О. Манько // Тваринництво України. – 2006. – № 2. – С. 16-17.

12. Онищенко, А. Відтворні якості свиноматок української м'ясної породи при чистопорідному розведенні та схрещуванні / А. Онищенко // Тваринництво України. – 2006. – № 3. – С. 15-17.

13. Остапчук, П. Комбінаційна здатність спеціалізованих порід, типів та ліній свиней при схрещуванні / П. Остапчук // Тваринництво України. – 2006. – № 2. – С. 16-17.

14. Роурк, Д. Вирощування свиней в арочних конструкціях у Канаді / Д. Роурк // Пропозиція. – 2006. – № 1. – С. 110-111.

15. Сагло, О. Ф. Зоогігієнічні параметри, продуктивність та збереженість свиней / О. Ф. Сагло, В. З. Фоломєєв // Ефективне тваринництво. – 2005. – № 7. – С. 29-31.

16. Фоломєєв, В. З. Сучасні ефективні технології у свинарстві / В. З. Фоломєєв // Ефективне тваринництво. – 2005. – № 8. – С. 13-14.

17. Халак, В. Репродуктивні якості свиноматок заводського типу "Голубівський" залежно від батьківських форм / В. Халак // Тваринництво України. – 2014. – № 4. – С. 8-10.

18. Шульга, Ю. Селекційно-генетичний потенціал продуктивності асканійського типу української м'ясної породи свиней / Ю. Шульга, В. Луценко // Тваринництво України. – 2015. – № 1. – С. 12-14.

ДОДАТКИ