

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 виробничих процесів
на свинофермі з розробкою технології прибирання гною з
тваринницького приміщення в умовах СФГ «Відродження»
Охтирського району Сумської області»**

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

20 «Аграрні науки та продовольство»

208 «Агроінженерія»

Кравченко А.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Дараган В.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

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 2023 року

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

Кравченку Антону Ігоровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту «Удосконалення комплексної механізації виробничих процесів на свинофермі з розробкою технології прибирання гною з тваринницького приміщення в умовах СФГ «Відродження» Охтирського району Сумської області»

керівник проєкту Дараган Вячеслав Миколайович

(прізвище, ім'я по батькові)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 10.04.2023р. №24-ДВ

2. Строк подання студентом проєкту 09.06.2023р.

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 Шляхи підвищення рівня механізації виробничих процесів у тваринництві. 1.4 Завдання і функції ІТС. 1.5 Механізація створення мікроклімату. 1.6 Механізація водопостачання. 1.7 Механізація приготування кормів. 1.8 Механізація роздачі кормів. 1.9 Механізація прибирання гною. 2 Технологічна частина. 2.1 Зоотехнічні вимоги до технології прибирання гною. 2.2 Вибір технології прибирання гною. 2.3 Вибір необхідного обладнання для прибирання гною. 2.4 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 прибирання гною. 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 свинарника

6. Консультанти розділів проєкту

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

7. Дата видачі завдання 17.04.2023р.

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

(підпис)

А.КРАВЧЕНКО

(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту

(підпис)

В.ДАРАГАН

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

- 1 Розрахунково-пояснювальна частина.
 - 1.1 Вступ.
 - 1.2 Характеристика господарства.
 - 1.3 Шляхи підвищення рівня механізації виробничих процесів у тваринництві.
 - 1.4 Завдання і функції ІТС.
 - 1.5 Механізація створення мікроклімату.
 - 1.6 Механізація водопостачання.
 - 1.7 Механізація приготування кормів.
 - 1.8 Механізація роздачі кормів.
 - 1.9 Механізація прибирання гною.
 - 2 Технологічна частина.
 - 2.1 Зоотехнічні вимоги до технології прибирання гною.
 - 2.2 Вибір технології прибирання гною.
 - 2.3 Вибір необхідного обладнання для прибирання гною.
 - 2.4 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 прибирання гною.
 - 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

В організації і технології виробництва тваринницької продукції постійно відбуваються істотні зміни. Так, завдяки механізації та автоматизації створюють передумови для значного зменшення затрат праці на виробництво, зберігання й приготування кормів, догляд за тваринами, одержання і первинну обробку продукції, виконання інших операцій. Зростання рівня технічного оснащення тваринницьких підприємств сприяє також впровадженню результатів наукових розробок і досягнень передового досвіду, реалізації заходів, які забезпечують істотне підвищення продуктивності тварин та якості отримуваної продукції, високу технологічну й економічну ефективність виробництва.

Розвиток науки і передова практика впливають на систематичне вдосконалення й поновлення техніки, а також організаційних форм механізації та автоматизації тваринництва. Однією з важливих умов досягнення високих технологічних, економічних і соціальних результатів є раціональне узгодження кількісного та якісного зростання рівня механізації виробництва продукції тваринництва з ефективним використанням машин і обладнання у цьому виробництві.

Кількісне насичення та якісне вдосконалення фермської техніки висуває проблему ефективного її використання. Ця проблема передбачає вирішення таких завдань: освоєння сучасних методів проектування поточкових технологічних ліній, процесів і підприємств, раціонального комплектування їх відповідними машинами й обладнанням; обґрунтування вибору раціональної структури і кількісного складу засобів механізації та енергетичних ресурсів для реалізації машинних технологій виробництва продукції; визначення прогресивних організаційних форм інженерно-технічного забезпечення (ІТЗ) тваринницьких підприємств.

Життя вимагає розвитку великотоварних підприємств, які спроможні відчутно впливати на досягнення високих європейських стандартів. На жаль, сучасні агропідприємства не лише не забезпечені технологічно на рівні новітніх світових досягнень, але й інтелектуально не підтримуються шляхом постійного пошуку та залучення передових методів і засобів та прогресивних форм розвитку молочного і м'ясного скотарства. У зв'язку з цим комплексне переозброєння технологічних і виробничих процесів можливе з залученням відповідних систем, які забезпечені методологічно, технічно і організаційно на рівні новітніх світових досягнень. Це досягатиметься шляхом випереджаючої активізації загальнонаціонального інноваційного агросоціального процесу, який базується на зразковому провідництві та всебічній досконалості всіх сфер суспільного життя. З цією метою залучаються можливості програмно-цільового підходу та обміну досвідом роботи. Причому цей досвід залучатиметься з метою створення регіонально розгалуженої мережі учбово-науково - аграрно - збутових об'єднань від м'ясного до молочного цілеспрямування та організаційного підпорядкування під забезпечення потреб ринку, перш за все якісного продукту і концептуальних наукових послуг. Успіх забезпечуватиме інноваційний підхід. [1]

1.2 Характеристика господарства

Фермерське господарство «Відродження» розташоване в Охтирському районі Сумської області. Віддаленість господарства від обласного центру складає 89 км., від районного центру – 23 км. Господарство спеціалізується на вирощуванні сільськогосподарської продукції. М'ясо великої рогатої худоби і свинини господарство здає на Охтирський м'ясокомбінат, молоко - на Богодухівський молокозавод. Зернові культури господарство здає на Охтирський комбінат хлібопродуктів.

Основними видами господарської діяльності є: виробництво зерна, м'яса та молока, крім того господарство займається кормо виробництвом та переробкою продукції власного виробництва (млин, олійниця, крупорушка, цех по виготовленню м'ясних виробів).

В господарстві проведено: регулювання майнових відносин, укладені договори на оренду майнових паїв та використання майна. Розрахунки по орендній платі здійснюються с/г продукцією, грошима та послугами в розмірі 11% від вартості майнового паю. В своєму підпорядкуванні має тракторну бригаду, ферму ВРХ, свиноферму, авто гараж. В складі тракторної бригади є ремонтна майстерня, машинний двір, склад нових запасних частин для тракторів, комбайнів, сільськогосподарських машин, пункт для заправки машин дизельним паливом, а також культурно-побутові споруди для працівників господарства такі, як їдальня, зал для проведення зборів працівників.

Середньорічна численність робітників складає 48 осіб. Із загальної численності працюючих у господарстві 74% складають громадяни віком від 40 до 60 років. За зайнятими посадами інженерно-технічних працівників в даному господарстві нараховується 4 чоловіка, з них вищу освіту мають – 3 чоловіка, середню спеціальну – 1 чоловік.

Таблиця 1.1 - Структура земельних угідь

Назва с.г. угідь	Площа
Всього сільськогосподарських угідь	1260
У т.ч.: орні	1235
сінокоси	15
пасовища	10

В господарстві знаходяться 259 голів ВРХ, з них корів – 112 голів, нетелів – 68 голів, телят – 79 голів; свиней 1239 голів, з них свиней на відгодівлі – 1200 голів, свиноматок - 35 голів, кнурів – 4 голови.

Господарство знаходиться у другому агрокліматичному районі Сумської області, який характеризується помірно-теплим кліматом. Річна кількість опадів складає 470 - 560 мм. Вегетаційний період продовжується 150 - 170 днів, за цей час випадає 280 - 310 мм опадів, що становить 50 % річної норми. В цілому кліматичні умови сприятливі для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур.

Таблиця 1.2 – Урожайність сільськогосподарських культур

№ п/п	Назва культури	Урожайність, ц/га
1	Озима пшениця	46
2	Ярові зернові	29
3	Соняшник	23
4	Цукровий буряк	400
5	Кукурудза на зерно	78
6	Кукурудза на силос	360
7	Покращені пасовища	220

Підприємство має в своєму розпорядженні таку техніку.

Таблиця 1.3 - Засоби виробництва господарства

Найменування машин	Кількість, штук
Гусеничні трактори	2
Колісні трактори	12
Тракторні причепа	9
Вантажні автомобілі	7
Легкові автомобілі	1

1.3 Шляхи підвищення рівня механізації виробничих процесів у тваринництві

У прямій залежності від комплексної механізації галузі знаходяться питомі затрати праці на виробництво продукції тваринництва. Лише в птахівництві за продуктивністю праці Україна наближається до показників світового рівня. До цього часу у молочному виробництві понад 45 % операцій виконуються вручну. У свинарстві частка таких операцій сягає 60, у вівчарстві — 80 %. Це стосується, зокрема, роздавання комбінованих і грубих кормів, очищення стійл і годівниць, обмивання вим'я тощо. Крім того, у тваринництві застосовується значна кількість малопродуктивного обладнання. Такі технології суттєво полегшують працю і зменшують завантаження обслуговуючого персоналу, але незначно підвищують продуктивність праці, не дають істотного скорочення потреби в кількості тваринників. Діючі нині система та програма машин для комплексної механізації тваринництва включають різні комплекти обладнання та поточкові лінії стосовно передових технологій для різних виробничих напрямів, типів годівлі тварин та рівнів концентрації виробництва. Значна увага приділяється створенню і виробництву техніки для оснащення сучасних спеціалізованих тваринницьких ферм та промислових комплексів. До цієї техніки висуваються підвищені вимоги щодо експлуатаційної надійності й довговічності. Розширюється робота по типізації та уніфікації машин і обладнання. Рівень уніфікації фермської техніки в цілому передбачається довести до 60 %. Дуже гострою залишається проблема механізації малих ферм з поголів'ям до 100 корів і до 1000 свиней, на яких утримується близько 20 % дійного стада і понад 55 % поголів'я свиней. Рівень комплексної механізації таких ферм становить лише 18 %. У складі системи машин є 64 позиції обладнання для малих ферм. Останнім часом у деяких областях України освоєно випуск окремих засобів малої механізації (зокрема, доїльних апаратів та агрегатів, коренерізок тощо). Проте науково-технічний рівень їхньої розробки та виготовлення не забезпечені державним контролем, а самі засоби є дуже недосконалими і низькоефективними. Одним з факторів, що стримують підвищення рівня механізації виробничих процесів на малих фермах, — це утримання тварин в нетипових (пристосованих) приміщеннях, де використання серійних машин є неефективним. Відсутність або дуже висока вартість необхідної техніки, низька її надійність негативно відбиваються на розвитку як колективних, так і приватних господарств. Значна частина навіть нових зразків фермської техніки практично не підвищує продуктивності праці порівняно із серійними, а їх експлуатаційна надійність залишається на низькому рівні. [1]

1.4 Завдання і функції інженерно-технічної служби

Специфіка функціонування тваринницьких підприємств, а також притаманні їм особливості роботи машин та обладнання ставлять підвищені вимоги як до самої фермської техніки, так і до інженерно-технічної служби цих підприємств.

Інженерно-технічна служба (ІТС) створюється в господарстві чи на підприємстві для інженерно-технічного забезпечення всіх його виробничих галузей. До функцій ІТС належать: науково обґрунтоване планування і реалізація технічних завдань перспективного та поточного плану, впровадження у виробництво прогресивних форм і методів організації машинної праці та керування технікою, підвищення рівня механізації й автоматизації виробництва, забезпечення високоефективного використання машин та обладнання.

У структурі сільськогосподарських підприємств ІТС покликана: здійснювати матеріально-технічне забезпечення виробництва потрібними машинами, обладнанням, запасними частинами до них та паливно-мастильними матеріалами, а також виробничу експлуатацію засобів механізації, їх ремонт, технічне обслуговування, зберігання; створювати безпечні умови праці; організувати підвищення кваліфікації механізаторських кадрів, роботу щодо винахідництва та раціоналізації тощо. Ця служба має брати активну участь в оперативному управлінні високомеханізованим виробництвом, забезпечувати ефективне використання і правильне технічне обслуговування засобів механізації та автоматизації, добиватися економії витрат праці, енергетичних, матеріальних, грошових ресурсів на утримання техніки.

Стосовно тваринництва в системі приватних, колективних і державних підприємств функції матеріально-технічного забезпечення виробництва, підтримання технічної готовності й ефективного використання машин та обладнання, впровадження нової техніки і прогресивних технологій покладаються на відділ механізації тваринництва. Цей відділ є структурним підрозділом загальногосподарського цеху МТЗ. Очолює його інженер (якщо господарство має понад 1500 умовних голів великої рогатої худоби) або технік-механік (за наявності 800 - 1500 умовних голів) з механізації виробничих процесів у тваринництві. За наявності в господарстві понад 5000 умовних голів великої рогатої худоби крім інженера додатково вводять посаду техника-механіка.

Основними виконавцями робіт із технічного обслуговування машин та обладнання є майстри-наладчики та слюсарі-ремонтники. Відділ механізації тваринництва може включати групи (бригади, ланки) майстрів-наладчиків, механізаторів-операторів, а також слюсарів-ремонтників фермської техніки

Персональний та кількісний склад ІТС визначається чинними нормативами затрат часу на виконання потрібних технічних заходів чи відповідними типовими проектами. В процесі розвитку і вдосконалення виробництва, підвищення рівня його технічного оснащення структура ІТС та чисельність її персоналу може змінюватися.

У сучасних умовах господарювання ефективно здійснювати керівництво виробництвом можуть лише кваліфіковані спеціалісти, котрі добре орієнтуються в питаннях технології, механізації й автоматизації, організації й економіки галузі. Тому до інженерно-технічних працівників тваринницьких підприємств та служб їхнього матеріально-технічного забезпечення ставлять високі вимоги щодо ділових якостей. Від знань та організаторських здібностей, а також уміння спеціалістів вести виробництво на сучасній науково-технічній основі залежать своєчасність і рівень виконання запланованих завдань, раціональність використання наявних ресурсів, рентабельність тваринництва. [1]

1.5 Механізація створення мікроклімату

1.5.1 Визначаємо необхідний повітрообмін L , м³/год., по формулі

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

$$d = 43 \text{ дм}^3/\text{год}, 70 \text{ дм}^3/\text{год}$$

$m = 1200$ свиней на відгодівлі та 39 свиноматок та кнурів.

$$d_2 = 2,5 \text{ дм}^3/\text{м}^3$$

$$d_1 = 0,4 \text{ дм}^3/\text{м}^3$$

$$L = \frac{43 \times 1200 + 70 \times 39}{2,5 - 0,4} = 54330 \text{ м}^3/\text{год.}$$

1.5.2 З врахуванням регулювання повітрообміну L_p , м³/год., визначаємо по формулі

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

$$L_p = 2 \times 54330 = 108660 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Згідно нього розраховуємо переріз повітропроводу і підбираємо вентилятори.

1.5.3 Загальна площа повітропроводів F , м², визначаємо по формулі

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

$$Y = 1,07 \text{ м/с при } h = 5 \text{ мм та } t_b - t_n = 20 \text{ С}$$

$$F = \frac{108660}{3600 \times 1,07} = 30,1 \text{ м}^2$$

1.5.4 Необхідну кількість каналів Z , шт., визначаємо по формулі

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

$$f = 0,5 \text{ м}^2$$

$$Z = \frac{30,1}{0,5} = 60 \text{ шт.}$$

Приймаємо $Z = 60$ шт.

1.5.5 Кратність повітрообміну, K в тваринницькому визначаємо приміщенні по формулі:

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

$$V = 14980 \text{ м}^3$$

$$K = \frac{108660}{14980} = 7,2$$

Приймаємо 7 раз.

Згідно цих даних вибираємо 7 вентиляторів № 5,5.

Продуктивність - 17000 м³/год. кожний.

ККД = 0,54.

Безрозмірний параметр $A = 6600$

Напір $H = 1400$ Па.

1.5.6 Частоту обертання вентилятора n , с⁻¹, визначаємо по формулі

$$n = \frac{A}{n^{0,5} \times 60}, \quad (1.6)$$

$$n = \frac{6600}{5,5 \times 60} = 14,6 \text{ с}^{-1}$$

Для вентиляції та опалення свинарника застосовуємо приточно – витяжну установку ПВУ – 9А

1.5.7 Кількість приточно – витяжних установок, n шт., визначаємо по формулі

$$n = \frac{L_p}{P}, \quad (1.7)$$

де P – продуктивність установки, м³/год.

$$n = \frac{108660}{9000} = 21,3 = 12,1 \text{ шт.}$$

Приймаємо 12 установок ПВУ-9А.

1.6 Механізація водопостачання

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

$$Q_{\text{сер.доб.}} = N_1q_1 + N_2q_2 + N_3q_3 + Q_{\text{пож.}}, \quad (1.6)$$

N_1, N_2, N_3 – 1200, 35, 4 голів відповідно.
 q_1, q_2, q_3 – відповідно 15, 80, 45 $\text{дм}^3/\text{доб.}$ відповідно.
 $Q_{\text{пож.}}$ - 28800 $\text{дм}^3/\text{доб.}$.

$$Q_{\text{сер.доб.}} = 35 \times 80 + 1200 \times 15 + 4 \times 45 + 28800 = 49780 \text{ дм}^3/\text{доб.}$$

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

1.6.2 Максимальну витрату води за добу $Q_{\text{мах.доб.}}$, $\text{дм}^3/\text{доб.}$, визначаємо по формулі

$$Q_{\text{мах.доб.}} = K_{\text{доб.}} \times Q_{\text{сер.доб.}}, \quad (1.7)$$

$$K_{\text{доб.}} = 1,4$$

$$Q_{\text{мах.доб.}} = 1,4 \times 49780 = 69692 \text{ дм}^3/\text{доб.}$$

1.6.3 Максимальну витрату води за годину $Q_{\text{мах.год.}}$, $\text{дм}^3/\text{год.}$ визначаємо по формулі

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

$$K_{\text{год.}} = 3$$

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

$$Q_{\text{сер.год.}} = \frac{Q_{\text{мах./доб.}}}{24}, \quad (1.9)$$

$$Q_{\text{сер.год.}} = \frac{69692}{24} = 2903 \text{ дм}^3/\text{год.}$$

Згідно формули (1.8) визначаємо максимальну витрату води за годину

$$Q_{\text{max.год}} = 3 \times 2903 = 8711 \text{ дм}^3/\text{год.}$$

1.6.5 Секундну витрату води q_c , $\text{дм}^3/\text{с}$ визначаємо по формулі

$$q_c = \frac{Q_{\text{max./год}}}{3600} \quad , \quad (1.10)$$

$$q_c = \frac{8711}{3600} = 2,41 \text{ дм}^3/\text{с}$$

Для подачі води насос ЄЦВ-6-7,2=75

Подача $Q_{\text{нас.}} = 6,0-9,5 \text{ м}^3/\text{год.}$

Напір води 90 м.

Потужність електродвигуна 2,5 кВт .

1.7 Механізація приготування кормів

Для визначення кількості необхідного корму спочатку складаємо раціон годування для кожної групи тварин.

Таблиця 1.4 — Раціон годування, кг.

Назва корму	Свиноматки, 35 гол.		Хряки, 4гол.		Свині на відгодівлі, 1200 гол.		Всього корму на всі
	на 1 голову	на всі	на 1 голову	на всі	на 1 голову	на всі	
Ячмінь, кг	0,29	10,1	0,41	1,64	0,77	924	935,7
Овес, кг	-	-	0,49	1,96	-	-	1,96
Пшениця, кг	-	-	0,54	2,2	-	-	2,2
Кукурудза, кг	0,48	16,8	0,47	1,9	0,43	516	535
Горох, кг	0,23	8,1	0,9	3,6	0,14	168	179,7
Шрот сонячниковий, кг	0,17	5,9	0,15	0,6	0,33	396	402,5
Картопля, кг	2,1	73,5	1,8	7,2	2,75	3300	3380
Обрат, кг	-	-	1,2	4,8	1,0	1200	1204,8
Трав'яна мука, кг	0,4	14	0,37	1,5	0,3	360	375,5
Буряк напівцукровий, кг	3,2	112	-	-	2,8	3360	3472
Фосфат безфторний, г	-	-	-	-	0,043	51,6	51,6
Сіль, кг	0,015	0,5	0,017	0,1	0,013	15,6	16,11
Всього корму ,кг.							10557

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

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

$$q = 0,29 \times 35 + 0,48 \times 35 + 0,23 \times 35 + 0,17 \times 35 + 2,1 \times 35 + 0,4 \times 35 + 3,2 \times 35 + 0,41 \times 4 + 0,49 \times 4 + 0,54 \times 4 + 0,47 \times 4 + 0,15 \times 4 + 0,14 \times 4 + 1,8 \times 4 + 1,2 \times 4 + 0,35 \times 4 + 0,77 \times 1200 + 0,43 \times 1200 + 0,14 \times 1200 + 0,33 \times 1200 + 2,75 \times 1200 + 1,0 \times 1200 + 0,3 \times 1200 + 2,8 \times 1200 = 10557 \text{ кг}$$

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

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

Концентровані корма 1653 кг.

Картопля 3380 кг.

Кормовий буряк 3472 кг.

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.

Вибираємо наступну технологічну схему приготування кормів.

Корма зернового походження – подрібнення – дозування – змішування - запарювання

Коренеплоди – миття – подрібнення – змішування.

Картопля – миття – запарювання - подрібнення – змішування

Всі інші види кормів підлягають змішуванню і запарюванню

Для подрібнення концентрованих кормів приймаємо машину КДУ-2,0М

Таблиця 1.4 - Технічна характеристика КДУ-2,0М

Продуктивність, т/год	2,0
Потужність, кВт	29
Частота обертання ротора, с^{-1}	2100
Питома енергоємність, кВтгод/т	3,1
Вага, кг	970

1.7.2 Необхідну кількість подрібнювачів n , шт. визначаємо по формулі

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

$$T = 6 \text{ год}$$

$$\tau = 0,8$$

$$n = \frac{1653}{2000 \times 6 \times 0,8} = 0,33 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину

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

Таблиця 1.5 - Технічна характеристика ІКМ-Ф-10

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

1.7.3 Кількість машин n , шт. визначаємо згідно формули (1.14), враховуючи, що час роботи машини становить 2 год.

$$n = \frac{3472}{7000 \times 6 \times 0,8} = 0,19 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину

Для миття і запарювання картоплі вибираємо машину ЗПК-4

Таблиця 1.6 - Технічна характеристика ЗПК-4

Продуктивність, т/год.	0,95
Місткість чану, т.	1,6
Потужність електродвигунів, кВт	4,4
Витрата пари на 1 кг картоплі, кг.	0,16-0,19
Висота вивантажування корму, м	2,05
Вага, кг	1180

1.7.3 Кількість машин n , шт. визначаємо згідно формули (1.14)

$$n = \frac{3380}{950 \times 6 \times 0,8} = 0,98 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину

Для змішування кормів вибираємо машину С – 2

Таблиця 1.7 - Технічна характеристика С – 2

Продуктивність, т/год. без запарювання	3,5
з запарюванням	2
Об'єм, м ³	3
Потужність, кВт	5,5
Вага, кг	1560

1.7.4 Кількість машин n, шт. визначаємо згідно формули (1.14)

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

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

$$Q_{раз} = 0,4 \times 10557 = 4223 \text{ кг}$$

$$n = n = \frac{4223}{3500 \times 6 \times 0,8} = 0,27 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину.

1.8 Механізація роздачі кормів

Для механізованої роздачі кормів приймаємо електрифікований кормороздавач КС–1.5.

Він призначений для змішування і роздавання вологих кормових сумішей свинням усіх вікових груп.

Таблиця 1.8 - Технічна характеристика КС – 1.5

Продуктивність, т/год	30
Об'єм бункера, м ³	2,0
Швидкість руху, м/с	0,36
Потужність електродвигуна, кВт	7,35
Ширина колії, мм.	750
Габаритні розміри, мм.	1600×2450×1850
Вага, кг	900

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

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

$$V = 2,0 \text{ м}^3$$

$$\Psi = 0,8$$

$$P = 0,9$$

$$Q_p = 2945 \text{ кг}$$

$$A = \frac{4223}{2000 \times 0,8 \times 0,9} = 3,4$$

Для роздачі максимальної разової кількості корму необхідно 4 їздки.

1.8.2 Необхідну кількість роздавачів n, шт. визначаємо по формулі

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

$$n = \frac{4223}{30000 \times 6 \times 0,8} = 0,25 \text{ шт.}$$

Приймаємо один кормороздавач.

1.9 Механізація прибирання гною

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

Визначаємо необхідну кількість транспортерів n , шт. для приміщення, де утримують 1239 свиней, жива вага яких $G_{\text{ТВ}} = 95$ кг. Для цього :

а) визначаємо добову кількість гною $G_{\text{доб}}$, т по формулі

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

$$G_{\text{доб}} = 0,1 \times 95 \times 1239 = 11770 \text{ кг}$$

б) визначаємо необхідну (фактичну) продуктивність транспортерів $Q_{\text{ф}}$, т/год. по формулі

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

$$k = 3$$

$$T = 0,5 \text{ год.}$$

$$\beta = 1,38$$

$$Q_{\text{ф}} = \frac{11,77}{3 \times 0,5 \times 1,38} = 5,88 \text{ т/год.}$$

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

$$n = \frac{Q_{\text{ф}}}{Q_{\text{м}}}, \quad (1.21)$$

де $Q_{\text{м}}$ – продуктивність транспортера ТСН – 160А $Q_{\text{м}} = 4,5$ т/год.

$$n = \frac{5,88}{4,5} = 1,3 \text{ шт.}$$

Приймаємо два транспортера.

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Зоотехнічні вимоги до технології прибирання гною

Зоотехнічні вимоги до технології прибирання гною зумовлюється насамперед його вологістю, яка залежить від способу утримання тварин у приміщеннях, а також кількості та варіанту використання підстилки. У разі утримання тварин на суцільній підлозі у стійлах і боксах гній накопичується протягом доби у задній частині їх підлоги, а також у проходах для тварин. У стійлах більша частина його розміщується на відстані 1/3, а в боксах — на 2/3 довжини підлоги від гнойового проходу. Інтенсивне занесення гною ногами тварин у бокси починається тоді, коли товщина його шару в проходах і на вигульно-кормових майданчиках перевищує 2-3см. Якщо у місцях відпочинку тварин гною накопичується більше 0,15 - 0,20 кг/м², то дуже забруднюється їх шкіра і створюються умови для виникнення інфекційних та інвазійних захворювань корів. Внаслідок випаровування вологи із решток гною повітря у приміщенні забруднюється шкідливими газами, підвищується його відносна вологість. На фермах великої рогатої худоби (при утриманні тварин на прив'язі) стійла прибирають 2—5 разів на добу. Гній видаляють за межі приміщення і транспортують у гноєсховище або на місце приготування компосту. При безприв'язному утриманні тварин на глибокому шарі підстилки гній видаляють двічі-тричі на рік, а з вигульних майданчиків — щоденно або раз у два-три дні, залежно від пори року. З приміщень, обладнаних боксами, гній прибирають також через два-три дні. Якщо тваринницькі приміщення мають щілинну підлогу, гній нагромаджується в каналах або сховищах під такою підлогою, звідки його видаляють періодично (з каналів у міру їх заповнення, зі сховищ — у міжсезоння). Для забезпечення належних санітарних умов у приміщеннях із боксів, стійл, станків, проходів, вигульно-кормових майданчиків слід своєчасно видаляти гній вручну чи з використанням засобів механізації. Крім того, щоб підтримувати сприятливий мікроклімат у тваринницьких приміщеннях, шкідливі гази і надмірну вологу з них потрібно видаляти за допомогою системи вентиляції. Все це потребує додаткових затрат (праці, енергії тощо). Зокрема, на видалення гною із приміщень та вигульних майданчиків затрачається 30-50 % праці з догляду за тваринами, половина з цього обсягу затрат припадає на транспортування гною. З іншого боку, гній після обов'язкового знезараження, оскільки він містить велику кількість різних мікроорганізмів, яєць і личинок гельмінтів, насіння бур'янів та інших шкідливих речовин, які забруднюють навколишнє середовище, є якісним органічним добривом.).[6]

2.2 Вибір технології прибирання гною

Структура технологічного процесу прибирання тваринницьких приміщень та використання гною включає комплекс операцій: доставка і розподіл підстилки в місцях утримання тварин, прибирання та видалення гною з приміщень, транспортування його в гноєсховища або до місць приготування компосту, знешкодження і переробка гною або приготування гною, доставка органічних добрив на поле та внесення їх в ґрунт. Після цього гній можна використовувати безпосередньо як органічне добриво. Таку технологію застосовують на тваринницьких підприємствах практично будь-якого типорозміру, де використовують механічні засоби видалення гною.

Одним зі способів використання гною є виготовлення поблизу гноєсховища органо-мінеральних компостів із гною, торфу й мінеральних добрив. На спеціально відведеній ділянці рівним шаром завтовшки 15 — 20 см укладають торф'яну кришку, а зверху накладають гній і суміш фосфоритного борошна з калійною сіллю. Все це добре перемішують дисковою бороною і згрібають бульдозером у бурти, в яких внаслідок перебігу біотермічного процесу відбувається дозрівання і знезараження гною. Органо-мінеральні компости виготовляють також і з рідкого гною.

Розділення гною на тверду та рідку фракції здійснюють на великих тваринницьких фермах і комплексах з гідравлічними системами видалення гною. Рідку фракцію після цього використовують для поливу в зрошувальних системах, дощувальних установках тощо. Тверду фракцію можна переробляти на компост чи після біотермічного знезараження застосовувати як органічне добриво. Рідкий гній можна розділяти на фракції у відстійниках або за допомогою спеціальних фільтрувальних машин і апаратів. Ефективнішим є розділення гною на рідку і тверду фракції за допомогою вібраційних засобів (решіт, грохотів) або центрифуг. Вони розділяють рідкий гній на тверду фракцію вологістю 65 - 70 % і рідку, в якій залишається 2 - 3 % гною. Тверду фракцію складують у бурти і після дозрівання використовують як добриво, а рідку після біологічного очищення повторно використовують для видалення гною гідрозмиванням або для зрошування полів.

Технологія метанового зброджування гною набуває все більшого поширення в нашій країні і за кордоном. Особливо прийнятна вона для господарств, розміщених у районах із теплим кліматом. Ця технологія може бути використана як на фермах великої рогатої худоби, так і на свинарських. Особливості технології: гній не повинен містити великих часточок; мати вологість 92 - 95 %; надходити в метантенк після попереднього підігрівання; температура підігрівання гною не повинна перевищувати температуру бродіння (38 °С).[6]

2.3 Вибір необхідного обладнання для прибирання гною

Скребковий конвеєр ТСН-160А призначений для видалення гною з тваринницьких приміщень та одночасного завантаження його в транспортні засоби. Він має горизонтальний і похилий конвеєри з індивідуальними приводами, а також шафу керування.

Ланцюг горизонтального конвеєра круглоланковий, нерозбірний, термічно оброблений. Ланцюг складається з вертикальних і горизонтальних ланок і кронштейнів для кріплення скребків. Кронштейни приварені до вертикальних ланок, за допомогою болтів прикріплені скребки.

У процесі експлуатації ланки спрацьовуються і виникає потреба вкорочення горизонтального конвеєра вирізанням ланок. Це виконують на ділянці між приводом і натяжним пристроєм. Кінці вкороченого ланцюга з'єднують за допомогою спеціальної ланки зі вставкою, яку після цього приварюють.

Натяжний пристрій призначений для підтримання постійного натягу ланцюга. Він складається з поворотного пристрою, ролика, важеля з напрямною, стояка, контейнера для вантажу і каната. Натягування здійснюється автоматично повертанням важеля з рухомим роликом в інтервалі 60° . Це відповідає подовженню ланцюга на 0,5 м. Зусилля натягу ланцюга регулюється масою вантажу, який вмішують у контейнер. Нормальний натяг ланцюга за його довжини 160м і триразового прибирання гною (на добу) забезпечується загальною масою вантажу 100 - 120кг. При цьому ланцюг вільно сходить із привідної зірочки, не намотуючись на неї.

Поворотний пристрій призначений для зміни напрямку руху ланцюга в місцях повороту гнойового каналу. Він складається зі скоби, до якої двома болтами прикріплена пластина. В отвори скоби та пластини встановлено вісь, на якій на двох підшипниках обертається зірочка.

Похилий конвеєр призначений для завантаження гною, що подається з горизонтального конвеєра, у транспортні засоби. Він складається з корита, поворотного пристрою, ланцюга зі скребками, приводу та опорного стояка. Ланцюг похилого конвеєра уніфікований з ланцюгом горизонтального. Відстань між скребками похилого конвеєра менша, а швидкість більша, ніж горизонтального. Це передбачено для узгодження подачі конвеєрів і кращого видалення рідких фракцій гною. Натяг ланцюга похилого конвеєра здійснюється натяжним гвинтом.

Конвеєр ТСН-160А може працювати в каналах із додатковим жолобом для ланцюга, коли скребки розміщені над ланцюгом і без додаткового жолоба з розміщенням скребків під ланцюгом. У каналах без додаткового

жолоба для ланцюга (з розміщенням скребків під ланцюгом) рекомендується використовувати конвеєри ТСН-160А тільки для прибирання безпідстилкового гною або гною з невеликою кількістю подрібненої підстилки. За значної кількості підстилки конвеєр у цьому варіанті працює незадовільно. Для поліпшення його роботи у гнойовий канал подають воду.

Прибирати гній скребковими конвеєрами потрібно не менше трьох разів на добу. Крім того, в разі застосування для підстилки соломи її бажано подрібнювати на часточки не довші 100 мм, щоб скребки горизонтального конвеєра під час скидання гною на похилий конвеєр не доводилося очищати вручну за допомогою спеціального скребка. Безпосередньо перед пуском конвеєра потрібно впевнитися у відсутності сторонніх предметів у гнойовому каналі, в разі потреби зняти перехідні містки для забезпечення вільного проходу гною в зоні розміщення.

Перевагою конвеєра ТСН-160А в порівнянні з іншими скребковими конвеєрами є поліпшення умов праці в наслідок використання автоматичного натяжного пристрою ланцюгового контуру, зменшення на 25% часу на ТО, скорочення затрат праці під час монтажу, зниження металоємності.[3]

2.4 Складання технологічної карти

Весь цикл виробництва продукції тваринництва на фермі або комплексі розподіляється на окремі технологічні процеси та операції, що повторюються з певною періодичністю, і які виконуються обслуговуючим персоналом на робочих місцях при застосуванні відповідних машин та обладнання. За результатами поопераційного аналізу складають технологічну документацію, необхідну для проектування і налагоджування виробництва, керування і оцінки в процесі експлуатації тваринницького підприємства. Основним документом, за якими можна налагодити виробництво, керувати ним і аналізувати його результати, є технологічні карти. [4]

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, визначається шляхом множення вартості машини на кількість 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, визначається множенням кількості годин роботи за рік на потужність двигуна.

Графа 22 – вартість 1 кВт електроенергії.

Графа 23 – сума, що нарахована за спожиту електроенергію, визначається множенням вартості 1 кВт на кількість годин роботи.

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, становить 2% від загальної вартості машини.

Графа 28 - непередбачувані витрати.

Графа 29 – всього експлуатаційних затрат, грн., визначається додаванням нарахованої амортизації, витрат на поточний ремонт, вартості електроенергії, фонду оплати праці, вартості допоміжних матеріалів.

Таблиця 2.1 - Технологічна карта

прибирання гною	1	Виробничий процес	
т	2	Одиниці виміру	
11,77	3	Добовий обсяг робіт	
365	4	Кількість днів роботи за рік	
4296,05	5	Річний об'єм роботи	
ТСН-160А	6	Найменування і марка машини	
ел. двигун	7	Привід машини	
4,5	8	Потужність двигуна, кВт.	
2	9	Кількість машин	
4,5	10	Годинна продуктивність	
2,6	11	Кількість годин роботи за добу	
949	12	Кількість годин роботи за рік	
1	13	Кількість обслуговуючого персоналу	
949	14	Річні затрати праці, люд/год.	
65000	15	Вартість машини, грн.	Нарахування амортизації
130000	16	Загальна вартість машини, грн.	
15	17	Норма амортизації, %	
19500	18	Сума, грн.	
18	19	Диференційна норма відрахувань, %	Поточний ремонт
23400	20	Сума, грн.	
8541	21	Витрати за рік, кг.	Електроенергія
5,50	22	Вартість 1 кВт., грн.	
46975	23	Сума, грн.	
4	24	Розряд	Оплата праці
63,36	25	Розцінка по тарифу за рік, грн.	
60129	26	Сума, грн.	
2600	27	Вартість допоміжних матеріалів, грн.	
7630	28	Непередбачувані витрати, грн.	
160234	29	Всього експлуатаційних витрат, грн.	

3 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1 Опис пристрою

В якості конструктивної розробки я пропоную пристрій з рухливим прижимом. Цей пристрій може бути використаний при заміні шпильок, вкручених з незначним зусиллям.

Пристрій складається з корпусу, виготовленого зі сталеві труби, до якого приварена ручка. У корпусі на осі встановлений рухливий прижим, що пружиною увесь час віджимається від корпусу.

Для того, щоб цим пристроєм вивернути шпильку, потрібно надягти на неї пристрій й затягти до відказу гайку - барашку. Після цього, обертаючи пристрій за рукоятку, вивернути або ввернути шпильку.

Використовуючи даний пристрій при технічному обслуговуванні та ремонті сільськогосподарської техніки, можна значно полегшити роботу слюсарів, що в свою чергу приведе до зменшення затрат і збільшення продуктивності праці.

3.2 Розрахунок пристрою на міцність

Розрахунок ручки пристрою на міцність

Умову міцності τ , МПа знаходимо по формулі:

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

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

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

де l – розрахункова довжина воротка;

F_p – сила робітника.

$$M_{кр} = 100 \times 200 = 20000 \text{ Нмм.}$$

W_p – полярний момент опору поперечного перерізу стержня, мм³

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

де d – діаметр стержня;

$$W_p = 0,2 \times 12^3 = 345,6 \text{ мм}^3$$

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

$$\tau = \frac{20000}{345,6} = 83 \text{ МПа} < [100]$$

Висновок: міцність стержня забезпечується.

4 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Організація та планування технічного обслуговування обладнання для прибирання гною

На тваринницьких фермах впроваджують планово-запобіжну систему технічного обслуговування, яка дозволяє забезпечити роботу здатність машин, запобігти перебоям у роботі обладнання; виявити машини та окремі вузли, які вийшли з ладу, та зменшити до мінімуму простої машин, забезпечити умови безпечної роботи. Перевірці та наладці підлягають як нові машини, так і відремонтовані. У процесі перевірки та наладки усувають виявлені недоліки та роблять регулювання агрегатів і вузлів машин для високоефективної її роботи. Виконати цей обсяг може механізатор-тваринник і слюсар, який постійно обслуговує ферму. Крім цього слюсар виконує періодичні технічні обслуговування за простими машинами.

Щоденне технічне обслуговування

1. Переконавшись в наявності причепа під похилим транспортером; зняти перекидні містки на переходах і звільнити гнойову канавку від сторонніх предметів, вичистити стічний трубопровід. Взимку відігріти й відокремити примерзлі ділянки похилого транспортера від жолоба, перевірити кріплення приводної станції, напрямних башмаків і поворотного сектора; прокрутити вхолосту транспортер 2—3 хв. Потім увімкнути електродвигун головного редуктора і звільнити стійла і гнойові канавки від гною. Правильно змонтований транспортер повинен видалити гній за 15—20 хв.

2. Перевірити: стан скребків, планок і ланок транспортера. При необхідності замінити скребки; справність механізму, який очищає скребки, та очистити його від гною; надійність кріплення проводів заземлення, електродвигунів і пускового обладнання. При виявленні несправностей негайно повідомити електрослюсаря; натяг клинових пасів приводної станції і при необхідності відрегулювати за допомогою натяжних гвинтів. Правильно відрегульований пас при натисканні на нього із зусиллям 5—7 кгс. повинен прогинатись між шківками на 12—15 мм.

3. Змастити транспортер відповідно до таблиці мащення.

4. Включити транспортер і переконавшись у вільному переміщенні скребків у гнойовій канавці і поворотному секторі.

Технічне обслуговування № 1 (проводиться через 120 годин). Під час

технічного обслуговування № 1 слід здійснити щоденний технічний догляд і додатково.

1. Очистити і промити водою ланцюг транспортера, похилий жолоб і гнойовий канал. Перевірити стан ланок, планок, скребків і кріплення пальців. Погнуті скребки вирихтувати або замінити новими.

2. Відрегулювати зазор між скребками ланцюга і поворотним сектором, а також притискним кронштейном поворотного сектора. Зазор повинен становити 3—5 мм.

3. Перевірити і при необхідності відрегулювати натяг ланцюгів горизонтального й похилого транспортерів за допомогою натяжних пристроїв. Якщо зірочка натяжного пристрою знаходиться у крайньому положенні, ланцюг укорочують на декілька ланок або на одну ділянку між скребками. Видаляють звичайно дві зовнішні і дві внутрішні планки. Натяг ланцюгів перевіряють на вільній вітці натискаючи рукою на кінець скребка із зусиллям 15—20 кгс. При цьому відхилення його від перпендикулярного до канавки положення має становити 30—40 мм.

4. Очистити шестірні приводної станції, перевірити стан зубців і змастити їх солідолом.

5. Перевірити стан втулок і ущільнення зірочок, а при необхідності замінити.

6. Відкрити заливні пробки редукторів і перевірити рівень масла. При необхідності долити.

7. Перевірити і при необхідності підтягнути кріплення анкерних гвинтів привода натяжного і поворотного пристроїв горизонтального транспортера, гвинтів кріплення редукторів горизонтального та похилого транспортерів.

8. При необхідності відремонтувати гнойові канали.

Технічний догляд ТО-2 (проводиться через 720 годин). Під час технічного обслуговування № 2 слід здійснити технічне обслуговування № 1 і додатково.

1. Промити водою всі вузли й деталі транспортера.

2. Зняти й розібрати ланцюги горизонтального і похилого транспортерів. Промити всі деталі ланцюгів гасом або дизельним паливом і змастити відпрацьованим маслом.

3. Зняти поворотні і натяжні зірочки, промити й перевірити стан манжетів та підшипників.

4. Злити масло з редукторів і промити корпуси редукторів гасом або дизельним паливом.

5. Перевірити стан всіх зірочок, при необхідності повернути їх так, щоб працювала друга неспрацьована сторона зубців.

Змастити транспортер ТСН-160А відповідно до схеми мащення.[2]

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, $T_{\text{міст}}$, люд.год. по формулі

$$T_{\text{міст}} = \frac{z_{np}}{Q_p}, \quad (4.1)$$

$$T_{\text{міст}} = \frac{949}{4296,05} = 0,220 \text{ люд.год./т.}$$

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

$$E_{з.п.} = (T_{\text{міст}\cdot\text{с}} - T_{\text{міст}\cdot\text{н}}) \times Q_p, \quad (4.2)$$

$$E_{з.п.} = (0,225 - 0,220) \times 4296,05 = 21,4 \text{ люд.год.}$$

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

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

$$K = \frac{K_{заг}}{Q_p}, \quad (4.3)$$

$$K = \frac{130000}{4296,05} = 3026 \text{ грн.}$$

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

4.2.4 Собівартість процесу, C_{δ} , грн., визначаємо по формулі:

$$C_{\delta} = \frac{F_{заг}}{Q_p}, \quad (4.4)$$

$$C_{\delta} = \frac{160234}{4296,05} = 37,29 \text{ грн.}$$

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, $V_{п.с}$, грн, визначаємо по формулі:

$$V_{п.с} = C_{\delta.с} + E_{п} \times K_{ст}, \quad (4.5)$$

$$V_{п.с} = 38,90 + 31,95 \times 0,15 = 43,69 \text{ грн.}$$

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

$$V_{п.н} = C_{\delta.н} + E_{п} \times K_{н}, \quad (4.6)$$

$$V_{п.н} = 37,29 + 30,26 \times 0,12 = 41,83 \text{ грн.}$$

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

$$E_{п.в} = (V_{п.н} - V_{п.с}) \times Q_p, \quad (4.7)$$

$$E_{п.в} = (43,69 - 41,83) \times 4296,05 = 7990,65 \text{ грн.}$$

4.3 Визначення собівартості пристрою

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

$$C = C_0 + C_d + C_c + C_m + C_b + \text{ЄСВ} + C_n; \quad (4.8)$$

- де C_0 - 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_0 , 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	67,17
Слюсарні роботи	4	1,2	57,90	69,48
Фрезерувальні роботи	5	0,4	74,63	29,85
Зварювальні роботи	4	0,2	65,00	13,00
Малярні роботи	3	0,1	63,12	6,31
Всього				185,81

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

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

$$C_d = \frac{185,81 \times 8,54}{100} = 15,87 \text{ грн.}$$

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

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

$$C_c = \frac{(185,81 + 15,87) \times 15}{100} = 30,25 \text{ грн.}$$

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

$$\text{ЄСВ} = \frac{(C_0 + C_d + C_c) \times 22,0}{100}, \quad (4.11)$$

$$\text{ЄСВ} = \frac{(185,81 + 15,87 + 30,25) \times 22}{100} = 51,02 \text{ грн.}$$

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	2,3	95,00	220,80
Прут 16 мм.	кг	1,1	111,00	121,00
Прут 12 мм.	шт.	0,4	103,00	41,20
Гайка М12	шт.	1	1,20	1,20
Пружина	шт.	1	6,70	6,70
Електрод	шт.	2	8,00	16,00
Фарба	кг	0,1	105,00	10,50
Всього				417,40

4.3.7 Визначаємо виробничі витрати, C_v , грн., по формулі

$$C_v = \frac{(C_0 + C_d + C_c + \text{ЄСВ}) \times 10}{100}, \quad (4.12)$$

$$C_v = \frac{(185,81 + 15,87 + 30,25 + 51,02) \times 10}{100} = 28,29 \text{ грн.}$$

4.3.8 Визначаємо непередбачувані витрати, C_n , грн., по формулі

$$C_n = \frac{(C_0 + C_d + C_c + \text{ЄСВ} + C_a) \times 5}{100}, \quad (4.13)$$

$$C_n = \frac{(185,81 + 15,87 + 30,25 + 51,02 + 417,70 + 28,29) \times 5}{100} = 36,43 \text{ грн.}$$

Визначаємо собівартість виготовлення пристрою

$$C = 185,81 + 15,87 + 30,25 + 51,02 + 417,70 + 28,29 + 36,43 = 765,07 \text{ грн.}$$

4.4 Охорона навколишнього середовища

Заходи по боротьбі з забрудненням навколишнього середовища відходами переробної промисловості.

Правильний вибір місця і розміщення підприємств : їх не можна розміщати поблизу водойм. Підприємства повинні знаходитись з підвітряного боку від житлової забудови, нижче по рельєфу місцевості з врахуванням напрямку пануючих вітрів. Будівлі розташовують перпендикулярно до пануючих вітрів для кращого вилучення повітря з вентиляторів, що знаходяться на території підприємства.

Створення санітарно - захисних зон, які відокремлюють житлову забудову від переробних зон. Збоку житлової забудови розміщують насадження дерев та кущів шириною не менше 50 м. Рекомендується садити тополю, в'яз, клен американський, білу акацію та інші дерева та кущі.

Озеленення території з метою зменшення забруднення навколишнього середовища і неприємних запахів.

Переробка відходів сировини на спеціальних установках на біогаз, що містить близько 70% метану, а відходи, що мають в своєму складі сполуки азоту, використовується як добриво. Метан використовують як горючий газ.

Розміщення споруд та елементів, що зв'язані з очищенням стоків з підвітряного боку і нижче водозабірних установок, за межами огорожі на віддалі не менш як 60м від будівель. Територію цих споруд захищають лісосмугами, проводять благоустрій і створюють під'їзд з твердим покриттям завширшки 3,5м.

Не можна допускати збір рідких відходів в природні резервуари: ями і яри, водойми, що може привести до забруднення нітратами і збудниками інфекцій підземних вод та джерел питної води. [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. [6]

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°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]

3 Безпека праці на тваринницьких фермах

Охорона праці і техніка безпеки регламентуються низкою положень, законодавчих актів, стандартів безпеки, правил, інструкцій та санітарних норм. Основним заходом для їх практичного засвоєння є інструктаж на робочому місці, згідно з яким потрібно:

- ознайомитися з призначенням і технологічним процесом конкретних машин та обладнання, що використовуються, а також з організацією праці на даному робочому місці;

- виявити небезпечні зони та ситуації, що можуть складатися під час виконання роботи, засвоїти запобіжні заходи для уникнення небезпечних наслідків;

- визначити прилади та інструменти, які будуть потрібні для роботи, вивчити правила їх застосування;

- засвоїти безпечні прийоми виконання виробничої програми і вивчити інструкції з техніки безпеки;

Технічне обслуговування транспортерів для видалення гною дозволяється робити при повній зупинці їх. Забороняється класти будь-які предмети в зоні дії скребок і ланцюгів транспортерів. Для регулювання натягу ланцюга похилого транспортера забороняється підніматись по похилій стрілі й перебувати там. Для цього треба користуватись драбиною.

Експлуатувати транспортер з погнутими, відламаними скребками також забороняється.

Приводні й натяжні пристрої транспортера повинні бути надійно захищені. Люки для виведення гною на похилий транспортер обгороджують перилами із сталевих труб заввишки не менш як 1,6 м.

Не можна перебувати в шахті або під естакадою під час роботи вагонетки для вивезення гною. Вагонетки і ручні візки повинні мати справні гальма і надійний запірний пристрій кузова й підйомника. На кожній вагонетці має бути зазначена допустима вантажопідйомність. Перевантаження забороняється. При роботі вагонетки на канатній тязі треба стежити за станом троса, рейок і опорних коліс. Трос з обірваними жилами слід замінити. Рейки та інші металеві пристрої для транспортування гною повинні бути надійно заземлені.

Уночі шлях руху вагонеток повинен бути освітлений. Після технічного обслуговування транспортерів пускає їх у роботу особа, відповідальна за експлуатацію, подаючи відповідний сигнал. Коли працює транспортер, забороняється впускати тварин в приміщення і випускати їх. [6]

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

При розробці дипломного проекту на тему «Удосконалення комплексної механізації виробничих процесів на свинофермі з розробкою технології прибирання гною в умовах СФГ «Відродження» Охтирського району Сумської області» я розкрив питання комплексної механізації тваринницької ферми: створення мікроклімату, водопостачання, приготування та роздавання кормів, прибирання гною.

В технологічній частині я зробив вибір технології прибирання гною та вибрав необхідне обладнання, склав технологічну карту процесу.

В конструктивній частині я розробив пристрій для відкручування шпильок.

В організаційно-економічній частині я описав організацію та планування ТО обладнання для прибирання гною, визначив економічні показники процесу та 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 Ревенко І.І. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств – К.: Урожай, 1999
- 3 Белянчиков М.М., Смирнов А.І. Механізація тваринництва – К.: Вища школа, 1980
- 4 Семнюк І.М., Блауберг В.Є., Цепінський В.П. Технічне обслуговування машин і обслуговування тваринницьких ферм і комплексів – К.: Урожай, 1979
- 5 Авраменко О.А. Механізація робіт на тваринницьких фермах і комплексах – К.: Урожай, 1980
- 6 Єгорчиков М.І., Шаманов Н.Г. Кормоцехи тваринницьких ферм – М.: Колос, 1983
- 7 Акимов М.И, Ильин В.Г. Гражданская оборона на объектах сельскохозяйственного производства – М.: Колос, 1973
- 8 Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих комплексов – Л.: Агропромиздат, 1985
- 9 Малезик М.П. Методичні вказівки до курсового проектування по курсу „Механізація і автоматизація виробничих процесів в тваринництві і кормовиробництві” – Охтирка, 1996
- 10 Корж І.І. Матеріали до розділу „Охорона природи” – Охтирка, 1994
- 11 Джигерей В.С. Екологія та охорона навколишнього середовища – К.: Знання, 2002
- 12 Гряник І.Г. Охорона праці – К.: Урожай, 1994