ВСП «ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

АГРОІНЖЕНЕРІЯ

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН
СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

# Пояснювальна записка
## до дипломного проєкту
молодшого спеціаліста

**на тему «Удосконалення комплексної механізації тваринницької ферми ВРХ з розробкою технології транспортування та роздавання кормів пересувними кормороздавачами в умовах ТДВ «Маяк» Охтирського району Сумської області»**

Виконав: **студент** 4 **курсу, групи** 42
галузі знань (спеціальності)
**20 «Аграрні науки та продовольство»**
**208 «Агроінженерія»**

**Говязін Р.Р.**
(прізвище та ініціали)

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

Рецензент _____
**(прізвище та ініціали)**

Охтирка – 2023

ВСП «ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

Відділення – *«Агроінженерія»*

Циклова комісія *спеціальних дисциплін спеціальності «Агроінженерія»*

Освітньо-кваліфікаційний рівень – *молодший спеціаліст*

Галузь знань – *20 «Аграрні науки та продовольство»*

Спеціальність – 208 «Агроінженерія»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**
**Голова циклової комісії**
**_____ В.ДАРАГАН**
**« 17 » квітня 2023року**

# З А В Д А Н Н Я
## НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ

*Говязіну Роману Рустамовичу*
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту «Удосконалення комплексної механізації тваринницької ферми ВРХ з розробкою технології транспортування та роздавання кормів пересувними кормороздавачами в умовах ТДВ «Маяк» Охтирського району Сумської області»

керівник проєкту _____Ставицький Андрій Анатолійович_____
(прізвище, ім'я по батькові)
затверджені наказом вищого навчального закладу від __10.04.2023р. №24-ДВ

2. Строк подання студентом проєкту ___09.06.2032р._____

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 Механізація створення мікроклімату. 1.4 Механізація водопостачання. 1.5 Механізація приготування кормів. 1.6 Механізація роздачі кормів. 1.7 Механізація прибирання гною. 1.8 Механізація машинного доїння. 1.9 Механізація первинної обробки молока.* ***2 Технологічна частина.*** *2.1Вимоги до технології транспортування та роздавання кормів. 2.2 Вибір технології та необхідного обладнання для транспортування та роздавання кормів мобільними кормороздавачами. 2.3 Складання технологічної карти.* ***3 Конструктивна частина.*** *3.1 Опис пристрою. 3.2 Розрахунок деталі на міцність.* ***4 Організаційно-економічна частина.*** *4.1 Організація та планування технічного обслуговування обладнання для транспортування та роздавання кормів. 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 10.04.2023р.

# КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Найменування етапів дипломного проєкту | Строк виконання етапів проєкту | Примітка |
|---|---|---|---|
| 1 | Розрахунково-пояснювальна частина | 08.05-19.05.2023 | |
| 2 | Технологічна частина | 22.05-26.05.2023 | |
| 3 | Конструктивна частина | 22.05-26.05.2023 | |
| 4 | Організаційно-економічна частина | 29.05-02.06.2023 | |
| 5 | Охорона праці | 29.05-02.06.2023 | |
| 6 | Графічна частина | 05.06-09.06.2023 | |
| 7 | Нормоконтроль | 05.06-09.06.2023 | |
| 8 | Рецензування дипломного проєкту | 12.06-16.06.2023 | |
| 9 | Захист ДП на засіданні ДКК | 19.06-23.06.2023 | |

**Студент** _____ **Р.ГОВЯЗІН**
(підпис) (прізвище та ініціали)

**Керівник проєкту** _____ **А.СТАВИЦЬКИЙ**
(підпис) (прізвище та ініціали)

# ЗМІСТ

1 Розрахунково-пояснювальна частина.
1.1 Вступ.
1.2 Характеристика господарства.
1.3 Механізація створення мікроклімату.
1.4 Механізація водопостачання.
1.5 Механізація приготування кормів.
1.6 Механізація роздачі кормів.
1.7 Механізація прибирання гною.
1.8 Механізація машинного доїння.
1.9 Механізація первинної обробки молока.
2 Технологічна частина.
2.1 Вимоги до технології транспортування та роздавання кормів.
2.2 Вибір технології та необхідного обладнання для транспортування та роздавання кормів мобільними кормороздавачами.
2.3 Складання технологічної карти.
3 Конструктивна частина.
3.1 Опис пристрою.
3.2 Розрахунок деталі на міцність.
4 Організаційно-економічна частина.
4.1 Організація та планування технічного обслуговування обладнання для транспортування та роздавання кормів.
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

Важливою умовою збільшення молока і м'яса є ефективне використання засобів виробництва на основі впровадження нової техніки, прогресивної машинної технології, наукової організації праці. Виконання цих завдань залежить від правильного вибору оптимальних розмірів тваринницьких комплексів і механізованих ферм, розробки і застосування більш економічних об'ємно-планувальних і будівельних рішень, технологічних засобів, нових машин та обладнання. Впровадження прогресивних способів утримання і годівлі худоби, досягнень науки і передового досвіду на фермах значно підвищує продуктивність праці в тваринництві, знижує собівартість продукції. Так, механізація водопостачання дозволяє зменшити річні затрати праці на обслуговування однієї корови порівняно з ручним способом напування у 14 разів, роздавання кормів і доїння корів — у 2—4 рази, видалення гною — у 4—5 разів. Проте механізація лише окремих виробничих процесів на фермах недостатньо впливає на зниження собівартості продукції. Наприклад, якщо доїння корів і видалення гною механізовані, а корми роздають вручну, економічна ефективність застосування механізмів дуже низька. Крім того, додаткові капіталовкладення на придбання засобів механізації, їх монтаж і експлуатацію можуть в цьому разі призвести до підвищення собівартості тваринницької продукції. Механізація виробничих процесів у тваринництві економічно ефективна лише тоді, коли вона ґрунтується на високому рівні концентрації і спеціалізації, стабільній кормовій базі, високопродуктивному поголів'ї та передовій технології годівлі й утримання худоби. Організація праці повинна відповідати прийнятій системі утримання і засобам механізації, які використовуються на фермі, а технологія механізованих робіт — відповідати технологічним картам. Великим резервом підвищення продуктивності праці і зниження собівартості тваринницької продукції є комплексна механізація і автоматизація робіт на тваринницьких фермах. [1]

# 1.2 Характеристика господарства

Сільськогосподарське підприємство ТДВ «Маяк» розташоване в Охтирському районі Сумської області. Відстань до районного центру складає 34 км. Відстань до обласного центра м. Суми - 28 км.

Основними видами господарської діяльності є:

- виробництво зерна;
- виробництво молока та м'яса.

Крім того господарство займається кормо виробництвом та переробкою продукції власного виробництва (млин, олійниця, крупорушка).

Більшість продукції реалізується в Сумській області.

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. До інженерно-технічної служби входять: директор, головний інженер, головний агроном, зоотехнік, ветлікар, механік, бригадир тракторної бригади. Всього зайнято на виробництві 89 чоловік.

Господарство розташовано в районі з помірним кліматом з теплим літом і великою кількістю вологи, і не дуже холодною зимою з відлигами. Середньомісячна температура регіону складає $+6,7^0$С. Найбільш холодними місяцями є січень і лютий, а самий теплий місяць – липень. Подовженість без морозного періоду складає 154 день. Середньорічна кількість опадів досягає 532 мм.

Загальна земельна площа господарства складає 2460 га.

**Таблиця 1.1 – Структура земельних угідь**

| Назва | Площа, га | Відсоток до земельної площі |
|---|---|---|
| Всього земельних угідь, в тому числі сільськогосподарських угідь з них | 2460 | 100 |
| рілля | 2350 | 95,6 |
| пасовища<br>сінокоси | 38<br>72 | 1,5<br>2,9 |

На фермі господарства знаходиться 615 голів ВРХ, із них: дійних корів – 260, телят – 140, нетелі – 215 голів. На свинофермі 2350 голів, з них: свиней на відгодівлі – 2250 голів, свиноматок – 83 голови, кнурів – 18 голів.

**Таблиця 1.2 – Урожайність сільськогосподарських культур**

| № п/п | Назва культури | Урожайність, ц/га |
|---|---|---|
| 1 | Озима пшениця | 38,0 |
| 2 | Ярові зернові | 31,0 |
| 3 | Зернобобові | 24,0 |
| 4 | Цукровий буряк | 650 |
| 5 | Кукурудза на зерно | 78,0 |
| 6 | Кукурудза на силос | 240,0 |
| 7 | Багаторічні трави | 33,0 |
| 8 | Багаторічні трави на зелений корм | 280,0 |

**Таблиця 1.3 - Засоби виробництва господарства**

| Найменування машин | Кількість, штук |
|---|---|
| Гусеничні трактори | 5 |
| Колісні трактори | 18 |
| Тракторні причепи | 10 |
| Вантажні автомобілі | 12 |
| Легкові автомобілі | 4 |

В господарстві проведено:
- регулювання майнових відносин,
- здійснено інвентаризацію та переоцінку основних засобів,
- визначено розмір оборотних коштів, що належать до розпаювання,
- визначені розміри індивідуальних майнових паїв,
- укладені договори використання майна.

Розрахунки по орендній платі здійснюються с/г продукцією, грошима та послугами в розмірі 11% від вартості майнового паю.

# 1.3 Механізація створення мікроклімату

Вентиляція приміщень — досить складний процес, де необхідно враховувати теплоізоляцію будівель, кількість виділення тваринами різними шляхами тепла, вологи, газів, спосіб прибирання гною, тепломісткість певних матеріалів тощо.[3]

1.3.1 Визначаємо необхідний повітрообмін, L, м$^3$/год., по формулі:

$$L = \frac{dm}{d_2 - d_1}, \qquad (1.1)$$

$$L = \frac{165 \times 400}{2,5 - 0,4} = 31430 м^3 / год$$

1.3.2 З врахуванням регулювання повітрообміну, $L_р$, м$^3$/год, визначаємо по формулі:

$$L_р = (2:3)\ L, \qquad (1.2)$$

$$L_р = 2,5 \times 31430 = 78570 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Розраховуємо переріз повітря проводів і підбираємо вентилятор.

1.3.3 Визначаємо загальну площу повітропровідних каналів, F, м$^2$ , по формулі:

$$F \frac{L_p}{36000Y}, \qquad (1.3)$$

$$F = \frac{78570}{3600 \times 1,17} = 18,6 \text{ м}^2$$

Згідно досліджень в корівнику, обладнаному припливно-витяжною вентиляцією, з висотою витяжних каналів 6 метрів, швидкість руху повітря складає 1,17 м/с.

1.3.4 Визначаємо необхідну кількість вентиляційних каналів, Z, шт., по формулі:

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

$$Z=\frac{18,6}{1}=18,6 \text{ шт.}$$

Приймаємо 19 шт.

1.3.5 Визначаємо кратність, К, повітрообміну в тваринницькому приміщенні по формулі:

$$К=\frac{L_p}{V}, \qquad (1.5)$$

$$К=\frac{78570}{10733}=7,32$$

Приймаємо 8 раз.

Згідно цих даних вибираємо 6 вентиляторів №6.
Продуктивність - 18000 м$^3$/год. кожний.
ККД = 0,57.
Безрозмірний параметр А = 5500
Напір Н = 1200 Па.

1.3.6 Визначаємо частоту обертання вентилятора n, с$^{-1}$м по формулі

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

$$n = \frac{5500}{6 \times 60} = 15,2 \text{ с}^{-1}$$

# 1.4 Механізація водопостачання

Для розрахунку витрат води слід встановити види тварин, їх кількість та індивідуальні норми водоспоживання. Крім того, треба врахувати кількість води, потрібну для виробничо-технічних потреб і пожежної безпеки тваринницької ферми.[2]

1.4.1 Середньодобову норму витрати води на фермі $Q_{сер.доб.}$, $дм^3$/доб визначаємо по формулі

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

$$Q_{сер.доб} = 260 \times 120 + 215 \times 50 + 140 \times 30 + 28800 = 74950 \text{ дм}^3\text{/доб.}$$

Для розрахунку водопровідних споруд необхідно знати максимальну добову $Q_{max.доб}$, максимальну годинну $Q_{max.год}$, та секундну $q_c$ витрату води.

1.4.2 Максимальну витрату води за добу $Q_{max.доб}$, $дм^3$/доб. визначаємо по формулі

$$Q_{max.доб} = К_{доб} \times Q_{сер.доб}, \quad (1.8)$$

$К_{доб} = 1{,}35$

$$Q_{max.доб} = 1{,}35 \times 74950 = 104930 \text{ дм}^3\text{/доб.}$$

1.4.3 Максимальну витрату води за годину $Q_{max.год}$, $дм^3$/год визначаємо по формулі

$$Q_{max.год} = К_{год} \times Q_{сер.год}, \quad (1.9)$$

1.4.4 Середньогодинну витрату води $Q_{сер.год}$, $дм^3$/год визначаємо по формулі

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

$$Q_{сер.год} = \frac{104930}{24} = 4372 \text{ дм}^3\text{/год.}$$

Згідно формули (1.9) визначаємо максимальну витрату води за годину

$$Q_{max.год} = 3 \times 4372 = 13116 \text{ дм}^3\text{/год.}$$

Значення коефіцієнтів нерівномірності уточнюють залежно від виду тварин, способу їх утримання та кліматичних умов.

1.4.5 Секундну витрату води $q_c$ , дм$^3$/с, визначаємо по формулі

$$q_c = \frac{Q_{max/год}}{3600} \quad , \qquad (1.11)$$

$$q_c = \frac{13116}{3600} = 3{,}64 \text{ дм}^3/\text{с}$$

Для подачі води вибираємо насос ЄПН 6-16-110
Подача води 10,8-16,8-22,8 м$^3$/год.
Напором води 125-104-65 м.
Потужність електродвигуна 7,7-8,8-9,1 кВт .

# 1.5 Механізація приготування кормів

Технологія обробки і приготування кормів залежить від конкретних особливостей і умов господарства, економічної доцільності використання тих чи інших способів обробки кормів, зоотехнічних вимог. При цьому набір машин повинен бути мінімальним, але достатнім для повного процесу приготування кормів. Годівля ВРХ проходить на основі складених раціонів для кожної із груп тварин.[4]

**Таблиця 1.3 – Раціон для дійних корів, 260 голів**

| Назва корму | Добова норма, кг | Всього, кг |
|---|---|---|
| Сіно різне | 2,9 | 754 |
| Силос | 24 | 6240 |
| Солома | 4,2 | 1092 |
| Коренеплоди | 15 | 3900 |
| Зернові концентрати | 2,9 | 754 |
| Білкові концентрати | 1,8 | 468 |
| Всього | 50,8 | 13208 |

**Таблиця 1.4 – Раціон для телят, 140 голів**

| Назва корму | Потреба на одну голову, кг | Потреба всього, кг |
|---|---|---|
| Сіно різне | 1,9 | 266 |
| Сінаж | 6 | 840 |
| Силос | 7 | 980 |
| Коренеплоди | 4,1 | 574 |
| Концентрати | 2,2 | 308 |
| Сіль поварена | 0,02 | 2,8 |
| Всього | 21,22 | 2971 |

**Таблиця 1.5 – Раціон для нетелів, 215 голів**

| Назва корму | Добова норма, кг | Всього, кг |
|---|---|---|
| Сіно лугове | 2,5 | 537,5 |
| Силос кукурузний | 26 | 5590 |
| Солома | 5 | 1075 |
| Зернові концентрати | 1,4 | 301 |
| Сіль | 0,03 | 6,45 |
| Коренеплоди | 5 | 1075 |
| Всього | 39,93 | 8584 |

1.5.1 Кількість корму, що підлягає переробці, q, кг, визначаємо по формулі:

$$q=a_1m_1+a_2m_2+a_3m_3, \quad (1.12)$$

$$q=2,9\times260+ 24\times260+ 4,2\times310+ 15\times260+ 2,9\times260+ 1,8\times260+ 1,9\times150+ 6\times140+ 7\times140+ 4,1\times140 + 2,2\times140 + 0,02\times140 + 2,5\times215+ 26\times215 + 5\times215 + 1,4\times215 +0,03\times215+ 5\times215 = 24763 \text{ кг}$$

1.5.2 Визначаємо добову потребу корму кожного виду, $Q_{доб}$, кг, по формулі:

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

| | |
|---|---|
| Сіно | $Q_{доб}$ = 754+266+537,5=1557,5кг |
| Силос, сінаж | $Q_{доб}$ =6240+840+980+5590=13655кг |
| Коренеплоди | $Q_{доб}$ = 3900+574+1075=5549кг |
| Зернові концентрати | $Q_{доб}$ =754+308+301=1363кг |
| Солома | $Q_{доб}$ = 1092+1075=2167кг |

При визначенні виробництва корму слід враховувати добавлення води, а при розрахунку технологічного обладнання слід врахувати, що добовий раціон не завжди рівномірно в кожній видачі по вазі та кількості видів кормів.
Технічні вимоги згодовування деяких кормів.

Фуражне зерно великій рогатій худобі згодовують в крупному або середньому помелі.
Крупний помел має частки розмірів від 1,8 до 3 мм, середні – від 1 до 1,8 мм і дрібний – від 0,2 до 1 мм.
Коренеплоди краще згодовувати ВРХ подрібнені в стружку товщиною 10 – 15 мм.
При забруднені більше 2% - коренеплоди миють.
Грубі корма можна згодовувати в натуральному чи подрібненому вигляді.

Технологічна схема приготування кормів:

Сіно – згодовуємо в чистому вигляді.
Солома – подрібнювання – змішування
Сінаж – силос – подрібнювання – змішування
Коренеплоди – миття – подрібнення – змішування.
Концентрати – подрібнення – змішування.

Для подрібнення силосу та сінажу вибираємо машину ДІС-1

**Таблиця 1.6 - Технічна характеристика ДІС - 1**

| | |
|---|---|
| Продуктивність, т/год. | 5 |
| Потужність, кВт. | 3,0 |
| Ширина подрібнювальної камери, мм. | 668 |
| Висота завантаження, мм. | 910 |
| Обслуговуючий персонал, чол.. | 1 |
| Габаритні розміри, мм. | 1840×1080×910 |
| Вага, кг | 800 |

1.5.1 Необхідну кількість подрібнювачів n, шт. визначаємо по формулі

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

$$n = \frac{13655}{5000 \times 6 \times 0{,}8} = 0{,}8 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину

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

**Таблиця 1.7 - Технічна характеристика ІКМ-Ф-10**

| | |
|---|---|
| Продуктивність, т/год | 7 |
| Кількість ножів, шт<br>горизонтальних<br>вертикальних | <br>2<br>4 |
| Кількість скребків, шт. | 8 |
| Частота обертання диска, об/хв.<br>при дрібному подрібненні<br>при великому подрібненні | <br>920<br>465 |
| Габаритні розміри, мм | 2200×1400×2900 |
| Вага, кг | 1050 |

1.5.2 Кількість машин n, шт. визначаємо згідно формули (1.14) враховуючи, що час роботи такої машини 2 години.

$$n = \frac{5549}{7000 \times 2 \times 0{,}8} = 0{,}51 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину
Для подрібнення концентрованих кормів приймаємо машину КДМ – 2,0

**Таблиця 1.8 - Технічна характеристика КДУ – 2,0**

| | |
|---|---|
| Продуктивність, т/год | 3,0 |
| Потужність, кВт | 28 |
| Частота обертання ротора, $с^{-1}$ | 2700 |
| Габаритні розміри, мм | 2200×1550×300 |
| Вага, кг | 1000 |

1.5.3 Визначаємо необхідну кількість машин n, шт. згідно формули (1.14)

$$n = \frac{1363}{3000 \times 6 \times 0{,}8} = 0{,}2 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину
Для подрібнення соломи приймаємо машину ІГК-Ф-4

**Таблиця 1.9 - Технічна характеристика ІГК – Ф-4**

| | |
|---|---|
| Продуктивність, т/год | 1,2 |
| Кут заточки ножів, град | 16 |
| Потужність, кВт | 30 |
| Вага, кг | 1100 |

1.5.4 Визначаємо необхідну кількість машин n,шт. згідно формули (1.14)

$$n = \frac{2167}{1200 \times 6 \times 0{,}8} = 0{,}3 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину

Для змішування кормів вибираємо машину С – 7

**Таблиця 1.10 - Технічна характеристика С – 7**

| | |
|---|---|
| Продуктивність, т/год<br>без запарювання<br>з запарюванням | <br>9<br>2,9 |
| Об'єм, $м^3$ | 14 |
| Потужність, кВт | 10,37 |
| Вага, кг | 3660 |

1.5.5 Визначаємо необхідну кількість машин n,шт. згідно формули

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

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

$$Q_{раз} = 0,4( 0,2 \times 24763 + 24763 ) = 11886 \text{ кг}$$

$$n = \frac{11886}{9000 \times 2 \times 0,8} = 0,83 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину.

# 1.6 Механізація роздачі кормів

Кормороздавач КТУ-10А призначений для транспортування і роздачі на ходу в годівниці подрібнених, грубих і соковитих кормів, при цьому ширина кормового проходу повинна бути не менше 2 м, а висота годівниць – не більша 0,75 м.[3]

**Таблиця 1.11 - Технічна характеристика КТУ – 10А**

| | |
|---|---|
| Продуктивність, т/год | 45-80 |
| Об'єм кузова, $м^3$<br>без надстав<br>з надставами | <br>5,76<br>9,6 |
| Швидкість руху, км/год<br>транспортна<br>робоча | <br>до 29<br>0,76...2,85 |
| Вага, кг | 2482 |

1.6.1 Кількість їздок А кормороздавача для роздачі максимальної разової кількості корму визначаємо по формулі

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

$$A = \frac{11{,}886}{9{,}6 \times 0{,}8 \times 0{,}9} = 1{,}19$$

Для роздачі максимальної разової кількості корму необхідно дві їздки.

1.6.2 Необхідну кількість роздавачів n, шт. визначаємо по формулі

$$n = \frac{Q_{доб}}{W \times T \times \tau} \ , \tag{1.18}$$

$$n = \frac{11886}{40000 \times 0{,}5 \times 0{,}8} = 0{,}43 \text{ шт.}$$

Приймаємо один кормороздавач.

# 1.7 Механізація прибирання гною

Для видалення гною вибираємо транспортер скребковий ТСН – 160А. Він призначений для прибирання гною з одночасним навантаженням його у транспортні засоби. [2]

1.7.1 Визначаємо необхідну кількість транспортерів n, шт. для корівника на 400 голів, жива вага яких $G_{тв.}$ = 500 кг.

Для цього :
а)визначаємо добову кількість гною $G_{доб}$, т по формулі

$$G_{доб} = (0{,}08...0{,}1)G_{тв} \times n \qquad (1.18)$$

$$G_{доб} = 0{,}09 \times 500 \times 400 = 20 \text{ т}$$

б) визначаємо необхідну ( фактичну ) продуктивність транспортерів $Q_ф$, т/год. по формулі

$$Q_ф = \frac{G_{доб}}{\kappa \times T \times \beta}\ , \qquad (1.19)$$

к = 3
Т = 0,5 год.
β = 1,3

$$Q_ф = \frac{20}{3 \times 0{,}5 \times 1{,}3} = 10{,}19 \text{т/год.}$$

в)визначаємо необхідну кількість транспортерів n, шт. по формулі

$$n = \frac{Q_ф}{Q_m}\ , \qquad (1.20)$$

$Q_m$ = 5,1 т/год.

$$n = \frac{10{,}2}{5{,}2} = 1{,}96 \text{ шт.}$$

Приймаємо два транспортера.

# 1.10 Механізація машинного доїння

При прив'язному утриманні тварин використовують доїльну установку АДМ – 8А.

1.8.1 Визначаємо час циклу доїння однієї корови $t_ц$ , с по формулі

$$t_ц = t_м + t_{р.осн.} , \qquad (1.22)$$

$$t_ц = 310 + 140 = 450 \text{ с}$$

1.8.2 Кількість доїльних апаратів, що приходяться на одного оператора $Z_д$ , шт. визначаємо по формулі

$$Z_д = \frac{t_м + t_{р.осн.}}{t_{р.осн}} , \qquad (1.23)$$

$$Z_д = \frac{300 + 150}{150} = 2{,}99 \text{ шт.}$$

Приймаємо 3 шт.

1.8.3 Продуктивність праці оператора за основний час доїння на неавтоматизованих доїльних установках $Q_д$ ,гол/год. визначаємо по формулі

$$Q_д = \frac{3600 \times Z_д}{t_ц} , \qquad (1.24)$$

$$Q_д = \frac{3600 \times 3}{450} = 23{,}9 \text{ гол/год}$$

Приймаємо 24 гол/год.

1.8.4 Продуктивність доїльної установки за основний час доїння $Q_{д.у.}$ , гол/год, визначаємо по формулі

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

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

1.8.5 Поголів’я, що обслуговує одна доїльна установка $m_д$ ,гол. визначаємо по формулі

$$m_д = Q_{д.у.} \times T_д \ , \qquad (1.26)$$

$$m_д = 96 \times 2{,}01 = 192 \text{ гол}$$

1.8.6 Кількість доїльних установок $К_{д.у.}$, шт.. визначаємо по формулі

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

$$К_{д.у.} = \frac{260 \times 80}{192 \times 100} = 1{,}32 \text{ шт.}$$

Приймаємо дві доїльних установки АДМ – 8А

# 1.9 Механізація первинної обробки молока

1.9.1 Годинну продуктивність лінії первинної обробки молока $Q_{п.у.}$ ,кг/год визначаємо по формулі

$$Q_{п.у.} = \frac{Q_{д.у.} \times У \times К_{с.}}{Д \times \psi} \times К_{д.у.} \quad , \qquad (1.28)$$

$$Q_{п.у.} = \frac{96 \times 3200 \times 1{,}3}{300 \times 3} \times 2 = 837{,}1 \text{ кг/год.}$$

Для охолодження вибираємо пластичний очисник-охолоджувач ОМ – 1

1.9.2 Необхідну робочу поверхню охолоджувача $F_0$, м$^2$ визначаємо по формулі

а) на зимовий період

$$F_{0\ .} = \frac{Q_{п.д} \times С \times (t_1 - t_2)}{3600 \times К \times \Delta t_{ср.}} \quad , \qquad (1.29)$$

$$F_0 = \frac{832 \times 3800 \times (35 - 8)}{3600 \times 1200 \times 11} = 1{,}78 \text{м}^2$$

б) на літній період.

$$F_0 = \frac{832 \times 3800 \times (35 - 3)}{3600 \times 1200 \times 7} = 3{,}36 \text{м}^2$$

1.9.3 Кількість пластин в секціях охолодження Z, шт. визначаємо по формулі

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

Приймаємо площу $F_0$ = 3,34 м$^2$ , що необхідна для охолодження молока в літній період.

$$Z = \frac{1{,}67}{0{,}043} = 77{,}9 \text{ шт.}$$

Приймаємо Z = 78 шт.

Оскільки згідно технічної характеристики секція охолодження має 39 пластин, а нам згідно розрахунків потрібно вдвічі більше, то ми приймаємо два очисника-охолоджувача ОМ – 1.

# 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

## 2.1 Вимоги до технології транспортування та роздавання кормів

Стан здоров'я, а також продуктивність тварин залежать не тільки від якості, а й значною мірою від своєчасності отримання ними кормів. Трудомісткість цього процесу становить 30 - 40% загальних затрат догляду за тваринами.

До кормороздавальних пристроїв ставлять такі зоотехнічні вимоги:

- усі види кормів потрібно роздавати рівномірно по фронту годівлі;
- кормороздавачі мають бути обладнані пристроями для дозування;
- точність дозування грубих кормів 8 - 10 %, комбікормів і пасти — 4 - 5 %;
- кормороздавач має бути безпечним для тварин і обслуговуючого персоналу, простим в обслуговуванні і надійним у роботі;
- кормороздавачі мають бути високопродуктивними: роздавати корм в одному тваринницькому приміщенні за 15 — 20 хв, не порушувати при цьому однорідності і не забруднювати корму.

Кормороздавачі мають бути універсальними, не створювати надмірного шуму і забруднення, мати строк окупності не більше двох років і коефіцієнт готовності не менше 0,98.Кормороздавач виконує дві операції: транспортування корму від місця завантаження до місця видачі і дозованого розподілу його вздовж фронту годівлі. За характером робочого процесу всі кормороздавачі поділяють на два типи: стаціонарні і пересувні. В свою чергу, пересувні кормороздавачі можуть бути причіпними, самохідними, рейковими і безрейковими, а стаціонарні залежно від типу кормоносійного органа — механічними, гідравлічними і пневматичними. Вибір способу і засобів роздавання корму залежить від виду тварин і технології їх утримання.

Стаціонарні кормороздавачі безшумні в роботі, займають мало місця в приміщенні (відсутні кормові проїзди), але не забезпечують безвідмовності в роботі, а швидка заміна їх іншими кормороздавачами практично відсутня.

На відміну від стаціонарних мобільні кормороздавачі забезпечують вищу надійність технологічного процесу, оскільки в разі виходу з ладу одного із них його легко замінити на справний. Мобільний кормороздавач може обслуговувати всю ферму, але для його роботи потрібні широкі наскрізні проїзди, він створює шум і загазованість повітря. За призначенням розрізняють кормороздавачі для роздавання кормів великій рогатій худобі, свиням і птиці. На фермах великої рогатої худоби використовують переважно мобільні, на свинофермах — координатні і гідравлічні. [2]

# 2.2 Вибір технології та обладнання для транспортування та роздавання кормів пересувними кормороздавачами

Технологію транспортування і роздачі кормів можна поділити на наступні послідовно виконувані операції: загрузка в транспортні засоби, транспортування від міста складання до міста згодовування і розподілення корму по годівницях.

Раціональний підбір технології та необхідного обладнання в кожному конкретному випадку визначається особливостями господарства, розташуванням тваринницьких приміщень, місць і способів складання кормів.

Комплекс робіт, пов'язаних із роздаванням кормів тваринам чи птиці, включає: завантажування їх у транспортні засоби — доставку кормів до місць згодовування — перевантаження у засоби роздавання — транспортування вздовж фронту годівлі — дозовану видачу в годівниці — очищення годівниць.

На тваринницьких фермах використовують мобільні технічні засоби роздавання кормів. При застосуванні мобільних кормороздавачів не потрібно перевантажувати корми із транспортних засобів у стаціонарний кормороздавач. Технологічна схема роздавання кормів спрощується до такого вигляду: завантажування кормів у мобільний кормороздавач — доставка їх до місць згодовування — транспортування вздовж фронту годівлі — дозована видача у годівниці — очищення годівниць.

Кормороздавач КТУ-10А призначений для транспортування і розкладання на ходу в годівниці подрібнених грубих і соковитих кормів. Корми, які роздають кормороздавачами, мають бути попередньо подрібнені і відповідати переліченим нижче вимогам: вологість, %: силосу — 85, сінажу — 55, зеленої маси — 80, грубих кормів — 20, кормо суміші — 70; кількість часточок зеленої і прив'яленої маси завдовжки до 50 мм — не менше 75 % за масою; грубі корми завдовжки до 75 мм — не менше 90 % за масою. При цьому ширина кормового проходу повинна становити не менш як 2 м, а висота годівниць — не більш як 0,75 м.

Крім того, кормороздавач можна використовувати для підвезення зеленої маси (при заготівлі силосу і сінажу), подаванні її на стаціонарні транспортери, а також для перевезення різних сільськогосподарських вантажів з вивантажуванням назад поздовжнім транспортером.

Кормороздавач КТУ-10А складається з кузова, механізму привода, ходової частини і електроустаткування. Кузов має днище і металеві борти. По днищу

проходять два поздовжніх ланцюгово-планкових транспортери. У передній частині кузова змонтований блок бітерів, поперечні транспортери, які забезпечують розвантаження кузова на одну або дві сторони. Також кормороздавач устатковують додатковим транспортером, який дає можливість вивантажувати масу в силосні траншеї годівниці, розташовані на деякій відстані від проїзної частини. Привод робочих органів, роздавача здійснюється від вала відбору потужності трактора «Беларусь» або Т-40. Механізм привода роздавача складається з телескопічного вала, конічного редуктора і ланцюгових контурів привода бітерів, а також поперечного і додаткового транспортерів. На цапфах нижнього бітера закріплені блок зірочок і кривошип механізму привода поздовжнього транспортера.

Норму видачі корму регулюють зміною швидкості поздовжнього транспортера і поступальної швидкості трактора. Швидкість поздовжнього транспортера встановлюють при відключеному валі відбору потужності трактора перекриттям зубів храпової шестерні кожухом, який закріплюють у заданому положенні за допомогою фіксатора на секторі.

**Таблиця 2.1 Продуктивність кормороздавача КТУ-10А залежно від швидкості його руху**

| Поділки на секторі привода транспортера | Продуктивність, кг/м, на швидкості руху кормороздавача, км/год. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1,67 | 2,85 | 1,67 | 2,85 | 1,67 | 2,85 |
| | зелена маса | | силос | | жом | |
| 1 | 7 | 4 | 9 | 5,2 | 12 | 7 |
| 2 | 14 | 8 | 18 | 10,4 | 24 | 14 |
| 3 | 21 | 12 | 27 | 15,6 | 36 | 21 |
| 4 | 28 | 16 | 36 | 20,8 | 48 | 28 |
| 5 | 35 | 20 | 45 | 26,0 | 60 | 35 |
| 6 | 42 | 24 | 54 | 31,2 | 72 | 42 |
| 7 | 49 | 28 | 63 | 36,4 | 84 | 49 |

Ходова частина складається з рами зварної конструкції, передньої і задньої осей, ресор і причіпного пристрою. До верхньої частини рами приварені опори з отворами для кріплення днища кузова. До лонжеронів рами прикріплені кронштейни ресор. Передня і задня вісі виготовлені з стальних труб, в які вварені цапфи. Колеса пневматичні, кожне обертається на двох конічних підшипниках. На цапфах задньої осі є фланці для кріплення гальмових барабанів.

Причіпний пристрій виконаний у вигляді балки, один кінець якої з'єднаний з поворотним шарніром, а на другому міститься причіпна петля. Причіпний пристрій для легшого приєднання до трактора підресорений і

перебуває в плаваючому стані. Крім того, він має кронштейни для кріплення гальмового циліндра і важіль для ручного гальмування на зупинках. Гальмові пристрої змонтовані на задніх колесах роздавача і забезпечені гідроприводом.

Система електроустаткування одно провідна з живленням від генератора трактора. До неї входять два задніх ліхтарі ФП-100 і два покажчики повороту УП-5. Кормороздавач устаткований ззаду червоним і спереду жовтим відбивачами світла. Керує роздавачем тракторист з кабіни трактора.

Технологія роздавання кормів кормороздавачем КТУ-10А.

Під час завантаження агрегату на перевалочних майданчиках і в траншеях тракторист має під'їхати до місця складання корму, завантажити корм у кузов кормороздавача рівномірно по всій його площі, при цьому простір над поперечним конвеєром має бути вільним від корму. Після закінчення завантаження завантажувач переводять у транспортне положення.

Тракторист, що роздає корми за допомогою КТУ-10А, під'їхавши до місця роздавання, виставляє ексцентрик храпового механізму приводу поздовжнього конвеєра кормороздавача у положення, що відповідає потрібній нормі роздавання кормів з урахуванням швидкості руху агрегату, заїжджає у корівник і роздає корм у годівниці.

Технологічні дані КТУ-10А: місткість кузова машини 9,6 $м^3$, маса видавання кормів — 5,2-84 кг на 1 м, швидкість машини під час роздавання кормів 1,7-2,85 км/год., число ступенів регулювання подачі кормів приводом поздовжнього конвеєра — 7, нерівномірність роздавання кормів — не більше 10 %, втрати не перевищують 1 %, вантажопідйомність машини — 3 т. [3]

# 2.3 Складання технологічної карти процесу

Порядок складання технологічної карти.

Графа 1 – технологічний процес.

Графа 2 – одиниці виміру.

Графа 3 – добовий обсяг робіт, вказуються дані згідно попередніх розрахунків

Графа 4 - кількість днів роботи за рік.

Графа 5 – річний об'єм робіт, визначається шляхом множення добового обсягу робіт на кількість днів роботи за рік.

Графа 6 – найменування та марка машини.

Графа 7,8,9,10 – дані беруться з технологічної характеристики.

Графа 11 – кількість годин роботи за добу.

Графа 12 – кількість годин роботи за рік

Графа 13 – кількість обслуговуючого персоналу, дані беруться з технічної характеристики.

Графа 14 – річні затрати праці, визначаємо множенням кількості годин роботи за рік на кількість обслуговуючого персоналу.

Графа 15 - вартість машини, вказують капітальні вкладення, сюди входять оптова ціна, торгівельна націнка 12,5% і на дану суму беруться витрати на монтаж в розмірі 10%.

Графа 16 – загальна вартість машин.

Графа 17 – норма амортизації 15%, береться від загальної вартості машини.

Графа 18 – нарахованої амортизації.

Графа 19 – диференційна норма нарахувань на поточний ремонт 18%, береться від загальної вартості машини.

Графа 20 – сума, що нарахована.

Графа 21 – витрати електроенергії за рік.

Графа 22 – вартість 1 кВт електроенергії.

Графа 23 – сума, що нарахована за спожиту електроенергію

Графа 24 - розряд працівника, який виконує дану роботу.

Графа 25 – розцінки по тарифу, беруться згідно розряду роботи.

Графа 26 - сума, визначається річний фонд оплати праці

Графа 27 – вартість допоміжних матеріалів.

Графа 28 - непередбачувані витрати.

Графа 29 – всього експлуатаційних затрат, грн.

**Таблиця 2.1 - Технологічна карта**

| | | | |
|---|---|---|---|
| роздавання кормів | 1 | Виробничий процес | |
| т | 2 | Одиниці виміру | |
| 24,76 | 3 | Добовий обсяг робіт | |
| 365 | 4 | Кількість днів роботи за рік | |
| 9037,40 | 5 | Річний об’єм роботи | |
| КТУ-10А | 6 | Найменування і марка машини | |
| ВВП | 7 | Привід машини | |
| 2,1 | 8 | Витрата палива, кг/год. | |
| 1 | 9 | Кількість машин | |
| 35 | 10 | Годинна продуктивність | |
| 0,71 | 11 | Кількість годин роботи за добу | |
| 259 | 12 | Кількість годин роботи за рік | |
| 1 | 13 | Кількість обслуговуючого персоналу | |
| 259 | 14 | Річні затрати праці, люд/год. | |
| 64300 | 15 | Вартість машини, грн. | Нарахування амортизації |
| 64300 | 16 | Загальна вартість машини, грн. | |
| 15 | 17 | Норма амортизації, % | |
| 9645 | 18 | Сума, грн. | |
| 18 | 19 | Диференційна норма відрахувань, % | Поточний ремонт |
| 11574 | 20 | Сума, грн. | |
| 544 | 21 | Витрати за рік, кг. | Дизельне паливо |
| 45,00 | 22 | Вартість 1 л., грн. | |
| 24480 | 23 | Сума, грн. | |
| 4 | 24 | Розряд | Оплата праці |
| 62,36 | 25 | Розцінка по тарифу за рік, грн. | |
| 16151 | 26 | Сума, грн. | |
| 1286 | 27 | Вартість допоміжних матеріалів, грн. | |
| 3157 | 28 | Непередбачувані витрати, грн. | |
| 66293 | 29 | Всього експлуатаційних витрат, грн. | |

# 3 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

## 3.1 Опис пристрою

В якості конструктивної розробки я пропоную пристрій для зварювання поліетиленових труб.

Пристрій складається з корпуса (одна сторона якого зроблена під внутрішній діаметр труби а друга під зовнішній) та ручок.

Для з'єднання поліетиленових труб необхідно нагріти пристрій до температури 220-270$^0$С, вставити один кінець труби в корпус, а другий кінець надіти на корпус. Після того, як труба нагріється і стане пластичною, зняти пристрій і з'єднати кінці труби.

Використання цього пристрою при монтажу водопроводів дозволить суттєво скоротити затрати часу, що в свою чергу приведе до зменшення вартості робіт та полегшення праці робітників

# 3.2 Розрахунок деталі на міцність

Умову міцності τ, МПа знаходимо по формулі:

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

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

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

$$M_{кр} = 200 \times 75 = 15000 \text{ Нмм.}$$

$W_р$ – полярний момент опору поперечного перерізу стержня, мм$^3$

$$W_р = 0{,}2d^3 \quad , \qquad (3.3)$$

$$W_р = 0{,}2 \times 1000 = 200 \text{ мм}^3$$

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

$$\tau = \frac{15000}{200} = 75 \text{ МПа} < [110 \text{ МПа}]$$

Висновок: міцність стержня забезпечується.

# 4 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

## 4.1 Організація та планування технічного обслуговування обладнання для транспортування та роздавання кормів

На невеликих комплексно-механізованих фермах з частковою механізацією виробничих процесів .замість пунктів технічного обслуговування (ПТО) організовують робоче місце слюсаря ферми. Для цього недалеко від машинного або кормоприготувального відділення виділяють виробничу площу 16—18 м$^2$. Робоче місце обладнують верстаком-стендом, стелажем, мийною ванною, ручним пресом, а також забезпечують необхідними матеріалами, інструментами та пристроями. Робоче місце слюсаря повинно мати окремий вхід, добре освітлення, цементовану або дерев'яну підлогу і опалення. На верстаку-стенді з комплектом механізованого інструменту виконують нарізання різьби, різання та згинання труб, загострювання інструменту, жерстяницькі і теслярські операції та інші роботи. Стелаж повинен мати секції для нових чи відремонтованих вузлів і деталей, а також для вибракуваних і тих, що підлягають ремонту. Мийну ванну виготовляють з кількома секціями, які заповнюють різними мийними розчинами, призначеними для зовнішнього, попереднього і остаточного миття деталей та миття їх перед складанням.

На великих комплексно-механізованих молочних фермах і на тваринницьких комплексах робоче місце слюсаря обладнують верстаком з відповідними інструментами та пристроями. На таких ПТО повинна бути установка для визначення продуктивності вакуумних насосів і герметичності вакуумної системи .або індикатор КИ-4840.

Відповідальність за своєчасне і високоякісне проведення технічного обслуговування покладена на головного інженера (механіка) господарства. До роботи на машинах і обладнанні допускають тільки працівників, які пройшли відповідну технічну підготовку та інструктаж. Працівники, які обслуговують котельні та холодильні установки, компресори, електрообладнання, повинні мати посвідчення на допуск до роботи, видане їм в установленому порядку.

Обкатку та наладку нових або відремонтованих машин і обладнання виконують спеціалісти "Укрaгролізингу" або ланка слюсарів, очолювана майстром-наладчиком господарства.

Щоденне технічне обслуговування проводять механізатори-

тваринники. Окремі операції обслуговування більш складних машин і обладнання виконують слюсарі ферми. На виконання щоденного технічного обслуговування припадає 75—80% затрат робочого часу на технічне обслуговування машин і обладнання тваринницьких ферм.

Технічне обслуговування кормороздавача КТУ-10А в складі полягає в періодичній перевірці стану вузлів і механізмів, регулюванні, змазуванні і підтриманні в справному стані. Здійснюють щоденне, періодичне (ТО-1, ТО-2) технічне обслуговування кормороздавача.

Щоденне технічне обслуговування виконують після зміни. Ретельно очищають машину від решток кормів та інших предметів, перевіряють справність конвеєрів і натяг їхніх ланцюгів, а також прогумованих стрічок, підтягують нарізні кріплення, перевіряють тиск у шинах, який має становити 296 - 343 кПа, справність гальмової системи і приладів електрообладнання, відсутність підтікання оливи в редукторах і шарнірах. Потім кормороздавач змазують відповідно до схеми і таблиці мащення, які наведені в інструкції з експлуатації. Після закінчення роботи провадять зовнішній огляд і очищення кормороздавачів від бруду та решток кормів, а після роздавання соковитих, напівріджих і рідких кормів промивають водою.

Періодичне ТО-1 включає всі попередні операції ЩТО. Також перевіряють роботу привідної і натяжної станцій, справність ходової частини (регулюють люфт у підшипниках, сходження коліс та зазор між колодками і гальмовими барабанами), поздовжнього і поперечних конвеєрів; контролюють стан заземлення та ізоляції електропроводки.

Під час періодичного ТО-2 виконують операції ТО-1, крім того знімають, розбирають, промивають, сушать, перевіряють на спрацювання ланцюг скребкового конвеєра і переставляють скребки з упорами за рухом конвеєра; зливають оливу з редуктора, промивають його картер дизельним паливом, перевіряють стан підшипників, валів, шестерень та їх зачеплення, усувають виявлені несправності й заливають у картер чисту оливу. Також перевіряють підшипники привідного і натяжного валів, карданне з'єднання телескопічного вала, промивають і проварюють втулково-роликові ланцюги, регулюють запобіжні муфти.[5]

# 4.2 Визначення економічних показників

В умовах переходу до ринкових відносин при складному фінансовому положенні сільськогосподарських підприємств висуваються підвищені вимоги до економічного обґрунтування окремих процесів і операцій, комплексів машин для комплексної механізації обслуговування тварин з урахуванням розмірів ферм, особливостей утримання і годівлі, зональних умов.

4.2.1 Визначаємо трудомісткість праці, $Т_{міст}$, люд.год. по формулі

$$Т_{міст} = \frac{З_{пр}}{Q_р} \quad , \qquad (4.1)$$

$$Т_{міст} = \frac{259}{9037,4} = 0,028 \text{ люд.год./т.}$$

4.2.2 Економію затрат праці, яку одержано в результаті впровадження більш ефективних машин, $Е_{з.п.}$, люд.год, визначаємо по формулі:

$$Е_{з.п}=(Т_{міст.с}-Т_{міст.н})\times Q_р, \qquad (4.2)$$

$$Е_{з.п} = (0,032-0,028)\times 9037,4= 36 \text{люд.год.}$$

Важливим показником оцінки економічної ефективності нової техніки є величина капітальних вкладень.

4.2.3 Для визначення питомих капітальних витрат, К, грн.., використовуємо формулу:

$$К=\frac{К_{заг}}{Q_р}, \qquad (4.3)$$

$$К=\frac{64300}{9037,4} = 7,11 \text{ грн.}$$

Найважливішим показником при оцінці способів механізації є визначення собівартості робіт або продукції.

4.2.4 Собівартість процесу, $С_б$, грн., визначаємо по формулі:

$$С_б = \frac{F_{заг}}{Q_р} \quad , \qquad (4.4)$$

$$С_б = \frac{66292}{9037,4} = 7,33 \text{ грн.}$$

Головна мета розрахунків по визначенню порівняльної економічної ефективності нової техніки і технології - встановлення річного економічного ефекту в сфері їх використання і співставлення отриманого ефекту з витратами для його досягнення.

4.2.5 Приведені витрати на одиницю робіт при старій системі машин, $В_{п.с}$, грн, визначаємо по формулі:

$$В_{п.с}=С_{б.с}+ Е_п \times К_{ст}, \qquad (4.5)$$

$$В_{п.с}=7,95+7,90\times0,15 = 9,13 \text{ грн.}$$

4.2.6 Визначаємо приведені витрати при новій системі машин, $В_{п.н}$, грн, по формулі:

$$В_{п.н}=С_{б.н}+ Е_н \times К_н, \qquad (4.6)$$

$$В_{п.н}=7,33+7,11\times0,12 = 8,39 \text{ грн.}$$

4.2.7 Річний економічний ефект по приведеним витратам, $Е_{п.в}$, грн, визначаємо по формулі:

$$Е_{п.в}=(В_{п.н}-В_{п.с})\times Q_р, \qquad (4.7)$$

$$Е_{п.в} = (9,13-8,39) \times 9037,4= 6687,67 \text{ грн.}$$

# 4.3 Визначення собівартості пристрою

4.3.1 Собівартість виготовлення пристрою, С,грн., визначаємо по формулі

$$С=С_о+С_д+С_с+С_м+С_в+ЄСВ+С_н; \quad (4.8)$$

де $С_о$ - основна оплата праці, грн.
$С_д$ - доплата за резерв відпусток, грн.
$С_с$ - доплата за стаж роботи, грн.
$С_м$ - вартість матеріалів, грн.
$С_в$ - виробничі витрати, грн.
ЄСВ - відрахування на єдиний соціальний внесок, грн.
$С_н$ - непередбачувані витрати, грн.

4.3.2 Визначаємо основну оплату праці, $С_о$, 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 | 0,3 | 65,00 | 19,50 |
| Слюсарні роботи | 3 | 0,1 | 51,47 | 5,15 |
| Фрезерувальні роботи | 5 | 0,1 | 74,63 | 7,46 |
| Зварювальні роботи | 4 | 0,1 | 65,00 | 6,50 |
| Малярні роботи | 3 | 0,1 | 63,12 | 6,31 |
| Всього | | | | 44,92 |

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

$$С_д = \frac{C_0 \times 8{,}54}{100}, \quad (4.9)$$

$$С_д = \frac{44{,}92 \times 8{,}54}{100} = 3{,}83 \text{ грн.}$$

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

$$С_с = \frac{(C_0 + C_Д) \times 15}{100}, \quad (4.10)$$

$$С_с = \frac{(44{,}92+3{,}84) \times 15}{100} = 7{,}31 \text{ грн.}$$

4 .3.5 Визначаємо відрахування на єдиний соціальний внесок, ЄСВ, грн. по формулі

$$ЄСВ = \frac{(C_0 + C_Д + C_С) \times 22{,}0}{100}, \qquad (4.11)$$

$$ЄСВ = \frac{(44{,}92+3{,}84+7{,}31) \times 22}{100} = 12{,}34 \text{ грн.}$$

4.3.6 Визначаємо вартість матеріалів $С_м$ , грн.,

**Таблиця 4.3 – Вартість матеріалів**

| Назва матеріалу | Одиниці виміру | Кількість | Ціна за одиницю, грн. | Сума, грн. |
|---|---|---|---|---|
| Сталь СТ45 | кг | 1,2 | 95,00 | 43,20 |
| Прут 12мм. | кг | 0,90,4 | 105,00 | 44,00 |
| Електрод | шт. | 21 | 8,00 | 8,00 |
| Фарба | кг | 0,1 | 120,00 | 12,00 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Всього | | | | 107,20 |

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

$$С_в = \frac{(C_0 + C_Д + C_С + ЄСВ) \times 10}{100}, \qquad (4.12)$$

$$С_в = \frac{(44{,}92+3{,}84+7{,}31+12{,}34) \times 10}{100} = 6{,}84 \text{ грн.}$$

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

$$С_н = \frac{(C_0 + C_Д + C_С + ЄСВ + C_в) \times 5}{100}, \qquad (4.13)$$

$$С_в = \frac{(44{,}92+3{,}84+7{,}31+12{,}34+6{,}84+107{,}20) \times 5}{100} = 9{,}12 \text{ грн.}$$

Визначаємо собівартість виготовлення пристрою

$$С = 44{,}92 + 3{,}84 + 7{,}31 + 12{,}34 + 6{,}84 + 107{,}20 + 9{,}12 = 191{,}57 \text{грн.}$$

# 4.4 Охорона навколишнього середовища

У процесі виробництва тваринницької продукції можливі виділення різних забруднень, які погіршують стан навколишнього середовища ферми (повітря, ґрунту та водойм). Враховуючи властивості тих чи інших забруднювачів на фермі, необхідно розробляти конкретні заходи щодо їх знешкодження. Щоб уникнути поширення забруднювачів по території ферми та за її межами, передбачають чітке розмежування внутрішніх зон ферми і відокремлення їх зеленими насадженнями або огорожею. Вся територія ферми по периметру має бути огороджена й обсаджена зеленою захисною смугою. Тваринницький об'єкт має функціонувати за принципом закритого підприємства. Люди, тварини, транспортні засоби та матеріали, що доставляються на ферму або вивозяться з неї, повинні проходити тільки через санітарно-ветеринарні пропускники (дезбар'єри). По території ферми транспортні засоби можуть переміщуватися лише у визначених напрямах і по призначених для цього дорогах.

Мікроскопічні частинки, шкідливі гази, що є у повітрі, яке видаляється з приміщень, забруднюють атмосферу. Особливо велике таке забруднення буває біля свинарських комплексів великої потужності. Негативний вплив позначається передусім на цьому ж тваринницькому комплексі, бо забруднюється припливне повітря і внаслідок цього погіршується мікроклімат приміщень. Практично тут буває зовнішня рециркуляція повітря. На малих фермах і комплексах такої рециркуляції можна уникнути розосередженням місць забирання і викидання вентильованого повітря. На жаль, на великих фермах цей захід буває недостатнім.

У зоні розташування великих тваринницьких ферм і комплексів при існуючих методах вентиляції навколишня атмосфера забруднюється шкідливими і смердючими газами, пилом і мікроорганізмами.

Поширення атмосферних забруднень у зоні тваринницьких комплексів залежить від метеорологічних умов, наявності лісозахисних насаджень, рельєфу місцевості і т. п.

Створення по периметру ферм і очисних споруд лісосмуг та інтенсивне озеленення їхньої території дещо знижують поширення атмосферних забруднень, однак на великих фермах треба передбачати поряд з лісонасадженням очищення і знезаражування всього повітря, що видаляється з тваринницьких приміщень.

Очищають повітря вологим методом з використанням окислювачів (як для очищення ре циркуляційного повітря). [8]

# 4.5 Організація цивільної оборони

Для недопущення спалахів інфекційних хвороб тварин, епідемій, виникнення надзвичайних ситуацій розроблено ряд документів, які є настановою для організованих дій, що запобігають виникненню і розповсюдженню захворювання тварин. Завідуючий тваринницьким комплексом, керівники їх підрозділів та інші посадові особи зобов'язані:

- забезпечити охорону тваринницького комплексу від занесення збудників інфекційних хвороб тварин, споруджувати для цього необхідні огородження і відповідні ветеринарно-санітарні об'єкти, не допускати завезення (введення) в господарство тварин та їх переміщення в середині господарства без дозволу ветеринарних спеціалістів, завезення та використання кормів, підстилки, не перевірених у .ветеринарно-санітарному відношенні; обмежувати допуск на комплекс сторонніх осіб;
- утримувати ізольовано протягом ЗО днів за межами виробничої території всіх тварин, що надходять у господарство;
- утримувати в належному .ветеринарно-санітарному стані всі приміщення для тварин та споруди і забезпечувати за вказівками ветеринарних спеціалістів своєчасну їх дезинфекцію та дератизацію, а також своєчасне прибирання або знищення трупів тварин;
- дотримуватись зоогігієнічних і ветеринарно-санітарних норм і вимог при будівництві тваринницьких приміщень, ветеринарних об'єктів, боєнь, фуражних складів тощо;
- забезпечувати виконання ветеринарно-санітарних і зоогігієнічних правил при годівлі та утриманні тварин, а при захворюванні їх своєчасно вживати заходів по ліквідації захворювання;
- укомплектовувати тваринницький комплекс тваринами за погодженням з головним ветеринарним лікарем району та ветеринарними спеціалістами;
- створювати умови для роботи ветеринарних спеціалістів у господарстві. Для цього повинні забезпечувати будівництво ветеринарних лікарень для амбулаторного та стаціонарного лікування тварин, ветеринарних ізоляторів, боєнь, санпропускників та інших ветеринарно-санітарних об'єктів;
- подавати допомогу ветеринарним спеціалістам комплексів в організації і здійсненні ветеринарного обслуговування тварин;
- виділяти відповідні кошти і засоби для забезпечення ветеринарних установ комплексу потрібними медикаментами, інструментами, апаратурою, дезинфекційними засобами тощо;
- організовувати систематичне медичне обстеження працівників комплексу.[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, луги, 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°С, 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

Для механізації транспортування і роздавання кормів використовують мобільні й стаціонарні роздавачі.

Перед в'їздом у приміщення необхідно переконатися, що поблизу немає людей, і сигналом попередити про рух машини.

Під час роботи кормороздавачів у кормових проходах забороняється перебувати людям.

Щоб запобігти отруєнню людей і тварин випускними газами від працюючого трактора, треба швидко роздати корм, вивести трактор із приміщення і провентилювати останнє.

При застосуванні норій; стрічкових транспортерів необхідно стежити за тим, щоб люки, натяжні пристрої були закриті захисними ґратами, кожухами, приводні станції транспортерів і норій огороджені, металеві частини — заземлені.

При експлуатації кормороздавачів, які рухаються по рейках у кормових проходах, необхідно також дотримувати правил техніки безпеки, стежити, щоб разом з кормом не потрапили металеві предмети, що можуть стати причиною аварії.

Корпуси електродвигунів і пускових апаратів, напрямні рейки надійно заземляють четвертою жилою кабелю-штори. Періодично перевіряють цілісність кабелю-штори, справність лотка для кабелю.

Електрострум подають у кабель-штору тільки на період роздавання кормів.

При пневмо-, гідро роздавачі кормів не можна допускати псування залишків корму в трубах.

При завантаженні (розвантаженні) бункери, башти, силосні та інші місткості повинні бути закриті на замок.

Слід бути особливо обережними при очищенні каналів із щілинними підлогами. Засмічені канали мають очищати два працівника. У місцях над каналом, де решітки тимчасово зняли, слід установити огородження.

Забороняється виконувати ремонтні й регулювальні роботи, а також змащувати поворотні зірочки в період роботи транспортера.[3]

# 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 тваринницької ферми ВРХ з розробкою технології транспортування та роздавання кормів пересувними кормороздавачами в умовах ТДВ «Маяк» Охтирського району Сумської області” я розкрив питання комплексної механізації тваринницької ферми, а саме: створення мікроклімату, водопостачання, приготування кормів, роздачі кормів, прибирання гною, машинного доїння, первинної обробки молока на фермі

В технологічній частині я розробив технологію транспортування та роздавання кормів пересувними кормороздавачами, вибрав необхідне обладнання та склав технологічну карту.

В конструктивній частині проекту я запропонував пристрій для зварювання поліетиленовтх труб.

В організаційно-економічній частині я описав організацію та планування ТО обладнання для транспортування та роздавання кормів пересувними кормороздавачами, визначив економічні показники технологічного процесу, собівартість виготовлення пристрою, розкрив питання охорони навколишнього середовища і організації цивільної оборони.

В окремому розділі я розробив питання охорони праці.

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

# Список використаних джерел


1 Ревенко І.І., Щербак В.М. Механізація тваринництва – К.: Вища освіта, 2004
2 Кошовий Е.А Механізація виробничих процесів на тваринницьких фермах – К.: Урожай, 1985
3 Бєлєхов І.П. Механізація та автоматизація тваринницьких ферм та комплексів – К.: Радянська школа, 1989
4 Авраменко О.А. Механізація робіт на тваринницьких фермах і комплексах – К.: Урожай, 1980
5 Дегтерев Г.П. Справочник по машинам и оборудованию для животноводства – М.: Агропромиздат, 1986
6 Белянчиков М.М., Смирнов А.І. Механізація тваринництва – К.: Вища школа, 1980
7 Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов – М.: Агропромиздат, 1985
8 Семнюк І.М., Блауберг В.Є., Цепінський В.П. Технічне обслуговування машин і обслуговування тваринницьких ферм і комплексів – К.: Урожай, 1979
9 Колєсник А.Л., Шаманський В.Г. Курсове і дипломне проектування – М.: Колос, 1983
10 Єгорчиков М.І., Шаманов Н.Г. Кормоцехи тваринницьких ферм – М.: Колос, 1983
11 Стеблюк М.І. Цивільна оборона – К.: Урожай, 1994
12 Мельников С.В. и др. Справочник по механизации животноводства - Л.: Колос, 1983
13 Малежик М.П. Методичні вказівки до курсового проектування по курсу „Механізація і автоматизація виробничих процесів в тваринництві і кормо виробництві” – Охтирка, 1996
14 Корж І.І. Матеріали до розділу „Охорона природи” – Охтирка, 1994
15 Ревенко І.І., Манько В.М. Машиновикористання у тваринництві – К.: Урожай, 1999
16 Ревенко І.І., Роговий В.Д. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств - К.: Урожай, 1999
17 Гречкосій В.Д Довідник сільського інженера – К.: Урожай, 1988
18 Гандзюк М.П. Основи охорони праці – К.: Каравела, 2003