

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

Факультет інженерії та енергетики
Кафедра агроінженерії та технічного сервісу

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

УДК 631.363

КАЧИНСЬКИЙ Михайло Анатолійович

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ
ВИРОЩУВАННЯ СВИНЕЙ З МОДЕРНІЗАЦІЄЮ
КОРМОВОЇ СТАНЦІЇ**

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

_____ Качинський М.А.

Керівник роботи
Тимків В.В.
асистент

Житомир – 2026

АНОТАЦІЯ

Качинський М. А. **Удосконалення технологічного процесу вирощування свиней з модернізацією кормової станції.** – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття першого освітнього ступеня бакалавр зі спеціальності 208 – агроінженерія. – Поліський національний університет, Житомир, 2026 р.

В кваліфікаційній роботі запропоновано, обґрунтовано та розраховано технологічні процеси свиноферми і підібране необхідне обладнання.

У кваліфікаційній роботі модернізовано кормову станцію, основним конструктивним елементом якої є дозувальний пристрій. Він призначений для роздавання дозованої кількості сухих кормів і доведення до відповідної вологості, яка забезпечуватиметься подачею рідини (води, молочних відходів тощо) з одночасним змішуванням їх в годівниці, тобто, при обертанні барабана-дозатора його виступи забезпечуватимуть дію на клапанний механізм подачі рідини.

Визначені переваги модернізованої кормової станції порівняно з аналогами.

Ключові слова: кормова станція, дозувальний пристрій, бункер, корм.

ANNOTATION

Kachynskiy M. A. **Improving the technological process of raising pigs with the modernization of the feeding station.** – Qualification work in the form of a manuscript.

Qualification work for obtaining the first educational degree of bachelor in specialty 208 – agricultural engineering. – Polissia National University, Zhytomyr, 2026.

The qualification work proposes, justifies and calculates the technological processes of the pig farm and selects the necessary equipment.

In the qualification work, a feed station has been modernized, the main structural element of which is a dosing device. It is designed to distribute a dosed amount of dry feed and bring it to the appropriate humidity, which will be provided by supplying liquid (water, milk waste, etc.) with simultaneous mixing in the feeder, that is, when the dosing drum rotates, its protrusions will provide an effect on the valve mechanism for supplying liquid.

The advantages of the modernized feed station compared to analogues are determined.

Keywords: feed station, dosing device, bunker, feed.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА СВИНИНИ	6
1.1. Аналіз виробництва свинини в світі.....	6
1.2. Аналіз технологій утримання свиней.....	7
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНОК ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ СВИНОФЕРМИ	10
2.1. Обґрунтування способу утримання тварин.....	10
2.2. Розрахунок процесу водопостачання.....	10
2.3. Розрахунок процесу роздавання кормів.....	15
2.4. Розрахунок процесу гноєвидалення.....	19
2.5. Розрахунок системи вентиляції та мікроклімату.....	22
РОЗДІЛ 3. МОДЕРНІЗАЦІЯ КОРМОВОЇ СТАНЦІЇ.....	24
3.1. Патентне дослідження.....	24
3.2. Розробка конструкції дозувального пристрою кормового автомата.....	28
3.3. Розрахунок параметрів автоматичної кормової станції.....	29
ВИСНОВКИ.....	33
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	34

ВСТУП

Актуальність теми. Основною складовою в підвищенні продуктивності свинарства є якісна та своєчасна годівля тварин. На сьогоднішній день існує два способи роздавання кормів - це індивідуальний та груповий.

Груповий спосіб не дозволяє враховувати вікові, фізіологічні та індивідуальні особливості тварин. Тому на відгодівельних фермах на сьогоднішній день широко використовується система роздавання кормів саме з урахуванням вікових, фізіологічних та індивідуальних особливостей розвитку поголів'я.

З цією метою використовують автоматичні кормові станції. Керування роботою їх здійснюється за рахунок використання енергії самої тварини. Перший принцип управління відрізняється складністю та високою вартістю. Тому конструктивна частина кваліфікаційної роботи буде направлена на розробку конструкції дозатора автоматичної кормової станції, який дає змогу готувати повнораціонні корми вологого типу.

Метою кваліфікаційної роботи є модернізація кормової станції для годівлі свиней.

Об'єктом дослідження є технологічний процес виробництва м'яса свинини.

Предметом дослідження є кормова станція для годівлі свиней.

Перелік публікацій за темою роботи:

1. Качинський М.А. Основні аспекти забезпечення якісної годівлі свиней. Наукові читання – 2026: збірник тез доповідей науково-практичної конференції за підсумками І-го туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з галузей знань і спеціальностей. 20 квітня 2026 р. Житомир: Поліський національний університет, 2026. Ч.3. С.74-75.

2. Качинський М.А. Аналіз існуючих конструкцій кормових станцій для відгодівлі свиней. Наукові читання – 2026: збірник тез доповідей науково-

практичної конференції за підсумками I-го туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з галузей знань і спеціальностей. 20 квітня 2026 р. Житомир: Поліський національний університет, 2026. Ч.3. С.143-145.

Практичне значення одержаних результатів. Результатом даної кваліфікаційної роботи є удосконалений технологічний процес кормороздавання на свинофермі з модернізацією кормової станції, яка дозволяє автоматизувати процес роздавання кормів та зменшити затрати ручної праці. Зменшення витрат електроенергії відбувається завдяки використанню енергії тварин в якості приводу дозуючого механізму кормової станції.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел з 20 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 35 сторінок комп'ютерного тексту, містить 7 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА СВИНИНИ

1.1. Аналіз виробництва свинини в світі

На сьогоднішній день в загальному виробництві м'яса припадає приблизно 90 млн. т свинини, тобто 39,6%, тоді як на курятину – 27,1%, яловичину – 24,2, баранину й козлятину – 4,7 та 4,4% – на всі інші види тварин і птиці. На думку міжнародних експертів, свинина збереже своє лідерство і в найближчі десятиріччя XXI століття. [15]

Пріоритет розвитку цієї галузі надається завдяки таким виключно важливим біологічно-господарським особливостям свиней, як багатоплідність, всеїдність і економне використання кормів. Як встановлено спеціальними дослідженнями, із загальної енергії корму, що споживають тварини різних видів і птиця, в продукти харчування для людини зі свининою трансформується 20%, з коров'ячим молоком – 15%, курячими яйцями – 7%, м'ясом птиці – 5%, яловичини та баранини – 4%. [14, 15]

Свиня є єдиною твариною, здатною забезпечувати нашу потребу в жирах тваринного походження, тоді як м'ясо ми можемо одержувати і від великої рогатої худоби, птиці, овець, кролів та інших тварин.

Що ж до чисельності свиней, то вона постійно зростає майже скрізь. У 2017 році на всіх континентах світу нараховувалось 961 млн. кабанців і свинок. За період з 2017 до 2023 років свинопоголів'я збільшилося на 58 млн. голів, або на 5,3%. Найбільше зростання зафіксовано в Африці (11,9%) й Азії (8,7%).

Найбільшу кількість поголів'я цього виду тварин мають такі країни, як Китай – 473 млн., США – 60 млн., Бразилія – 33 млн., Німеччина – 28 млн., Україна – 7,3 млн. свиней.

Найбільше свинини на одну людину за рік виробляють у Данії – 328,5 кг, Іспанії – 81,2, Нідерландах – 77,1, Канаді – 62,5, Польщі – 54,4, Німеччині – 52,9, Франції – 38,1, Китаї – 36,0, США – 31,7, В'єтнамі – 20,9, Україні – 12,9кг.

У нас, в Україні, свинарство здавна вважалось, так би мовити, національною галуззю сільськогосподарського виробництва. Були часи, коли свинини в загальному виробництві м'яса було 58,7%. [5, 8, 12]

Історія фіксує періоди інтенсивного розвитку свинарства та його катастрофічного занепаду. І все ж, попри періодичні економічні катаклізми, цілеспрямовані дослідження з теорії та практики ведення галузі тривали, а кропітка багаторічна праця вчених і практиків, зазвичай, завершувалась новими досягненнями – наслідком союзу розуму та життєвого досвіду.

Сьогодні для досягнення успіху конче потрібні докорінні зміни в селекції тварин, технології годівлі та утримання, в підготовці кваліфікованих спеціалістів для роботи в галузі.

1.2. Аналіз технологій утримання свиней

У свинарстві розвиток доцільно здійснювати за принципами спеціалізації та концентрації, створення підприємств із закінченим циклом виробництва. Вони централізовано забезпечуються комбікормами від інших спеціалізованих заводів. Доцільно реконструювати й діючі свиноферми, які функціонують на власній кормовій базі, на тих же принципах спеціалізації та концентрації виробництва.

В основі технології виробництва на комплексах промислового типу, великих спеціалізованих репродуктивних і відгодівельних свинофермах є потоковий метод безперервного цілорічного відтворення поголів'я і відгодівлі свиней. На промислових комплексах (розміром 27-108 тис. голів) поросят з 15-денного віку до передачі на відгодівлю без обмеження годують сухими гранульованими чи розсипними повнораціонними комбікормами, а всі інші групи свиней – нормовано зволоженими чи змішаними з водою комбікормами.

У господарствах, які виробляють свинину на власній кормовій базі (розмір ферм в основному від 6 до 24 тис. голів), використовують різні типи годівлі залежно від наявних кормових ресурсів:

- концентратний – базується на повнораціонних комбікормах, приготовлених з кормової сировини власного виробництва з включенням промислових білково-мінерально-вітамінних добавок (БМВД) та преміксів;
- концентратно-бульбоплодний, при якому 70-80% (за поживністю) в кормових раціонах становлять повноцінні комбікорми, що дозволяє балансувати годівлю відповідно до потреб організму тварин. У літній період в цих господарствах основному поголів'ю репродукторних свиноферм і молодняку на відгодівлі згодовують зелену масу сіяних трав в кількості, що забезпечує потреби тварин у каротині. [11, 16]

Утримувати тварин рекомендується в секціях ізольованими групами, а приміщення використовувати за принципом повністю зайнято – повністю вільно. На комплексах і фермах промислового напрямку розміром 27 тис. голів і більше застосовують, як правило, безвигульне індивідуальне утримання підсосних свиноматок, індивідуальне і групове супоросних свиноматок, безвигульне групове інших груп свиней. Група свиней на відгодівлі не повинна перевищувати 25–30 голів в одному станку. Кнурів, супоросних свиноматок і ремонтний молодняк племінних та репродуктивних ферм з річною програмою до 24 тис. голів вигулюють. Перспективнішим є погніздове утримання молодняку на відгодівлі, при якому продуктивність тварин на 5-12% вища, ніж у змішаних групах. [1, 5]

Зараз у свинарстві існує деяка різноманітність схем архітектурно-планувальних і конструкторсько-технологічних рішень. Останніми роками набуто досвід будівництва і експлуатації широкогабаритних та багатоповерхових приміщень для утримання свиней, які значно економніші від традиційних павільйонних будівель. У майбутньому знайдуть використання конвеєрні установки для утримання свиноматок, а також приплоду від періоду

опоросу матки і до зняття свиней з відгодівлі. При цьому в 2-3 рази збільшується місткість приміщень і відповідно знижується вартість скотомісця, особливо при відгодівлі свиней в ярусних кліткових батареях; за рахунок скорочення інженерних комунікацій, обсягу робіт по благоустрою та обладнанню під'їзних шляхів витрати на будівництво знижується на 20-30%.

Згідно з рекомендованими технологіями утримання свиней обґрунтовані комплекти машин і обладнання для механізації та автоматизації виробничих процесів на фермах і комплексах різних виробничих напрямків (репродукція поголів'я, відгодівля молодняку, племінна справа тощо) і типорозмірів підприємств. Раціональне застосування існуючих, розробка і впровадження нових технічних засобів створюють передумови суттєвого підвищення ефективності галузі свинарства. При цьому на підприємствах, які функціонують на покупних кормах, планові затрати праці становлять 2,3 люд.-год., а витрати кормів – 4,3 ц к. од. на 1 ц приросту, на фермах та комплексах з власною кормовою базою відповідно 5,3-9,9 люд.-год. та 4,5-5,3 ц к. од. [16, 18]

РОЗДІЛ 2

РОЗРАХУНОК ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ СВИНОФЕРМИ

1.1.Обґрунтування способу утримання тварин

У свинарстві застосовують дві основні системи утримання свиней: вигульна та безвигульна. Безвигульна система утримання найбільш поширена у великих свинарських господарствах. При цій системі тварини від народження до реалізації знаходяться у приміщеннях в індивідуальних або групових станках.

Його недолік – в спеціалізованих господарствах промислового типу цілорічне безвигульне утримання тварин може призвести до ослаблення конструкції, зниження їх резистентності й навіть до захворювань. Тому нормами технологічного проектування свинарських підприємств передбачається вигульна система утримання всього поголів'я племінних ферм і племінних репродукторів свинокомплексів (крім відлучених поросят, а також кнурів-плідників, ремонтного молодняку, холостих свиноматок (при груповому утриманні) та маток з визначеною супоросністю на товарних фермах і комплексах промислового типу. [11]

Все інше поголів'я свиней на товарних фермах і великих комплексах, як правило утримується безвигульно.

З урахуванням викладеного вище, в проєктованій свинівідгодівельній фермі, обрано безвигульну систему утримання тварин. У приміщеннях свині будуть розміщені в групових станках з урахуванням їх вікових груп.

2.1. Розрахунок процесу водопостачання

Продуктивність і стан здоров'я тварин залежить не тільки від рівня годівлі, а також від своєчасного забезпечення їх доброякісною водою. Тому для вирішення проблеми водо забезпечення свиноферми, а також враховуючи

геологічні умови господарства, в якості джерела водопостачання пропонується використати підземні води, які характеризуються сталістю якісних та температурних показників. Глибина залягання згідно даних георозвідки складає 90м. Але для забезпечення подачі води буде використано напірно-регулюючий пристрій баштового типу, оскільки електропостачання сільськогосподарського підприємства є надійним, а потреби у воді значні.

Добова потреба у воді визначається:

$$Q_{\text{доб}} = \sum_{i=1} g_i \cdot m_i ; \quad (2.1)$$

де - g_i середньодобова норма витрати води одним споживачем 1-ї групи, л;
 g_i -15л/добу; [3]

m_i -кількість споживачів з однаковими нормами водопостачання.

Тоді:

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

Оскільки споживання води проходить нерівномірно, максимальна добова потреба в воді буде становити:

$$Q_{\text{доб.мах}} = \alpha_d \cdot Q_{\text{доб}}; \quad (2.2)$$

де α_d -коефіцієнт нерівномірності добового споживання води;

α_d -1,3. [3]

Тоді:

$$Q_{\text{доб.мах}} = 1,3 \cdot 15 = 19,5 \text{ м}^3/\text{доб}; \quad (2.3)$$

де α_2 - коефіцієнт нерівномірності добового споживання води відповідно

2...2,5. [3]

Тоді:

$$Q_{\text{год}} = \frac{19,5 \cdot 2}{24} = 1,625 \text{ м}^3/\text{год}$$

Необхідна подача води:

$$Q = \frac{g_i m_i a_g a_2}{24 \cdot 3600}; \quad (2.4)$$

Тоді:

$$Q = \frac{15 \cdot 1000 \cdot 1,3 \cdot 2}{24 \cdot 3600} = 0,00045 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

Діаметр труб для мережі буде становити:

$$d_{\text{mp}} = 2 \sqrt{\frac{Q_{\text{ci}}}{\pi v}}; \quad (2.5)$$

де v -швидкість води:

для зовнішньої мережі $v=0,8\text{м/с}$

для внутрішньої мережі $v=1,5\text{м/с}$

Тоді:

$$d_{\text{mp}}^{\text{зов}} = 2 \sqrt{\frac{0,00045}{3,14 \cdot 0,8}} = 0,026\text{м}$$

$$d_{\text{mp}}^{\text{вн}} = 2 \sqrt{\frac{0,00045}{3,14 \cdot 1,5}} = 0,019\text{м}$$

Приймаємо відповідно:

$$d_{\text{mp}}^{\text{зов}}=30\text{мм};$$

$$d_{\text{mp}}^{\text{вн}}=20\text{мм};$$

Повний тиск в системі водопостачання визначається:

$$H = H_r + h; \quad (2.6)$$

де H_r –відстань від місця забирання води до верхнього рівня башти;

$$H_r=105\text{м}.$$

h -втрати тиску, які визначаються за формулою

$$h = h_t + h_m; \quad (2.7)$$

де h_t -втрати тиску в трубопроводі;

h_m - місцеві втрати тиску.

$$h_t = \lambda \frac{v^2 l}{2 \cdot g \cdot d_{\text{mp}}}; \quad (2.8)$$

де λ - коефіцієнт опору для ПВХ труб;

$$\lambda = 0,015; [3]$$

l- довжина трубопроводу:

довжина зовнішнього трубопроводу $l=180\text{м}$,

довжина внутрішнього трубопроводу $l=95\text{м}$.

Тоді:

$$h_T^{\text{зов}} = 0,015 \frac{0,8^2 \cdot 180}{2 \cdot 9,8 \cdot 0,03} = 2,93\text{м}$$

$$h_T^{\text{вн}} = 0,015 \frac{1,5^2 \cdot 95}{2 \cdot 9,8 \cdot 0,02} = 8,18\text{м}$$

Місцеві втрати напору для зовнішніх трубопроводів збільшуються на 5%, внутрішні на 10%.

Тоді:

$$h_T^{\text{зов}}=3,01\text{м},$$

$$h_T^{\text{вн}} = 9,0\text{м}.$$

Звідси:

$$H=2,93+8,18+3,01+9,0=23,12\text{м}.$$

Повний тиск в системі:

$$H=105+23,12=128,12\sim 130\text{м}.$$

Оскільки використовуються підземні води, то і в якості водопідіймального обладнання використовуватиметься заглибний насос типу ЕЦВ.

Необхідна продуктивність визначається:

$$Q_n = \frac{Q_{\text{доб.мак}}}{T_n}; \quad (2.9)$$

де T_n -тривалість роботи насоса;

$$T_n = 16 \text{ год}.$$

Звідки:

$$Q_n = \frac{19,5}{16} = 1,22 \frac{\text{м}^3}{\text{год}}.$$

У відповідності до продуктивності розрахованого напору обрано насос марки ЕЦВ4-1,6-140, з подачею $Q_n=1,6 \text{ м}^3/\text{год}$, напором $H=140\text{м}$. [3]

Загальну місткість резервуара водонапірної башти V розраховано за формулою:

$$V = V_p + V_3 + V_a ; \quad (2.10)$$

Де V_p -регулюючий об'єм для резервуара, м³.

$$V_a = 0,19 Q_{\text{доб.}} = 2,85 \text{ м}^3.$$

V_3 - об'єм для накопичення запасів води, м³.

$$V_a = 2 \cdot Q_{\text{год. max}} = 2 \cdot 1,625 = 3,25 \text{ м}^3.$$

Згідно технологічних характеристик, обрано водонапірну башту типу БР-25У. Тоді, висота водонапірної башти буде становити:

$$H_B = H_B + h + (h_p - h_6) ; \quad (2.11)$$

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:

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

Необхідна кількість напувалок:

$$n_{\text{ан}} = \frac{m}{m_1} ; \quad (2.12)$$

де m –загальна кількість голів;

$$m = 1000 \text{ голів}$$

m_1 -кількість голів, що обслуговує одна напувалка

$$m_1 = 25 \text{ голів}$$

Тоді:

$$n_{\text{ан}} = \frac{1000}{25} = 40 \text{ шт.}$$

Таким чином, для забезпечення водою свиноферми, обрано підземне джерело з глибиною залягання води 90м. Використано баштову систему

водопостачання БР-25У, насосний агрегат ЕЦВ4-1,6-140 та 40 автонапувалок ПБС-1. [3]

2.3. Розрахунок процесу роздавання кормів

Ефективність годівлі свиней залежить від вирішення питань, щодо роздавання кормів. Враховуючи тип приміщення, а також його розміри 90×12м, спосіб утримання, тип годівлі, наявність кормоцеху, обрано наступну технологічну схему кормороздавання: завантаження кормів у кормороздавач - дозована видача в годівниці. Ця технологічна схема буде реалізована за рахунок використання кормороздавача КС-1,5.

Раціон годівлі свиней буде являти собою наступне:

- Комбісилос - 5,0кг;
- Концентровані корми - 2,0кг;
- Мікроелементи - 0,02кг.

Допустима тривалість кормо роздавання на фермі обмежується,

$$T_{\text{доп}} < 2\text{год.}$$

Продуктивність ПТЛ кормороздавання:

$$Q_{\text{кр}} = \frac{G_p}{T_{\text{доп}}}; \quad (2.13)$$

Звідки допустима тривалість кормо роздавання буде визначатися:

$$T_{\text{доп}} = n_T \cdot T_{\text{зТВ}}; \quad (2.14)$$

де n_T -число технологічних груп тварин на фермі;

Згідно генеральному плану $n_T = 1$

$T_{\text{зТВ}}$ - час роздавання згідно зоотехнічних вимог одній технологічній групі:

$$T_{\text{зТВ}} < 0,5\text{год,}$$

Тоді:

$$T_{\text{доп}} = 1 * 0,5 = 0,5\text{год,}$$

Разова потреба в кормах визначається, виходячи з добової потреби:

$$Q_{\text{доб.}} = g \cdot m ; \quad (2.15)$$

де: g - кількість корму згідно раціону;

m - поголів'я тварин

m - 1000 гол.

Враховуючи ЗТВ, вологість корму повинна становити 60%. Тому, необхідна кількість води, яку потрібно додати:

$$G_B = \frac{G_p(W_{\text{ЗТВ}} - W_c)}{100 - W_{\text{ЗТВ}}} ; \quad (2.16)$$

Звідки вологість суміші буде визначена:

$$W_c = \frac{\sum_{i=1}^n G_i W_i}{\sum G} ; \quad (2.17)$$

де G_i - кількість компоненту кормосуміші, кг;

W_i - вологість компонентів.

Враховуючи раціон годівлі:

$$W_i = \frac{5,0 \cdot 45 \cdot 2,0 \cdot 15}{7} = 38,4\%$$

Звідси, кількість води, яку необхідно додати, буде становити:

$$G_B = \frac{7,0 \cdot (60 - 38,4)}{100 - 60} = 3,8\%$$

Кількість суміші за добу, буде становити:

$$G_c = G_p + G_B ; \quad (2.18)$$

Тоді:

$$G_c = 7,0 + 3,8 = 10,8 \text{ кг}$$

Тоді разова доза буде становити:

$$G_p = d + G_c ; \quad (2.20)$$

де d - разова доза;

$$d = 0,5$$

Звідси:

$$G_p = 0,5 \cdot 10,8 = 5,4 \text{ кг/гол.}$$

На все поголів'я :

$$G_p = 5,4 \cdot 1000 = 5400 \text{ кг} = 5,4 \text{ т.}$$

Для вибору кормороздавача по продуктивності, розраховано потрібну роздачу.

$$Q = 3,6 \cdot n_p \cdot a_n \cdot V_a; \quad (2.21)$$

де: n_p -кількість разів годівниць, що одночасно обслуговуються кормороздавачем.;

$$n_p = 2.$$

V_a -робоча швидкість кормороздавача;

$$V_a = 0,36 \text{ м/с},$$

a_n -питома видача корму кг/м.

$$a_n = \frac{m_k \cdot a_n}{l_\phi}; \quad (2.22)$$

m_k -кількість тварин на кормомісце.

$$m_k = 1 \text{ гол},$$

a_n - норма видачі на одну голову:

$$a_n = 5,4 \text{ кг/гол}, [3]$$

l_ϕ -питомий фронт годівлі.

$$l_\phi = 0,3 \text{ м.} [3]$$

Звідси:

$$a_n = \frac{1 \cdot 5,4}{0,3} = 18 \text{ кг/м}$$

Тоді:

$$Q_n = 3,6 \cdot 2 \cdot 18 \cdot 0,36 = 46,6 \text{ т/год.}$$

Продуктивність мобільного кормороздавача визначається:

$$Q_k = \frac{V \cdot P \cdot P}{T_p}; \quad (2.23)$$

де V -об'єм бункера кормороздавача;

$$V = 2 \text{ м}^3;$$

$\mathcal{P}$ - об'ємна маса суміші;

$$\mathcal{P} = 0,69 \text{ т/м}^3;$$

P -коефіцієнт заповнення бункера;

$$P=0,8;$$

T_p -тривалість рейсу кормо роздавання, год.;

$$T_p = \frac{L}{V_x} + \frac{L}{V_p} + t_3 + t_p; \quad (2.24)$$

де L – довжина плеча поїздки;

$$L=0,09 \text{ км};$$

V_x, V_p -швидкість тракторного засобу без вантажу та з вантажем.

$$V_x = V_p = 0,36 \text{ м/с}.$$

Час завантаження буде визначатись:

$$t_3 = \frac{V \cdot \mathcal{P} \cdot P}{Q_3}; \quad (2.25)$$

де Q_3 -продуктивність завантажувального засобу.

$$Q_3=15 \text{ т/год}$$

Отже:

$$t_3 = \frac{2 \cdot 0,69 \cdot 0,8}{15} = 0,074 \text{ год}.$$

Час розвантаження буде визначено:

$$t_p = \frac{V \cdot \mathcal{P} \cdot P}{Q_n}; \quad (2.26)$$

Тоді:

$$t_p = \frac{2 \cdot 0,69 \cdot 0,8}{46,6} = 0,024 \text{ год}$$

Звідси:

$$T_p = \frac{0,09}{0,36} + \frac{0,09}{0,36} + 0,074 + 0,024 = 0,6 \text{ год}.$$

Тоді продуктивність кормороздавача:

$$Q_k = \frac{2 \cdot 0,69 \cdot 0,8}{0,6} = 1,84 \frac{\text{т}}{\text{год}}.$$

Звідси, кількість кормороздавачів, які необхідні для обслуговування одного поголів'я визначається:

$$n_k = \frac{T_{кр}}{T_{доп}}; \quad (2.27)$$

Тривалість кормороздавання буде визначатись:

$$T_{кр} = \frac{G_p}{Q_m}; \quad (2.28)$$

Звідси:

$$T_{кр} = \frac{5,4}{1,84} = 2,93 \text{ год}$$

Тоді необхідна кількість кормороздавачів буде становити:

$$n_k = \frac{2,93}{2} = 1,5$$

Але враховуючи архітектурне планування приміщень, їх розміри, а також їх кількість, для забезпечення кормороздачі, необхідно використовувати 2 кормороздавачі типу КС-1,5.

2.4. Розрахунок процесу гноєвидалення

Система гноєвидалення призначена для прибирання тваринницьких приміщень і видалення гною в сховища, складання, знезараження та зберігання. Враховуючи наявне поголів'я, архітектурне планування приміщень, подальшу утилізацію гною (а саме, після знезараження, внесення на поля), а також з метою зниження затрат ручної праці, планується використовувати щілинну підлогу, яка розміщується в зоні годівлі-напування, а систему транспортування гною - самопливну.

Самопливна система проста за будовою, надійна в експлуатації та позбавлена недоліків згаданих вище систем.

В зв'язку з цим, на свинофермі, що проектується, застосована самопливна система видалення гною. Її схема подана на рис. 2.1

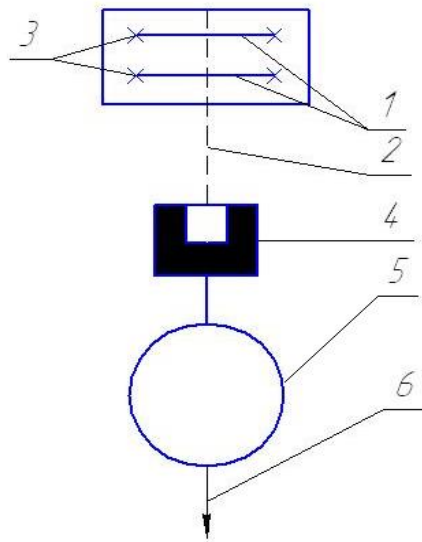


Рис.2.1 Схема самопливної системи видалення гною на свиновідгодівельній фермі на 1000 голів:

1 – повздовжні канали; 2 – поперечний канал; 3 – зливний трубопровід із засувкою; 4 – гноєзбірник; 5 – насосна станція; 6 – напірний трубопровід.

Ширина повздовжнього каналу для свиней, визначається за умови:

$$B_k \geq l_T - \left(A + \frac{2}{3} \cdot B_r \right); \quad (2.29)$$

де l_T – довжина тварини; $l_T = 1,2$ м; [3]

A – ширина суцільної бетонної смуги біля годівниці; $A = 0,2$ м; [3]

B_r – ширина годівниці; $B_r = 0,4$ м. [3]

Тоді:

$$B_k = 1,2 - \left(0,2 + \frac{2}{3} \cdot 0,4 \right) = 0,74 \text{ м.}$$

Це ширина, яка враховує планування станка, а також фізіологічні параметри тварин, але з метою зменшення затрат праці на прибирання підлоги, ширина каналу приймається:

$$B_k = 1,2 \text{ м.}$$

Глибина повздовжнього каналу залежить від його довжини і визначається за формулою:

$$H_{k\max} = h_k \cdot i_k + h_{\text{раз}} + h_m + h_{\text{пор}}; \quad (2.30)$$

де h_k – довжина каналу; $h_k = 86$ м;

i_k -номінальний кут нахилання дна каналу; $i_k=0,006$;

$h_{раз}$ -мінімально допустима відстань від поверхні маси до щільної підлоги; $h_{раз}=0,2\text{м}$;

h_m -товщина шару гноївок маси, що рухається через поріжок; $h_m=0,15\text{м}$;

$h_{пор}$ -висота поріжка; $h_{пор}=0,4\text{м}$.

Отже:

$$H_{kmax} = 86 - 0,006 + 0,2 + 0,15 + 0,4 = 1,3 \text{ м.}$$

Продуктивність гравітаційної системи гноєвидалення визначається за формулою:

$$Q_c = 36 \cdot 10^3 \cdot F \cdot V_2 \cdot \mathcal{P}; \quad (2.31)$$

де F -площа поперечного перерізу гнойової маси.

$$F = B_k \cdot h_m; \quad (2.32)$$

де h_m -товщина шару, що забезпечує рух через поріжок; $h_m=0,15\text{м}$.

Звідси:

$$F = 0,74 \cdot 0,15 = 0,11 \text{ м}^2.$$

V_2 -середня швидкість гнойової маси в каналі; $V_2=0,0001\text{м/с}$;

$\mathcal{P}$ - об'ємна маса гною; $\mathcal{P}=0,95\text{т/м}^3$.

Тоді продуктивність буде:

$$Q_c = 3,6 \cdot 10^3 \cdot 0,11 \cdot 0,0001 \cdot 0,95 = 0,037 \text{ т/год.}$$

$$Q_n = \frac{Q_{доб.}}{24}; \quad (2.33)$$

де $Q_{доб}$ -добовий вихід гною.

$$Q_{доб} = \frac{\sum a \cdot (a_{ki} + a_{ci}) \cdot m_i}{10^3}; \quad (2.34)$$

де a -коефіцієнт зволоження гною; $a=1,5$;

a_{ki} -вихід калу; $a_{ki}=9\text{кг}$;

a_{ci} -вихід сечі; $a_{ci}=8\text{кг}$;

m_i -поголів'я; $m_i=1000$.

Звідси:

$$Q_{\text{доб}} = \frac{1,5(9+8) \cdot 1000}{10^3} = 25,5 \text{ т.}$$

Тоді:

$$Q_n = \frac{25,5}{24} = 1,01 \text{ т/год.}$$

2.5. Розрахунок системи вентиляції та мікроклімату

Для підтримання параметрів мікроклімату в приміщенні застосовують систему вентиляції. Повітрообмін тваринного приміщення характеризується величиною подачі свіжого повітря.

Відповідно до ЗТВ, визначається мінімально допустимий обсяг вентиляції $V_{\text{Вmin}} \cdot \text{м}^3/\text{год}$, через питомий повітрообмін.

$$V_{\text{Вmin}} 0,01 \cdot b \cdot m_i \cdot M_i; \quad (2.35)$$

де b -норма повітрообміну на 100кг живої маси тварини; $b=45 \text{ м}^3/\text{год}$;

m_i -кількість тварин, що утримуються в одному приміщенні;

$m_i=1000$ гол;

M_i - середня маса однієї голови; $M_i=100$ кг.

Тоді:

$$V_{\text{Вmin}} = 0.01 \cdot 45 \cdot 1000 \cdot 100 = 45000 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Кратність повітрообміну $K_{\text{об}}$.

$$K_{\text{об}} = \frac{V_{\text{Вmin}}}{V_{\text{пр}}}; \quad (2.36)$$

де: $V_{\text{пр}}$ - об'єм приміщення.

$$V_{\text{пр}} = 90 \cdot 12 \cdot 3.5 = 3780 = 6.5$$

Тоді кратність повітрообміну становить:

$$K_{\text{об}} = \frac{45000}{3780} = 11.9$$

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

$$V_a = (2 \dots 3)V_{Bmin}; \quad (2.37)$$

Тоді:

$$V_a = 2.5 * 45000 = 112500 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Звідки кількість вентиляційних установок буде визначатися:

$$n_B = \frac{V_B}{Q_B}; \quad (2.38)$$

де: Q_B -продуктивність вибраного вентилятора $\text{м}^3/\text{год.}$

Згідно технологічної характеристики обрано вентилятор Ц4-70 продуктивність $6500 \text{ м}^3/\text{год.}$, встановленою продуктивністю $1,5\text{кВт.}$

Тоді:

$$n_B = \frac{112500}{6500} = 17.3$$

Приймаємо 17 вентиляторів типу Ц4-70 для приміщення.

РОЗДІЛ 3

МОДЕРНІЗАЦІЯ КОРМОВОЇ СТАНЦІЇ

3.1. Патентне дослідження

Нова автоматична годівниця фірми «БігДачмен» – це такий пристрій, який може використовуватись для тварин будь-якої вікової категорії, починаючи від щойно забраних поросят і до відгодівельних свиней. Його можна вмонтувати в перегородку станка або просто поставити прямо в станок. Автомат може бути поставлений у використання із нержавіючої сталі або із оцинкованого матеріалу.

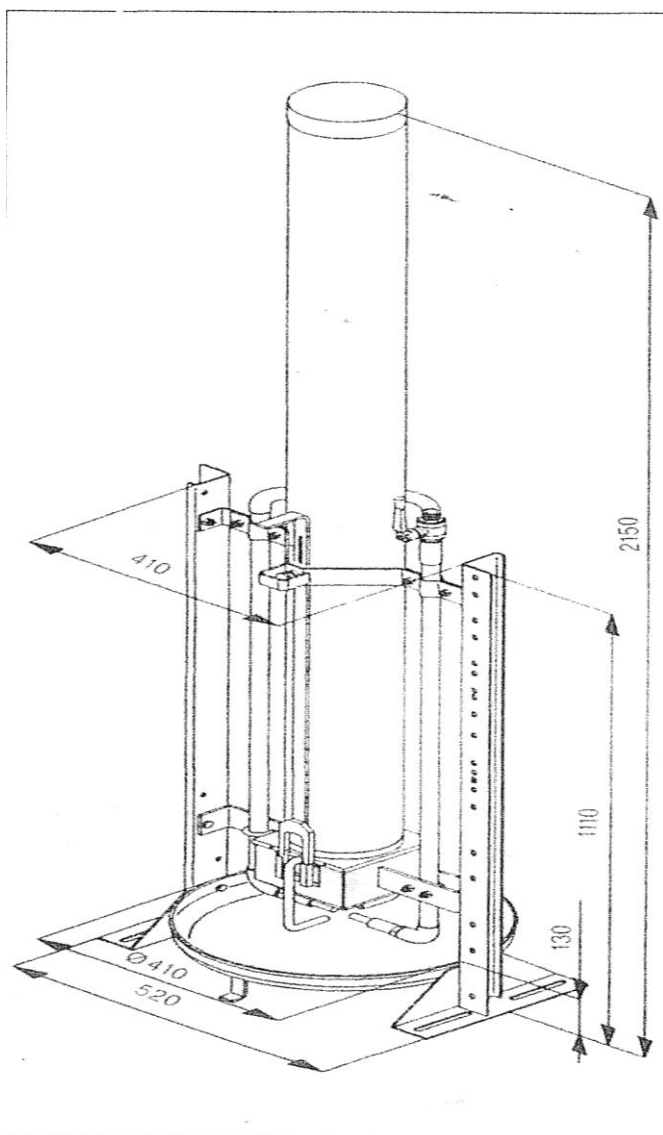


Рис.3.1. Автоматична годівниця.

Один автомат може бути розрахований на годування до 60 тварин. Автоматична годівниця однаково добре підходить як для роздавання гранульованого чи дрібнорозкришеного корму, так і для борошна.

Переваги:

- кругла форма піддонну годівниці гарантує оптимальне використання площі годування та виключає застрявання корму в кутках;
- тваринам не потрібно навчатися їсти, так як корм потрапляє у піддон годівниці, коли вони випадково задівають дозатор і заслінка автоматично відкривається;
- тварини довго залишаються біля годівниці, так як корм потрапляє в неї через дозатор маленькими порціями. Це означає повільний процес поїдання і перетравлення корму, корм отримують виключно всі тварини, втрати його мінімальні, а економія максимальна;
- під час того, як тварини випадково задівають два вмонтовані в годівницю пристрої зволоження корму – корм стає вологим, що сприяє його кращому засвоєнню;
- під час годівлі тварини рухають корм у різні сторони, а це аналогічно манері добування ними корму в природних умовах;
- піддон годівниці змонтований на певній відстані від підлоги, тому простір під годівницею легко очищається;
- механізм дозатора дуже просто регулюється, він функціонально надійний і просторово відділений від піддонну годівниці, а це означає, що під час поїдання корму тваринами не створюється нестачі води, тобто покращується гігієна годування;
- прозора труба полегшує контроль за рівнем заповнення годівниці;
- немає необхідності в технічному обслуговуванні;
- довготривалий термін служби.



а)

б)

в)

Рис.3.2. Кормові автомати “MultiMax”:

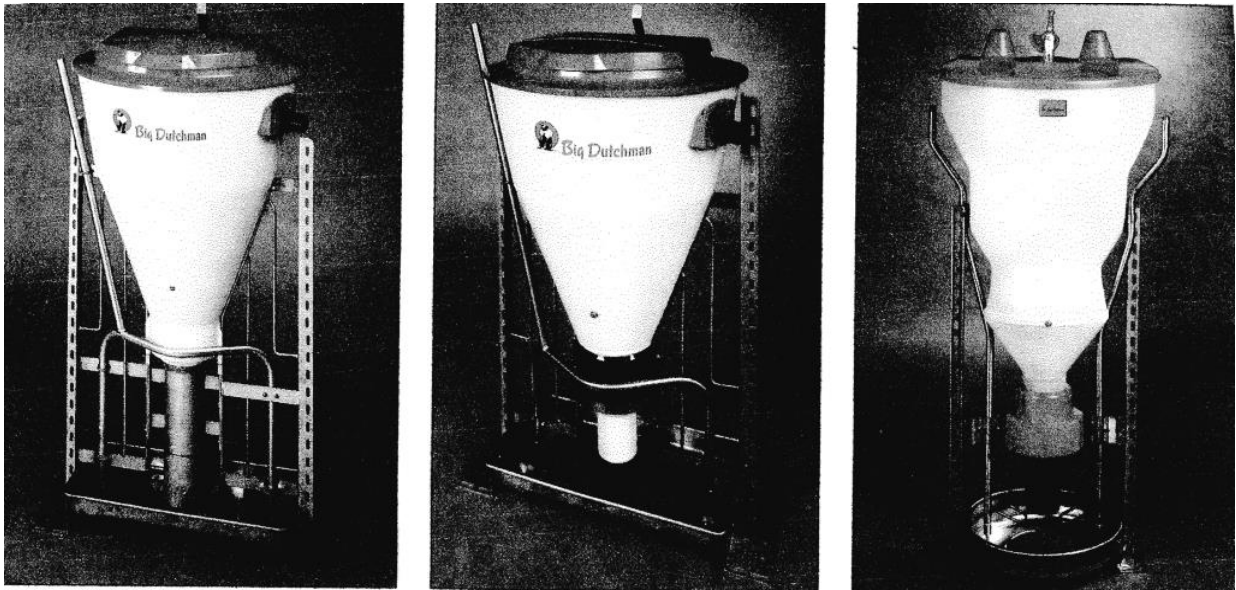
а) для дорощування поросят; б) для відгодівлі свиней; в) для дорощування і відгодівлі.

Даний модельний ряд представлений автоматами фірми „MultiMax ” наступної характеристики:

- „MultiMax ” для дорощування поросят: використовується для роздавання кормів відлученим поросят досхочу вагою 6-30кг.; з 2-6 кормомісцями (розташовані по одній або по обидві сторони); виготовлений з пластмаси з захисною кромкою; висота 740мм.; простий в налаштуванні дозованої кількості кормів;

- „MultiMax” для відгодівлі свиней: використовується для роздавання сухих кормів свиням досхочу; призначений для боксів на відгодівлі з 2-5 кормомісцями (розташовані по одній або по обидві сторони); виготовлений з пластмаси з захисною кромкою; висота 990мм.; простий в налаштуванні дозованої кількості кормів;

- „MultiMax” для дорощування і відгодівлі: використовується для роздавання кормів відлученим поросят досхочу вагою від 6кг. до особин на останній стадії відгодівлі; співвідношення кількості кормомісць до кількості тварин 1:6 до 10:1; виготовлений з пластмаси з захисною кромкою; висота 740мм., ширина 1275мм.; кількість корму, що подається, регулюється за допомогою 11 ступенів; оснащений кормомісцями 2х4.



а)

б)

в)

Рис.3.3. Кормові автомати:

а) „Pig Nik”, б) „Pig Nik-EW”, в) „Swing”.

Даний модельний ряд представлений автоматами фірми „BigDutchman” наступних типів:

- тип „Pig Nik” – використовується для роздавання кормів свиням вагою до 40кг. Дозатор працює від обертального руху, який воротку надає тварина;
- тип „Pig Nik-EW” – використовується для роздавання сухих кормів свиням вагою 70 – 80кг., і приводиться в дію за рахунок зворотньо-поступального руху дозуючого пристрою;
- тип „Swing” – має ступінчастий бак, який унеможливорює утворення налипання корму, використовується на заключній стадії відгодівлі. Приводиться в рух за рахунок зворотньо-поступального руху дозуючого пристрою.

Кормороздавальний автомат „PigNik” – це нова розробка „BigDutchman”. Він ідеально підходить для поросят будь-якої маси.

Для відгодівлі, один автомат розрахований на 40 голів. „PigNik” виготовлений із нержавіючої сталі та пластмаси, що добре підходить для використання гранул, розкришеного корму чи борошна. Його установка може бути здійснена безпосередньо в перегородці чи в станку.

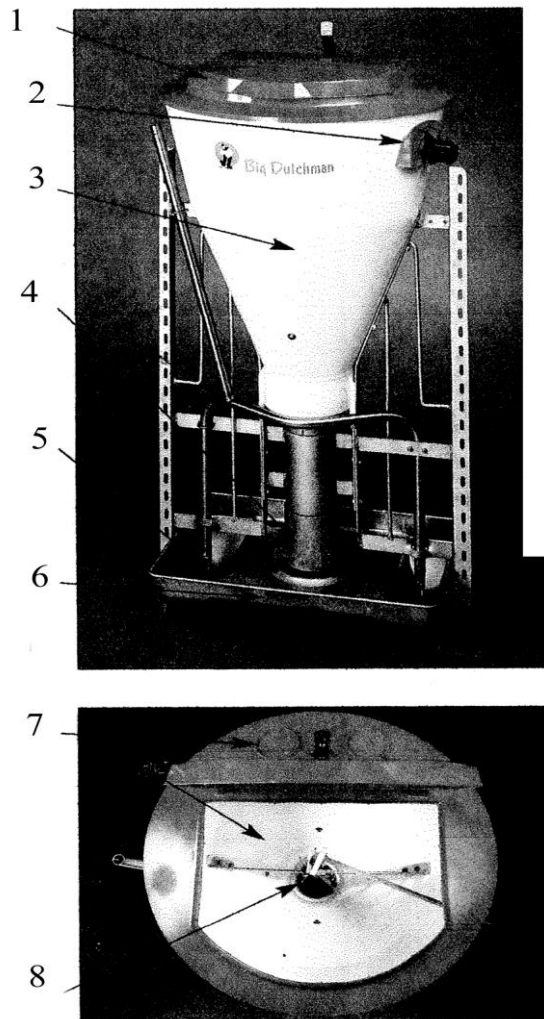


Рис.3.4. Кормороздавальний автомат „PigNik”:

- 1 – відкидна кришка; 2 – регулятор корму; 3 – ємність об’ємом 80л;
 4 – дозуючий механізм; 5 – клапани напування;
 6 – піддон з нержавіючої сталі; 7,8 – мішалка.

3.2. Розробка конструкції дозувального пристрою кормового автомата

Проаналізувавши конструкції кормових автоматів, а саме їх дозувальних пристроїв, можна відмітити наступні основні тенденції їх розвитку.

В більшості випадків кормові автомати при сухому типі годівлі мають дозувальні пристрої манжетного типу, а також котушкового та за допомогою заслінок.

Метою даної конструктивної розробки є розробка дозувального пристрою барабано-лопатевого типу, який порційно видає сухий корм.

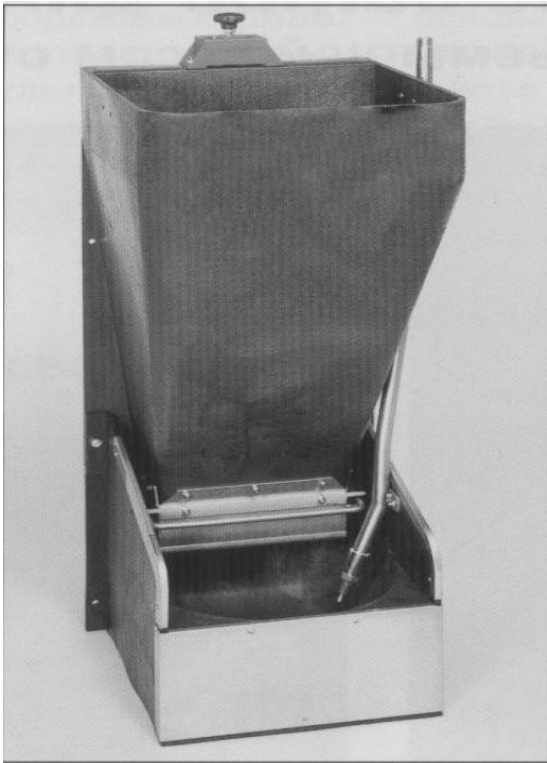


Рис.3.5. Конструкція розробленого дозувального пристрою кормового автомата

Як уже було відмічено, найбільш фізіологічно близьким до тварин є годівля їх кормами вологістю 60...81%, тому доведення до даної вологості забезпечуватиметься подачею рідини (води, молочних відходів тощо) з одночасним змішуванням їх в годівниці. Тобто, при обертанні барабана-дозатора його виступи забезпечуватимуть дію на клапанний механізм подачі рідини.

3.3. Розрахунок параметрів автоматичної кормової станції

Розрахунок бункера. Так, як робота бункера характеризується коефіцієнтом завантаження, то вона розраховується за формулою:

$$R_v = \frac{V_n}{V_r}; \quad (3.1)$$

де V_n - корисний об'єм, м³;

V_r – геометричний об'єм, м^3 .

$$V_r = V_{\text{ц}} + V_k - V_{\text{цд}}; \quad (3.2)$$

де $V_{\text{ц}}$ - об'єм циліндричної частини, м^3 ;

V_k - об'єм конусної частини, м^3 ;

$V_{\text{цд}}$ - об'єм циліндра дозатора, м^3 .

Об'єм циліндра визначається за формулою:

$$V_{\text{ц}} = \frac{\pi D^2}{4} \cdot h; \quad (3.3)$$

$$V_{\text{ц}} = \frac{3,14 \cdot 0,45^2}{4} \cdot 0,6 = 0,095 \text{ м}^3$$

Об'єм конуса визначається за формулою:

$$V_k = \frac{\pi}{3} \cdot h \cdot (R^2 + r^2 + R \cdot r); \quad (3.4)$$

де R – радіус конуса в його ширшій частині, м ;

r – радіус конуса у вужчій частині, м .

$$V_k = \frac{\pi}{3} \cdot 0,3 \cdot (0,225^2 + 0,095^2 + 0,225 \cdot 0,095) = 0,025 \text{ м}^3$$

Об'єм комірки дозатора:

$$V_{\text{цд}} = \frac{\pi d^2}{4} \cdot h; \quad (3.5)$$

$$V_{\text{цд}} = \frac{3,14 \cdot 0,16^2}{4} \cdot 0,2 = 0,004 \text{ м}^3$$

Тоді:

$$V_r = 0,095 + 0,025 = 0,12 \text{ м}^3$$

$$V_n = 0,095 + 0,025 - 0,004 = 0,116 \text{ м}^3$$

$$R_v = \frac{0,116}{0,12} = 0,96$$

Продуктивність бункера визначається за формулою:

$$Q = k_n \cdot p \cdot A \cdot V \cdot n \quad (3.6)$$

де $k_n = 0,8 \dots 1,0$ – коефіцієнт продуктивності;

A – площі отворів, м^2 ;

p - густина матеріалу, кг/м^3 ;

n – кількість отворів;

V – швидкість нормального завантаження через отвори, м/хв.

$$V = 5,65 \cdot K_\gamma \cdot \sqrt{R_z};$$

де K_γ - коефіцієнт текучості матеріалу;

$$K_\gamma = 0,55 \dots 0,65;$$

R_z – гідравлічний радіус;

$$R_z = 0,0085 \text{ м.}$$

$$V = 5,65 \cdot 0,6 \cdot \sqrt{0,0085} = 0,32 \text{ м/хв}$$

$$A = \frac{\pi d^2}{4}; \quad (3.7)$$

$$A = \frac{3,14 \cdot 0,05^2}{4} = 1,96 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$$

Тоді:

$$Q = 0,9 \cdot 1240 \cdot 1,96 \cdot 10^{-3} \cdot 0,32 \cdot 2 = 0,14 \text{ кг/хв.}$$

Розрахована продуктивність бункера задовольняє вимоги.

Розрахунок пружини. Спроекувати пружину – це означає визначити, зовнішній діаметр, діаметр дроту та кількості витків.

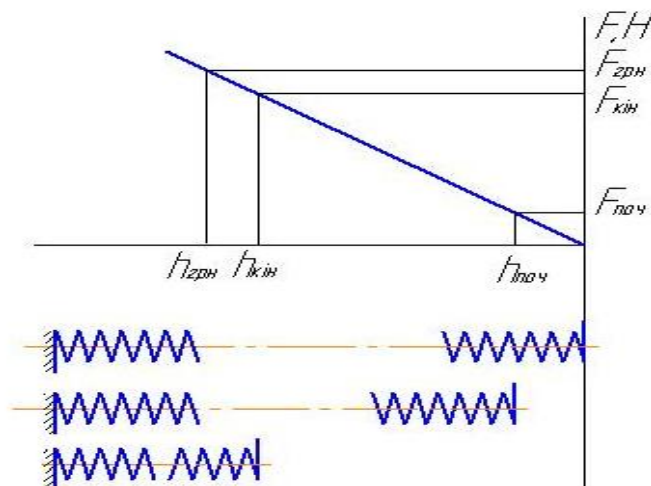


Рис.3.6. Розрахункова схема пружини.

Діаметр дроту визначається із умови міцності пружини:

$$\tau_{\max} = k \frac{8 \cdot F_{kin} \cdot D}{\pi \cdot d^3} \leq [\tau]; \quad (3.8)$$

де k – поправочний коефіцієнт, $k=1,2$ Н;

C – індекс пружини, $C=10$;

Враховуючи $C = \frac{D}{d}$ отримаємо:

$$\tau_{\max} = k \frac{8 \cdot F_{kin} \cdot C}{\pi \cdot d^2} \leq [\tau]$$

Звідки:

$$d = \sqrt{\frac{k \cdot 8 \cdot F_{kin} \cdot C}{\pi \cdot [\tau]}}; \quad (3.9)$$

$$d = \sqrt{\frac{1,17 \cdot 8 \cdot 150 \cdot 10}{3,14 \cdot 180 \cdot 10^6}} = 4,9 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 4,9 \text{ мм}$$

Приймаємо: $d = 5 \text{ мм}$.

Тоді:

$$D = C \cdot d; \quad (3.10)$$

$$D = 10 \cdot 5 = 50 \text{ мм}$$

Число витків визначається враховуючи, що:

$$\Delta F = F_{kin} - F_{поч} \quad (3.11)$$

$$\Delta F = 150 - 20 = 130 \text{ Н}$$

$$n = \frac{G \cdot d^4 \cdot h_F}{8 \cdot \Delta F \cdot D^3}; \quad (3.12)$$

Тоді:

$$n = \frac{8 \cdot 10^4 \cdot 10^6 \cdot 0,005^4 \cdot 0,060}{8 \cdot 130 \cdot 0,05^3} = 23$$

Повне число витків повинно бути на 1,5-2 витка більше робочих витків, так як крайні витки не приймають участь у деформації.

Тому, загальну кількість витків приймається:

$$n_{\text{пов}} = 25.$$

ВИСНОВКИ

Результати проведених розрахунків підтвердили доцільність використання на свинофермі безвигульної системи утримання тварин. У приміщеннях свині будуть розміщені в групових станках з урахуванням їх вікових груп.

Продуктивність і стан здоров'я тварин залежить не тільки від рівня годівлі, а також від своєчасного забезпечення їх доброякісною водою. Тому для вирішення проблеми водозабезпечення свиноферми будемо використовувати напірно-регулюючий пристрій баштового типу БР-25У, насосний агрегат ЕЦВ4-1,6-140 та 40 автонапувалок ПБС-1 оскільки електропостачання сільськогосподарського підприємства є надійним, а потреби у воді значні.

Для підтримання параметрів мікроклімату в приміщенні застосовуємо примусову систему з 17 вентиляторів Ц4-70.

Враховуючи наявне поголів'я, архітектурне планування приміщень, подальшу утилізацію гною, а також з метою зниження затрат ручної праці, використовуємо щільну підлогу, яка розміщується в зоні годівлі-напування, а систему транспортування гною - самопливну. Самопливна система проста за будовою, надійна в експлуатації.

Основною та найбільш затратною технологічною операцією при утриманні свиней є годівля. Тому провели удосконалення процесу кормороздавання з модернізацією кормової станції, яка дозволяє автоматизувати процес роздавання кормів та зменшити затрати ручної праці. Зменшення витрат електроенергії відбувається завдяки використанню енергії тварин в якості приводу дозуючого механізму кормової станції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акімов, С. Базові типи для формування нових порід / С. Акімов // Тваринництво України. – 2006. – № 7. – С. 13-14.
2. Акімов, С. Напрями та перспективи селекції вітчизняних м'ясних порід свиней / С. Акімов, Л. Перетятко // Пропозиція. – 2005. – №7. – С. 114-116
3. Водяницький Г. П. Методичні вказівки з курсового і дипломного проектування “Проектування і розрахунок технологічних процесів тваринницьких підприємств промислового типу”. Житомир – 2005 – 195 с.
4. Войтенко, С. Оцінка кнурів і свиноматок за якістю потомства з використанням різних методів / С. Войтенко // Тваринництво України. – 2005. – №9. – С. 17-19.
5. Калиниченко, Г. І. Шляхи удосконалення технології виробництва свинини у господарствах Миколаївщини / Г. І. Калиниченко // Аграрний вісник Причорномор'я. Вип.31. – Одеса : ОДАУ, 2005. – С. 149-151.
6. Качинський М.А. Основні аспекти забезпечення якісної годівлі свиней. Наукові читання – 2026: збірник тез доповідей науково-практичної конференції за підсумками І-го туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з галузей знань і спеціальностей. 20 квітня 2026 р. Житомир: Поліський національний університет, 2026. Ч.3. С.74-75.
7. Качинський М.А. Аналіз існуючих конструкцій кормових станцій для відгодівлі свиней. Наукові читання – 2026: збірник тез доповідей науково-практичної конференції за підсумками І-го туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з галузей знань і спеціальностей. 20 квітня 2026 р. Житомир: Поліський національний університет, 2026. Ч.3. С.143-145.
8. Кісіль, Д. Т. Невідкладні завдання у розвитку свинарства / Д. Т. Кісіль // Сільський господар. – 2005. – №5-6. – С.8-10.
9. Клоуз, В. Органічні мінерали для свиней: нова версія / В. Клоуз // Ефективне тваринництво. – 2005. – № 7. – С. 24-28.

10. Козир, В. Залежність собівартості свинини від рівня і типу годівлі свиней / В. Козир // Тваринництво України. – 2006. – № 4. – С. 22-23.
11. Курнаєв А. Системи комфортного утримання / А. Курнаєв // The Ukrainian Farmer. – 2025. - №3 – С.15-16.
12. Лясота, В. Резерви підвищення збереженості та енергії росту молодняку свиней / В. Лясота // Тваринництво України. – 2005. – №6. – С. 22-25
13. Майструк, С. Технологія вирощування поросят до чотиримісячного віку / С. Майструк // Тваринництво України. – 2005. – №9. – С. 9-11.
14. Микитюк, Д. Спецгосп нарощує виробництво м'яса / Д. Микитюк, М. Геймор // Пропозиція. – 2005. – № 11. – С. 109-111.
15. Онищенко, А. Фізико-хімічний склад м'яса у свиней різних генотипів / А. Онищенко // Тваринництво України. – 2006. – № 7. – С. 17-19.
16. Палагута, А. Шляхи підвищення ведення галузі свинарства / А. Палагута // Тваринництво України. – 2005. – №10. – С. 9-11.
17. Писаренко, В. В. Ринок м'яса свиней: стан та прогноз розвитку / В. В. Писаренко, М. В. Дубенець // Економіка АПК. – 2006. – № 2. – С. 119-122.
18. Рибалко, В. Хазяйнувати на користь справі: За таким принципом працюють зарубіжні товаровиробники свинини / В. Рибалко // Тваринництво України. – 2006. – № 5. – С. 2-4.
19. Топіха, В. С. Підсумки роботи зі свинями породи дюрок в Україні / В. С. Топіха // Аграрний вісник Причорномор'я. -Вип.31. – Одеса : ОДАУ, 2005. – С. 16-17.
20. Трибрат, Р. О. Імуногенетичний аналіз свиней різних родин породи дюрок української селекції / Р. О. Трибрат // Аграрний вісник Причорномор'я. - Вип.31. – Одеса : ОДАУ, 2005. – С. 92-94.