

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

Аграрний факультет
(назва факультету)

кафедра механізації виробничих процесів у АПК
(назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
напряму підготовки/спеціальності 208 «Агроінженерія»

на тему: «Вдосконалення лінії приготування грубих кормів на
тваринницькій фермі»

Здобувач вищої освіти групи AI2013с

Краснокутський А.П.
(прізвище та ініціали)

Керівник Чаплигін Є.М.
(прізвище та ініціали)

м.Київ, 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Східноукраїнський національний університет ім. В.Даля

Факультет _____ Аграрний факультет
Кафедра _____ Кафедра механізації виробничих процесів у АПК
Освітній рівень _____ бакалавр
Напрямок підготовки _____ 208 «Агроінженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри механізації виробничих процесів у АПК,
канд. техн. наук, доцент

_____ Вадим ВОЛОХ
« _____ » _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

_____ Краснокутському Антону Петровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи: «Вдосконалення лінії приготування грубих кормів на тваринницькій фермі»

Керівник роботи _____ Чаплигін Євген Миколайович, к.с.-г.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджено наказом СНУ ім. В.Даля від « _____ » _____ 20 _____ року № _____

2. Строк подання студентом роботи _____ 02.06.2023 _____

3. Вихідні дані до роботи: учбова та довідкова література, нормативні документи, наукові джерела; державні стандарти та технічні вимоги лінії приготування грубих кормів; технологічні особливості роботи навантажувачів грубих кормів; аналіз конструкції живильників навантажувачів кормів; електронні видання;

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Розділ 1. Технологічна частина. Аналіз вибору оптимальної технології лінії приготування грубих кормів. Обґрунтування технологічного обладнання

Розділ 2. Конструктивна частина. Вдосконалення конструкції живильника навантажувача грубих кормів та конструктивний розрахунок його основних частин

Розділ 3. Розглянути питання охорони праці та безпека у надзвичайних ситуаціях на тваринницькій фермі

Розділ 4. Провести техніко-економічний розрахунок модернізованого живильника

5. Перелік графічного матеріалу:

1. Аналіз способів і засобів приготування грубих кормів
2. Технологічна схема лінії приготування грубих кормів
3. Загальний вид вдосконаленого живильника навантажувача кормів
4. Креслення вузла вдосконаленого бітера жиивильника
5. Креслення деталей бітера

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 02.05.2023

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Огляд нормативних та наукових джерел за тематикою роботи</i>	08.05.2023	
2.	<i>Аналіз існуючого стану технологічного процесу лінії підготовки грубих кормів</i>	12.05 2023	
3.	<i>Конструкторські розрахунки основних робочих вузлів та деталей вдосконаленого живильника</i>	20.05.2023	
4.	<i>Розробка заходів з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях на тваринницькій фермі</i>	25.05.2023	
5.	<i>Техніко-економічні розрахунки живильника</i>	27.05.2023	
6.	<i>Оформлення кваліфікаційної роботи</i>	30.06.2023	
7.	<i>Представлення кваліфікаційної роботи до захисту</i>	02.06.2023	

Здобувач вищої освіти

(підпис)

Краснокутський А.П.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Чаплигін Є. М.

(прізвище та ініціали)

Зміст

Вступ.....	5
Розділ 1. Технологічна частина.....	6
1.1. Обґрунтування технології утримання тварин.....	6
1.2. Обґрунтування та розрахунок структури стада.....	6
1.3. Розробка режиму роботи ферми.....	7
1.4. Вибір раціонів годівлі тварин і розрахунок потреби в кормах.....	8
1.5. Вибір і розрахунок основних і допоміжних приміщень для кормів.....	9
1.6. Проектування потокових технологічних ліній ферми.....	12
1.6.1 Розрахунок ліній приготування кормів	12
1.6.2 Розрахунок лінії роздавання кормів.....	18
1.6.3 Розрахунок лінії водопостачання.....	19
1.6.4 Розрахунок лінії видалення гною.....	22
1.6.5 Розрахунок системи вентиляції.....	26
Розділ 2. Конструкторська частина.....	29
2.1. Зоотехнічні вимоги до нагромаджувачів-живильників кормів.....	29
2.2. Аналіз існуючих навантажувачів стеблових кормів	29
2.3. Розробка технологічної і кінематичної схеми.....	33
2.4. Розрахунок розподільного бітера.....	34
2.5. Ефективність застосування удосконаленого розподільного бітера....	39
Розділ 3. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях.....	40
3.1. Основні заходи з охорони праці і протипожежної безпеки.....	40
3.2. Опис конструктивної розробки з охорони праці.....	42
3.3. Екологічна безпека.....	43
Розділ 4. Техніко-економічні розрахунки.....	46
Висновки	53
Список використаної літератури.....	54
Додатки.....	57

Вступ

«Перед працівниками комплексу агропромислового поставлені відповідальні завдання - домогтися стабільного поступового зростання продукції сільськогосподарського виробництва, надійно та безперервно забезпечити країну сільськогосподарською сировиною та продуктами харчування. При цьому потрібно підвищити продуктивність птиці та худоби і забезпечити стабільне збільшення виробництва високоякісної продукції тваринництва.

Особливу увагу потрібно приділяти нарощуванню виробництва м'яса.

Всебічна інтенсифікація сприятиме розв'язуванню цієї проблеми скотарства шляхом поглиблення подальшої концентрації та спеціалізації на базі впровадження інтенсивних технологій» [1].

«Основними елементами виробництва яловичини на промисловій технології є інтенсивна і біологічно повноцінна годівля молодняку за деталізованими нормами, ритмічне надходження на комплекс (ферму) телят та оптимальні умови утримання.

Забезпечити в галузі м'ясного скотарства ці умови можна лише шляхом впровадження високо прогресивної техніки, умілої та ефективної організації її виробничої експлуатації, а також створення сучасних передумов на основних технологічних операціях для усунування ручної праці» [3, 4].

У зв'язку з цим проведення обґрунтування і вдосконалення технологічних засобів для покращення механізації виробничих процесів по вирощуванню і відгодівлі молодняку великої рогатої худоби на фермі є актуальною задачею.

РОЗДІЛ 1

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1. Технології утримання тварин

У кваліфікаційній роботі ферма, що проектується, спеціалізується на відгодівлі молодняку великої рогатої худоби з 6-місячного та дорощуванні до 17,5-місячного віку.

Передбачається на фермі рівномірне, протягом року, надходження молодняку (через кожні 30 днів партіями по 80 голів) у 6-ти місячному віці вагою не менше 150 кг і реалізація тварин у 17-ти місячному віці вагою 400 кг (приріст живої маси середньодобовий - 700 г, у тому числі протягом 236 днів на дорощуванні - 650 г і протягом 116 днів на відгодівлі - 800 г).

«На фермах і комплексах основною системою утримання тварин по виробництву яловичини є в різних модифікаціях безприв'язна.

Безприв'язне утримання сприяє кращому розвитку м'язів, дає змогу тваринам помірно рухатися, дає можливість максимально механізувати по догляду за тваринами виробничі процеси, поліпшує апетит, значно підвищити ефективність ведення галузі, більш раціонально використовувати приміщення» [3].

Виходячи з викладеного вище на тваринницькій фермі що проектується, приймаємо безприв'язний спосіб утримання з варіантом у боксах.

1.2. Обґрунтування та розрахунок структури стада

Спеціалізація ферми на дорощуванні та фінішній відгодівлі бичків. Тому на тваринницькій фермі утримуються дві групи тварин - від 6 до 14 місяців бички на дорощуванні та від 14 до 17 місяців на відгодівлі. Чисельний склад груп тварин та відсоткове співвідношення наведено у

таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. Поголів'я ферми 1000 бичків на рік, структура стада ферми по дорощуванню та відгодівлі

Група тварин	Кількість тварин	
	Відсотків	Голів
Бички на дорощуванні від 6 до 14 місяців	70	700
Бички на відгодівлі від 14 до 17,5 місяців	30	300

1.3. Розробка та розрахунок режиму роботи тваринницької ферми

«На фермі закладений бригадний метод організації праці. Чисельність працівників ферми (загальна) складає 18 чоловік, у тому числі основних працівників - 12.

На фермі закладено двоциклічний однозмінний з двома вихідними днями 50-ти годинний робочий тиждень. Тривалість дня робочого - 10 годин. Ці години діляться на два цикли (по 5 годин кожний).

У таблиці 1.2 наведений графік роботи обслуговуючого персоналу» [3].

1.4. Вибір і розрахунок раціонів годівлі тварин та потреби в кормах

У відповідності з графіком надходження тварин і виробничим циклом на тваринницькій фермі установлюємо на весь період утримання тварин три програми годівлі. Як основний корм використовуємо комбінований корм, жом, сінаж і мелясу (табл. 1.3).

«Річну P_p (кг) і добову P_d (кг) і потребу в кормах визначаємо за формулами:

$$P_{\partial} = n_1 m_1 + n_2 m_2 + \dots n_n m_n \quad (1.1)$$

$$P_p = P_{\partial} \cdot t \cdot k \quad (1.2)$$

де n_1, n_2, \dots, n_n – в розрахунку на одну тварину для різних груп добова норма видачі корму, кг;

m_1, m_2, \dots, m_n – у групах поголів'я тварин ($m_1 = 262$ гол. – поголів'я тварин на дорощуванні віком від 6 до 9 місяців; $m_2 = 438$ гол. – поголів'я тварин на дорощуванні віком від 9 до 14 місяців; $m_3 = 300$ гол. – поголів'я тварин на відгодівлі від 14 до 17 місяців);

t – тривалість періоду годівлі; $t = 365$ днів

k – коефіцієнт, що враховує основну втрату кормів під час транспортування і зберігання (для сіна і соломи $k = 1.1$; для концентрованих кормів $k = 1.01$, для жому і сінажу $k = 1.15$;» [3,4].

В таблицю 1.4 зводимо дані розрахунків.

Таблиця 1.2. Режим роботи обслуговуючого персоналу ферми

Операції	Початок, год-хв.	Закінчення, год-хв.	Тривалість, год-хв.
Прибирання та огляд поголів'я, виділення хворих тварин, надання допомоги в лікуванні ветеринарним персоналом	8-00	8-20	0-20
Огляд системи вентиляції, контроль за мікрокліматом	8-20	8-30	0-10
Годівля тварин, прибирання приміщення	8-30	12-00	3-30
Перерва на обід	12-00	14-00	2-00
Огляд поголів'я, виділення хворих тварин, надання допомоги в лікуванні	14-00	15-00	1-00
Годівля тварин, прибирання приміщення	15-00	17-50	2-50
Контроль за мікрокліматом, передача поголів'я нічному черговому	17-50	18-00	0-10

Таблиця 1.3. Раціони годівлі бичків на періоди дорощування та відгодівлі

Компоненти	Бички		
	на дорощуванні 6-9 місяців	у віці, місяців: 9-14 місяців	на відгодівлі 14 - 17,5 місяців
Жом, кг	-	15,0	40,0
Сіно, кг	-	-	1,0
Солома, кг	-	-	2,0
Комбікорм, кг	1,5	2,0	3,5
М'яса, кг	0,5	0,5	1,0
Сінаж, кг	8,0	9,0	-
Динатрій фосфат, г	20,0	20,0	-
Сіль, г	23,0	33,0	45,0
Вітамін Д ² , г	0,42	0,72	1,1

Таблиця 1.4 Добова та річна потреба в кормах на фермі

Корми	Потреба в кормах, кг	
	добова	річна
Жом	18563	7791610
Сіно	300	120450
Солома	600	240900
Комбікорм	2319	854900
М'яса	650	237250
Сінаж	6038	2534241
Натрій фосфат	14	5110
Сіль	34	2410
Вітамін Д ²	0,75	274
Вітамін А	0,05	19

1.5. Вибір і розрахунок основних і допоміжних приміщень для кормів і гною

«Від структури і поголів'я стада, виду й кількості поголів'я тварин, прийнятої системи утримання залежать тип приміщень для тварин та потреба в них. Кількість та тип інших споруд зумовлюється їх призначенням.

Необхідну кількість приміщень однотипних n_{Π} для утримання тварин розраховуємо за відношенням

$$n_{\Pi} = \frac{m}{m_{\Pi}}, \quad (1.3)$$

де m – загальна кількість тварин на фермі однієї й тієї ж технологічної групи, голів;

m_{Π} – проектна кількість одного приміщення, голів» [4].

На дорощуванні телят для утримання молодняку нами вибрано два приміщення, кожне на 380 головомісць, а на відгодівлі для утримання молодняку приймаємо одне приміщення на 332 голови.

Вибрано кормовий цех КЦК-5-3 з модернізованим відділенням прийому та дозування стеблових кормів. З допоміжних приміщень приймаємо санітарний пропускник на 30 працівників, ветеринарно-профілактичний пункт, приміщення для приймання та обробітку худоби, а також забійно-санітарний пункт.

Використовуємо спеціальні сховища для зберігання кормових компонентів. У таблиці 1.5 приведений розрахунок необхідної кількості сховищ для зберігання кормів.

«Загальна кількість V_3 (м³) і необхідна кількість сховищ N визначені за формулами:

$$V_3 = \frac{P_p}{\rho} \quad (1.4)$$

$$N = \frac{V_3}{\varepsilon \cdot V_c} \quad (1.5)$$

де P_p – річна потреба в кормах, т;

ρ – об'ємна маса корму, т/м³;

V_c – місткість сховища, м³.

ε – коефіцієнт використання місткості сховища» [4,5].

Таблиця 1.5 Вибір і розрахунок необхідної кількості споруд для зберігання кормів і кормових добавок.

Споруда	Річна потреба в кормах $P_{p,t}$	Об'ємна маса корму p	Загальна місткість сховища	Місткість одного сховища $U_{с,м^3}$	Коефіцієнт використання місткості сховища	Необхідна кількість сховищ N
Склад для концентрованих кормів і кормових добавок *	137	0,50	274	500**	0,70	1
Сховище жому	7792	0,85	9167	10000	0,96	1
Траншея для сінажу	2534	0,60	4223	3000	0,96	2
Навіс для сіна	121	0,05	2420	1500	0,95	2
Скирта соломи	241	0,06	4017	2000	1,0	2

* Запас концентрованих кормів складає 16 % необхідної річної потреби.

**Місткість сховища прийнята з урахуванням складування кормових добавок.

«Загальну місткість гноєсховища $G_{ГН}$ (т) визначаємо за виразом:

$$G_{ГН} = 0,001 \cdot D \sum_{i=1}^n (q_{ГН} + q_{П}) m_i \quad (1.6)$$

де D – планова тривалість зберігання гною, приймаємо $D = 160$ днів;

$q_{ГН}$ – добовий вихід екскрементів від однієї тварини, кг
 ($q_{ГН} = 26$ кг для молодняку на відгодівлі у віці від 6 до 12 місяців;
 $q_{ГН} = 35$ кг - у віці старше 12 місяців);

$q_{П}$ – добова норма внесення підстилки на 1 голову і-ї групи тварин, кг, приймаємо $q_{П} = 3$ кг;

m_i – поголів'я тварин і-ї групи (середньорічне поголів'я молодняку у вікових групах з 6 до 12 місяців із 12 до 17,5 місяців складає по 500 голів);

n – кількість статеві-вікових груп тварин ($n = 2$)» [5].

$$G_{ГН} = 0.001 \cdot 160[(26 + 3) \cdot 500 + (35 + 3) \cdot 500] = 5360$$

Приймаємо два гноєсховища загальною місткістю 3000 т кожне.

1.6. Проектування потокових технологічних ліній ферми

1.6.1 Розрахунок ліній приготування кормів

З урахуванням рекомендацій по відгодівлі молодняку усіх вікових груп корми будемо роздавати у вигляді повно раціонних сумішей два рази на добу.

Приймаємо рівномірний розподіл добової норми кормів (по масі та видам) під час ранкового та вечірнього годування.

«Для обґрунтування вибору типорозміру кормоцеху необхідно знати добові потреби кормів для ферми, разовий обсяг їх видачі, продуктивність окремих технологічних ліній і кормоцеху в цілому. Добова витрата кожного виду кормів наведена в таблиці 1.4. Виходячи з цих даних добова витрата всіх видів кормів $G_{ДОБ}$ складає (за винятком меляси як поживного розчину) [3]:

$$G_{ДОБ} = \sum_{i=1}^k G_{ДОБi} \quad (1.7)$$

де $G_{ДОБi}$ – добова витрата кожного виду кормів, кг;

k – кількість складових компонентів кормового раціону» [6].

для бичків на дорощуванні у віці 6-9 місяців.

$$G_{ДОБ} = 394 + 2100 = 2494 \text{ кг}$$

для бичків на дорощуванні у віці 9-14 місяців.

$$G_{ДОБ} = 6563 + 875 + 3938 = 11376 \text{ кг}$$

для бичків на відгодівлі у віці 14-17,5 місяців

$$G_{ДОБ} = 12000 + 300 + 600 + 1050 = 13950 \text{ кг}$$

«Загальний добовий обсяг роботи кормоцеху $G_{\text{СУМ}}$ становить:

$$G_{\text{СУМ}} = \left(1 + \frac{W_{\text{СУМ}} - W_{\Phi}}{100 - W_{\text{СУМ}}} \right) \sum_{i=1}^k G_{\text{ДОБ.}i} \quad (1.8)$$

де $W_{\text{СУМ}}$ і W_{Φ} – задана та фактична вологість кормової суміші, %

Приймаємо $W_{\text{СУМ}} = 65\%$ » [6].

«Фактичну вологість кормової суміші визначаємо як середньозважений показник (за виключенням поживного розчину меляси):

$$W_{\Phi} = \frac{\sum_{i=1}^k W_i \cdot g_i}{\sum_{i=1}^k g_i} \quad (1.9)$$

де W_i – вологість i -го компонента кормової суміші, %, приймаємо вологість жому 70, сіна і соломи - 18, комбікорму - 13, сінажу - 50 %;

g_i – норма видачі i -го виду корму на одну голову, кг» [6].

Для бичків на дорощуванні у віці 6-9 міс.

$$W_{\Phi} = \frac{13 \cdot 1.5 + 50 \cdot 8}{1.5 + 8} = 44.2\%$$

для бичків на дорощуванні у віці 9-14 міс.

$$W_{\Phi} = \frac{70 \cdot 1.5 + 13 \cdot 2 + 50 \cdot 9}{1.5 + 2 + 9} = 58.7\%$$

для бичків на відгодівлі у віці 14-17,5 міс.

$$W_{\Phi} = \frac{70 \cdot 40 + 18 \cdot 1 + 18 \cdot 2 + 13 \cdot 3.5}{40 + 1 + 2 + 3.5} = 62.4\%$$

Таким чином, добовий обсяг роботи кормового цеху на приготуванні кормової суміші для молодняка становить:

на дорощуванні бичків у віці 6-9 міс.

$$G_{\text{СУМ}} = \left(1 + \frac{65 - 44.2}{100 - 65}\right) 2494 = 3976 \text{ кг}$$

дорощуванні бичків у віці 9-14 міс.

$$G_{\text{СУМ}} = \left(1 + \frac{65 - 58.7}{100 - 65}\right) 11376 = 13749 \text{ кг}$$

відгодівлі бичків у віці 14-17,5 міс.

$$G_{\text{СУМ}} = \left(1 + \frac{65 - 62.4}{100 - 65}\right) 13950 = 14986 \text{ кг}$$

Загальний добовий обсяг роботи кормового цеху становить:

$$G_{\text{СУМ}} = 3976 + 13749 + 14986 = 32711 \text{ кг}$$

«Для доведення вологості кормової суміші до заданої норми додаємо поживний розчин м'яси, необхідна кількість якого:

$$G_{\text{Р.М}} = \frac{G_{\text{СУМ}} (W_{\text{Р.М}} + W_{\text{СУМ}})}{100 - W_{\text{СУМ}}} \quad (1.10)$$

де $G_{\text{Р.М}}$ і $W_{\text{Р.М}}$ – відповідно кількість та вологість поживного розчину м'яси, приймаємо $W_{\text{Р.М}} = 70\% \gg [6]$

суміш для молодняку бичків у 6-9 міс.

$$G_{\text{Р.М}} = \frac{3976(70 - 65)}{100 - 65} = 568 \text{ кг}$$

суміш для молодняку бичків 9-14 міс.

$$G_{\text{Р.М}} = \frac{13749(70 - 65)}{100 - 65} = 1964 \text{ кг}$$

суміш для молодняку бичків у 14-17,5 міс

$$G_{\text{Р.М}} = \frac{14986(70 - 65)}{100 - 65} = 2141 \text{ кг}$$

«Кратність розведення меляси у воді

$$n = \frac{G_{P.M}}{G_{ДОБ.М}} - 1 \quad (1.11)$$

де $G_{ДОБ.М}$ – добова витрата меляси» [6].

Суміш для молодняку бичків 6-9 міс

$$n = \frac{568}{131} - 1 = 3.3$$

суміш для молодняку бичків 9-14 міс.

$$n = \frac{1964}{219} - 1 = 8.0$$

суміш для молодняку бичків 14-17,5 міс

$$n = \frac{2141}{300} - 1 = 6.1$$

Кількість корму, необхідного для приготування кормової суміші на разове згодовування, наведено в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 Витрати кормів для приготування кормової суміші

Вид корму	Витрата корму, кг			
	молодняк 6-9 міс.	молодняк 9-14 міс.	молодняк 14-17,5 міс.	всього
Жом	-	3282	6000	9282
Сіно	-	-	150	150
Солома	-	-	300	300
Комбікорм	197	438	525	1160
Сінаж	1050	1969	-	3019
Меляса	66	100	150	326

«У відповідності з набором кормових компонентів при дорощуванні та відгодівлі молодняку ВРХ з інтенсивним використанням жому в роботі кормоцеху передбачаємо такі основні технологічні лінії:

- приймання і дозування жому;
- приймання і дозування соломи та сіна;
- приймання і дозування концентрованих кормів;

- приймання і дозування сінажу;
- приймання і дозування меляси та розчинних кормових добавок;
- лінія змішування та видачі готових кормів.

Продуктивність кожної технологічної лінії Q_i (кг/год) кормоцеху визначаємо за виразом

$$Q_i = \frac{Q_{PA3.i}}{T_i} \quad (1.12)$$

де $Q_{PA3.i}$ – потреба корму на разову дачу (табл. 1.6);

T_i – тривалість обробки певного виду корму, год» [6].

Тривалість обробки приймаємо $T_i = 2$ (з урахуванням часу для годівлі тварин):

лінія приготування жому

$$Q_i = \frac{9282}{2} = 4641 \text{ кг} / \text{год}$$

лінія приготування соломи і сіна

$$Q_i = \frac{450}{2} = 225 \text{ кг} / \text{год}$$

лінія приготування концентрованих кормів

$$Q_i = \frac{1160}{2} = 580 \text{ кг} / \text{год}$$

лінія приготування сінажу

$$Q_i = \frac{3019}{2} = 1510 \text{ кг} / \text{год}$$

лінія приготування меляси та розчинних кормових добавок (живильних розчинів)

$$Q_M = \frac{[66(3,3+1)+110(8+1)+150(6,1+1)]}{2} = 1169 \text{ кг} / \text{год}$$

лінія змішування компонентів та видачі готових кормів

$$Q_M = \frac{(9282 + 450 + 1160 + 3019 + 2338)}{2} = 8125 \text{ кг / год}$$

З урахуванням загального добового навантаження роботи і продуктивності технологічних ліній по приготуванню кормів вибираємо кормовий цех КЦК-5-3 з удосконаленням відділення прийому та дозування стеблових кормів.

«Уточнюємо кількість машин в лініях типового кормоцеху виходячи з проектної продуктивності ліній. При цьому необхідну кількість машин n_M установленної марки визначаємо за формулою

$$n_M = \frac{Q_i}{Q_M} \quad (1.13)$$

де Q_M – продуктивність установленної машини, кг/год» [6].

Результати розрахунків зводимо в таблицю 1.7.

«Таблиця 1.7 Розрахунок необхідної кількості машин кормовому цеху

Технологічна лінія та операції	Марка вибраної машини	Продуктивність, т/год		Необхідна кількість машин, шт
		лінії	машини	
Лінія соломи та сіна: приймання, нагромадження і дозування	ПЗМ-1,5	0,23	0,5...5,0	1
Лінія сінажу: приймання, нагромадження і дозування	ПЗМ-1,5	1,51	2...20	1
Лінія жому: приймання, нагромадження і дозування транспортування	БДЖ-Ф-12	4,64	3...12	1
	ТС-40М		0,1...32	1
Лінія концкормів: приймання, нагромадження і подача дозування	ПК-6	0,58	0,1...6	1
	ДК-10		0,1...10	1

Лінія м'яси:				
приготування водного розчину м'яси	СМ-1,7	1,17	0,1...4,7	1
Лінія збору, змішування і видачі				-
кормо суміші:	ТЛ-65	8,13	0,1...30	1
збирання компонентів	С-30	-	10...28	1
змішування	ТЛ-65	-	0,1...30	1
вивантажування	ТС-40М	-	0,1...32	1
транспортування	ТКР-20А	-	0,1...20	1

Примітки» [15, 17].

1.6.2 Розрахунок лінії роздавання кормів

«На тваринницьких фермах використовують мобільні та стаціонарні технічні засоби роздавання кормів.

Найбільш перспективними є стаціонарні засоби роздавання кормів. Вони легко узгоджуються з будь-яким типом тваринницьких приміщень, пристосовані до автоматизованих систем керування, не створюють надмірного шуму чи забруднення середовища» [6].

«З урахуванням типу виробничих приміщень, способу утримання тварин, схеми технологічного процесу приготування кормів, а також викладеного вище на проектній фермі впроваджуємо стаціонарну поточну лінію роздавання кормів. До складу лінії входять транспортер-розподільник кормів ТКР-20А, установлений у галереї подачі корму і роздавачі кормів з пересувними стрічковими транспортерами ТРЛ-100А, які установлені в приміщеннях для молодняку по чотири в кожному.

Перед початком роздачі кормів на фермі оператор кормоцеху налагоджує дозатори на заданий раціон і установлює розвантажувальний візок розподільного транспортера ТКР-20А у необхідне положення. Кормо суміш поступає зі збірного транспортера ТЛ-65 кормоцеху на розподільний ТКР-20А і далі вивантажується на поперечний транспортер пересувного візка. Із поперечного транспортера, через розвантажувальний

пристрій, кормо суміш перевантажується на кормороздавач ТРЛ-100А. При надходженні корму на стрічку роздавача ТРЛ-100А починає рухатись стрічка і платформа його одночасно, але з різними швидкостями. Швидкість руху платформи регулюється шляхом зміни передаточного числа змінних шестерень в кінематичному ланцюгу привода (0,75; 0,12; 0,16; 0,22 м/с). Швидкість руху стрічки постійна - 1,3 м/с. Зміною швидкості руху платформи досягається задана норма видачі корму тваринам» [6].

«Платформа кормороздавача переміщується по роликам, установленим на передній загорожі у годівниці.

Корм вивантажується у годівниці при русі кормороздавача над нею. При проходженні безконтактних датчиків роздавачем ТРЛ-100А, установлених в галереї приміщення, подається автоматичний сигнал на переміщення візка транспортера ТКР-20А в наступну позицію.

Візок зупиняється під дією проміжних упорів, а стрічка продовжуючи переміщення приводить в рух поперечний вивантажувальний транспортер. Корм надходить на наступний кормороздавач і далі цикл роздавання корму повторюється в автоматичному режимі.

Роздача корму іде послідовно від найближчого до кормоцеху роздавача вправо і вліво по двох напівциклах.

Керування роздавачами здійснюється із галереї приміщень для молодняку. В роздачі корму приймає участь оператор кормо роздачі та оператор кормоцеху» [6].

«У кормоцеху установлений пульт сигналізації на всю кормо роздачу.

Кількість стаціонарних роздавачів визначають залежно від параметрів і кількості прийнятих тваринницьких приміщень, поголів'я тварин, що обслуговує один кормороздавач» [6].

Оскільки довжина тваринницьких приміщень становить 80 і 92 м, а довжина стрічкових транспортерів ТРЛ-100А - 30...60 м, то для обслуговування тварин в одному чотирирядному приміщенні необхідно 4 стрічкових транспортери. Виходячи з розрахунків, необхідна кількість

стаціонарних роздавачів кормів ТРЛ-100А для обслуговування всього поголів'я молодняку на фермі ВРХ становить 12 роздавачів.

1.6.3 Розрахунок лінії водопостачання

«На основі середньодобових норм споживання і кількості споживачів на фермі визначаємо добову потребу води $Q_{\text{ДОБ}}$ (м³):

$$Q_{\text{ДОБ}} = 0,001 \sum_{i=1}^n g_i \cdot m_i, \quad (1.14)$$

де g_i – середньодобова норма витрати води одним споживачем i -ї групи, л ($g_1 = g_2 = 30$ л для молодняку ВРХ віком відповідно 6-14 місяців і 14-17,5 місяців);

m_i – кількість споживачів i -ї групи ($m_1 = 700$ голів, $m_2 = 300$ голів – відповідно кількість молодняку віком 6-14 і 14-17,5 місяців);

$n = 2$ – кількість груп споживачів з однаковими нормами споживання» [6].

$$Q_{\text{ДОБ}} = 0.001(30 \cdot 700 + 30 \cdot 300) = 30 \text{ м}^3$$

«Споживання води на фермі розподіляється дуже нерівномірно як протягом року, так і протягом доби. З урахуванням цього максимальну добову потребу води $Q_{\text{ДОБ.макс}}$ (м³) і величину максимального споживання води за годину $Q_{\text{ГОД}}$ (м³) визначаємо за формулами:

$$Q_{\text{ДОБ.макс}} = \alpha_{\text{Д}} \cdot Q_{\text{ДОБ}} \quad (1.15)$$

$$Q_{\text{ГОД}} = \frac{Q_{\text{ДОБ.макс}} \cdot \alpha_{\text{Г}}}{24} \quad (1.16)$$

де $\alpha_{\text{Д}} = 1.3$ і $\alpha_{\text{Г}} = 2.5$ – відповідно коефіцієнти нерівномірності добового та годинного споживання» [6].

$$Q_{\text{ДОБ.макс}} = 1.3 \cdot 30 = 39 \text{ м}^3$$

$$Q_{\text{ГОД}} = \frac{39 \cdot 2,5}{24} = 4,1 \text{ м}^3$$

«Продуктивність насосної станції визначаємо за формулою

$$Q_H = \frac{Q_{\text{ДОБ. max}}}{T_H} \quad (1.17)$$

де T_H –тривалість роботи насоса протягом доби» [6].

Приймаємо $T_H=8$ год.

$$Q_H = \frac{39}{8} = 4,9 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Необхідний тиск у водопроводі на початку мережі приймаємо 15 м, динамічний рівень води у свердловині становить 90 м.

Вибираємо заглибний відцентровий водяний насос марки 43ЦВ-6,3-125, який має такі характеристики: подача води - 6,3 м³/год; тиск - 125 м; тип електричного двигуна - 9ПЗДВ-4,5-140; потужність двигуна - 4,5 кВт; частота обертання -2850 об/хв [5].

«Визначаємо місткість резервуара V (м³) водонапірної башти:

$$V = V_p + V_3 \quad (1.18)$$

де V_p – робочий або регулюючий об'єм резервуара, м³;

V_3 – об'єм для накопичення необхідних (аварійних, протипожежних) запасів води, м³» [6].

$$V_p = (0.15 \dots 0.30) Q_{\text{ДОБ. max}} \quad (1.19)$$

$$V_p = 0.20 \cdot 39 = 7,8 \text{ м}^3$$

$$V_3 = V_{AB} + V_{\text{ПОЖ}} \quad (1.20)$$

де V_{AB} – аварійний запас води, м³ (приймають з розрахунку вимушеної зупинки насосної станції для усунення можливих поломок протягом двох годин),

$$V_{AB} = 2 \cdot 4,1 = 8,2 \text{ м}^3;$$

$V_{\text{пож}}$ – протипожежний запас води, м^3 (приймають з розрахунку на 10 хв. гасіння пожежі при витраті води 10 л/с),

$$V_{\text{пож}} = 6 \text{ м}^3$$

$$V_3 = 8,2 + 6 = 14,2 \text{ м}^3$$

$$V = 7,8 + 14,2 = 22 \text{ м}^3$$

Вибираємо збірно-блокову башту БР-25У: місткість резервуара для води - 25 м^3 ; висота до дна бака - 15 м; висота бака - 3,5 м; діаметр бака - 3 м [3].

«Діаметр труб сі (м) зовнішнього водопроводу на початковій ділянці, через яку проходить уся кількість води, визначаємо за формулою

$$d = 2 \sqrt{\frac{q_c}{\pi V}} \quad (1.21)$$

де q_c – максимальна секундна витрата води, $\text{м}^3/\text{с}$ » [6].

$$q_c = \frac{Q_{\text{зод}}}{3600} = \frac{4,1}{3600} = 0,001$$

$V = 0,4 \dots 1,25 \text{ м/с}$ – швидкість води в трубах, приймаємо $V = 0,4 \text{ м/с}$

$$d = 2 \sqrt{\frac{0,001}{3,14 \cdot 0,4}} = 0,056 \text{ м}$$

Вибираємо сталіні водогазопровідні труби з робочим діаметром $d=65 \text{ мм}$. Приймаємо, що мережа водопроводу всередині тваринницьких приміщень прокладається з оцинкованих газопровідних труб діаметром 25 і 15 мм.

Для напування бичків (боксове утримання) вибираємо напувалки типу ПА-1А.

«Необхідну кількість напувалок розраховуємо за відношенням

$$n_H = \frac{m}{m_1}, \quad (1.22)$$

де m – кількість тварин даної групи, голів;

m_1 – кількість голів, що обслуговуються однією напувалкою, $m_1 = 5 \dots 6$ голів при безприв'язному утриманні, якщо напувалки встановлені вздовж годівниць, приймаємо $m_1 = 5$ голів» [6].

$$n_H = \frac{1000}{5} = 200 \text{ шт}$$

1.6.4 Розрахунок лінії видалення гною

«Своєчасне прибирання тваринницьких приміщень та видалення гною, ефективно використання його - одна з важливих народногосподарських проблем, значення якої зростає залежно від укрупнення ферм, удосконалення їх технічного оснащення, підвищення вимог до санітарно-гігієнічних умов утримання тварин, а також до якості продукції.

Ця проблема охоплює три складних завдання: прибирання тваринницьких приміщень і видалення гною в сховища; складування, знезараження та зберігання; його використання.

У цій частині проекту розглянемо тільки перше завдання - прибирання тваринницьких приміщень і видалення гною» [6].

«Для видалення гною з приміщень для утримання молодняку ВРХ вибираємо скреперні установки УС-Ф-170 (УС-15). При цьому способі прибирання гною зменшуються витрати енергії на створення оптимальних параметрів мікроклімату, виключається можливість одержання рідкого гною.

Загальна потреба установок для ферми складає 12 шт. (4 установки на одне приміщення)» [6].

«Добовий вихід гною $q_{гн}$ (кг) від однієї тварини визначаємо за формулою

$$q_{\text{ен}} = q_E + q_{\text{П}} \quad (1.23)$$

де q_E – добовий вихід екскрементів від однієї тварини, кг;

$q_{\text{П}}$ – добова норма внесення підстилки, кг» [6].

Знаходимо добовий вихід гною від однієї голови:

бички від 6 до 12 місяців

$$q_{\text{ен}} = 26 + 3 = 29 \text{ кг}$$

бички від 12 до 17,5 місяців

$$q_{\text{ен}} = 35 + 3 = 38 \text{ кг}$$

Загальний добовий вихід гною на фермі становить

$$Q_{\text{ДОБ}} = \sum_{i=1}^n g_{\text{ГН},i} \cdot m_i \quad (1.24)$$

$$Q_{\text{ДОБ}} = 29 \cdot 500 + 38 \cdot 500 = 33500 \text{ кг}$$

Річний вихід гною на фермі G_P (т) дорівнює:

$$G_P = 0.365 \cdot G_{\text{ДОБ}} \quad (1.25)$$

$$G_P = 0.365 \cdot 33500 = 12228$$

Річна потреба підстилкового матеріалу для утримання бичків $G_{\text{П}}$ (т) становить:

$$Q_{\text{П}} = 0,365 \sum_{i=1}^n g_{\text{П},i} \cdot m_i \quad (1.26)$$

$$Q_{\text{П}} = 0,365(3 \cdot 500 + 3 \cdot 500) = 1095$$

«Продуктивність технологічної лінії видалення гною (скреперної установки) $O_{\text{Л}}$ (кг/с):

$$Q_{\text{Л}} = \frac{m \cdot q_{\text{ГН}}}{k \cdot T_{\text{у}}} \quad (1.27)$$

де m – кількість тварин, що обслуговуються однією скреперною установкою ($m = 88$ гол і $m = 75$ гол – відповідно у приміщенні для молодняку від 6 до 14 і від 14 до 17,5 міс);

k – кратність прибирання гною протягом доби, приймаємо $k=3$;

$T_{\text{ц}}$ – тривалість одного циклу видалення гною, с,

$$T_{\text{ц}} = \frac{L_K}{V_L} \quad (1.28)$$

де L_K – загальна робоча довжина контуру установки, м ($L_K = 100$ м і $L_K = 90$ м — відповідно у приміщенні для молодняку від 6 до 14 міс. і від 14 до 17,5 міс);

$V_L = 0,042 \text{ м/с}$ – швидкість руху ланцюга [6].

У тваринницьких приміщенні для утримання молодняку ВРХ у віці:

Бички від 6 до 14 міс:

$$T_{\text{ц}} = \frac{100}{0.042} = 2381$$

$$Q_L = \frac{88 \cdot 29}{3 \cdot 2381} = 0.36 \text{ кг/с} = 1,3 \text{ т/год}$$

Бички від 14 до 17,5 міс:

$$T_{\text{ц}} = \frac{90}{0.042} = 2143$$

$$Q_L = \frac{75 \cdot 38}{3 \cdot 2143} = 0.44 \text{ кг/с} = 1,6 \text{ т/год}$$

«З урахуванням тривалості циклу видалення гною однією скреперною установкою та кратності прибирання гною визначаємо час роботи скреперної установки протягом доби:

$$T = T_{\text{ц}} \cdot k, \quad (1.29)$$

У приміщенні для утримання молодняку» [6].

від 6 до 14 місяців $T=2381 \cdot 3=7143 \text{ с}=2,0 \text{ год};$

від 14 до 17,5 місяців $T=2143 \cdot 3=6429 \text{ с}=1,8 \text{ год}.$

Гній із скреперних установок транспортується на загальний поперечний транспортер КНП-10, який переміщує його в карантинне гноєсховище.

«Продуктивність поперечного транспортера КНП-10 Q_L (кг/с) визначаємо за умови, що в кожному приміщенні працює одночасно дві скреперні установки:

$$Q'_L = \frac{G_{\text{ДОБ}}}{2 \cdot k \cdot T'_y} \quad (1.30)$$

де T'_y – тривалість одного циклу транспортування гною від приміщень до карантинного гноєсховища, с,

$$T'_y = T_{\text{ц1}} + \frac{L_{\text{П-С}}}{V_{\text{ТР}}} \quad (1.31)$$

де $L_{\text{П-С}} = 120 \text{ м}$ – максимальна відстань від тваринницького приміщення до гноєсховища;

$V_{\text{ТР}} = 0,2 \text{ м}$ – швидкість руху поперечного транспортера, м/с» [6].

$$T'_y = 2381 + \frac{120}{0,2} = 2981 \text{ с}$$

$$Q'_L = \frac{33500}{2 \cdot 3 \cdot 2981} = 1,9 \text{ кг/с} = 6,8 \text{ т/год}$$

1.6.5 Розрахунок системи вентиляції

«Визначаємо годинний повітрообмін ($\text{м}^3/\text{год}$) за вмістом вуглекислого газу L_{CO} та вологи L_{W} :

$$L_{\text{CO}} = \frac{C \cdot m}{C_1 - C_2} \quad (1.32)$$

$$L_{\text{W}} = \frac{Wm\beta}{W_1 - W_2} \quad (1.33)$$

де C – кількість вуглекислого газу, що виділяється однією твариною за годину, л/год, приймаємо $C=74$ л/год - для молодняку живою масою 250 кг» [29].

$m = 332 \text{ гол}$ – кількість тварин у приміщенні;

« $C_1 = 1,5 \text{ г} / \text{м}^3$ – допустима кількість вуглекислого газу в повітрі приміщення;

$C_2 = 0,35 \text{ л} / \text{м}^3$ – вміст вуглекислого газу в припливному повітрі;

$W = 236 \text{ г} / \text{год}$ – кількість водяної пари, що виділяється однією твариною за годину,

$\beta = 1,1$ – коефіцієнт, що враховує випаровування вологи з підлоги, годівниць, автонапувалок тощо;

W_1 – допустима кількість водяної пари в повітрі приміщення (абсолютна вологість), $\text{г} / \text{м}^3$;

$W_2 = 3,25 \text{ г} / \text{м}^3$ – середня абсолютна вологість припливного повітря,

$$W_1 = \frac{\omega W_{\max}}{100} \quad (1.34)$$

де $\omega = 70\%$ – нормативна відносна вологість повітря у приміщенні;

$W_{\max} = 8,28 \text{ г} / \text{м}^3$ – максимальна абсолютна вологість при даній температурі, $\text{г} / \text{м}^3$, при температурі 8°C » [29].

$$W_1 = \frac{70 \cdot 8,28}{100} = 5,8 \text{ г} / \text{м}^3$$

$$L_{CO} = \frac{74 \cdot 332}{1,5 - 0,35} = 21363$$

$$L_w = \frac{236 \cdot 332 \cdot 1,1}{5,8 - 3,25} = 33799$$

Для подальших розрахунків приймаємо максимальний повітрообмін, тобто за вмістом вологи ($L = L_w = 33799 \text{ м}^3 / \text{год}$).

Кратність годинного повітрообміну у тваринницькому приміщенні K (год^{-1}):

$$K = \frac{L}{V} \quad (1.35)$$

де $V = 6825$ – об'єм приміщення,

$$K = \frac{33799}{6825} = 4.95$$

За розрахунками кратність повітрообміну більша трьох, отже приймаємо примусову (припливно-витяжну) вентиляцію (без підігрівання повітря).

Сумарну продуктивність витяжних вентиляторів у тваринницькому приміщенні V_B (м³/год) визначаємо із певним запасом:

$$V_B = 2L \quad (1.36)$$

$$V_B = 2 \cdot 33799 = 67598 \text{ м}^3 / \text{год}$$

«Кількість витяжних вентиляторів

$$n_B = \frac{V_B}{Q_B} \quad (1.37)$$

де $Q_B = 18000 \text{ м}^3 / \text{год}$ – продуктивність вибраного вентилятора, м³/год; вибираємо осьовий вентилятор МЦ № 8 з об'ємною подачею повітря» [29].

$$n_B = \frac{67598}{18000} = 3,8 \text{ шт}$$

Кількість вентиляторів: $n_B = 4 \text{ шт}$.

Продуктивність припливних вентиляторів повинна на 10...20 % перевищувати продуктивність витяжних. Виходячи з цього для припливної вентиляції вибираємо 10 осьових вентиляторів МЦ № 6 з об'ємною подачею 8000 м³/год.

РОЗДІЛ 2

КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

2.1. Зоотехнічні вимоги до навантажувачів-живильників кормів

«До навантажувачів-живильників кормів відповідають такі зоотехнічні вимоги: запобігання забрудненню корму і розшаровуванню його по фракціям; можливість навантажування всіх видів стеблових кормів; мати високу продуктивність і передбачати чітке регулювання норм видачі корму; не створювати надмірного шуму в кормовому цеху, легко очищатися від залишків корму та інших забруднень; бути надійним та безпечними у роботі.

Допустиме відхилення при нормованого дозування стеблових кормів допускається в діапазоні $\pm 10\%$ (по відношенню до маси компоненту)» [15].

2.2 Аналіз конструкції існуючих навантажувачів-живильників грубих кормів

«Невід'ємна частина обладнання ліній підготовки стеблових кормів у кормових цехах тваринницьких ферм - навантажувачі-живильники для приймання з транспорту, нагромадження і регульованої нормованої подачі силосу, сінажу, подрібненої соломи та сіна в лінію змішування компонентів з іншими кормами або на подальшу переробку. Стеблові корми відносяться до зв'язних і погано сипучих кормових компонентів, тому в нагромаджувачах-живильниках застосовуються переважно конвеєрно-бітерні механізми (рисунки 2.1, таблиця 2.1). Головний конвеєр перемішує кормовий моноліт до бітерів, які відділяють кормову масу з продуктивністю, що визначається швидкістю конвеєра. Навантажувач-живильник з комплектом вузлів КТУ-40.000 виконаний на базі мобільного кормового роздавача КТУ-10А. Використовується роздавач в

основному для завантаження сінажних башт - подачі подрібненої підв'яленої зеленої маси на конвеєр завантажувача ТВБ-30. В кузов кормового роздавача КТУ-10А з КТУ-40 маса завантажується грейферним завантажувачем ПЗ-0,8. У такому виконанні нерівномірність подачі маси істотно не впливає на виконання технологічного процесу» [17].

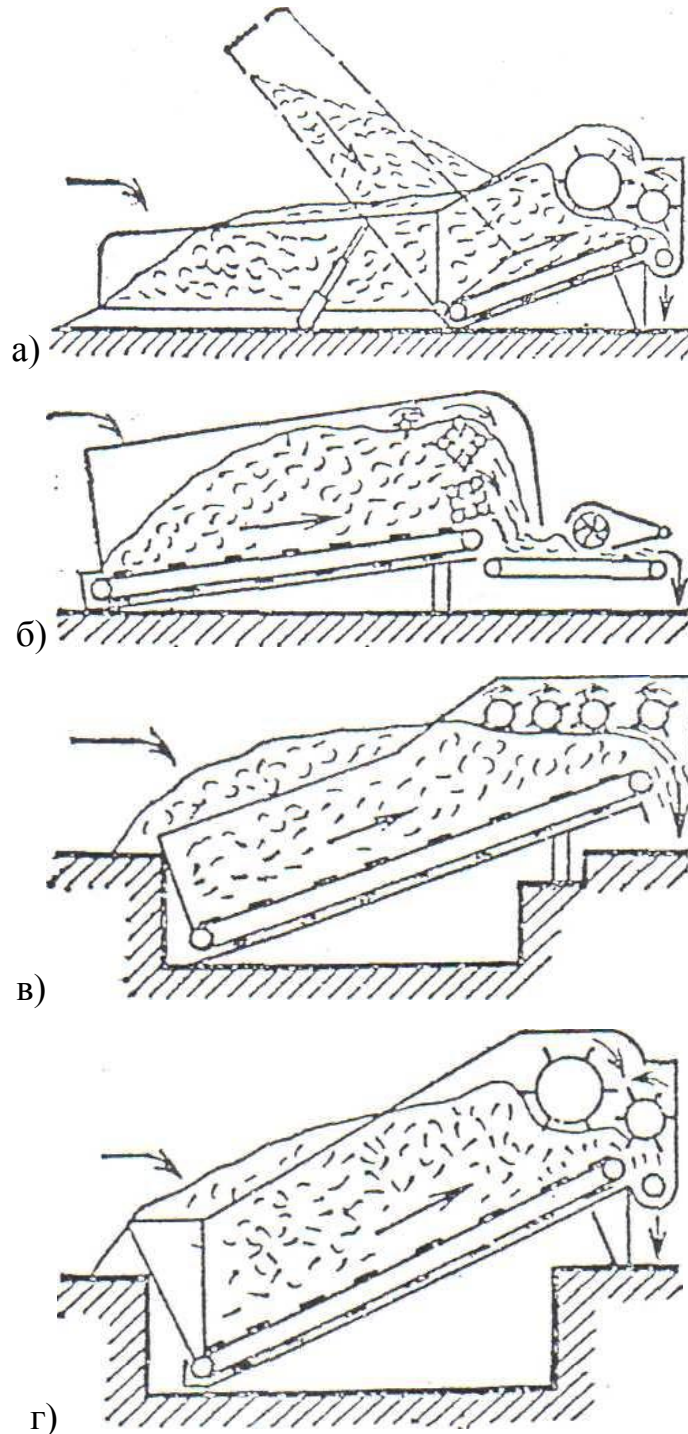


Рисунок 2.1- Технологічні схеми навантажувачів-живильників кормів.

а - ШМ-1,5; б - БДК-70; в - КПГ-10.46.15; г - ПДК-10

«Таблиця 2.1 Технічні характеристики існуючих навантажувачів кормів

Показники	Марка нагромаджувача-живильника				
	КТУ-10А	ПМЗ-1,5	КПГ-46.15	ПДК-10	БДК-70
Ємність бункера, м ³	10	30	30	30	20
Установлена потужність, кВт	7	9	8	4	9
Швидкість конвеєра, м/с	0,07- 0,41	0,002- 0,015	0,002- 0,015	0,002- 0,025	0,002- 0,015
Кут нахилу бункера, град.	-	15	30	25	7
Ширина бункера, м	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Продуктивність, т/год:					
-на навантаженні силосу	4...60	3...20	4...15	35...38	6...44
-на навантаженні подрібненій соломі	1...3	0,5...5	0,5...5	1...9	1...9
Нерівномірність подачі, %:					
на силосі	30...50	40...25	60...27	38...20	16...14
на подрібненій соломі	36...50	35...20	62...38		18...16
Маса навантажувача, т	2,6	6,2	6,5	4,3	4,3

Примітки» [31].

«Широке розповсюдження на нагромадженні і дозованій подачі зеленої маси в сушильний барабан агрегату АВМ-1,5 (АВМ-0,65), а в останні роки і в лініях кормових цехів для дозованої подачі на змішування грубих кормів, силосу, жому має живильник-завантажувач ПЗМ-1,5. Об'єм корму необхідної продуктивності формується на ланцюговому планчатому конвеєрі по висоті, яка відповідає установці (верхнього) вирівнювального бітера і швидкості конвеєра. По мірі руху маси розподільний (нижній) бітер "фрезерує" її, направляючи у вивантажувальний конвеєр. Величина подачі подрібненого кормового продукту (соломи, силосу, сінажу і жому) регулюється в широких межах і може установлюватися шляхом заміни передаточного числа (зірочки привода конвеєра) з числом зубців 11, 20 і 30.

Наявність лотка дозволяє приймати корм з автосамоскидів і не вимагає додаткового очищення майданчика. Установлено, що тиск маси, який створюється лотком, сприяє рівномірності її подачі» [31].

«Живильник-дозатор грубих кормів ПДК-10 є конструктивною модифікацією завантажувача ПЗМ-1,5. Основна його відмінність - відсутність приймального лотка. Він установлюється на фундамент живильника КПГ-10 без зміни будівельної частини. Завантажувач кормів ГЦК-10 так само, як і КПГ-10, - є самоскидним транспортером і бульдозером. Враховуючи, що нахил платформи конвеєра 25° , зрізана верхнім бітером кормова маса не перекидається через нього (як це може відбуватися у навантажувача ПЗМ-1,5). Це покращує умови формування і вирівнювання потоку кормів.

Бункер-дозатор навантаження грубих кормів, сінажу, силосу БДК-70 відрізняється від живильників-дозаторів, наявністю другої ступені вирівнювання потоку кормових компонентів. Формування потоку корму здійснюється в дві стадії: спочатку розрихлення бітерами моноліту, який підсовується ланцюгово-планчастим конвеєром, а потім обробіток бітерним механізмом і стрічковим конвеєром другої ступені» [31].

Випробовування різних навантажувачів-живильників грубих кормів показали, що нерівномірність потоків кормових компонентів у всіх збільшується при транспортуванні недостатньо подрібненого матеріалу.

«Узагальнення досвіду використання живильників у кормових цехах і відповідні розрахунки науковців показали, що з наявних варіантів самоскидних транспортних засобів і нагромаджувачів найбільш доцільним агрегатом, який забезпечує найменші затрати праці і приведені затрати, є поєднання нагромаджувача-живильника з приймальним лотком типу ПЗМ-1,5 і автосамоскидом. У порівнянні з живильниками КПГ -10, БДК-70 і ПДК-10 зниження витрат становить до 20...25 % незалежно від добових витрат кормів на тваринницькій фермі і відстані перевезень» [29].

В лінії приготування грубих кормів, що нами вдосконалюється,

використовуємо живильник-завантажувач кормів ПЗМ-1,5. Однак аналіз експлуатації даного живильника показав, що при подачі об'ємної маси корму виникають великі навантаження на розподільний бітер (нижній). Великі навантаження приводять до деформації нижнього бітера.

З метою усунення посилення жорсткості конструкції розподільного нижнього бітера, ми пропонуємо удосконалили його жорсткість шляхом додаткового встановлення на валу між трьома основними дисками двох додаткових дисків.

2.3 Розробка технологічної і кінематичної схеми живильника

«Технологічна і кінематична схеми удосконаленого живильника залишилися незмінними. Тому в розрахунках приводимо тільки технологічну схему живильника з метою обґрунтування його будови і процесу роботи (рисунок 2.2)» [29].

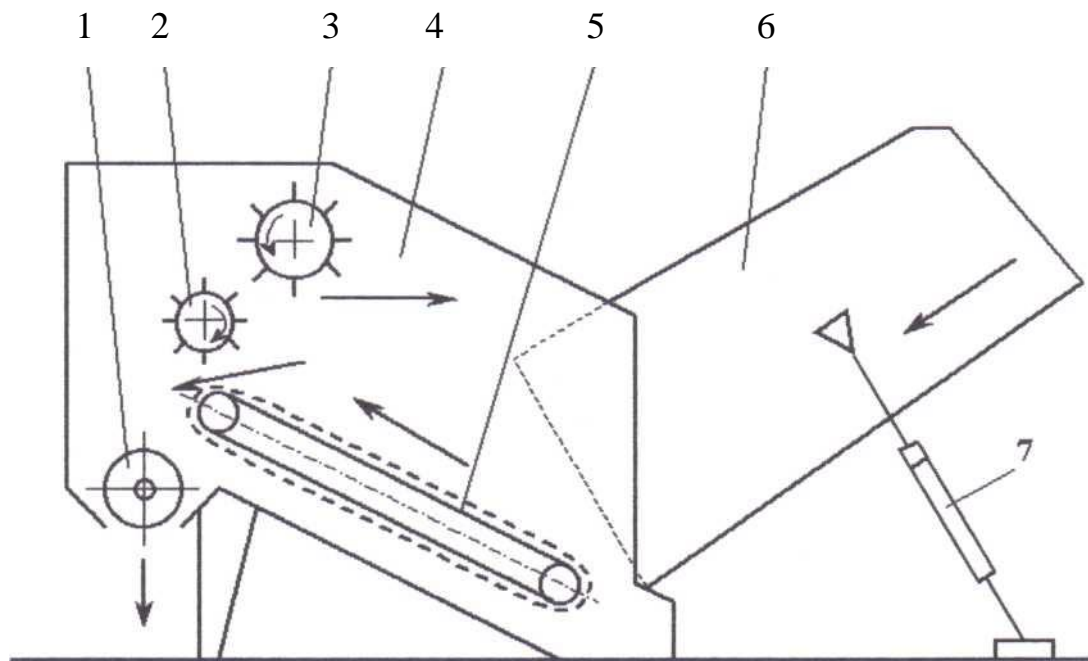


Рисунок 2.2 - Технологічна схема живильника ПЗМ-1,5: 1 - гвинтовий транспортер; 2 - бітер розподільний; 3 - бітер вирівнювальний; 4 - конвеєр; 5 - полотно конвеєра; 6 - лоток; 7 – гідравлічний циліндр

«Живильник-завантажувач складається із конвеєра, лотка і гідравлічної системи. Лоток має зварну конструкцію із профільовальних листків і гнутих швелерів. Вздовж дна лотка приварені напрямні. Лоток кронштейнами шарнірно прикріплений до конвеєра. На бокових лотках приварені кронштейни для кріплення гідравлічних циліндрів.

Конвеєр складається із зварної рами. По дну рами переміщається полотно скребкового типу, нижнього розподільного бітера і гвинтового транспортера. Між боковинами конвеєра змонтований верхній бітер вирівнювальний, висоту розміщення якого можна змінювати. Привод бітерів, гвинтового транспортера і полотна конвеєра здійснюється від одного електричного двигуна через пасову і ланцюгову передачі. Рама конвеєра одним кінцем монтується на фундамент, а другий кінець установлений на двох опорах.

Гідравлічна система складається із гідравлічного бака, електричного двигуна, насоса, маслопроводу і двох циліндрів. Циліндри три плунжерні, телескопічні, односторонньої дії» [29].

Технологічний процес роботи живильника.

«Подрібнені грубі та стеблові корми самоскидним транспортером завантажують на лоток. Вільний кінець лотка піднімають вгору за допомогою двох гідравлічних циліндрів. Кормова маса під власною вагою направляється на конвеєр. Полотно конвеєра, яке рухається з заданою швидкістю, підтягує кормову масу до вирівнювального бітера, який виштовхує надлишки корму. Шар кормової маси, який залишився на полотні, розподільним бітером подається на гвинтовий транспортер. За допомогою гвинтового транспортера кормова маса подається на вивантажувальний транспортер для подальшої її переробки» [29].

2.4 Розрахунок розподільного бітера живильника.

Кінематичний розрахунок привода бітера.

«Попередньо визначаємо кутову швидкість $\omega_{ДВ}$ (рад/с) і номінальний обертальний момент $M_{ДВ}$ (Нм) на валу електричного двигуна (на ведучому валу привода) (рисунок 2.3):

$$\omega_{ДВ} = \frac{\pi \cdot n_{ДВ}}{30} \quad (2.1)$$

$$M_{ДВ} = \frac{N_{ДВ}}{\omega_{ДВ}} \quad (2.2)$$

де $n_{ДВ} = 1000$ об\хв – частота обертання двигуна;

$N_{ДВ} = 4000 \text{ Вт}$ – потужність двигуна» [32]:

$$\omega_{ДВ} = \frac{3,14 \cdot 1000}{30} = 105$$

$$M_{ДВ} = \frac{4000}{105} = 38$$

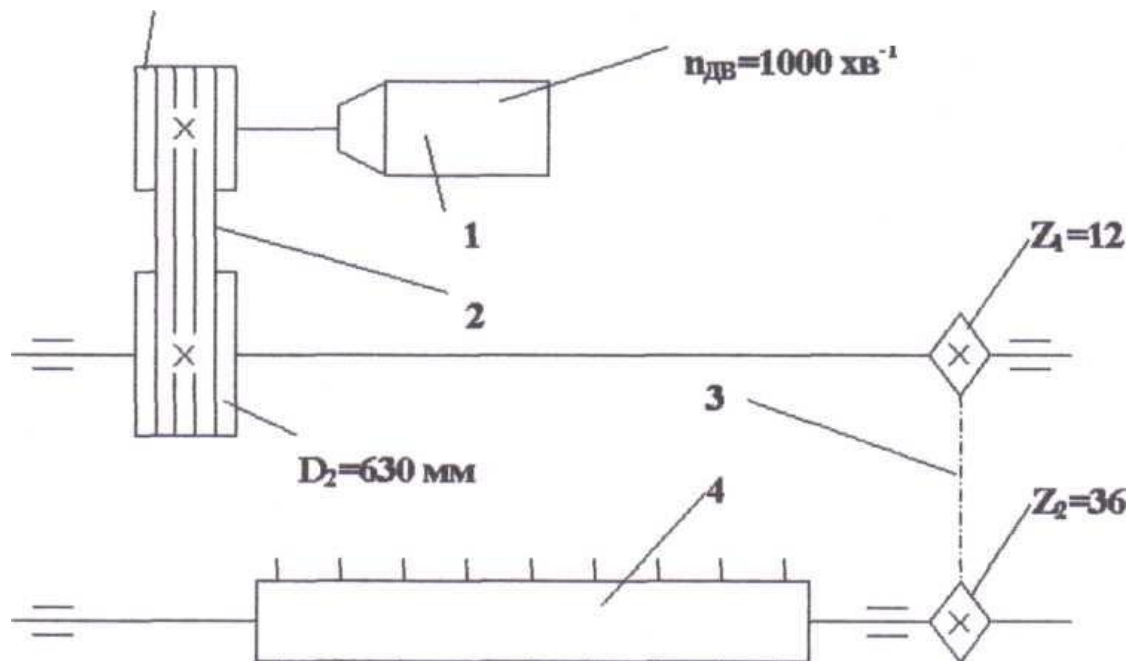


Рисунок 2.3 - Кінематична схема привода розподільного бітера живильника: 1 – електричний двигун; 2 — пасова передача; 3 — ланцюгова передача; 4 — розподільний бітер.

«Знаходимо передаточне відношення привода бітера i за формулою

$$i = i_{\Pi} \cdot i_{\text{Л}} \quad (2.3)$$

де i_{Π} та $i_{\text{Л}}$ – передаточне відношення для пасової та ланцюгової передач.

Розраховуємо передаточне відношення пасової передачі i_{Π} прийнявши відносне ковзання $\varepsilon=0,015$:

$$i_{\Pi} = \frac{D_2}{D_1(1-\varepsilon)} \quad (2.4)$$

де D_1 та D_2 – діаметр ведучого і веденого шківів, мм ($D_1=140$ мм, $D_2=630$ мм)» [32]:

$$i_{\Pi} = \frac{630}{140(1-0.015)} = 4.5$$

Знаходимо передаточне відношення ланцюгової передачі $i_{\text{Л}}$:

$$i_{\text{Л}} = \frac{Z_2}{Z_1} \quad (2.5)$$

де Z_1 і Z_2 – кількість зубців ведучої та веденої зірочок ($Z_1=12$; $Z_2=36$),

$$i_{\text{Л}} = \frac{36}{12} = 3$$

Передаточне відношення привода бітера

$$i = 4.5 \cdot 3 = 13.5$$

«Визначаємо частоту обертання і кутову швидкість вала бітера живильника

$$n_{\delta} = \frac{n_{\text{дв}}}{i} \quad (2.6)$$

$$\omega_{\delta} = \frac{\pi \cdot n_{\delta}}{30} \quad (2.7)$$

Обертальний момент на валу бітера $M_{\text{Б}}$ визначаємо за формулою

$$M_{\delta} = \frac{N_{\text{дв}} \cdot \eta}{\omega_{\delta}} \quad (2.8)$$

де η – коефіцієнт корисної дії привода бітера (ККД).

Приймаємо ККД передач привода бітера, показаних на рисунку 2.3:

– пасової $\eta_{\text{п}} = 0,98$; ланцюгової $\eta_{\text{л}} = 0,96$; втрати в опорах двох валів $\eta_0 = 0,99$ » [32].

Розраховуємо:

$$\eta = \eta_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{л}} \cdot \eta_0^2 \quad (2.9)$$

$$\eta = 0,98 \cdot 0,96 \cdot 0,99^2 = 0,92$$

$$M_{\delta} = \frac{4000 \cdot 0,92}{7,8} = 472$$

«Розрахунок розподільного бітера живильника на міцність і жорсткість

Припустимо, що навантаження, яке діє на пальці бітера, рівномірно розподілене по довжині пальців і довжині бітера, і що обертальний момент на валу бітера зрівноважується тільки одним рядком пальців.

Тоді інтенсивність навантаження q (Н/м) становить (рисунок 2.4):

$$q = \frac{2M_{\delta}}{(D + l_{\text{п}})L} \quad (2.10)$$

де D – діаметр опорних дисків, $D = 0,48\text{м}$;

$l_{\text{п}}$ – довжина пальців, $l_{\text{п}} = 0,09\text{м}$;

L – довжина бітера, $L = 2,8\text{ м}$ » [32].

$$q = \frac{2 \cdot 472}{(0,48 + 0,09)2,81} = 589\text{Н / м}$$

«Навантаження q створює крутний $M_{\text{кр}}$ і згинальний $M_{\text{зг}}$ моменти, максимальні значення яких виникають в опорних перерізах кутників бітера:

$$M_{KP} = \frac{1}{2} q \cdot l \cdot l_{\Pi} \quad (2.11)$$

$$M_{3Г} = \frac{1}{12} q \cdot l^2 \quad (2.12)$$

де l – довжина вильоту кутників, м;

$$l = \frac{L}{m-1}, \quad (2.14)$$

m – кількість опорних дисків, $m=3$ шт. для серійного бітера» [32].

Для вдосконаленого бітера приймаємо $m=5$ шт.

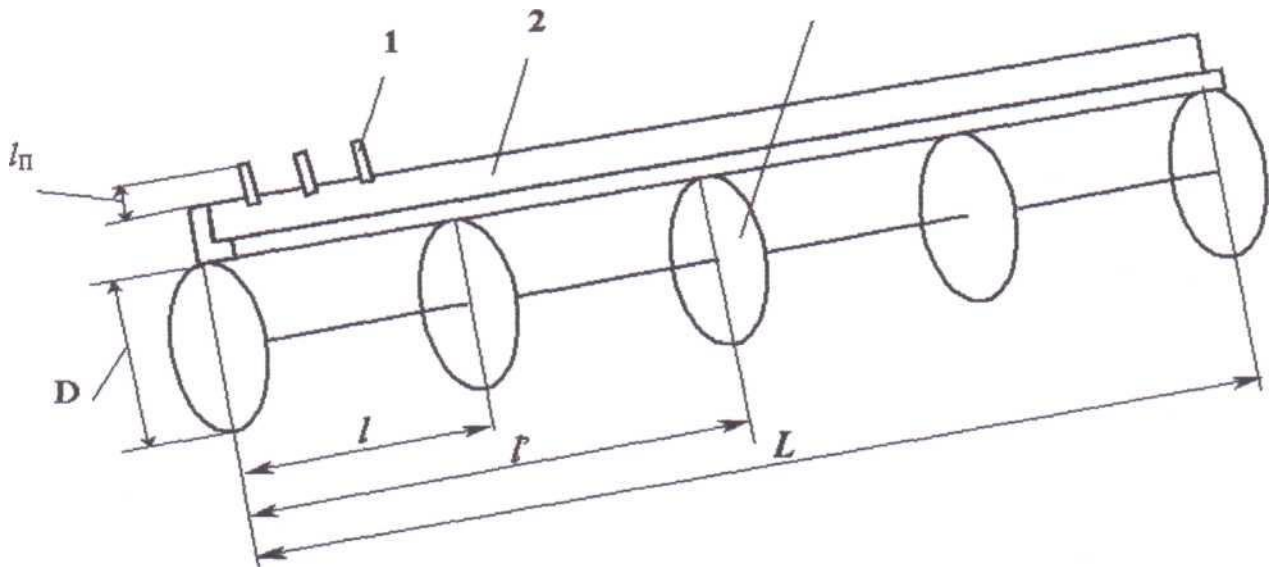


Рисунок 2.4 – «Схема до розрахунку розподільного бітера живильника:

l і l' – довжина вильоту кутників удосконаленого і серійного бітерів;

L і D – довжина і діаметр бітера; l_{Π} – довжина пальців бітера;

1 – опорний диск; 2 – кутник; 3 – палець» [32].

Проведемо розрахунки розподільного бітера живильника:

Розрахунок величини моментів у вдосконаленому бітері:

$$M_{KP} = \frac{1}{2} 589 \cdot 0.7 \cdot 0.09 = 18.6 \text{ Нм}$$

$$M_{3Г} = \frac{1}{12} 589 \cdot 0.7^2 = 24.1 \text{ Нм}$$

Розрахунок величини моментів у серійному бітері:

$$M'_{KP} = \frac{1}{2} 589 \cdot 1,4 \cdot 0,09 = 37,1 \text{ Нм}$$

$$M_{3Г} = \frac{1}{12} 589 \cdot 1,4^2 = 96,2 \text{ Нм}$$

«Максимальні дотичні напруження τ_{\max} які виникають посередині полиці:

$$\tau_{\max} = \frac{1,18 \cdot \sigma \cdot \Theta}{\delta}$$

де δ – модуль пружності при крученні полиці;

$$\Theta = \frac{M_{KP}}{C} \text{ – погонний кут закручування полиці;}$$

C – жорсткість кутового профілю при крученні полиці;

$$C = \frac{2}{3} \sigma \cdot b \cdot \delta$$

b і δ – ширина і товщина полиці робочого кутника ($b = 50$ мм і $\delta = 5$ мм для серійного бітера; $b = 32$ мм і $\delta = 4$ мм для удосконаленого бітера)

Формула для розрахунку напруження:

$$\tau_{\max} = 0,885 \frac{q \cdot l \cdot l_{\Pi}}{b \delta^2} \quad (2.14)$$

Проведемо розрахунки» [32].

Розрахунок величини напруження в удосконаленому бітері

$$\tau_{\max} = 0,885 \frac{589 \cdot 0,7 \cdot 0,09}{0,032 \cdot 0,004^2} = 64,1 \text{ МПа}$$

Розрахунок величини напруження у серійному бітері

$$\tau_{\max} = 0,885 \frac{589 \cdot 1,4 \cdot 0,09}{0,05 \cdot 0,005^2} = 52,6 \text{ МПа}$$

Дотичні напруження є вирішальними при визначенні міцності бітерів.

2.5 Ефективність застосування вдосконаленого розподільного бітера навантажувача живильника

В якості основного критерію оцінки (показника ефективності) удосконаленого розподільного бітера приймаємо зниження його металоємності в порівнянні з серійним (базовим) варіантом (таблиця 2.2)

Таблиця 2.2 Розрахунок показників робочих параметрів розподільного бітера навантажувача живильника кормів

Робочий параметр бітера живильника-навантажувача	Значення робочих параметрів розподільного бітера	
	серійного	удосконаленого
Номер профілю кутника	5	3,2
Ширина полиці кутника, мм	50x50	32x32
Товщина полиці кутника, мм	5	4
Число кутників, шт	6	6
Довжина кутника, м	2,80	2,80
Маса 1 погонного метра кутника, кг	3,8	1,90
Діаметр диска бітера, мм	480	480
Кількість дисків бітера, шт	3	5
Товщина диска, мм	6	3
Густина матеріалу (сталі), кг/м ³	7876	7876
Сумарна маса кутників, кг	65	33
Сумарна маса дисків бітера, кг	25	34
Зниження маси розподільного бітера, кг (%)	-	13

РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ У ТВАРИННИЦТВІ

3.1 Основні заходи з охорони праці і протипожежної безпеки на тваринницькій фермі

«Хімічні фактори діляться на підгрупи по характеру дії на організм людини: загально токсичні, подразнюючі, що впливають на репродуктивну функцію.

До біологічних факторів відносяться мікроорганізми та макроорганізми, дія яких викликає захворювання.

Психофізіологічні фактори діляться на фізичні та нервово-психічні перевантаження. Фізичні перевантаження можуть бути статичними, динамічними та гіпо динамічними. До нервово-психічних перевантажень відносяться: розумове перевантаження, одноманітність праці, перенапруження аналізаторів і емоційні перевантаження» [18].

З метою покращення організації охорони праці у кваліфікаційній роботі розроблений план додаткових заходів (таблиця 3.1).

«На фермі влаштовано основний пост з повним набором справного протипожежного інвентарю (лопати, відра, сокира, гаки, чотири вогнегасники, пересувна насосна установка, дзвін для подачі пожежної тривоги), крім того біля кожного приміщення для утримання молодняку встановлено протипожежний щит, на якому закріплено відра, два вогнегасники, лопату. Біля щита знаходиться ящик з піском і бочка з водою місткістю 300 л.

На території ферми обладнано дві пожежні водойми місткістю 400 м³ кожна. Необхідна місткість водойми $V(\text{м}^3)$ визначена з умови:

$$V = 3.6 \cdot g \cdot t \cdot n \quad (3.1)$$

де g – витрата води при гасінні пожежі, л/с; $g = 40$ л/с;

t – орієнтовна тривалість пожежі, год.; $t = 3$ год.;

n – орієнтовна кількість пожеж; $n = 2$ » [18]:

$$V = 3.6 \cdot 40 \cdot 3 \cdot 2 = 864 \text{ м}^3$$

У кожній будівлі тваринницької ферми на видному місці вивішені "Правила пожежної безпеки".

3.2 Опис конструктивної розробки з охорони праці на фермі

«Для видалення твердих мінеральних і металоманітних домішок із сінажу, сіна та соломи у роботі запропоновано обладнати лінію стеблових кормів кормового цеху установкою УТО-Ф-10.

Установка УТО-Ф-10 складається з вібраційного приводу 2 і вібраційного лотка 3, з'єднаного за допомогою плоских пружин з похилою рамою 1. Всередині вібраційного лотка 3 ступінчасто розміщені пластини 5 з регульованим кутом нахилу. Пластини 5 змонтовані з перекриттям на величину 0,30...0,40 їх довжини. Днище вібраційного лотка 3 має випускний отвір для видалення твердих домішок, які рухаються в бункер 10.

За вібраційним лотком встановлено магнітний барабан 6 з індивідуальним приводом 9. магнітний барабан складається з валу 11, фланців 12, закріплених на кінцях валу 11, обичайки 13 із немагнітного матеріалу, магнітного проводу 14 і постійних магнітів 15. Фланці 12 виконані у вигляді многогранника, а обичайка 13 - із прикріплених до фланців профільних П-подібних планок. Магнітні проводи 14 встановлені всередині кожної планки вздовж її полиць і контактують з пластинами постійних магнітів, магнітний барабан охоплений стрічкою 16 із високоміцного магнітного провідного матеріалу» [24].

«Лінія з установкою УТО-Ф-10 працює таким чином. Вихідні компоненти кормів із живильника неперервним шаром надходять на першу

похилу пластину вібраційного лотка 3, де під дією вібрації розпушуються і вирівнюються по товщині.

Процес видалення твердих домішок на похилих пластинах складається з двох основних стадій: занурення домішок у шар корму і роздільного транспортування частинок корму та домішок на похилій пластині. При цьому тверді домішки, які мають більшу густину і менший коефіцієнт тертя в порівнянні з частинками корму, перемішуються вниз і далі в бункер 10, а корм транспортується на наступну пластину, де процес очистки повторюється.

З останньої пластини 5 корм надходить на магнітний барабан 6. У випадку, коли в кормі залишились металоманітні домішки, то вони притягуються через стрічку 6 до магнітного барабана. У зоні переходу шару корму на збірний транспортер 7 металоманітні домішки переміщуються під магнітний барабан по ходу його обертання, а в зоні відділення стрічки від барабана сила притягання магнітів різко зменшується і металоманітні домішки падають в бункер 8» [24].

3.3. Екологічна безпека на фермі

«Життя людського суспільства в цілому як і кожної людини, нерозривно пов'язане з природою. Природа щедро дарує людині матеріальні блага, відпочинок і здоров'я, натомість же потребує лише одного - дбайливого ставлення до неї, розумного використання її багатств. Разом з тим вже наше покоління стає свідком все більш і більш напружених відносин між людиною і природою. Багаточисленні негативні прояви цих відносин добре відомі. Зростають обсяги токсичних промислових викидів. Мільйони гектарів колись родючих земель виведені із сільськогосподарського використання внаслідок гірських робіт, ерозії, підтоплення, заселення і спустошення» [11].

«Погіршення екологічного стану довкілля відбувається також і за

рахунок необґрунтованої індустріалізації аграрного будівництва, відведення під нього продуктивних сільськогосподарських угідь. Споруджені у 70-80-ті роки великі тваринницькі комплекси, з одного боку поліпшили умови праці, з іншого - створили ряд проблем, серед яких провідне місце зайняли проблеми забруднення довкілля відходами тваринництва, негативний вплив на навколишнє середовище поголів'я тварин, розташованих на обмежених територіях, а також низька механізація таких комплексів. Так, на тваринницьких підприємствах, де немає комплексної механізації, рівень забруднення навколишнього середовища в 6 разів вищий, ніж у механізованому сучасному комплексі. Але навіть при сучасному забезпеченні такі комплекси являють собою реальну загрозу стану довкілля.

Як бачимо, стає реальною загроза екологічної кризи, і тому її усунення - найважливіше завдання сучасності. Виходячи з цього державна програма охорони навколишнього середовища передбачає і чітку екологічну орієнтацію усіх ланок прискорення науково-технічного прогресу, залучення широкого кола спеціалістів до вирішення проблем екології, суворий контроль за реалізацією природоохоронних заходів» [11].

«Критеріями оцінки виступають: вимоги правових норм, принципи охорони природи, природоохоронні пріоритети, стандарти по охороні природи і раціональному використанні природних ресурсів, будівельні норми і правила, санітарно-гігієнічні нормативи, а також основні показники, які мають відношення до охорони природи і раціонального використання її ресурсів.

Основними джерелами забруднення повітряного басейну ферми по відгодівлі ВРХ є вентиляційні викиди з приміщень для утримання тварин, викиди від теплової установки (котельні), вигульних майданчиків, будівель для накопичення та обробки гною (гноєсховищ)» [12].

«Для досягнення нормальних параметрів мікроклімату в приміщеннях для утримання молодняку та дорослої худоби (гранично допустима концентрація вуглекислого газу в повітрі приміщень -2,5 л/м³

(0,25 %), аміаку — 20 мг/м³, сірководню — 10 мг/м³) здійснюється повітрообмін за допомогою припливно-примусової вентиляції.

Вентиляційні викиди передбачено здійснювати над покрівлею будівель зосереджено» [12].

«На фермі використовується маловодна технологія видалення та обробки гною, яка забезпечує екологічну безпеку. Гній з каналів тваринницьких приміщень видаляють скреперними установками (УС-15) з подальшим транспортуванням його в секційні карантинні ємності. Там він зберігається на протязі шести діб з метою дослідження на наявність у ньому збудників хвороб. Після цього гній направляється в два гноєсховища. При виникненні в процесі карантинування епізоотії, секції з зараженим гноєм виводять з обороту, а гній піддається біологічному, фізичному або хімічному знешкодженню в терміни, що встановлюються ветеринарною службою. Для виключення можливості розповсюдження інфекційних хвороб, заражений гній підлягає термічній обробці або дезінфікується вапном чи формальдегідом» [12].

«Спори по зберіганню та підготовці гною до використання розташовані по відношенню до ферми та житлових забудов з підвітряної сторони домінуючих вітрів, на відстані 100 м від тваринницьких приміщень.

Територія тваринницької ферми має благоустрій за рахунок поділу її на три зони (виробничу, кормову і допоміжну), влаштування схилів та лотків для стоку і відведення поверхневих вод, застосування відповідного покриття проїздів та виробничих майданчиків, а також зелених насаджень.

Ферма має надійну огорожу по периметру території та відділяється від межі житлової забудови санітарною зоною - 200 м» [12].

Здійснивши механізацію малої тваринницької ферми по відгодівлі великої рогатої худоби ми розглянули якісний і централізований збір відходів - гною, стічних вод, а також очищення вентиляційних викидів та розсіювання шкідників в атмосфері до безпечних концентрацій.

РОЗДІЛ 4

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

«Розрахунок собівартість 1 т приросту живої маси молодняку ВРХ
С(грн.):

$$C = \frac{A + P + З + E + П + В + K + П_в + H - Д}{B_{\Pi}} \quad (4.1)$$

де А – сумарні амортизаційні відрахування на будівлі, машини і устаткування, грн.;

Р – сумарні відрахування на поточний ремонт будівель, машин і устаткування, грн.;

З – загальна сума оплати праці працівників ферми (з доплатами і нарахуваннями), грн.;

Е – вартість електричної енергії, грн.;

П – вартість паливних та мастильних матеріалів, грн.;

В – вартість використання води, грн.;

К – вартість готових кормів, грн.;

П_в – прямі витрати (охорона праці, вартість ветеринарних препаратів), грн.;

Н – накладні витрати (витрати організації виробництва і управлінню), грн.;

Д – вартість прибраного гною (другорядної продукції), грн.;

В_п – приріст живої маси молодняку великої рогатої худоби за рік (валова продукція), т» [26].

«Сумарні амортизаційні відрахування на будівлі і устаткування

$$A = \frac{K_{AB} \cdot B_B + K_{AO} \cdot B_O}{100} \quad (4.2)$$

де К_{АБ} і К_{АО} – норма амортизаційних відрахувань відповідно на будівлі і обладнання, %; К_{АБ} = 5%, К_{АО} = 15%;

В_Б та В_О – вартість будівель і обладнання, грн.;

$$B_B = B_{BC} \cdot m_c \quad (4.3)$$

$$B_O = B_{OC} \cdot m_c \quad (4.4)$$

де B_{BC} і B_{OC} – вартість будівництва та обладнання одного тваринницького місця, грн» [26].

Вводимо перерахунковий коефіцієнт для цін 5,3:

$$B_{BC} = 5083,8 \text{ грн}, \quad B_{OC} = 429,3 \text{ грн};$$

m_c – поголів'я, $m_c = 1000$ голів

$$B_B = 5083,8 \cdot 1000 = 5083800 \text{ грн}$$

$$B_O = 429,3 \cdot 1000 = 429300 \text{ грн}$$

$$A = \frac{5 \cdot 5083800 + 15 \cdot 429300}{100} = 31858 \text{ грн}$$

«Сумарні відрахування на поточний ремонт будівель і устаткування

$$P = \frac{K_{AP} \cdot B_B + K_{PO} \cdot B_O}{100} \quad (4.5)$$

де K_{AP} і K_{PO} – норма відрахувань відповідно на поточний ремонт будівель і обладнання, %; $K_{AP} = 2,6\%$, $K_{PO} = 12,5\%$ » [26].

$$P = \frac{2.6 \cdot 5083800 + 12.5 \cdot 429300}{100} = 1858413 \text{ грн}$$

Розраховуємо оплату праці (з доплатами і нарахуваннями) основних працівників тваринницької ферми. Виходячи із відповідних тарифних ставок оплата основних працівників ферми становить 856800 грн. (таблиця 4.1).

Основна оплата праці з доплатою за отриману продукцію в розмірі 25 %:

$$O_D = 1,25 \cdot 856800 = 1071000 \text{ грн}$$

Доплата праці у розмірі 10%:

$$D_R = 0,1 \cdot 1071000 = 107100 \text{ грн}$$

Загальна сума основної заробітної плати з доплатами складає:

$$O_{ДВ} = 1071000 + 107100 = 1178100 \text{ грн}$$

«Нарахування на оплату праці проводять: до пенсійного фонду – 32%, на соціальне страхування - 4,4%, до фонду зайнятості - 1,5%; всього 37,9%.

Таблиця 4.1 Річний фонд заробітної плати основних працівників

Категорія працівників	Кількість, чол.	Тарифна ставка, грн.	Річний фонд заробітної плати, грн.
Керівник фермою	1	8200	94400
Ветеринарний лікар	1	7500	86000
Зоотехнік	1	7500	86000
Охоронець	1	6200	70400
Прибиральниця	1	6200	50400
Оператор скотар	1	7500	66000
Оператор підготовки і приготування кормів	3	7500	198000
Нічний скотар	1	7000	80000
Слюсар-механік	1	7200	92400
Електрик-автоматизації	1	7200	82400
Підмінні працівники	2	6200	134800
Всього працівників	15	—	856800

Примітки» [26].

Загальна сума заробітної плати працівників з доплатами і нарахуваннями:

$$З = 1,379 \cdot 1178100 = 1624600 \text{ грн}$$

«Вартість електричної енергії

$$E = m \cdot q_E \cdot B_E \quad (4.6)$$

де m – поголів'я молодняку на фермі ВРХ;

q_E – норма споживання електроенергії на одну голову молодняку ВРХ на рік; $q_E = 473$ кВт·год/гол;

B_E – вартість одного кВт·год спожитої електроенергії, грн.; $B_E = 1,8$

грн» [26].

$$E = 1000 \cdot 473 \cdot 1,8 = 851400 \text{ грн}$$

«Вартість паливних та мастильних матеріалів

$$П = m \cdot q_{П} \cdot B_{КОМ} \quad (4.7)$$

де $q_{П}$ – витрата дизпалива на одну голову на рік, кг; приймаємо $q_{П} = 120$

кг

$B_{КОМ}$ – комплексна ціна 1 кг дизельного палива, грн.;

$$B_{КОМ} = 42 \text{ грн.}$$

$$П = 1000 \times 120 \times 42 = 2640000 \text{ грн}$$

«Вартість постачання води

$$B = 365 \cdot k \cdot Q_{ДОБ} \cdot B_{В}, \quad (4.8)$$

де k – коефіцієнт, що враховує витрату води на технологічні потреби,

$k=1,1$;

$B_{В}$ – вартість 1 т води, грн» [26].

$B_{В} = 10 \text{ грн/т}$ (вода подається з власної свердловини),

$$B = 365 \cdot 1.1 \cdot 30 \cdot 5 = 60225 \text{ грн}$$

Вартість готових кормів K (грн.),

$K = 10581074 \text{ грн.}$ (таблиця 4.2).

Таблиця 4.2. Розрахунок вартості готових кормів

Вид кормів	Річна потреба в кормах, т	Вартість 1 т корму, грн.	Загальна вартість кормів, грн.
Жом	7792	700	5454120
Сіно	121	1000	120500
Солома	241	140	33726
Комбінований корм	855	7600	6077640
Меляса	237	3500	830550
Сінаж	2534	390	988338
Ди натрій фосфат	5	6000	30600
Сіль	12,4	1500	18600
Вітаміни	0,3	90000	27000
Разом	—	—	10581074

Прямі витрати на тваринницькій фермі приймаються в розмірі 5 % від суми амортизаційних відрахувань і витрат на поточний ремонт і технічне обслуговування приміщень і обладнання:

$$П_B = 0,05 \cdot (3185850 + 1858410) = 252210 \text{ грн}$$

Накладні витрати становлять 20% всіх витрат без врахування вартості кормів:

$$Н = 0,2(856800 + 1858413 + 1624600 + 851400 + 2640000 + 60225 + 252210)$$

$$Н = 1628730 \text{ грн.}$$

Розрахунок вартості утилізованого гною

$$Д = G_p \cdot B_r \quad (4.9)$$

де $B_r = 120$ – вартість 1 т гною, грн.,

$$Д = 12228 \cdot 120 = 1467360 \text{ грн}$$

«Приріст живої маси бичків за рік B_{Π} (тона):

$$B_{\Pi} = 365 \cdot 10^{-6} \cdot m \cdot \Pi_{\text{доб}} \quad (4.10)$$

де $\Pi_{\text{доб}} = 700$ г – середньодобовий приріст живої маси однієї голови молодняку ВРХ на дорощуванні і відгодівлі» [26].

$$B_{\Pi} = 365 \cdot 10^{-6} \cdot 1000 \cdot 700 = 255,5 \text{ т}$$

Собівартість однієї тони приросту живої маси бичків:

$$С = 26875 \text{ грн}$$

«Затрати праці $З_{\Pi}$ (год.) на одну тону приросту живої маси молодняку ВРХ

$$З_{\Pi} = \frac{365 \cdot n \cdot T_{\text{зм}}}{B_{\Pi}} \quad (4.11)$$

де n – кількість виробничих працівників на фермі, $n = 14$ чол.;

$T_{\text{зм}}$ – тривалість робочої зміни, год., $T_{\text{зм}} = 8 \text{ год}$ » [26].

$$z_{\pi} = \frac{365 \cdot 14 \cdot 8}{255,5} = 160_{год}$$

«Рівень рентабельності Р (%) виробництва продукції

$$P = 100 \frac{Ц - C}{C} \quad (4.12)$$

де Ц — закупівельна ціна однієї тони живої маси бичків, грн» [26].

Приймаємо Ц = 35500 грн. (виходячи з ціни, яка установлена нині для цеху переробки яловичини). Рівень рентабельності становить Р = 30,6 %.

«Розрахунок окупності капіталовкладень

$$T = \frac{K_{\pi}}{\Pi} \quad (4.13)$$

$$\Pi = (Ц - C)B_{\pi} \quad (4.14)$$

де Π - прибуток від реалізації готової продукції, грн» [26].

$$\Pi = (35500 - 26800) 255,5 = 2322850 \text{ грн}$$

$$T = 26875000 / 2322850 = 12 \text{ років}$$

Результати економічних розрахунків заносимо в таблицю 4.3.

Таблиця 4.3. Показники ефективності тваринницької ферми по відгодівлі ВРХ на 1000 голів

Показники ефективності	Значення показника
Кількість голів молодняку на відгодівлі	1000
Кількість працівників на фермі, людей.	15
Приріст живої маси молодняку на відгодівлі, т	256
Собівартість однієї тони приросту живої маси, грн.	26875
Затрати праці на одну тону приросту живої маси, год.	160
Рівень рентабельності ферми, %	30
Річний економічний ефект, грн.	2322850
Окупність капіталовкладень, років	12

ВИСНОВКИ

З метою підвищення продуктивності тваринництва, зниження затрат праці та собівартості виробництва тваринницької продукції необхідно удосконалювати годівлю тварин за рахунок згодовування повноцінних кормів тільки в підготовленому вигляді у відповідності з науково-обґрунтованими раціонами.

Впровадження кваліфікаційної роботи в практику забезпечить повну механізацію технологічних процесів на тваринницькій фермі по вирощуванню і відгодівлі 1000 голів молодняку ВРХ.

Вдосконалення розподільного бітера живильника-завантажувача кормів ПЗМ-1,5 шляхом встановлення на валу між трьома основними дисками двох додаткових, а також заміна кутників з номером профілю 5 на менший номер 3,2 дає змогу посилити жорсткість бітера при одночасному зниженні його маси на 14% .

У результаті впровадження розробленої технології виробництва яловичини з вдосконаленням лінії приготування грубих кормів на підприємстві очікується одержати річний економічний ефект у розмірі 2322850 грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Батіг А. І. та ін. Планування та організація діяльності аграрного підприємства. – К.: Аграрна освіта, 2003. – 425 с.
2. Брагінець М.В., Педченко П.В.. Монтаж, експлуатація і ремонт машин у тваринництві. - К.: Вища шк., 1991. - 359 с.
3. Бойко І.Г. Машини та обладнання для тваринництва – Х: ХНТУСГ. Т.1. – 2006. – 275 с.
4. Бойко І.Г. Машини та обладнання для тваринництва – Х: ХНТУСГ. – Т.2. – 2006. – 279 с.
5. Бойко І.Г., Грідасов В.І., Дзюба А.І. та інш. Практикум по машинам і обладнанню для тваринництва. Харків, ЧП Червяк, 2004. – 269 с.
6. Бойко І.Г., Науменко О.А, Полупанов В.М. та інш. Проектування технологій і технічних засобів для тваринництва" – Х: ХНТУСГ. - 2009. – 429с.
7. Волох В.О., Дзюба А.І. Чаплигін Є.М Навчально-методичні рекомендації для лабораторних- практичних занять, для здобувачів вищої освіти ОР «бакалавр» з дисципліни «Машини та обладнання для тваринництва». Старобільськ, 2019. 73с.
8. Волох В.О., Дзюба А.І. Чаплигін Є.М. Методичні рекомендації для лабораторних робіт здобувачів вищої освіти ОР «бакалавр» з дисципліни «Машини, обладнання та їх використання при переробці сільськогосподарської продукції». Старобільськ, 2019. 65с.
9. Волох В.О., Дзюба А.І. Чаплигін Є.М. Конспект лекцій, для здобувачів вищої освіти ОР «бакалавр» з дисципліни «Машини і обладнання для тваринництва» Старобільськ, 2019. 141с.
10. ДСТУ 2500 – 94. Основні норми взаємозамінності. Єдина система допусків та посадок. Терміни та визначення. Позначення та загальні норми.
11. ДСТУ-П ОHSAS 18002:2006 Системи управління безпекою та

гігієною праці. Основні принципи виконання вимог (OHSAS 18002:2000, IDT).

12. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

13. ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту».

14. Дацишин О.В., Ткачук А. І, Чубов Д.С. та ін. Машини та обладнання переробних виробництв: Навч. Посібник // За ред. О.В. Дацишина. - К.: Вища освіта, 2005. - 159 с.: іл.

15. Єрмакова Л.М., Івановська Р.Т., Шевніков М.Я. Кормовиробництво: Навчальний посібник . За редакцією Л.М. Єрмакової. К.,2008. 396 с.

16. Зінченко О. І. Кормовиробництво: Навчальне видання. - 2-е вид., доп. і перероб. К.: Вища освіта, 2005. 448 с.

17. Проваторов Г.В., Проваторова В.О. Годівля сільськогосподарських тварин: Підручник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. – 510 с.

18. ДСТУ-П OHSAS 18002:2006 Системи управління безпекою та гігієною праці. Основні принципи виконання вимог (OHSAS 18002:2000, IDT).

19. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

20. ДБН.В 2-5-28-2006 «Природне та штучне освітлення».

21. ДБН.В 2.5-28-2006 «Природне та штучне освітлення».

22. Методичні вказівки для виконання кваліфікаційної роботи здобувачів першого (бакалаврського) освітнього рівня по спеціальності «208 Агроінженерія» денної та заочної форм навчання /укл. Поляков А.М., Волох В.О., Фесенко Г.В., Чаплигін Є.М., Курлов В.І. – Слов'янськ: СХУ ім.Даля, 2022. – 28с.

23. ISO 128-34:2005. Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Види на машинобудівних креслениках.

24. НПАОП 01.0-1.02-18 Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві.

25. НПАОП 01.41-1.01-01 Правила охорони праці під час технічного обслуговування та ремонту машин і обладнання сільськогосподарського виробництва

26. Петров В.М. Організація виробництва та планування діяльності на підприємствах АПК: навч. посібник / Харків: Майдан, 2016. 362с.

27. Перелік машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки» Постанова КМУ №1107 в редакції від 07.02.2018 року.

28. «Перелік видів робіт підвищеної небезпеки, які виконуються на підставі декларації відповідності матеріально-технічної бази вимогам законодавства з охорони праці» Постанова КМУ №1107 в редакції від 07.02.2018 року.

29. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств / ІІ. Ревенко, В.Д. Роговий, В. І. Кравчук та ін.; за ред. І.І. Ревенка. - К: Урожай, 1999. - 192 с

30. Россоха В.В. Управління господарською діяльністю аграрних підприємств та її збутова політика. *Економіка АПК*. 2016. № 8. С. 71-78.

31. Ревенко І.І. Машини та обладнання для тваринництва / І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ревенко. – К.: Кондор. – 2009.- 731 с.

32. Ревенко І.І., Роговий В.Д., Кравчук В.І. і ін. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств. - К.: Урожай, 1999. - 192 с.

33. Ревенко І.І., Манько В.М., Кравчук В.І.. Машиновикористання у тваринництві. - К.: Урожай, 1999. - 208 с.

34. Технологія кормів та кормових добавок: навчальний посібник / К.М. Сироватко, М.О. Зотько. - Вінниця: ВНАУ, 2020.- 263 с.

ДОДАТКИ