

ВСП «ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

АГРОІНЖЕНЕРІЯ

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

# **Пояснювальна записка**

## **до дипломного проєкту**

### **фахового молодшого бакалавра**

**на тему «Удосконалення комплексної механізації виробничих процесів  
ферми ВРХ з розробкою технології підготовки коренеплодів до  
згодовування в умовах ДП ДГ «Правдинське» Охтирського району  
Сумської області»**

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

**20 «Аграрні науки та продовольство»**

**208 «Агроінженерія»**

**Подвезько Р.В.**

(прізвище та ініціали)

Керівник

**Ставицький А.А.**

(прізвище та ініціали)

Рецензент

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

ВСП «ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

Відділення Аграрних та природничих технологій

Циклова комісія спеціальності «Агроінженерія»

Освітньо-професійний ступінь – фаховий молодший бакалавр

Галузь знань – 20 «Аграрні науки та продовольство»

Спеціальність – 208 «Агроінженерія»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова циклової комісії

\_\_\_\_\_ **В.ДАРАГАН**

«15» квітня 2024 року

**ЗАВДАННЯ  
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

Подвезьку Ростиславу Віталійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту «Удосконалення комплексної механізації виробничих процесів ферми ВРХ з розробкою технології підготовки коренеплодів до згодовування в умовах ДП ДГ «Правдинське» Охтирського району Сумської області»

керівник проєкту \_\_\_\_\_ Ставицький Андрій Анатолійович

(прізвище, ім'я по батькові)

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

2. Строк подання студентом проєкту 07.06.2024р.

3. Вихідні дані до проєкту

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

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

1 Розрахунково-пояснювальна частина. 1.1 Вступ. 1.2 Характеристика господарства. 1.3 Основи годівлі тварин. 1.4 Механізація створення мікроклімату. 1.5 Механізація водопостачання. 1.6 Механізація приготування кормів. 1.7 Механізація роздачі кормів. 1.8 Механізація прибирання гною. 1.9 Механізація машинного доїння 1.10 Механізація первинної обробки молока. 2 Технологічна частина. 2.1 Вибір технології та обладнання для підготовки коренеплодів до згодовування 2.2 Складання технологічної карти. 3 Конструктивна частина. 3.1 Опис пристрою. 3.2 Розрахунок деталі на міцність. 4 Організаційно-економічна частина 4.1 Організація годівлі тварин на фермі 4.2 Визначення економічних показників технологічного процесу. 4.3 Визначення собівартості виготовлення пристрою. 4.4 Охорона навколишнього середовища. 4.5 Організація цивільної оборони. 5 Охорона праці. 5.1 Основні законодавчі акти з охорони праці. 5.2 Основи виробничої санітарії та гігієни праці в сільськогосподарському виробництві. 5.3 Безпека праці на тваринницьких фермах. 5.4 Пожежна безпека.

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

Аркуш 1 – План корівника

6. Консультанти розділів проєкту

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

7. Дата видачі завдання 15.04.2024р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент

\_\_\_\_\_

(підпис)

**Р.ПОДВЕЗЬКО**

(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту

\_\_\_\_\_

(підпис)

**А.СТАВИЦЬКИЙ**

(прізвище та ініціали)

# Зміст

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

# 1 РОЗРАХУНКОВО – ПОЯСНЮВАЛЬНА ЧАСТИНА

## 1.1 Вступ.

Підвищення економічної ефективності молочного тваринництва нерозривно пов'язане з вирішенням важливого соціального завдання, спрямованого на поліпшення умов праці механізаторів-тваринників, майстрів машинного доїння, операторів і слюсарів-наладчиків. Шлях виконання завдань по збільшенню виробництва молока - це технічне і організаційно-технологічне переозброєння молочного тваринництва, що дозволяє значно підвищити продуктивність праці і створити виробничі умови, де б не застосовувалась тяжка фізична праця. Системою машин для комплексної механізації сільськогосподарського виробництва передбачається механізація всіх технологічних процесів на фермах, у тому числі і найбільш трудомісткого - доїння корів і первинної обробки молока. Адже на цих роботах зайнято від 50 до 70 %, а в окремих випадках і до 80 % всіх працівників ферм. Одне з головних завдань розвитку молочного тваринництва полягає в забезпеченні оптимальних умов утримання корів при одночасному полегшенні умов праці майстрів машинного доїння і операторів. Для цього на всіх ділянках технологічних операцій доїння і утримання корів потрібно планомірно застосовувати досягнення науки і передового досвіду. Збільшувати виробництво молока необхідно при одночасному підвищенні продуктивності праці і скороченні затрат енергії на виконання доїння. Вирішення поставлених завдань вимагає переведення молочного тваринництва на промислову високоорганізовану основу. Промислові методи виробництва молока передбачають: високий ступінь механізації й автоматизації виробничих процесів на фермах, спеціалізацію та високу продуктивність праці. Впровадження нової техніки й технології утримання корів змінює характер праці і потребує підвищення кваліфікації працівників. На механізованій фермі доїння корів — основний процес. Погодження роботи організму тварини, доїльної установки і працівників визначає ефективність застосування технологічної схеми та засобів механізації доїння.

## 1.2 Характеристика господарства

Сільськогосподарське підприємство ДП ДГ «Правдинське» розташоване в Охтирському районі Сумської області. В рослинництві господарство спеціалізується на вирощуванні зернових і технічних культур. В тваринництві має направлення – м'ясомолочне вирощування ВРХ.

В господарстві є машинно-тракторна бригада, ремонтна майстерня, автогараж, адміністративні приміщення, газова котельня, автозаправна станція, склади для зберігання запасних частин, зерносховище, хімічний склад для зберігання мінеральних добрив і агрохімікатів, естакади для ремонту техніки.

Господарство розташовано в районі з помірним кліматом з теплим літом і великою кількістю вологи, і не дуже холодною зимою з відлигами.

Загальна земельна площа господарства складає 2150га.

**Таблиця 1.1 – Структура земельних угідь**

Назва	Площа, га	Відсоток до земельної площі
Всього земельних угідь, в тому числі сільськогосподарських угідь з них	2150	100
рілля	1950	90,6
пасовища	200	9,4

**Таблиця 1.3 - Засоби виробництва господарства**

Найменування техніки	Кількість, шт.
Гусеничні трактори	5
Колісні трактори	16
Тракторні причепа	9
Вантажні автомобілі	12
Легкові автомобілі	4
Зернозбиральні комбайни	6

## 1.3 Основи годівлі тварин

Для вивчення основ годівлі ВРХ необхідно знати, які речовини належать до складу кормів і з яких речовин складаються тканини, органи тіла тварин і коров'яче молоко.

Хімічний склад рослин і тварин. Рослини, які використовуються як корми, у своїх тканинах містять ті ж самі хімічні елементи, з яких складається тіло тварин. До основних елементів, які становлять приблизно 95 % усієї маси рослинної і тваринної речовини, слід віднести вуглець (С), кисень (О), водень (Н), азот (ПЧ) і мінеральні речовини.

У складі рослин і тіла тварин переважає вуглець.

Водночас у тілі тварин міститься більше вуглецю, водню і азоту, ніж у рослинах. З цих елементів як у тілі тварини, так і в тканинах рослин утворюються складні органічні речовини, які за своїми властивостями помітно різняться.

У кожному кормі є вода і суха речовина, остання, в свою чергу, складається з органічної і мінеральної (попіл) речовин. В органічній частині розрізняють азотисті (сирий протеїн) і безазотисті (жир, клітковина, безазотисті речовини) сполуки. У багатьох кормах є також вітаміни.

Вода. Вміст її в тому чи іншому кормі визначають висушуванням певної його кількості при температурі 100...105 до постійної маси. При цьому вода випаровується і залишається суха речовина. Найменше води (близько 12...14 %) міститься в зернах ячменю, вівса, кукурудзи, а також у макусі; у сіні і в соломі її дещо більше (15...20 %), багата на вологу зелена трава (70...80 %) > силос (70...75 %), коренеплоди - буряк, турнепс (80...90 %), барда і жом (близько 90...95 %).

У різних тканинах тіла тварин міститься від 40 до 70 % води. Найбільше її в тканинах і органах молодих тварин. З віком вміст води в них зменшується, а сухих речовин збільшується. Подібні зміни спостерігаються у тварин і з підвищенням їхньої вгодованості. У коров'ячому молоці вода становить близько 87 %.

Протеїн (азотисті сполуки). До його складу входять білки й амідни (небілкові органічні речовини, які містять азот). Протеїн - найважливіша складова частина корму. Через нестачу її в раціоні апетит у тварин погіршується, знижуються їхні надой, затримується ріст молодняка.

При перетравленні корму в організмі тварин білки розкладаються на амінокислоти, з яких утворюється білок тваринного організму. Білки корму бувають повноцінними і неповноцінними. До повноцінних належать білки, які містять у собі незамінні для організму амінокислоти (аргінін, лізин, метіонін, триптофан, цистин, гістидин та ін.). Небілкові азотисті речовини корму також мають велике значення: з них мікроорганізмами шлунку і кишечника корови



синтезується білок.

На протеїн багаті макуха, шроти, зернові бобові корми. Мало його в соломі злакових.

У тілі тварин міститься 13...18 % білка, який входить головним чином до складу м'язів. У сухій речовині молока білки становлять 25... ...30 %. Слід мати на увазі, що білки рослин дещо іншої будови, ніж білки тіла тварин.

До незамінних належать амінокислоти, які не синтезуються в організмі і які тварини мають дістати з кормами (валін, ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, триптофан та деякі інші).

Жири. Більшість рослин бідна на жири. При цьому багатші на них зерна та насіння, менше його в стеблах і листі й дуже мало в корінні та бульбах. В органах і тканинах тіла великої рогатої худоби залежно від віку та вгодованості міститься різна кількість жиру. Так, у тканинах і органах щойно народженого теляти міститься в середньому 3...4 % жиру, дорослого худого вола - 15...20 %, а відгодованого вола - 40...45 %. Жирність коров'ячого молока коливається від 2 до 6 %. Жири рослин і тварин тай само, як білки, неоднакові за своєю будовою і фізичними властивостями.

Клітковина входить до складу рослин; у тілі тварин її немає. Багато клітковини в соломі (30...42 %) й сінні (25...35%). Особливо багаті на клітковину стебла рослин, бідніше — листя. У молодій рослині порівняно небагато клітковини, але в міру розвитку й дозрівання насіння вміст клітковини збільшується. У зерні злакових культур клітковини до 10 %. Високий вміст її в кормі свідчить про низьку поживність. Однак через нестачу клітковини в раціонах худоби порушується процес жуйки у тварин і травлення.

Крохмаль. Багато його нагромаджується в зерні, бульбах картоплі, дуже мало в стеблах і листі рослин. У тілі тварин крохмалю немає; у вигляді запасів в їхньому організмі нагромаджується близька до нього за хімічним складом речовина, яка нагромаджується глікогеном.

Цукор. На різні види цукрів багаті коренеплоди (буряк, морква), а також сіно. У коров'ячому молоці міститься специфічний вид їх — молочний цукор (від 3,4 до 5,3%).

Мінеральні речовини. Для нормальної життєдіяльності організму тварині передусім необхідні кальцій, фосфор, калій та деякі інші елементи.

Кальцій і фосфор входять головним чином до складу кісткової тканини тварин. Особливо багаті на кальцій бобові рослини — конюшина, люцерна. Багато фосфору міститься у пшеничних і житніх висівках, а також у макусі. Мінеральні речовини потрібні також для утворення молока, розвитку плоду у тільних корів. Якщо їх не вистачає, порушується ріст молодих тварин, знижуються надої і виникають різні захворювання. У складі органічних сполук кормів і тканин тварин у невеликих кількостях містяться і такі елементи, як марганець, залізо, йод, кобальт, цинк, бром та деякі інші. Їх називають мікроелементами; вони також вкрай необхідні організму.

Вітаміни. Це складні органічні сполуки, які регулюють обмін речовин. Нестача вітамінів у кормах спричинює різні порушення в організмі молодняка, який ще росте, і дорослих тварин. Вітаміни поділяють на розчинювані в жирах і розчинювані у воді. До перших належать ретинол (вітамін А), кальциферол (вітамін D), токоферол (вітамін E), філахінон (вітамін K); до других — вітаміни групи B: нікотинамід (PP), пантотенова кислота (B<sub>2</sub>), біотин (H), фолієва кислота (B<sub>9</sub>), холін, а також аскорбінова кислота (C). У годівлі корів найбільше значення мають вітаміни А і B.

Вітамін А (ретинол) входить до складу всіх клітин організму, значно впливає на ріст тварини. Якщо його бракує, у тварин порушуються процеси обміну речовин, знижуються надої. У кормах міститься каротин, з якого в організмі великої рогатої худоби утворюється вітамін А. Багате на вітамін А і каротин листя конюшини, люцерни, моркви, всі свіжі зелені рослини. Про нестачу в сніні каротину і вітаміну.

Вітамін D (кальциферол). Цей вітамін бере участь у регуляції мінерального обміну в організмі. Під його впливом відбувається фосфорно-кальцієвий обмін; вітамін D сприяє нормальному утворенню кісткової тканини. Ознаки його нестачі в організмі такі; спотворення апетиту, крихкість кісток, молодняк народжується слабким, часто у нього спостерігається рахіт. У рослинах вітаміну D мало; в них міститься близька до нього речовина — ергостерол, який під дією сонячних променів перетворюється у тілі тварин на вітамін D. Отже, тварин необхідно виводити на прогулянки. На вітамін D багаті риб'ячий жир, опромінені дріжджі, коров'яче молоко.

Вітаміни групи B сприяють росту, запобігають захворюванням тварин. Через нестачу у кормах вітамінів цієї групи у худоби виникає параліч кінцівок. Установлено, що вітаміни групи B можуть утворюватися бактеріями у шлунку великої рогатої худоби, тому за нормальних умов утримання корови не відчують нестачі їх.

Вітамін C (аскорбінова кислота) активізує окислювальні процеси в організмі тварин і оберігає їх від різних захворювань. На вітамін C багаті молоді зелені рослини, коренебульбоплоди, силос. Як і вітаміни групи B, він синтезується в травному каналі корови.

# 1.4 Механізація створення мікроклімату

1.4.1 Необхідний повітрообмін,  $L$ , м<sup>3</sup>/год.

$$L = \frac{dn}{d_2 - d_1}, \quad (1.1)$$

$$L = \frac{189 \times 200}{2,5 - 0,4} = 18000 \text{ м}^3 / \text{год}$$

1.4.2 Регулювання повітрообміну,  $L_p$ , м<sup>3</sup>/год,

$$L_p = (2,0:3,0) L, \quad (1.2)$$

$$L_p = 2,4 \times 18100 = 45110 \text{ м}^3 / \text{год.}$$

1.4.3 Загальна площа каналів,  $F$ , м<sup>2</sup>

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

$$F = \frac{45000}{3600 \times 1,07} = 11,68 \text{ м}^2$$

1.4.4 Кількість вентиляційних каналів,  $Z$ , шт.,

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

$$Z = 11,66 \div 1,03 = 11,35 \text{ шт.}$$

Приймаємо 11 шт.

1.4.5 Кратність повітрообміну,  $K$

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

$$K = 45110 \div 5741 = 7,21$$

Приймаємо 7 раз.

Вибираємо 4 вентилятора №5.

Продукт.- 16550 м<sup>3</sup>/год..

ККД = 0,58.

Безрозмірний параметр A = 6810

Напір H = 1620 Па.

1.4.6 Частота обертання вентилятора n, с<sup>-1</sup>м.

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

$$n = \frac{6800}{5 \times 60} = 22,5 \text{ с}^{-1}$$

## 1.5 Механізація водопостачання

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

$$Q_{\text{сер.доб.}} = N_1q_1 + N_2q_2 + N_3q_3 + Q_{\text{пож.}}, \quad (1.7)$$

$$Q_{\text{сер.доб.}} = 192 \times 122 + 115 \times 53 + 160 \times 32 + 28820 = 41730 \text{ дм}^3/\text{доб.}$$

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

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

$$Q_{\text{мах.доб.}} = 1,356 \times 41730 = 56338 \text{ дм}^3/\text{доб.}$$

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

$$Q_{\text{мах.год.}} = K_{\text{год.}} \times Q_{\text{сер.год.}}, \quad (1.9)$$

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

$$Q_{\text{сер.год.}} = \frac{Q_{\text{мах. доб.}}}{24}, \quad (1.10)$$

$$Q_{\text{сер.год.}} = 56338 \div 24,0 = 2351 \text{ дм}^3/\text{год.}$$

$$Q_{\text{мах.год.}} = 3 \times 2351 = 7039 \text{ дм}^3/\text{год.}$$

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

$$q_c = \frac{Q_{\text{мах. год.}}}{3600}, \quad (1.11)$$

$$q_c = 7039 \div 3600 = 1,82 \text{ дм}^3/\text{с}$$

Для подачі води вибираємо насос 1,5-В×1,3

Подача  $Q_{\text{нас.}} = 3,0-6,0 \text{ м}^3/\text{год.}$

Напір води 58,0 – 25м,

Потужність електродвигуна 4,46 – 2,79 кВт .

## 1.6 Механізація приготування кормів

**Таблиця 1.4 – Раціон для корів**

Назва	Доб. норма, кг	Всього, кг
Сіно різ.	2,82	535
Силос кукурузний	12,29	2312
Силос бобово-злаков.	10,20	1935
Коренеплоди	15,21	2886
Зернові конц.	2,92	551
Солома яра	1,62	306,48
Всього	44,32	8517

**Таблиця 1.5 – Раціон для телят**

Назва	Норма, кг	Всього, кг
Сіно лугове	1,88	289
Сінаж травяний	6,0	964
Силос кукурузний	7,0	1142
Коренеплоди	4,55	720,0
Конц. корма	2,11	329
Сіль поварена	0,033	4,81
Всього	21,74	3437

**Таблиця 1.6 – Раціон для нетелів**

Назва	Доб. норма, кг	Всього, кг
Сіно лугове	1,3	162
Силос бобово-злаков.	26,00	2995
Конц. корма	1,55	178,5
Коренеплоди	2,44	277,16
Сіль	0,033	3,57
Солома яра	2,50	116,20
Всього	33,69	3879

### 1.6.1 Кількість корму, q, кг.

$$q = a_1 m_1 + a_2 m_2 + a_3 m_3, \quad (1.12)$$

$$q = 2,82 \times 192 + 12,2 \times 192 + 10,2 \times 192 + 15,2 \times 192 + 2,92 \times 192 + 1,61 \times 192 + 1,88 \times 160 + 6,01 \times 160 + 7,0 \times 160 + 4,55 \times 160 + 2,12 \times 160 + 0,033 \times 160 + 1,3 \times 115 + 26,00 \times 115 + 1,55 \times 115 + 2,44 \times 115 + 0,033 \times 115 + 2,50 \times 115 = 15837 \text{ кг}$$

### 1.6.2 Добова потреба корму кожного виду, Q<sub>доб</sub>, кг.

$$Q_{\text{доб}} = \sum g = g_1 + g_2 + \dots + g_n, \quad (1.13)$$

Сіно	Q <sub>доб</sub> = 989 кг.
Силос	Q <sub>доб</sub> = 291 кг.
Коренеплоди	Q <sub>доб</sub> = 3868 кг.
Зернові концентрати	Q <sub>доб</sub> = 1055 кг.
Солома	Q <sub>доб</sub> = 258 кг.

Для подрібнення стеблових кормів вибираємо машину ІКВ-5А

### 1.6.3 Необхідна кількість подрібнювач. n, шт.

$$n = \frac{Q_{\text{доб}}}{W \times T \times \tau}, \quad (1.14)$$

$$n = \frac{3800}{1000 \times 6 \times 0,8} = 0,65 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 машину

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

### 1.6.4 Кількість машин n, шт..

$$n = \frac{3876}{7000 \times 2 \times 0,8} = 0,29 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 машину

Для подрібнення концентрованих кормів приймаємо машину КДУ – 2М

### 1.6.5 Необхідна кількість машин n, шт.

$$n = \frac{1066}{2000 \times 6 \times 0,8} = 0,24 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 машину

Для змішування кормів вибираємо машину С – 7

1.6.6 Необхідна кількість машини, шт.

$$n = \frac{Q_{раз}}{W \times T \times \tau}, \quad (1.15)$$

$$Q_{раз} = 0,4(0,2 \times Q_{доб} + Q_{доб}), \quad (1.16)$$

$$Q_{раз} = 0,4(0,2 \times 15837 + 15837) = 7549 \text{ кг}$$

$$n = \frac{7594}{9000 \times 2 \times 0,8} = 0,56 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 машину.



## 1.7 Механізація роздачі кормів

Для роздавання кормів приймаємо кормороздавач КТУ-10А .

1.7.1 Кількість їздок А, шт.

$$A = \frac{Q_p}{V \times \Psi \times T} , \quad (1.17)$$

$$A = \frac{7,594}{9,6 \times 0,8 \times 0,9} = 0,88$$

Для роздачі разової кількості корму необхідна 1 їздка.

1.7.2 Необхідна кількість роздавачів n, шт.

$$n = \frac{Q_{\text{доб}}}{W \times T \times \tau} , \quad (1.18)$$

$$n = \frac{7594}{60000 \times 0,5 \times 0,8} = 0,33 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 кормороздавач.

# 1.8 Механізація прибирання гною

Для видалення гною вибираємо транспортер скребковий ТСН – 160А.

1.8.1 Необхідна кількість транспортерів  $n$ , шт.

1.8.2 Визначаємо добову кількість гною  $G_{\text{доб}}$ , т по формулі

$$G_{\text{доб}} = (0,08 \dots 0,1) G_{\text{ТВ}} \times n \quad (1.19)$$

$$G_{\text{доб}} = 0,11 \times 551 \times 200 = 10,50 \text{ т}$$

1.8.3 Визначаємо необхідну ( фактичну ) продуктивність транспортерів  $Q_{\phi}$ , т/год. по формулі

$$Q_{\phi} = \frac{G_{\text{доб}}}{\kappa \times T \times \beta}, \quad (1.20)$$

$$Q_{\phi} = \frac{10}{3 \times 0,5 \times 1,3} = 5,23 \text{ т/год.}$$

1.8.4 Визначаємо необхідну кількість транспортерів  $n$ , шт. по формулі

$$n = \frac{Q_{\phi}}{Q_m}, \quad (1.21)$$

$$n = 5,23 \div 4,54 = 1,25 \text{ шт.}$$

Приймаємо 2 транспортера.

## 1.9 Механізація машинного доїння

При прив'язному утриманні тварин вибираємо доїльну установку УДМ-200.

1.9.1 Час циклу доїння  $t_{ц}$ , с по формулі

$$t_{ц} = t_{м} + t_{р.осн.}, \quad (1.22)$$

$$t_{ц} = 330 + 125 = 455 \text{ с}$$

1.9.2 Кількість доїльних апаратів,  $Z_{д}$ , шт.

$$Z_{д} = \frac{t_{м} + t_{р.осн.}}{t_{р.осн.}}, \quad (1.23)$$

$$Z_{д} = \frac{300 + 150}{150} = 3,02 \text{ шт.}$$

1.9.3 Продуктивність праці оператора за  $Q_{д}$ , гол/год.

$$Q_{д} = \frac{3600 \times Z_{д}}{t_{ц}}, \quad (1.24)$$

$$Q_{д} = \frac{3600 \times 3}{450} = 24,02 \text{ гол/год.}$$

1.9.4 Продуктивність доїльної установки  $Q_{д.у.}$ , гол/год.

$$Q_{д.у.} = Q_{д} \times n, \quad (1.25)$$

$$Q_{д.у.} = 24,02 \times 4,0 = 96,11 \text{ гол/год}$$

1.9.5 Поголів'я, що обслуговує одна доїльна установка  $m_{д}$ , гол. визначаємо по формулі

$$Q_{д.у.} \times T_{д}, \quad (1.26)$$

$$m_d = 96,11 \times 2,02 = 192,89 \text{ гол}$$

1.9.6 Кількість доїльних установок  $K_{д.у.}$ , шт., визначаємо по формулі

$$K_{д.у.} = \frac{m_0 \times a}{m_d \times 100} , \quad (1.27)$$

$$K_{д.у.} = \frac{192 \times 80}{192 \times 100} = 0,93 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 установку УДМ-200.

# 1.10 Механізація первинної обробки

## МОЛОКА

1.10.1 Годинна продуктивність лінії  $Q_{п.у.}$ , кг/год.

$$Q_{п.у.} = \frac{Q_{д.у.} \times Y \times K_c}{D \times \psi} \times K_{д.у.}, \quad (1.28)$$

$$Q_{п.у.} = \frac{96 \times 3250 \times 1,3}{300 \times 3} \times 1 = 463,11 \text{ кг/год.}$$

Для охолодження вибираємо пластичний очисник-охолоджувач ОМ – 1.

1.10.2 Робоча поверхня охолоджувача  $F_0$ , м<sup>2</sup>

а) на зимовий період.

$$F_0 = \frac{Q_{н.д} \times C \times (t_1 - t_2)}{3600 \times K \times \Delta t_{ср.}}, \quad (1.29)$$

$$F_0 = \frac{463 \times 3800 \times (35 - 8)}{3600 \times 1200 \times 11} = 0,983 \text{ м}^2$$

б) на літній період.

$$F_0 = \frac{416 \times 3800 \times (35 - 3)}{3600 \times 1200 \times 7} = 1,57 \text{ м}^2$$

1.10.3 Кількість пластин  $Z$ , шт.

$$Z = \frac{F_0}{f}, \quad (1.30)$$

Приймо площу  $F_0 = 1,57 \text{ м}^2$

$$Z = 1,57 \div 0,0433 = 38,44 \text{ шт.}$$

Приймаємо  $Z = 39$  шт.

Приймаємо 1 ОМ – 1А.

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Вибір технології та обладнання для підготовки коренеплодів до згодовування

Машини для подрібнення соковитих кормів можуть бути дискового та барабанного типів. Основним робочим органом дискового подрібнювача є горизонтальний диск, в якому радіально закріплені ножі. Барабанні подрібнювачі можуть мати барабан з ножами або з шарнірно закріпленими молотками.

Машини для приготування соковитих кормів повинні забезпечувати подрібнення коренебульбоплодів до такої товщини: для згодовування великій рогатій худобі – 10-15 мм, телятам – 5-10, свиням – 5-10 і птиці – 3-4 мм.

Майже всі машини для подрібнення коренебульбоплодів обладнані мийними пристроями, які бувають відцентровими, шнековими, струминними, а за принципом дії безперервними чи періодичними.

Відповідно до зоотехнічних вимог забруднення коренебульбоплодів не повинне перевищувати 3%.

Подрібнювач «Волгарь-5» призначений для подрібнення соковитих і грубих кормів. Вій належить до подрібнювачів барабанного типу і є машиною подвійного різання. Основні вузли машини: подавальний пристрій, різальний барабан, апарат другого ступеня подрібнення, загострювальний пристрій та приводний електродвигун.

Подавання і стискання продукту здійснюється за допомогою двох транспортерів. Апарат другого ступеня подрібнення являє собою шнек, на консольній частині вала якого закріплені рухомі ножі. Вони обертаються між нерухомими ножами, закріпленими в планках корпусу.

Для запобігання поломкам на подрібнювачі є такі запобіжні пристрої: запобіжна муфта на ведучому валу редуктора, запобіжні шпильки приводних шківів різального барабана і шнека, автомат вимкнення. Останній забезпечує зрізання шпильки і при потраплянні твердих предметів між ножами апарата другого ступеня подрібнення автоматично вимикає електродвигун за допомогою кінцевого вимикача.

Загострювальний пристрій різального барабана являє собою наждачний сегмент, який переміщується до ножів за допомогою гвинтової пари. Під час загострення різальний барабан обертається від електродвигуна, а пристрій вручну переміщують вздовж рами.

Загострювальний пристрій апарата другого ступеня подрібнення являє собою шліфувальний круг, який приводиться в дію фрикційним кільцем

натискного диска від зовнішньої поверхні шківа різального барабана.

Технологічний процес роботи машини відбувається так. Укладений на подавальний транспортер корм натискним транспортером стискується і подається до різального барабана, подрібнюється ним і надходить на шнек. Витками шнека корм спрямовується до ножів апарата другого ступеня подрібнення, де вдруге подрібнюється до розміру часток 2—10 мм. Корм для великої рогатої худоби подрібнюється без участі апарата другого ступеня подрібнення (ножі знімають).

Подрібнювач встановлюють у кормоцеху біля змішувача. Перед пуском машини треба розконсервувати ножі обох ступенів, промивши їх гасом. Необхідно передбачити встановлення під вивантажувальним вікном транспортера. Вибравши місце, закладають фундамент глибиною не менш як 50 см, залишаючи в ньому колодязі для анкерних болтів. Для заливання фундаменту рекомендується бетон марки не нижче 200, цемент марки не нижче 300. Після затужавіння бетону подрібнювач встановлюють на фундамент за допомогою рівня, вставляють у колодязі анкерні болти і заливають їх. Встановлений подрібнювач старанно оглядають, перевіряють стан всіх вузлів і механізмів, усувають помічені несправності. Потім на стіні встановлюють розподільний ящик і магнітний пускач та приєднують проводи подрібнювача до електричної мережі відповідно до схеми і заземлюють машину.

Ступінь подрібнення кормів встановлюють залежно від виду тварин, для яких готують корми. При подрібненні кормів для великої рогатої худоби ножі другого ступеня подрібнення знімають, а для свиней встановлюють так, щоб лезо першого рухомого ножа розміщувалось відносно відігнутого витка шнека під кутом  $54^{\circ}$ .

При подрібненні кормів для птиці цей же кут повинен становити  $9^{\circ}$ . В обох випадках всі інші ножі треба встановлювати по спіралі через  $72^{\circ}$  проти напрямку обертання.

Агрегат АПК-10А призначений для приготування комбінованого силосу з коренеплодів і зелених кормів при одночасному їх подрібненні і змішуванні.

Складається агрегат з рами, шнекової коренемийки, подрібнювача-змішувача, транспортера для подавання зелених кормів, відцентрового насоса 2К-6 для подавання води, фекального насоса 2,5НФ для відведення з мийки забрудненої води. Робочі органи машини приводяться в дію від вала відбору потужності трактора або від електродвигуна.

Одним з основних робочих органів машини є шнекова коренемийка, встановлена під кутом  $25^{\circ}$  до горизонту. Для кращого миття продукту шнек коренемийки має змінний крок, який збільшується знизу вгору в міру підняття шнека. Нижня частина шнека розміщена в завантажувальному бункері. Воду для миття коренеплодів подає відцентровий насос.

Подрібнювач-змішувач кормів являє собою молоткову дробарку, на роторі якої встановлено молотки двох типів: жорстко прикріплені молотки і шарнірно біла. Молотки призначені для подрібнення коренеплодів. Їх кінці відігнуті на  $30^\circ$  відносно площини обертання; цим забезпечується пересування подрібненого продукту вздовж подрібнювальної камери. Біла призначені для подрібнення стебел рослин. У чотирьох рядах біла плоскі з гострими різальними кромками, а в двох інших рядах мають гострі різальні кромки і кінці відігнуті на  $15^\circ$  відносно площини обертання.

Технологічний процес роботи відбувається так. Завантажені в бункер коренеплоди потрапляють між витками шнека і переміщуються у його верхню частину. Під час руху коренеплоди інтенсивно переміщуються та миються. Забруднена вода стікає через жолоб коренемийки у грязевловлювач. Звідси фекальний насос видаляє її з машини. Помиті коренеплоди надходять у подрібнювач-змішувач. При приготуванні комбінованого силосу включають у роботу і живильний транспортер, який завантажують зеленою масою. Транспортер подає її в подрібнювач-змішувач. При необхідності в подрібнювач-змішувач можна додавати й концентровані корми. У подрібнювачі-змішувачі корми подрібнюються, перемішуються і викидаються кидалкою через дефлектор у силосну яму.

Подрібнювач-каменевловлювач ИКМ-Ф-10 призначений для миття і подрібнення коренеплодів з видаленням каміння та інших важких домішок. Його можна також використовувати як мийку.

Використовують подрібнювач в потокових технологічних лініях кормоцеху в комплекті з транспортером типу ТК-5.

Подрібнювач складається з бункера-ванни, шнекового транспортера, подрібнювального апарата механізмів привода транспортера для видалення каміння. Робочі органи машини приводяться в рух від електродвигунів.

Для привода подрібнювача використовують електродвигун з двома швидкостями, що забезпечує подрібнення продукту різних розмірів.

Бункер-ванна виготовлена з тонкої сталі, має форму усіченого конуса, зверху закритого двома кришками. Шнековий транспортер вертикальний, міститься в кожусі з патрубками для підведення води. Він передає коренеплоди з ванни до подрібнювача. У нижній частині на вал шнека встановлено крилач, який під час обертання переміщує воду, що знаходиться в ванні. Подрібнювач дискового типу, має два горизонтально розташованих в чавунному корпусі диски з закріпленими ножами.

Для одержання продукту дрібної фракції в подрібнювач встановлюють циліндричну деку з продовговуватими отворами. Кожух подрібнювача закритий відкидною кришкою, на якій прикріплена приймальна камера з запобіжним пристроєм. Транспортер для видалення каміння встановлений під кутом  $45^\circ$  до горизонту. Електрообладнання подрібнювача живиться від змінного струму напругою 380/220В. Воно



складається з шафи керування, клемної коробки та трьох електродвигунів.

Працює подрібнювач так: ванну через кран, установлений над нею, заповнюють водою і завантажують коренеплодами. Там вони миються і транспортуються до подрібнювача. Частково вимиті у ванні коренеплоди додатково обмиваються струменем води, яка через патрубки подається в кожух шнека. Каміні та інші важкі предмети опускаються на дно ванни, відкидаються крилячем до стінки і вивантажуються транспортером назовні. Подрібнений продукт вивантажується через люк за допомогою лопатей нижнього диска подрібнювача. При перевантаженні подрібнювача запобіжний пристрій відхиляє рухома кришку і виводить надлишок коренеплодів.

Подрібнювач встановлюють на бетонному фундаменті в кормоцеху чи в іншому приміщенні, яке обладнане водопроводом та має каналізацію для видалення забрудненої води. Кріплять подрібнювач до фундаменту анкерними болтами.

Шафу керування кріплять на стійці приміщення. Щоб машина добре працювала, треба відрегулювати натяг ланцюга транспортера та приводних пасів шнека. Провисання ланцюга повинне становити 12—15 мм, а провисання пасів при натискуванні на них посередині із зусиллям 3 кг не повинне перевищувати 15—20 мм. Щоб одержати дрібний продукт, треба перемикач на шафі керування поставити в положення «1000 об/хв», для одержання великих часток (для великої рогатої худоби) перемикач треба ставити в положення «500 об/хв». У першому випадку в подрібнювач вставляють деку.

При використанні машини як мийки треба зняти верхній диск подрібнювача, а перемикач встановити в положення «500 об/хв».

## 2.2 Складання технологічної карти

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

**Таблиця 2.1 - Технологічна карта**

подрібнення коренеплодів	1	Виробничий процес	
т	2	Одиниці виміру	
3,87	3	Добовий обсяг робіт	
240	4	Кількість днів роботи за рік	
928,8	5	Річний об'єм роботи	
ІКМ-Ф-10	6	Найменування і марка машини	
ел. двигун	7	Привід машини	
12,2	8	Потужність двигуна, кВт.	
1	9	Кількість машин	
5	10	Годинна продуктивність	
0,77	11	Кількість годин роботи за добу	
186	12	Кількість годин роботи за рік	
1	13	Кількість обслуговуючого персоналу	
196	14	Річні затрати праці, люд/год.	
42700	15	Вартість машини, грн.	Нарахування амортизації
42700	16	Загальна вартість машини, грн.	
15	17	Норма амортизації, %	
6405	18	Сума, грн.	
18	19	Диференційна норма відрахувань, %	Поточний ремонт
7686	20	Сума, грн.	
2269	21	Витрати за рік, кВт.	Електроенергія
5,50	22	Вартість 1 кВт., грн.	
12480	23	Сума, грн.	
4	24	Розряд	Оплата праці
63,91	25	Розцінка по тарифу за рік, грн.	
11887	26	Сума, грн.	
1201	27	Вартість допоміжних матеріалів, грн.	
1922	28	Непередбачувані витрати, грн.	
41581	29	Всього експлуатаційних витрат, грн.	

# 3 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

## 3.1 Опис пристрою

В якості конструктивної розробки я виготував пристрій для складання і розбирання доїльних апаратів.

Пристрій складається з основи, ручки, стакану, упора.

Перед складанням гумові деталі доїльного апарата промивають спочатку в содовому розчині, а потім у гарячій воді.

Доїльні стакани складають у такій послідовності: вставляють у дійкову гуму оглядову чашку, заглибивши її на 15 мм ; на кінець дійкової гуми надівають з'єднувальне кільце, розширивши конус у бік присоска, дійкову гуму разом із закріпленою в ній чашкою вставляють у корпус стакану і надівають присосок на верхній край корпусу; вставляють у стакан упор пристрою, і придержуючи стакан, рукою натягують дійкову гуму і надівають гумове кільце ущільнення.

Розбирають доїльний стакан у зворотному порядку: вставляють в нього упор пристрою, і придержуючи стакан, впирають ним у стіл, натискають на корпус доїльного стакану, знімають гумове кільце ущільнення, дійкову гуму разом з чашкою з корпусу доїльного стакану, знімають з неї з'єднувальне кільце і виймають оглядову чашку.

## 3.2 Розрахунок деталі на міцність

Умову міцності  $\tau$ , МПа знаходимо по формулі:

$$\tau = \frac{M_{кр}}{W_p} \leq [\tau] \quad , \quad (3.1)$$

де  $M_{кр}$  – крутний момент в перерізах стержня, Нмм

$$M_{кр} = F_p \times l \quad , \quad (3.2)$$

$$M_{кр} = 100 \times 80 = 8000 \text{ Нмм.}$$

$W_p$  – полярний момент опору поперечного перерізу стержня, мм<sup>3</sup>

$$W_p = 0,2d^3 \quad , \quad (3.3)$$

$$W_p = 0,2 \times 12^3 = 102,4 \text{ мм}^3$$

$[\tau]$  – допустиме дотичне напруження для матеріалу стержня, 100 МПа.

$$\tau = \frac{8000}{102,4} = 78 \text{ МПа} < [\tau]$$

Висновок: міцність стержня забезпечується.

# 4 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

## 4.1 Організація годівлі тварин на фермі

Годівля тільних сухостійних корів. Молочна продуктивність корови багато в чому залежить від підготовки її до отелення. У сухостійний період відбуваються складні процеси росту й оновлення залозистої тканини вим'я. В цей період в організмі тварини відкладаються запаси найважливіших поживних речовин, в тому числі й вітамінів. Високопродуктивні корови в перші 3 - 4 місяці лактації «здоюються», їхній організм при великих надоях втрачає багато поживних речовин, які іноді важко поповнити доброю годівлею.

Запаси поживних речовин, відкладені в тілі у сухостійний період, сприяють високій молочній продуктивності й збереженню здоров'я корови після отелення. У сухостійний період відбувається посилений ріст плода, який розвивається і також потребує повноцінних поживних речовин. Якщо в цей час тварини одержують недостатньо повноцінних кормів і їм бракує окремих поживних речовин та вітамінів, то зазначені процеси в організмі відбуваються мляво, не завершуються, і корови після отелення не виявляють своїх можливостей щодо збільшення молочної продуктивності.

При складанні раціонів для корів важливо враховувати таке. Тільним сухостійним коровам на кожні 100 кг живої маси дають 1,5...2 кг грубих кормів (в основному сіно) і 4...5 кг соковитих, у тому числі половину доброго силосу. Недостатню кількість поживних речовин в основних кормах доповнюють концентратами (висівки, макуха та ін.).

Сухостійним коровам слід згодовувати сіно доброї якості. Через 10...15 днів після запуску до їхнього раціону вводять соковиті корми й концентрати. Із соковитих кормів можна згодовувати в помірній кількості кукурудзяний або трав'яний силос і коренеплоди. З концентратів найкращими є зернові сумішки, які містять висівки, вівсянку, макуху.

Особливу увагу слід звернути на вміст у раціоні мінеральних речовин і вітамінів. Якщо кормів не вистачає, до раціонів включають мінеральні й вітамінні добавки.

У літній період переважну частину дня корів слід тримати на пасовищі; згодовувати їм і скошену зелену масу.

Сухостійним коровам не можна давати корми мерзлі, прогнилі, уражені пліснявою, грибами, ріжками, оскільки це може призвести до абортів. Повноцінною годівлею тільних корів у сухостійний період прагнуть

довести їх до стану доброї вгодованості.

За 5...7 днів до отелення тварин переводять із загального стада до родильного приміщення; в їхніх раціонах зменшують кількість соковитих і концентрованих кормів, залишаючи тільки високоякісне сіно. Так само роблять, якщо у корови розвивається набряк вим'я.

Сухостійних і глибокотільних корів щодня виводять на прогулянки.

Годівля дійних корів.

Після отелення корів слід годувати так, щоб від них можна було взяти якнайбільше молока, без шкоди для їхнього здоров'я.

У перший день після отелення корові рекомендується давати сіно вищої якості і бовтанку з висівок. Якщо відбулося отелення нормально і вим'я корови не набрякло, на другий- третій день можна включити до раціону трохи соковитих і концентрованих кормів; на дев'ятий-десятий день, відповідно до продуктивності корови, кількість таких кормів доводять до норми.

Коровам молодим, які ще ростуть, а також коровам з низькою вгодованістю на кожний кілограм очікуваного збільшення живої маси додають по 5 кормових одиниць, 500 г перетравного протеїну, 30 г кальцію і 24 г фосфору. Раціони, складені за нормами, уточнюють залежно від стану тварин та їхніх індивідуальних особливостей.

Основу раціону для дійних корів узимку становлять грубі і соковиті корми, а влітку зелений корм або трава з пасовищ. Раціон має бути різноманітним за складом: в нього включають два види грубих кормів, 2...3 види соковитих і різноманітні концентрати. У таких випадках поїдання корму та його перетравлення поліпшуються.

При витрачанні грубих кормів слід виходити з вмісту в раціоні соковитих. Якщо останніх небагато (10...15 кг), то грубих кормів дають 1,5...2 г на кожні 100 кг живої маси. Якщо кількість соковитих кормів у добовому раціоні досягає 40 кг і більше, грубих кормів дають 0,7... 1, кг на 100 кг маси тварин.

Коренеплоди згодовують з розрахунку 0,6...0,8 кг на 1 кг молока.

Силосу взимку дають 4...5 кг на 100 кг живої маси корови.

Концентрованими кормами раціон доповнюють до встановленої щодо поживності норми. Однак кількість їх слід узгоджувати з надоями. З розрахунку на 1 кг молока при добовому надої близько 10 кг видають не більш ніж 200 г концентратів, при надої 15...20 кг. - не більш ніж 300 г, при 20...25-кілограмовому надої- не більш ніж 350 г, а при 25...30-кілограмовому надої — не більше 400 г.

При роздоюванні корів добові норми годівлі збільшують на 2...3 кормові одиниці (порівняно з фактичною потребою тварини щодо поживних речовин). Якщо після цього протягом трьох-чотирьох днів добові надої корови підвищуються, то їй ще додають кормів, головним чином концентратів і коренеплодів. Поживність раціону на роздій новотільних корів

послідовно збільшують доти, поки їхні добові надої почнуть підвищуватися. У противному разі корми, додатково введені понад норму, з раціону виключають.

Корів не можна перегодовувати, бо це призводить до порушення травних процесів і зниження надоїв. Якщо корова не поїдає виділених їй за нормою кормів, то слід переглянути раціон і включити до їх складу легкоперетравні корми - буряки, висівки, пивну дробину і деякі інші.

Впливає на роздій корів сам процес доїння. Систематичне старанне видоювання молока посилює процеси його секреції і сприяє роздоюванню корови. Помітно збільшуються надої корів під час третьої лактації, в цей період докладають максимум зусиль до їхнього роздоювання.

## 4.2 Визначення економічних показників

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

$$T_{\text{міст}} = \frac{Z_{\text{нр}}}{Q_p}, \quad (4.1)$$
$$T_{\text{міст}} = \frac{186}{928,8} = 0,20 \text{ люд.год./т.}$$

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

$$E_{\text{з.п.}} = (T_{\text{міст.с}} - T_{\text{міст.н}}) \times Q_p, \quad (4.2)$$
$$E_{\text{з.п.}} = (0,215 - 0,20) \times 928,8 = 13,93 \text{ люд.год.}$$

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

$$K = \frac{K_{\text{заг}}}{Q_p}, \quad (4.3)$$
$$K = \frac{42700}{928,8} = 45,97 \text{ грн.}$$

Собівартість процесу,  $C_6$ , грн.

$$C_6 = \frac{F_{\text{заг}}}{Q_p}, \quad (4.4)$$
$$C_6 = \frac{41581}{928,8} = 44,76 \text{ грн.}$$

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

$$V_{\text{п.с}} = C_{6.с} + E_{\text{п}} \times K_{\text{ст}}, \quad (4.5)$$
$$V_{\text{п.с}} = 47,18 + 50,70 \times 0,15 = 54,78 \text{ грн.}$$

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

$$V_{\text{п.н}} = C_{6.н} + E_{\text{н}} \times K_{\text{н}}, \quad (4.6)$$
$$V_{\text{п.н}} = 44,76 + 45,97 \times 0,12 = 59,27 \text{ грн.}$$

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

$$E_{\text{п.в}} = (V_{\text{п.н}} - V_{\text{п.с}}) \times Q_p, \quad (4.7)$$
$$E_{\text{п.в}} = (54,78 - 59,27) \times 928,8 = 3538,73 \text{ грн.}$$



## 4.3 Визначення собівартості пристрою

4.3.1 Собівартість виготовлення пристрою,  $C$ , грн., визначаємо по формулі

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

де  $C_o$  - основна оплата праці, грн.

$C_d$  - доплата за резерв відпусток, грн.

$C_c$  - доплата за стаж роботи, грн.

$C_m$  - вартість матеріалів, грн.

$C_b$  - виробничі витрати, грн.

ЄСВ - відрахування на єдиний соціальний внесок, грн.

$C_n$  - непередбачувані витрати, грн.

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

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

Види робіт	Розряд	Затрати праці, год.	Розцінка за одиницю роботи, грн.	Сума, грн.
Токарні роботи	4	1,1	65,00	71,50
Слюсарні роботи	4	1,8	57,90	104,22
Фрезерувальні роботи	5	0,3	74,63	22,39
Зварювальні роботи	4	0,2	65,00	13,00
Малярні роботи	3	0,1	63,12	6,31
Всього				217,42

4.3.3 Визначаємо доплату за резерв відпусток,  $C_d$ , грн. по формулі

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

$$C_d = \frac{217,42 \times 8,54}{100} = 18,56 \text{ грн.}$$

4.3.4 Визначаємо надбавки за стаж роботи  $C_c$ , грн. по формулі

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

$$C_c = \frac{(217,42 + 18,56) \times 15}{100} = 35,40 \text{ грн.}$$

4.3.5 Визначаємо відрахування на єдиний соціальний внесок, ЄСВ, грн. по формулі

$$ЄСВ = \frac{(C_0 + C_D + C_C) \times 22,0}{100}, \quad (4.11)$$

$$ЄСВ = \frac{(217,42 + 18,56 + 35,40) \times 22}{100} = 59,70 \text{ грн.}$$

4.3.6 Визначаємо вартість матеріалів  $C_M$ , грн.,

**Таблиця 4.3 – Вартість матеріалів**

Назва матеріалу	Одиниці виміру	Кількість	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн.
Сталь СТ45	кг	4,2	95,00	399,00
Прут 12мм.	кг	0,9	105,00	94,50
Гвинт М8	шт.	4	1,10	4,40
Гайка М8	шт.	4	0,80	3,20
Електрод	шт.	2	8,00	16,00
Фарба	кг	0,1	120,00	12,00
Всього				529,10

4.3.7 Визначаємо виробничі витрати,  $C_B$ , грн., по формулі

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

$$C_B = \frac{(217,42 + 18,56 + 35,40 + 59,70) \times 10}{100} = 33,11 \text{ грн.}$$

4.3.8 Визначаємо непередбачувані витрати,  $C_H$ , грн., по формулі

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

$$C_H = \frac{(217,42 + 18,56 + 35,40 + 59,70 + 33,11 + 529,10) \times 5}{100} = 44,66 \text{ грн.}$$

Визначаємо собівартість виготовлення пристрою

$$C = 217,42 + 18,56 + 35,40 + 59,70 + 33,11 + 529,10 + 44,66 = 937,95 \text{ грн.}$$

## 4.4 Охорона навколишнього середовища

Заходи по боротьбі з забрудненням навколишнього середовища відходами тваринництва:

1. правильний вибір місця і розміщення тваринницьких комплексів: їх не можна розміщати поблизу водойм. Тваринницькі об'єкти повинні знаходитись з підвітряного боку від житлової забудови, нижче по рельєфу місцевості з врахуванням напрямку пануючих вітрів. Тваринницькі будівлі розташовують перпендикулярно до пануючих вітрів для кращого виловлення повітря з вентиляторів, що знаходяться на території комплексу.

2. створення санітарно - захисних зон, які відокремлюють житлову забудову від тваринницьких комплексів. Збоку житлової забудови розміщують насадження дерев та кущів шириною не менше 50м. Рекомендується садити тополю, клен американський, білу акацію та інші дерева та кущі.

3. озеленення території тваринницьких об'єктів та гноєсховищ з метою зменшення забруднення навколишнього середовища і неприємних запахів.

4. переробка гною на спеціальних установках на біогаз, що містить близько 70% метану, а відходи, що мають в своєму складі сполуки азоту, використовуються як добриво. Метан використовують як горючий газ.

5. розміщення споруд та елементів, що зв'язані з видаленням, зберіганням, знезараженням та транспортуванням гною, з підвітряного боку і нижче водозабірних установок, за межами огорожі ферм на віддалі не менш як 60 м від тваринницьких будівель. Територію цих споруд захищають лісосмугами /, проводять благоустрій і створюють під'їзд з твердим покриттям завширшки 3,5 м.

6. на випадок епізоотій на тваринницьких комплексах повинні бути передбачені технічні засоби і методи знезаражування рідкого гною.

7. на очисних спорудах тваринницьких ферм і комплексів передбачаються карантинні місткості, розраховані на 6-добове зберігання гною. На випадок інфекції вся маса гною знезаражується.

8. не можна допускати збір гноївки та силосної рідини в природні резервуари: ями і яри, водойми, що може привести до забруднення нітратами і збудниками інфекцій підземних вод та джерел питної води.

9. забруднені води та тваринницькі стоки транспортують по трубопроводу на очисні споруди, а потім вносять на поля. Може бути і проміжна ланка - польове гноєсховище.[9]

## 4.5 Організація цивільної оборони

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

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

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

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

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

Система заходів ЦО захисту в тваринництві при загрозі надзвичайної ситуації передбачає: приведення в готовність формувань і установ служби захисту тварин і рослин, проведення заходів захисту, герметизацію приміщень і створення в них запасів фуражу і підготовка тварин для утримання в укриттях, евакуацію тварин із господарств, які попадають в небезпечну зону, а також із зон імовірного затоплення, розосередження тварин, які знаходяться на відгінних пасовищах при відсутності приміщень, забезпечення племінних і високопродуктивних тварин засобами індивідуального захисту, підготовка наявної техніки для проведення ветеринарної обробки тварин, знезаражування території і продуктів виробництва, спостереження і лабораторний контроль, ветеринарна розвідка районів розміщення і випасів тварин, маршрутів перегонів з метою своєчасного виявлення їх зараженості, вивезення запасів кормів з районів катастрофічного затоплення. [9]

# 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

## 5.1 Основні законодавчі акти з охорони праці

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

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

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

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

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

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

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

## 5.3 Безпека праці на тваринницьких фермах

З метою попередження опіків корми запарюють, вантажать і транспортують у спецодязі (халаті, фартусі з нагрудником, рукавицях і т.д.) Перед подачею кормів у запарник-змішувачнеобхідно закрити доступ пари до нього. Підключати обладнання до паропроводів гумовими шлангами за допомогою металевих стяжок (тимчасова схема). В люкові змішувача для візуального нагляду за рівнем його наповнення повинна бути встановлена решітка і кришка, яка щільно закривається. При запарюванні корму знімати кришку завантажувального і вивантажувального люків можна тільки після закриття парового вентиля, зливання конденсату і зниження тиску в запарнику-змішувачу до атмосферного. Конденсат, що збирається на дні чанів, запарників і місткостей, слід видаляти через спеціально встановлені зливні крани. Для попередження опіків людей парою і водою відкрита частина викидної труби запарника повинна бути огорожена і відведена у безпечне місце. Забороняється: під час роботи кормороздавача усувати неполадки у подачі зелених і грубих кормів, знаходитися на транспортері бункера-накопичувача, нахилитися над люком при відкриванні його кришки після запарювання кормів. При утворенні зависань у бункерах-накопичувачах слід відключити привід дозатора, а де він відсутній — перекрити засувкою вивантажене вікно і ліквідувати зависання при допомозі спеціально виготовлених пристроїв. При рівномірній подачі зелених і грубих кормів із бункерів-накопичувачів треба знаходитися на допоміжних робочих площадках, які мають огороження по периметру висотою не менше 1 м. Забороняється розпалювати вогонь у топці, якщо паровий котел не має манометра або запобіжних пристроїв, та залишати топку непогашеною після закінчення роботи. Рівень води у котлі слід підтримувати по верхній відмітці водомірного скла. У котельній потрібно мати місткість із запасом води. Не можна добавляти воду у водяний запобіжник, коли в котлі пара знаходиться під тиском. Якщо тиск у котлі при відкритому паровому вентилі швидко зростає, треба закрити шибер на димовій трубі і дверці зольника, а дверці топки відкрити й при необхідності добавити води в котел. Якщо рівень води знижується нижче нижньої мітки водомірного скла та нижнього пробного краника, необхідно зупинити котел (закрити шибер димової труби і дверці зольника). [9]

## 5.4 Пожежна безпека

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



# Висновок

Розробляючи дипломний проект на тему “Удосконалення комплексної механізації виробничих процесів ферми ВРХ з розробкою технології підготовки коренеплодів до згодовування в умовах ДП ДГ «Правдинське» Охтирського району Сумської області” я розкрив питання комплексної механізації виробничих процесів: створення мікроклімату, водопостачання, приготування кормів, роздачі кормів, прибирання гною, машинного доїння, первинної обробки молока на фермі.

В технологічній частині я розробив технологію та вибрав необхідне обладнання для підготовки коренеплодів до згодовування, склав технологічну карту.

В конструктивній частині проекту я запропонував пристрій для розбирання та збирання доїльних стаканів.

В організаційно-економічній частині я описав організацію годівлі тварин на фермі, визначив економічні показники технологічного процесу та собівартість виготовлення пристрою, визначив основні питання з охорони навколишнього середовища і організації цивільної оборони.

В окремому розділі я розробив питання з охорони праці.

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

## Список використаних джерел

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