

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

“Допущено до захисту”

зав. кафедрою СГМ

к.т.н., доцент

_____Сергій ЛЕЩЕНКО

“ ____ ” _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

на тему:

«Механізація виробництва молока з модернізацією дозатора кормів»

Виконав здобувач вищої освіти IV курсу,
групи АІ-21-3ск

ОПП «Агроінженерія»

спеціальності 208 «Агроінженерія»

_____Кібукевич Святослав Сергійович

« ____ » _____ 2024 р.

Керівник проекту

доцент, канд.техн.наук

_____Руслан КІСІЛЬОВ

« ____ » _____ 2024 р.

Рецензент _____Ельчин АЛІСВ

м. Кропивницький

Перв. примен.		№ строки	Формат	Обозначение	Наименование	Кол. листов	№ экз.	Примечание
		1						
		2			Загальна документація			
		3						
		4			Знову розроблена			
		5						
Справ. №		6	A4	БР 00.000 ПЗ	Пояснювальна записка	1		
		7						
		8			Документація по			
		9			технологічній частині			
		10						
		11			Знову розроблена			
		12						
		13	A1	БР 00. 001 ТЧ	Генплан на 200 корів	1		
		14						
		15			Документація по			
		16			інженерній частині			
		17						
	18			Знову розроблена				
Подав. и дата		19						
		20	A1	БР 00. 000 ФС	Функціональна схема	1		
		21			бункера-дозатора			
		22						
Взам. инв. №		23	A0	БР 00. 010 СБ	Вертикальний транспортер	1		
		24						
Подав. и дата								
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БР 00.000 ВП Відомість проекту Лит. 1 Лист 2 ЦНТУ, гр. АІ-21-Зск		
	Разраб.	Кібукевич						
	Проб.	Кісільов						
	Н.контр.	Мачок						
	Утв.	Лещенко						

№ строки	Формат	Обозначение	Наименование	Кол. листов	№ экз.	Примечание
1			<u>Документація по</u>			
2			<u>деталях</u>			
3						
4			Знову розроблена			
5						
6	A3	БР 00. 010. 601	Цапфа валу	1		
7						
8	A3	БР 00. 010. 602	Цапфа валу	1		
9			вирівнюючого дітеру			
10						
11	A3	БР 00. 010. 603	Палець	1		
12						
13	A3	БР 00. 010. 301	Зірочка	1		
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
БР 00.000 ВП						Лист
						2

Зміст

Стор.

1. Вступ.....	
2. Технологічна частина.....	
3. Інженерна частина.....	
4. Охорона праці.....	
5. Висновки.....	
Список використаної літератури.....	
Додатки	

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Скотарство є досить важливою галуззю тваринництва у всьому світі через надання найцінніших продуктів харчування, таких як молоко, яловичина та сировина для промисловості. Воно має велике значення для економіки країни, забезпечуючи значну частку продукції.

В Україні ведення тваринництва великої рогатої худоби відбувається в різних зонах з різними ґрунтово-кліматичними умовами. Від цього виду худоби отримують практично усе вироблене молоко та значну частку м'яса яловичини. Проте існуюча технологія виробництва дуже складна та енергоефективна, потребує значних капіталовкладень, праці та часу.

На сьогоднішній день в Україні розводять більше 60 порід та груп худоби з різними призначеннями. Велика рогата худоба (ВРХ) має найбільшу чисельність серед усіх сільськогосподарських тварин, оскільки їхнє молоко є основною сировиною для виготовлення широкого спектру продуктів харчування. Молоко також має важливе значення для харчування людей і необхідне для їхнього здоров'я, тому виробництво має постійно зростати. Збільшення обсягів можливе шляхом збільшення чисельності худоби та підвищення їхньої продуктивності. Для досягнення цієї мети важливо правильно підібрати високопродуктивні породи корів молочного напрямку, враховуючи їхні біологічні особливості.

Інтенсифікація процесів у тваринництві є ключовим фактором для збільшення виробництва молока. Це дозволить не лише підвищити саме виробництво молока, а й підвищити продуктивність праці, що призведе до зростання рентабельності виробництва в цілому.

					БР 00.000 ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Вступ	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		Кібукевич						
Перевір.		Кісільов						
Реценз.						ЦНТУ, гр. АІ-21-3ск		
Н. Контр.		Мачок						
Затверд.		Лещенко						

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Розробка процесів в потоково-цеховій системі виробництва молока з характеристикою запропонованої технології утримання тварин на комплексі.

Сучасні вимоги до роботи молочних ферм, разом із різноманітними біологічними, технічними та технологічними факторами, а також організаційно-економічними аспектами, утворюють основу відповідних нормативів, що використовуються при виробництві молока, а також м'яса яловичини.

При розробці технологічної схеми щодо виробництва молока, де враховані різні технологічні групи тварин, також враховують статеві-вікові та фізіологічно-продуктивні характеристики тварин, особливості їхнього організму під час визначення біолого-технологічного циклу.

На тваринницькому комплексі всі технологічні групи тварин розраховуються відповідно до внутрішньогосподарської спеціалізації самої ферми. Ось перелік цих груп:

- показник кількості сухостійних корів, які утримуються разом протягом 40–55 днів.
- показник кількості розтелених корів, які утримуються разом з малими телятами в профілакторії до двадцятиденного віку.
- показник кількості дійних корів та корів на роздоюванні.
- показник кількості молодняка, який знаходиться на вирощуванні від двадцятиденного до шестимісячного віку.
- показник кількості молодняка на дорощуванні до чотирнадцятимісячного віку.
- показник кількості молодняка на відгодівлі до 16–18-місячного віку.
- показник кількості ремтелиць до одного року.
- показник кількості ремтелиць старших одного року.
- показник кількості нетелів.

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після літературного аналізу ми рекомендуємо використання інтенсивної потоково-цехової технології виробництва молока. Утримання тварин по технологічним групам має здійснюватися в спеціально розроблених приміщеннях та спорудах, відповідно до діючих санітарних і зоотехнічних вимог.

Пропонуємо технологічну схему для потоково-цехової системи організаційних процесів виробництва молока, яка показує відповідний рух кількості поголів'я згідно вікових технологічних груп тварин (рис. 2.1).

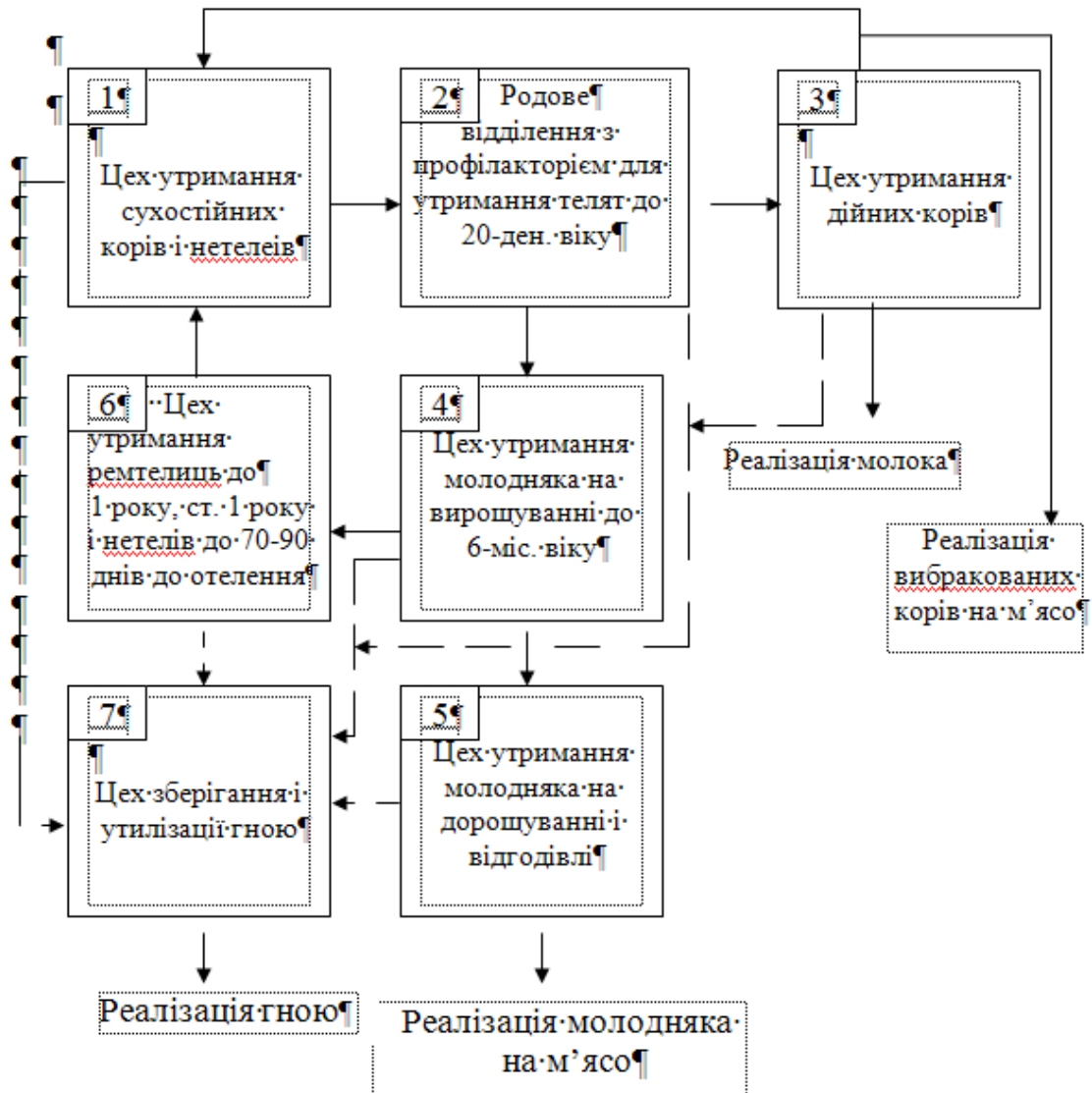


Рис. 2.1. Технологічна схема модернізованої потоково-цехової системи організаційних процесів виробництва молока і м'яса яловичини.

Зокрема, рекомендується:

-цех для утримання кількісної групи сухостійних корів та нетелей.

-родове відділення з дородовим, родовим і післяродовим приміщеннями, а також окреме приміщення для профілакторію, де можуть знаходитися кількість глибокотільних корів або кількість телят до двадцятиденного віку.

-цех для кількісного утримання групи дійних корів.

-цех для кількісного утримання молодняка, яке знаходиться на вирощуванні до шестимісячного віку.

-цех для кількісного утримання молодняка, яке вже на дорощуванні і відгодівлі до шістнадцятимісячного або вісімнадцятимісячного віку.

-цех для кількісного утримання групи ремтелиць до одного року та старших одного року.

-цех для кількісного утримання групи нетелей до 70–90 днів до отелення.

2.1.1. Цех для кількісного утримання сухостійних корів та нетелей.

Певну кількість корів, які перебувають у стані сухостійності, переводять з цеху, де тримаються групи дійних корів, за шістдесят днів до початку процесу отелення. Групу нетелей з цеху №6 переводять приблизно на 5-7-му місяці тільності. Відповідно до встановлених норм раціону, тваринам надають необхідну кількість їжі, щоб забезпечити нормальний рівень харчування і відновити баланс речовин у їх організмі. Це дозволяє створити достатній запас поживних речовин для майбутньої лактації. Перед отеленням корів і нетелей готують до процедури та проводять необхідне лікування для профілактики захворювань. Групи корів додають у цех виробництва молока після періоду запуску та вибракування, а також групи нетелей з цеху, де трималися ремтелиці протягом 70-90 днів перед отеленням. Раз на десять-п'ятнадцять днів формується нова технологічна група з урахуванням термінів отелення, і групу нетелей тримають окремо. Стан виміні сухостійних корів і нетелей постійно контролюється, щоденно здійснюється масаж тривалістю 3-4 хвилини.

А цей процес припиняють лише за 15-20 днів до самого отелення. Усі наступні дії, починаючи від підготовки кормових компонентів і закінчуючи

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

видаленням гною, забезпечуються відповідною кількісною мобільною технікою для тваринницьких комплексів.

2.1.2. Родове відділення для поголів'я.

Цей процес складається з декількох етапів: дородового, родового, післяродового та профілакторію, який оснащений ветеринарною аптекою. Основне призначення цеху полягає в якісному забезпеченні родів та подальшій підготовці корів до наступної або чергової лактації. Також суттєвим фактором у догляді за здоров'ям тварин є запобігання захворюванням статеві системи та виміні.

Після санітарної обробки та ветеринарного огляду тварин їх переводять у родову секцію з індивідуальними боксами, що обладнаними системою напування. Корів утримують безприв'язними разом з телятами протягом тільки однієї доби, після чого вони переходять на прив'язне утримання.

Наступним етапом є доїння корів, яке проводять тричі на добу з використанням відповідного доїльного обладнання. Перші три-чотири доби все зібране молоко використовують для годування. Після звільнення секцій від тварин обов'язково проводять процедури дезінфекції приміщень.

2.1.3. Цех утримання групи дійних корів. Тварин, що пройшли отелення, на цьому етапі обов'язково переводять з родового відділення групами для роздоювання. Що стосується корів первісток, то їх переводять до окремої секції із родового відділення, де вони утримуються до завершальної стадії лактації. Надалі, молодняк приблизно 20-денного віку тримається групами а ж до шести місяців, при цьому їх випоюють молоком, використовуючи найбільш розповсюджену установку УВТ-20А, а далі поступово привчають до сіна та комбікормів, а потім до групи вологих кормів згідно діючих зоотехнічних вимог.

2.2. Розрахунок кількісного стада та його структури для різних технологічних груп тварин на комплексі.

Відповідно до розробленої технологічної схеми, потужність тваринницького комплексу розраховується з урахуванням виробництва молока та продукції

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

яловичини. Процес характеризується режимом та ритмом виробництва зазначеного типу продукції. Для цього розрахунку ми створюємо і пропонуємо використовувати нову технологічну схему виробництва молока, враховуючи проектну потужність всього комплексу ВРХ. Отримані дані вносяться в окрему таблицю 2.1.

Таблиця 2.1

Структура існуючого стада на тваринницькому комплексі, де проходять процеси виробництва молока і продукції яловичини на 200 корів

№ п/п	Найменування окремих технологічних груп	Поголів'я, гол	Структура всього стада, %
1	Корови, всього кількість:	200	38,6
	в тому числі сухостійні	30	3,9
	глибокотільні та розтелені	30	3,9
	значення кількості дійних корів	140	30,7
2	Група нетелей	25	3,85
3	Молодняк на вирощуванні віком до шести місяців	100	19,3
4	Молодняк, що є на окремому дорощуванні і відгодівлі до 16 місяців	145	30,7
5	Кількісний показник ремтелиць віком до одного року	30	3,75
6	Ремтелиці кількості старше одного року	40	3,8
	Всього	540	100

Провівши аналіз основних табличних показників, ми приходимо до висновку, що запропонований кількісний показник структури стада дозволяє збільшити маточне поголів'я самої групи корів до 38,7%, при цьому загальне

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

поголів'я утримуваних тварин становить 540 голів. Виробництво молока оцінюється приблизно в 840 тон, а м'яса з відбракованих корів — біля 12 тон, а також молодняка живою вагою майже 65 тон. Окремо, тобто побічною продукцією, є органічні добрива, вироблені після видалення гною, кількість яких оцінюється на рівні 800 тон.

2.3. Розробка запропонованого генплану та розрахунок раціональних показників використання площі ферми.

Визначення всіх нормативних показників чинної площі земельної ділянки ферми виконуємо згідно модернізованої потужності виробництва з дотриманням санітарних, а також протипожежних та ветеринарних норм за таким виразом:

$$F_{np.} = \eta \cdot f_{dil.}, \text{ м}^2, \quad (2.1)$$

де η - кількісний показник корів на фермі, $\eta = 200$ гол.;

$f_{dil.} = 215 \text{ м}^2/\text{гол.}$ – площа ділянки згідно встановлених нормативних вимог на одну корову, $\text{м}^2/\text{гол.}$;

$$F_{np.} = \eta \cdot f_{dil.} = 200 \cdot 215 = 43000 \text{ м}^2.$$

Розраховуємо значення в кількісній потребі основних приміщень, де відбувається утримання корів за таким виразом:

$$\varepsilon = \frac{\sum T_i}{t_i}, \quad (2.2)$$

де T_i - сумарне значення поголів'я тварин i – ої групи, що знаходяться в одному приміщенні комплексу;

t_i - кількісне значення тварин i – ої групи, що мешкає у типовому приміщенні ферми.

Для правильного утримання відповідної групи дійних корів приймаємо типовий проект корівника з показником поголів'я у 200 корів, тобто ТП801-70/69 тип 4 і визначаємо їх потреби згідно виразу:

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\varepsilon_1 = \frac{K_1}{K_K},$$

$$\varepsilon_1 = \frac{140}{200} = 0,7.$$

Для утримання кількісної групи глибокотільних та розтелених корів поруч з телятами до 20-денного віку визначаємо родові відділення на 33 окремих місця з профілакторієм і визначаємо їх кількісний показник за подібним виразом:

$$\varepsilon_2 = \frac{K_2}{K_{pv}},$$

$$\varepsilon_2 = \frac{30}{33} = 0,9.$$

Згідно прийнятих норм визначаємо одне родові відділення на 33 окремих місця з приміщенням-профілакторієм для групи телят. А також утримання кількості молодняка на вирощуванні до 6-місячного віку пропонуємо телятник на 100 голів, який вже змонтований з родовим відділенням та визначаємо їх потребу за виразом:

$$\varepsilon_3 = \frac{K_3}{K_m},$$

$$\varepsilon_3 = \frac{100}{110} = 0,9.$$

Таким чином, приймаємо один телятник кількістю у 100 голів.

Для мобільного утримання молодняка, що знаходиться на дорощуванні і відгодівлі, пропонуємо телятник на 150 голів і визначаємо потребу за тим же виразом:

$$\varepsilon_4 = \frac{K_4}{K_m},$$

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\varepsilon_4 = \frac{145}{150} = 0,97.$$

Приймаємо поки один телятник для утримання всього молодняка, що є на дорощуванні та відгодівлі з кількісним показником у 145 голів.

Для утримання кількості ремтелиць до одного року, а також старше одного року, нетелей до 70-90 днів щодо процесу отелення та групи сухостійних корів пропонуємо корівник на 120 голів і визначаємо кількість у потребі згідно виразу:

$$\varepsilon_5 = \frac{K_5 + K_6 + K_7 + K_8}{K_k};$$

$$\varepsilon_5 = \frac{25 + 25 + 30 + 40}{120} = 1.$$

Тобто, приймаємо тільки один корівник.

Проектуємо генплан ферми та розбиваємо його на характерні зони:

Адміністративно-господарський комплекс має ветсанпропускник для 35 осіб з супутніми приміщеннями та блоком для дезінфекції різних транспортних засобів. Також включає виробничу зону з корівником на 200 голів, родовим відділенням на 33 місця та телятником на 100 голів, а також окремий телятник на 145 голів. У комплексі є майданчики для виходу тварин.

Крім того, виробнича зона обладнана зонами для зберігання та приготування різних кормів, траншеями для силосу та сінажу, критим майданчиком для грубих кормів та коренеплодів, складом для концентрованих кормів та групами мікро- і макродобавок, а також обладнана кормоцехом для приготування кормосумішей.

Крім того, є ветеринарно-санітарна зона, що включає ветеринарний пункт, ізолятор, різні дезінфекційні бар'єри та майданчик для обробки шкіряного покриву корів.

Зона допоміжних будівель та споруд включає в себе критий бокс для тракторів, машин та обладнання, функціонуючу трансформаторну підстанцію, пожежний резервуар з водою, водонапірну башту з насосною станцією для

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечення потреб у воді на всій фермі, криту вагову платформу на 20 тон, молочний блок та приміщення для переробки сировини.

А також зона для зберігання та утилізації зібраного гною, резервуар із сечозбірником.

У графічній частині бакалаврської роботи на генплан виносимо як основні так і допоміжні приміщення, а також існуючі технологічні споруди та проводимо розрахунок фактичної площі самої ферми. Згідно розрахунків вона дорівнює $P_{\phi} = 3,92\text{га}$.

Розраховуємо коефіцієнт використання нормативної площі ділянки згідно виразу:

$$Y_{\text{в.н.}} = \frac{P_{\phi}}{P_{\text{н}}}, \quad Y_{\text{в.н.}} = \frac{3,92}{4,0} = 0,98 \quad (2.3)$$

Тепер коефіцієнт, що враховує забудову всієї ферми за виразом:

$$Y_{\text{з.}} = \frac{P_{\text{з}}}{P_{\phi}}, \quad Y_{\text{з.}} = \frac{2,2}{3,92} = 0,55. \quad (2.4)$$

Також визначаємо чинник, що враховує використання площі ділянки ферми:

$$Y_{\text{в.}} = \frac{P_{\text{с}}}{P_{\phi}}, \quad K_{\text{в.}} = \frac{2,58}{3,92} = 0,66. \quad (2.5)$$

2.4. Проектування кормоцеху з врахуванням використання потоково-технологічної лінії.

2.4.1. Розрахунок показників технологічних ліній кормоцеху.

З урахуванням фізико-механічних властивостей різних компонентів та відповідно до зоотехнічних вимог розробляється щоденний раціон годівлі тварин. Для цього наводиться технологічна схема приготування кормової суміші з основних компонентів у базових приміщеннях кормоцеху:

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- > солома: нагромадження -> подрібнення -> дозування -> подача у змішувач -> змішування з компонентами суміші -> вивантаження готової кормосуміші;¶
- > силос і сінаж: нагромадження -> подрібнення -> дозування -> подача у змішувач -> змішування з компонентами суміші -> вивантаження готової кормосуміші;¶
- > коренеплоди: завантаження -> миття -> подрібнення -> дозування -> подача у змішувач -> змішування з компонентами суміші -> вивантаження готової кормосуміші;¶
- > концкорми: завантаження -> дозування -> подача у змішувач -> змішування з компонентами суміші -> вивантаження готової кормосуміші;¶
- > меласа та мікро- і макродобавки: розфасування і завантаження -> приготування розчину -> дозування і подача розчину у змішувач -> змішування з компонентами суміші -> вивантаження готової кормосуміші.¶

Запропоновані потоково-механізовані технологічні лінії для приготування кормів та кормових сумішей мають наступну структуру:

- потоково-технологічна лінія з операцією для приготування компонентів соломи.
- потоково-технологічна лінія з операцією для приготування компонентів силосу і сінажу.
- потоково-технологічна лінія з операцією для приготування компонентів коренеплодів.
- потоково-технологічна лінія з операцією для приготування компонентів концентрованих кормів.
- потоково-технологічна лінія з операцією для приготування розчину меласи і вітамінних мікро- та макродобавок.

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

-потоково-технологічна лінія з операцією для змішування вищезазначених компонентів та приготування повнораціонної кормової суміші з подальшим вивантаженням у мобільні кормороздавачі та видачою у годівниці.

Описуємо технологічну лінію, що базується на таких операціях, тобто:

- подрібнення і завантаження кількості компонентів соломи, силосу та сінажу до заготівельного приміщення кормоцеху;
- дозування з подачею запропонованих компонентів на повздовжній збірний транспортер;
- завантаження і транспортування технічним засобом коренебульбоплодів до заготівельного відділення кормоцеху;
- розвантаження та миття, активне подрібнення з дозуванням кількості подрібнених часток коренеплодів;
- завантаження комбікорму до встановленого бункера, операцією дозування та послідовним рухом по похилому транспортері;
- завантаження кількісної дози вітамінних добавок і приготування меласи;
- подача отриманих компонентів до ємності змішувача, де готується збалансована повнораціонна кормова суміш, а надалі за допомогою шнека готова продукція вивантажується до мобільного роздавача з роздачою у годівниці.

2.4.2. Необхідний технологічний розрахунок поточкових ліній для операції приготування компонентів соломи, силосу та сінажу

Визначаємо годинну продуктивність технологічних ліній за чинним виразом:

$$P_{p.год.} = \frac{P_{доб}}{x \cdot t \cdot \lambda}, \text{ т/год.}$$

де $P_{доб.}$ – потреба кількості необхідної соломи, а також силосу та сінажу, т/доб.;

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

t – чинник встановленої тривалості тільки однієї зміни, год.; Z – наявність характерної роботи кормоцеху за одну добу; λ – чинник, що враховує використання часу однієї зміни.

Тепер визначаємо годинну продуктивність за виразом:

$$P_{p.год.сол.} = \frac{1,37}{1 \cdot 7 \cdot 0,85} = 0,23 \text{ т/год.},$$

$$P_{p.год.сил.} = \frac{8,58}{1 \cdot 7 \cdot 0,85} = 1,45 \text{ т/год.}$$

Отримавши значення годинної продуктивності, встановлюємо, що на території комплексу буде достатньо одного навантажувача кормів з продуктивністю приблизно від 30 до 120 тон на годину. Також потрібен один тракторний причіп, наприклад, модель 2ПТС з місткістю чотири тони, а також два бункера-живильника марки БДК-Ф-70-20 з загальною продуктивністю приблизно 20 тон на годину.

2.4.3. Технологічний розрахунок потокової лінії для приготування компонентів коренеплодів

Тепер продуктивність технологічної лінії для операції подрібнення коренеплодів за подібним виразом:

$$P_{p.год.кор.} = \frac{2,76}{7 \cdot 1 \cdot 0,85} = 1,47 \text{ т/год.}$$

Отримавши результат, приймаємо на робочу територію один навантажувач з продуктивністю близько 30 тон на годину, а також один тракторний причіп марки 2ПТС. Додатково, встановлюємо ланцюговий транспортер коренеплодів марки ТК-5Б з продуктивністю до 5 тон на годину, а також один подрібнювач-мийку коренеплодів марки ИКМ-5 та дозатор грубих кормів ДСК-15.

2.4.4. Технологічний розрахунок операції в лінії для приготування розчину меласи та сформованих вітамінних мікро- і макродобавок

Продуктивність технологічної лінії з операцією для розчину меласи та вітамінних добавок за таким же виразом:

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{p.год.роз.} = \frac{0,885 \cdot 7}{7 \cdot 1 \cdot 0,85} = 1,13_{т/год.}$$

Приймаємо для операції приготування розчину меласи та кількості вітамінних мікро- і макродобавок тільки один лопатевий змішувач СМ-1,7.

2.4.5. Технологічний розрахунок операції приготування кількості комбікормів

Продуктивність технологічної лінії для операції приготування необхідних комбікормів за подібним виразом:

$$P_{p.год.ком.} = \frac{1,09}{7 \cdot 1 \cdot 0,85} = 0,19_{т/год.}$$

Визначаємо кількісне значення потреби комбікормів для інтенсивної роботи кормоцеху протягом робочого тижня:

$$P_{п.ком.} = P_{доб} \cdot Z_{,т}$$

$$P_{п.ком.} = 1,09 \cdot 7 = 7,63_{т}$$

В заключенні нами пропонується використання одного бункера об'ємом близько 9 метрів кубічних для зберігання групи різноманітних комбікормів, а також одного завантажувача компонентів ЗСК-10.

Для дозування груп комбікормів нами використовуватиметься дозатор марки ДК-10, який має продуктивність приблизно 5 тон на годину. Ми також розраховуємо кількісну потребу для операцій у кормоцеху:

$$n = \frac{P_{p.год.ком.}}{P_n},$$

$$n = \frac{0,18}{0,18} = 1.$$

2.4.6. Технологічний розрахунок операції по приготуванню збалансованої повнораціонної кормосуміші з послідовним вивантаженням вже готової продукції до мобільного роздавача.

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продуктивність потокової лінії для готової продукції визначаємо доданком всіх складових за встановленим виразом:

$$P_{p.god.zm.} = P_{p.god.sol.} + P_{p.god.sil.} + P_{p.god.kor.} + P_{p.god.rozd.} + P_{p.god.kom.} \text{ т/год}$$

$$P_{p.god.zm.} = 0,23 + 1,45 + 1,47 + 1,13 + 0,19 = 4,47 \text{ т/год.}$$

Використовуючи встановлені показники приймаємо транспортер для здійснення операції з вивантаження готової продукції марки ТС-40М і один стаціонарний подрібнювач кормів ИСК-3.

За встановленими чинниками вибираємо кормоцех КЦК-5-3 та одночасно отримуємо потребу у машинному обладнанні та заносимо дані до таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Найменування встановленого обладнання для кормоцеху КЦК-5-3

№ п/п	Найменування машин	Марка
1	2	3
1	Бункер-дозатор кормів	БДК-Ф-70-20
2	Транспортер стрічковий збірний	ТЛ-65
3	Транспортер коренеплодів	ТК-5,0Б
4	Подрібнювач-каменевловлювач	ИКМ-5,0
5	Дозатор соковитих кормів	ДСК-15
6	Живильник концкормів	ДК-10
7	Змішувач меласи і збагачувальних компонентів	СМ-1,7
8	Змішувач-подрібнювач кормів	ИСК-3
9	Вивантажувальний транспортер	ТС-40М
10	Бункер для зберігання комбікормів	БСК-10

2.5. Розрахунок потокової лінії для операції роздавання кормів

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно вимог щодо операції роздавання готової кормосуміші використовуємо мобільний кормороздавач КПТ-5. Його конструктивні та режимні показники.

Технічна характеристика роздавача КПТ-5

1. Вантажопідйомність машини, т.....2,0
2. Ємність бункера, м³ 5,0
- 3.Значення показника продуктивності, м³/год.....44-200
- 4.Габаритні параметри машини, мм.....5750x2020x1950
5. Робоча швидкість встановленого транспортеру, км/год...до 30
- 6.Агрегатується з наступними тракторами
класу.....0,6; 0,9 та 1,4

Тепер продуктивність кормороздавача визначається згідно виразу:

$$P_{роз} = \frac{P_{доб}}{x \cdot t \cdot \lambda}, \quad (2.6)$$

де $P_{доб}$ - кількісна потреба розробленого комплексу в кормах на одну добу, т; Z – показник чисельної кратності роздавання кормів, $Z = 2$; t – чинник, що вказує на період роздавання готових кормів за одну кратність, $t = 2$ год.:

$$P_{роз} = \frac{17}{2 \cdot 2 \cdot 0,8} = 5,3_{т/год.}$$

Тепер продуктивність кормороздавача КПТ-5 буде визначена згідно виразу:

$$P_K = \frac{V \cdot \rho \cdot K_{\epsilon} \cdot \tau}{t_{\epsilon}}, \quad (2.7)$$

де V - показник загальної ємності бункера, $V = 5$ м³;

ρ - значення щільності повнораціонної кормосуміші, $\rho = 240$ кг/м³;

K_{ϵ} - чинник, що обмежує використання робочого часу зміни, $K_{\epsilon} = 0,8$;

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

τ – показник завантаження ємності бункера мобільного кормороздавача,
 $\tau = 0,95$;

$t_{\text{ц}}$ - значення показника тривалості одного циклу при роздачі готової суміші.

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{зав.}} + t_{\text{роз.}} + \frac{l}{\delta_3} + \frac{l}{\delta_x}, \quad (2.8)$$

$$t_{\text{ц}} = 4 + 3 + \frac{242}{46} + \frac{242}{460} = 12,78 \text{ хв} = 0,21 \text{ год.}$$

$$P_K = \frac{5 \cdot 0,24 \cdot 0,8 \cdot 0,95}{0,21} = 4,12 \text{ т / год.}$$

Підбираємо кількісний показник у потребі мобільних кормороздавачів КПТ-5 для праці на тваринницькій фермі:

$$n_K = \frac{P_{\text{роз}}}{P_K}, \quad n_K = \frac{5}{4,12} = 1,21 \quad (2.9)$$

Для інтенсивної роботи протягом доби достатньо одного роздавача КПТ-5.

Також на операції роздавання кормів в родовому відділенні бажано використовувати ручні колісні візки УТР-0,3.

2.6. Розрахунок операції доїння корів і первинної обробки молока в потоковій лінії.

Вагомим чинником технологічної лінії доїння корів є показник продуктивності. Враховуючи кількість дійних корів у стійлах розрахуємо цей показник:

$$P_{\text{доїння}} = \frac{K_{\text{д.к.}}}{T_{\text{доїння}}}, \text{ гол/год.} \quad (2.10)$$

де $K_{\text{д.к.}}$ - показник стада дійних корів у корівнику, $K_{\text{д.к.}} = 140$ гол.;

$T_{\text{доїння}}$ - чинник, що враховує період доїння корів за 1 кратність, тобто
 $T_{\text{доїння}} = 1,95$ год.

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{\text{доїння}} = \frac{140}{1,95} = 73,79 \text{ гол/год.}$$

Для забезпечення інтенсивного процесу встановлюємо кількість доїльних апаратів, що потрібні для обслуговування даного поголів'я корів згідно такого виразу:

$$I = \frac{K_{\text{д.к.}} \cdot \lambda}{T_{\text{д}}}, \quad (2.11)$$

де λ – період доїння тільки однієї корови, $\lambda = 7$;

$$I = \frac{140 \cdot 7}{110} = 8,9 \text{ шт.}$$

Висновок: пропонуємо використовувати десять доїльних апаратів.

При розрахунках продуктивності потоково-технологічної лінії нами були визначені раціональні параметри. При цьому ми врахували спосіб утримання дійних корів, і таким чином, вийшли на кількісний показник доїльних апаратів. Тому пропонуємо встановити на комплексі доїльну установку УДМ-200 “Брацлавчанка”. Представимо далі основні її параметри.

Кратка технічна характеристика установки марки УДМ-200

1. Тип такої установки – стаціонарна
2. Показник встановлених доїльних апаратів, шт.....12
3. Місця для підключення встановлених апаратів, шт.....104
4. Значення продуктивності праці одного оператора машинного доїння за одну годину змінного часу, гол:
 з трьома встановленими апаратами.....23
 з двома встановленими апаратами.....18
5. Межі продуктивності установки за одну год.
 основного часу роботи, корів.....88-110
6. Кількість обслуговуючого персоналу для
 машинного доїння корів, чол.....4

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількісний показник потрібних доїльних установок одного корівника за таким виразом:

$$K_{\text{д.у.}} = \frac{P_{\text{доїння}}}{W_n} = \frac{73,79}{100} = 0,74 \quad (2.12)$$

де W_n - показник встановленої паспортної продуктивності для УДМ-200, $W_n = 100$ гол/год.;

Таким чином, згідно розрахунків економічно доцільно використовувати тільки одну установку УДМ-200 “Брацлавчанку” для визначеного поголів’я у 140 корів.

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА

3.1. Зоотехнічні та технологічні вимоги до дозаторів грубих та соковитих кормів.

Під час готування збалансованих повноцінних кормових сумішей одна з ключових операцій - дозування різних компонентів. Це означає постачання встановленої, точно виміряної кількості кожного інгредієнта для створення суміші. Порухення цього співвідношення може призвести до зниження корисних властивостей готового продукту та надмірного витрати кормів.

Під час процесу приготування кормової суміші відповідні компоненти, які відповідають заданому співвідношенню, подаються у змішувач у встановленій кількості за певний час. Цю роботу виконують накопичувачі з дозуючими та вирівнюючими пристроями. Таким чином, під час безперервного дозування всі необхідні компоненти постачаються потоками відповідно до рецепту, враховуючи зоотехнічні та технологічні вимоги.

Один з найбільш поширених живильників-дозаторів, який використовується для накопичення та дозування кормів є бункер-дозатор БДК-Ф-70-20. Він призначений для приймання матеріалів від мобільних самоскидних машин та стаціонарних завантажувальних засобів. Після накопичення матеріалів і безперервного рівномірного дозування він подає подрібнені підготовлені стебельні корми на транспортер завантажувач до сінажних башт. Цей живильник-дозатор може використовуватися у технологічній лінії для приготування повноцінних збалансованих кормових сумішей, а також брикетованих і гранульованих кормів у різних типах кормоцехів на фермах для вирощування великої рогатої худоби.

3.1.1. Зона застосування запропонованого дозатора кормів

Бункер-дозатор БДК-Ф-70-20 широко застосовується в усіх регіонах країни на фермах і комплексах з вирощування великої рогатої худоби. Він призначений для роботи з різними видами кормів, такими як зелена маса, сінаж, силос з вологістю до 85,5%, а також повітряна маса багаторічних трав з вологістю від

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

50% до 55%, і грубі корми з вологістю навколо 30%. Зелена маса для сінажу подається з різних самохідних кормозбиральних комбайнів та причіпних машин, таких як КПІ-2,4, а інші грубі корми постачаються зі стаціонарних подрібнювачів.

3.1.2. Умови праці на дозаторі

Бункер-дозатор зазвичай може бути встановлений під дахом на спеціальному майданчику або у внутрішньому приміщенні з можливістю вивантаження кормів з лівого або правого боку. Під час роботи з баштою, бункер-дозатор працює у безперервному режимі протягом двох змін протягом 30 днів, а в лініях для приготування кормових сумішей практично цілодобово.

3.1.3. Температурні режими та показник вологості повітря навколишнього середовища.

Машина БДК-Ф-70-20 забезпечує надійний процес при температурі навколишнього середовища близько від 2...5 °С до 40 °С та показнику вологості повітря практично до 98 %.

3.1.4. Якісні показники технологічного процесу.

Конструкція машини-дозатора має бути простою: з можливістю збирання, монтажу та повного її обслуговування. До основних робочих органів повинен бути зручний доступ з можливістю їх регулювання або заміни. При невеликому ремонті або відключенні живлення, що може спричинити затримку з подачею зелених та трав'яних кормів, також потрібно мати можливість. Робоча зона дозатора-живильника має бути доступною для очищення від залишків компонентів корму, а конструкція робочих елементів повинна враховувати фізико-механічні властивості цих компонентів.

Дозуючий пристрій обладнаний механізмом для регулювання подачі продукту та приладом для взяття проби під час контрольно-виміральної перевірки точності дозування. Згідно зоотехнічних вимог, отримана суміш для годівлі великої рогатої худоби має відповідати технічним умовам. При дозуванні різних кормів, які становлять близько 10% або більше від загальної маси суміші,

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відхилення не повинно перевищувати показник у $\pm 0,5\%$. Якщо корми становлять менше 10% від загальної маси, то відхилення повинно залишатися в межах $\pm 0,1\%$. При дозуванні мінеральних речовин та мікроелементів відхилення має бути $\pm 0,01\%$, а для груп комбікормів - $\pm 0,1\%$. Щодо показника нерівномірності подачі грубих та соковитих кормів бункером-живильником, він не повинен перевищувати $\pm 10\%$.

При накопиченні стаціонарним завантажувальним комплексом мобільна конструкція бункера-дозатора має забезпечувати коефіцієнт повного заповнення бункера не менше 0,8-0,9.

3.1.5. Техніко-експлуатаційні вимоги до показників, що регламентують надійність роботи.

Вага бункера-дозатора об'ємом 20 м² не повинна перевищувати 3900 кілограмів. Потужність електричного приводу бункера-дозатора такого обсягу не має перевищувати 17,5 кіловат при напрузі 380 В. Цей бункер-дозатор призначений для обслуговування оператором, який працює на відповідній технологічній лінії.

Щодо продуктивності, при завантаженні сінажних башт його продуктивність повинна бути не менше 70 тон на годину, у технологічних лініях з приготування кормів - від 5 до 20 тон на годину, а об'ємна продуктивність - до 150 м³ на годину. Зміна продуктивності або кормороздавача повинна забезпечуватися ступенево в усьому діапазоні регулювання, як дистанційно, так і вручну. Бункер-дозатор повинен бути обладнаний автоматичними пристроями для захисту електроприводу у разі можливих перевантажень.

3.2. Загальна будова, а також принцип роботи та недоліки в роботі бункера-дозатора.

Живильник кормів БДК-Ф-70-20 складається з рами, на якій обладнано конвеєр, захисні борти, накопичувальна ємність, каскад блоків бітерів, дозуюча система, механізм зчісування кормів, захисна шафи для управління та механізм привода робочих органів.

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Живильник кормів БДК-Ф-70-20 складається з основної рами, на якій розміщені різні компоненти, включаючи конвеєр, захисні борти, накопичувальний контейнер, каскад блоків бітерів, дозуючу систему, механізм зчісування кормів, захисний кожух для управління та привод робочих органів.

Кормові компоненти подаються до бункера-дозатора з різних самоскидних або стаціонарних транспортних засобів. Далі корм переміщується по планковому конвеєру до блоку бітерів, які розділяють моноліт і подають його на стрічковий конвеєр до затворної конструкції.

Дозатор формує потік корма за допомогою стрічкового транспортера, механізму зчісування і поворотної заслінки. Розмір зазору між стрічкою транспортера та пальцями зчісувального ротора визначає потік корму. Корм, який не проходить через цей зазор, зчісується. Потім формується валок, який відхиляє заслінку на 90 градусів і припиняє подачу корму. Конвеєр бункера-дозатора продовжує викидати накопичений корм під час відхилення заслінки. Після цього заслінка опускається, контакти перемикаються і привід конвеєра вмикається знову.

Основні техніко-економічні характеристики бункера-дозатора БДК-Ф-70-20 наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Основна технічна характеристика дозатора кормів БДК-Ф-70-20

№ п/п	Найменування чинників	Значення чинників
1	2	3
1	Ємність бункера, м ³	20
2	Масова подача всього корму, т/год.	5...20
3	Об'ємна подача всього корму, м ³ /год.	150
4	Маса стаціонарної машини, кг	3900
5	Встановлена заводом потужність, кВт	10,0

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 3.1.

1	2	3
	в т.ч. двигун з блоком бітерів електродвигун стрічкового конвеєра електродвигун дозатора кормів	4,0 1,0/1,7 2,2
6	Габаритні розміри самого дозатора, мм: Значення довжини Значення ширин Значення висоти	6150 6200 2900
7	Параметр швидкості конвеєра, м/с	0,003...0,006
8	Швидкість мобільного транспортера-дозатора, м/с	0,4
9	Швидкість зчісувального дозатора, м/с	1,2
10	Частота обертання всіх бітерів, об/хв.	38
11	Частота обертання граблін відносно визначеної вісі, об/хв.	44
12	Нерівномірність видачі готової суміші, %	± 10
13	Строк експлуатації машини, років	7

3.3. Технологічний розрахунок

Швидкість руху встановленого транспортера з рівняння продуктивності горизонтального транспортера згідно виразу:

$$G = \frac{\tau_c}{B \cdot H \cdot \delta \cdot \kappa \cdot \beta}, \text{ м/с,}$$

де τ_c – секундна продуктивність машини бункера-дозатора, кг/с;

B і H – чинники, що враховують параметри конструктивні бункера-дозатора, м; δ - щільність вибраного кормового моноліту (силос розрихлений $\delta = 350\text{--}400\text{кг/м}^3$);

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$K = 0,8 \dots 0,95$ – чинник буксування кормового моноліту на встановленому транспортері;

$\beta = 0,85$ – коефіцієнт повного заповнення бункера;

Мінімальний та максимальний показники швидкості визначаємо за виразом:

$$g_{\min} = \frac{1,382}{2,9 \cdot 1,2 \cdot 375 \cdot 0,9 \cdot 0,85} = 0,0014 \text{ м/с};$$

$$g_{\max} = \frac{5,57}{2,9 \cdot 1,2 \cdot 375 \cdot 0,9 \cdot 0,85} = 0,007 \text{ м/с}.$$

Значення частоти обертання ведучого валу поздовжнього транспортера знаходимо за таким виразом:

$$n_{\text{пр.}} = \frac{30 \cdot g}{\pi \cdot l}, \text{ об/хв.}, \quad (3.1)$$

де g - чинник руху повздовжнього транспортера, м/с;

l – радіус ведучої зірочки ($l = 0,135$ м);

Мінімальний та максимальний значення частот обертання встановлюємо використовуючи вираз:

$$n_{\min} = \frac{30 \cdot 0,0014}{3,14 \cdot 0,135} = 0,12 \text{ об/хв.},$$

$$n_{\max} = \frac{30 \cdot 0,007}{3,14 \cdot 0,135} = 0,45 \text{ об/хв.}$$

Проводимо визначення швидкості транспортера модернізованого дозатора з умови безперервності потоку за таким виразом:

$$g_{\text{доз.}} = \frac{\tau_c}{B \cdot H \cdot \gamma \cdot \kappa_0}, \text{ м/с}, \quad (3.2)$$

$$g_{\text{доз.}} = \frac{5,565}{0,6 \cdot 0,2 \cdot 150 \cdot 0,85} = 0,38 \text{ м/с}.$$

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рекомендуємо приймати швидкість транспортера-дозатора 0,4 м/с.

Розрахункову частоту обертання ведучого валу транспортера-дозатора отримуємо з виразу:

$$n = \frac{30 \cdot g}{\pi \cdot l}, \text{об/хв.} \quad (3.3)$$

$$n = \frac{30 \cdot 0,4}{3,14 \cdot 0,135} = 63,75 \text{ об/хв.}$$

Тепер визначаємо частоту обертання зчісуючого бітера запропонованого дозатора:

$$n_{зч.} = \frac{30 \cdot g_n}{\pi \cdot l}, \text{об/хв.} \quad (3.4)$$

де g_n – кругова швидкість зчісуючих вмонтованих пальців бітера ($v_n > v_d$), м/с;

l – радіус дозуючого бітера машини ($r = 0,25$ м), м;

$$n_{зч.} = \frac{30 \cdot 1,25}{3,14 \cdot 0,25} = 45,88 \text{ об/хв.}$$

З існуючого рівняння продуктивності для бітерів бункера-дозатора встановлюємо частоту обертання валу згідно виразу:

$$n_6 = \frac{30 \cdot \tau_6}{\frac{\pi(D^2 - d^2)}{4} \cdot B \cdot \chi \cdot \kappa_3}, \text{об/хв.} \quad (3.4)$$

де: τ_6 – секундна подача матеріалу до подавальних бітерів ($\tau_6 = 5,58$ кг/с), кг/с;

D, d – відповідно показники діаметрів бітера і барабана дозатора, м;

B – значення довжини бітера ($B = 2,97$ м), м;

χ - значення об'ємної маса всієї розрихленої фракції, кг/м³;

κ_3 – чинник, що вказує на заповнення бітера ($\kappa_3 = 0,75$);

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_o = \frac{60 \cdot 5,58}{\frac{3,14(0,50^2 - 0,3^2)}{4} \cdot 2,97 \cdot 60 \cdot 0,75} = 19,88_{\text{об/хв.}}$$

Тобто, для частоти обертання верхнього встановленого бітера приймаємо таким же як і для нижнього та середнього бітера $n_b = 20$ об/хв.

3.4. Кінематичний розрахунок

Встановлюємо загальне значення передаточного відношення для механізму привода повздовжнього транспортера. Тобто, приймаємо привід від двошвидкісного електродвигуна на дозаторі :

$$i_{\text{заг.}} = \frac{n_{\text{дв}}}{n_{\text{тр}}}, \quad (3.5)$$

де $n_{\text{дв.}}$ – чинник частоти обертання валу для двошвидкісного електродвигуна машини ($n_{\text{дв1}} = 725$ об/хв., $n_{\text{дв2}} = 1445$ об/хв.);

$n_{\text{од.}}$ – частота обертання ведучого вала транспортера;

$$i_{\text{заг.1}} = \frac{725}{0,12} = 6041,9;$$

$$i_{\text{заг.2.}} = \frac{1445}{0,12} = 12041;$$

$$i_{\text{заг.3}} = \frac{725}{0,45} = 1611;$$

$$i_{\text{заг.4}} = \frac{1445}{0,45} = 3211.$$

Пропонуємо дослідити кінематичну схему механізму привода подавального транспортера дозатора. Починається вона з двошвидкісного електродвигуна з встановленим мотор-редуктором та ланцюгової передачі. А зараз розбиваємо загальне передаточне відношення на окремі ступені передач:

$$i_{\text{заг}} = i_{\text{м.р.}} \cdot i_{\text{л.п.}}, \quad (3.6)$$

де $i_{\text{м.р.}}$ - передаточне відношення для мотор-редуктора даного дозатора.

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За такої можливості приймаємо черв'ячний редуктор саме 42-180-1000 з передаточним числом $i_{м.р.}=1000$;

$i_{л.п.}$ – передаточне число для ланцюгової передачі із змінними зірочками блока ($i_{л.п.1}=6,6$; $i_{л.п.2}=13,2$; $i_{л.п.3}=1,66$; $i_{л.п.4}=3,28$);

$$i_{заг1} = 1000 \cdot 6,6 = 6600;$$

$$i_{заг3} = 1000 \cdot 1,66 = 1660;$$

$$i_{заг2} = 1000 \cdot 13,2 = 13200;$$

$$i_{заг4} = 1000 \cdot 3,28 = 3280.$$

Для встановлення загального передаточного відношення механізму приводу зчісуючого барабана дозатора розглянемо окремий привід від електродвигуна з черв'ячним редуктором, та скористаємося наступним виразом:

$$i_{заг.} = \frac{n_{дв}}{n_{зч}}, \quad (3.7)$$

де $n_{дв}$ – значення частоти обертання валу встановленого двигуна, що дорівнює ($n_{дв} = 980$ об/хв.);

$$i_{заг.} = \frac{980}{45,88} = 21,4.$$

Пропонуємо кінематичну схему для приводу та розбиваємо загальне передаточне число на окремі ступені передач:

$$i_{заг} = i_{м.р.} \cdot i_{л.п.}, \quad (3.8)$$

де $i_{м.р.} = 20$ – передаточне число для мотору-редуктора 10 – 20;

$i_{л.п.} = 2,1$ – передаточне число ланцюгової передачі;

$$i_{заг} = 20 \cdot 2,1 = 42,2.$$

Для отримання передаточного відношення (загального) для механізму приводу транспортера модернізованого дозатора:

$$i_{заг.} = \frac{n_{дв}}{n_{д}}, \quad (3.9)$$

$$i_{заг.} = \frac{980}{63,7} = 15,4.$$

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розбиваємо на окремі ступені для передач використовуючи значення загального передаточного відношення:

$$i_{\text{заг}} = i_{\text{м.р.}} \cdot i_{\text{л.п.}}, \quad (3.10)$$

де $i_{\text{м.р.}} = 20$ – передаточне число мотор-редуктора даної машини;

$i_{\text{л.п.}} = 0,77$ – передаточне число для ланцюгової передачі

$$i_{\text{заг}} = 20 \cdot 0,77 = 15,4.$$

Тобто, передаточне число механізму для привода нижнього подавального бітера знаходимо за виразом:

$$i_{\text{заг.}} = \frac{n_{\text{мр}}}{n_{\text{нб}}}, \quad (3.11)$$

$n_{\text{мр}}$ – значення частоти обертання валу встановленого мотор-редуктора, $n_{\text{мр}} = 710$ об/хв.;

$$i_{\text{заг.}} = \frac{710}{19,88} = 35,7.$$

Тепер розбиваємо загальне передаточне число на окремі ступені передач:

$$i_{\text{заг}} = i_{\text{м.р.}} \cdot i_{\text{л.п.1}} \cdot i_{\text{л.п.2}}. \quad (3.12)$$

де $i_{\text{м.р.}} = 38,75$ – передаточне число для мотор-редуктора;

$i_{\text{л.п.1}} = 0,92$ – передаточне число щодо першої ланцюгової передачі;

$i_{\text{л.п.2}} = 1$ – передаточне число наступної другої ланцюгової передачі;

$$i_{\text{заг}} = 38,75 \cdot 0,92 \cdot 1 = 35,65.$$

Згідно виразу загальне передаточне число механізму привода для середнього бітера:

$$i_{\text{заг.}} = \frac{n_{\text{мр}}}{n_{\text{сб}}}, \quad (3.13)$$

$$i_{\text{заг.}} = \frac{710}{19,84} = 35,7.$$

Розбиваємо показник передаточного числа на ступені передач

$$i_{\text{заг}} = i_{\text{м.р.}} \cdot i_{\text{л.п.}}, \quad (3.14)$$

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $i_{м.р.} = 38,75$ – передаточне число для мотора-редуктора;

$i_{л.п.} = 0,91$ – передаточне число для ланцюгової передачі;

$$i_{заг} = 38,75 \cdot 0,91 = 35,2.$$

Згідно виразу передаточне число механізму для привода встановленого вирівнюючого бітера:

$$i_{заг.} = \frac{n_{дв}}{n_{в.б}}, \quad (3.15)$$

де $n_{дв}$ – значення частоти обертання валу для електродвигуна ($n_{дв} = 700$ об/хв.);

$n_{в.б} = 19,84$ об/хв. – значення частота обертання валу для вирівнюючого бітера дозатора;

$$i_{заг.} = \frac{700}{19,84} = 35,3.$$

Згідно подібного виразу розбиваємо загальне передаточне число на окремі ступені передач:

$$i_{заг} = i_{м.р.} \cdot i_{л.п.}, \quad (3.16)$$

де $i_{м.р.} = 38,75$ – передаточне число для мотора-редуктора машини;

$i_{л.п.} = 0,91$ – передаточне число для ланцюгової передачі;

$$i_{заг} = 38,75 \cdot 0,91 = 35,3.$$

3.5. Енергетичний розрахунок для транспортера

Згідно наступного виразу встановлюємо значення для потужності привода зчісуючого барабана:

$$N_{д.} = \frac{M \cdot g_n}{1000}, \text{ кВт}, \quad (3.17)$$

де M – значення опору зчісування для корму, Н;

g_n – кругова швидкість вмонтованих пальців барабана, м/с;

$$M = B \cdot D_d \cdot I_{тип}, \text{ Н},$$

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де B та D_d – значення ширини та діаметру барабана даного дозатора;

$I_{\text{тип}} = 450 \dots 480$ Па – чинник питомого зусилля, Н/м²;

$$M = 0,65 \cdot 0,55 \cdot 480 = 171,6 \text{ Н.}$$

$$N_{\partial.} = \frac{171,6 \cdot 1,2}{1000} = 0,205 \text{ кВт.}$$

$$N_{\text{прив..}} = \frac{N_{\partial.}}{\lambda_1 \cdot \lambda_2}, \quad (3.18)$$

$$N_{\text{прив..}} = \frac{0,205}{0,99 \cdot 0,97} = 0,213 \text{ кВт.}$$

Згідно виразу потужність на привід поперечного транспортера даного дозатора дорівнює:

$$N_{\text{мп}} = (K_1 \cdot e \cdot \vartheta + 15 \cdot 10^{-5} \cdot W \cdot L + 27 \cdot 10^{-4} \cdot W \cdot H) K_2 \cdot K_3, \text{ кВт,} \quad (3.19)$$

де W – продуктивність транспортера даного дозатора, т/год.;

L – довжина встановленого транспортера ($L = 3,82$ м);

e і H – відповідно горизонтальна та вертикальна проекції транспортера ($e=0,65$ м; $H = 0,135$ м);

ϑ - швидкість руху стрічки необхідного транспортера, м/с;

K_1 – чинник, який враховує конструкцію встановлених підшипників (для опор ковзання $K_1 = 1,25$);

K_2 – чинник, який враховує довжину стрічки самого транспортера (при $n \leq 15$ м, $K_2 = 1,25$);

K_3 – чинник, який враховує умови для розвантаження ($K_3 = 1$);

$$N_{\text{мп}} = (1,25 \cdot 0,65 \cdot 0,45 + 15 \cdot 10^{-5} \cdot 20 \cdot 3,82 + 27 \cdot 10^{-4} \cdot 20 \cdot 0,135) \cdot 1,25 \cdot 1 = 0,425 \text{ кВт.}$$

$$N_{\text{нмп}} = \frac{N_{\text{мп}}}{\lambda_1 \cdot \lambda_2}, \quad (3.20)$$

$$N_{\text{нмп}} = \frac{0,425}{0,99 \cdot 0,97} = 0,443 \text{ кВт.}$$

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно наступного виразу визначаємо споживаючу потужність механізму привода даного дозатора:

$$N_{\text{ндоз}} = N_{\text{нд}} + N_{\text{нпр}}, \quad (3.21)$$

$$N_{\text{ндоз}} = 0,18 + 0,443 = 0,623 \text{ кВт.}$$

Тепер враховуючи умову $N \leq N_{\text{дв}}$ приймаємо згідно літературних джерел електродвигун мотор-редуктор марки 4A100L693, у якого потужність $N = 2,2$ кВт та $n = 950$ об/хв.

Згідно виразу потужність привода для подаючого транспортера дорівнює:

$$N = \frac{W}{367} (L \cdot \omega + H), \text{ кВт}, \quad (3.22)$$

де W – продуктивність даного транспортера, т/год.;

L – значення довжини горизонтальної проекції встановленого транспортера ($L = 5,039$ м), м;

H – висота вертикальної складової проекції транспортера ($H = 0,32$ м), м;

ω - чинник опору руху ($\omega = 1,3$);

$$N = \frac{20}{367} (5,039 \cdot 1,3 + 0,32) = 0,383 \text{ кВт.}$$

Для встановленого приводу подаючого транспортера нами приймається двошвидкісний електродвигун марки 4A10058У3, у якого потужність $N = 1,0/1,7$ кВт та $n = 720/1440$ об/хв.

Тепер встановлюємо потужність на привод блока подаючих бітерів, тобто для нижнього і середнього за такою формулою:

$$N_{\text{б.}} = \frac{M \cdot g_{\text{б.}}}{1000}, \text{ кВт}, \quad (3.23)$$

де M – опір відокремлення порції кормового моноліту вмонтованими пальцями бітера;

$g_{\text{б.}}$ – кругова швидкість руху встановлених пальців бітера, м/с

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$g_{\sigma} = \frac{\pi_n \cdot T}{30}, \quad g_{\sigma} = \frac{3,14 \cdot 19,84 \cdot 0,255}{30} = 0,53_{\text{м/с.}}$$

$$M = BD_6P, \text{ Н}; \quad F = 2,98 \cdot 0,55 \cdot 480 = 716,2 \text{ Н.}$$

$$N_{\sigma} = \frac{716,2 \cdot 0,53}{1000} = 0,379 \text{ кВт.}$$

$$N_{n.\sigma.} = \frac{N_{p\sigma}}{\lambda_1 \cdot \lambda_2} + \frac{N_{e\sigma}}{\lambda_1^2 \cdot \lambda_2^2}, \quad (3.24)$$

$$N_{n.\sigma.} = \frac{0,379}{0,99 \cdot 0,97} + \frac{0,379}{0,99^2 \cdot 0,97^2} = 0,81 \text{ кВт.}$$

Відтак, проводимо визначення потужності на привід вирівнюючого бітера згідно такого виразу:

$$M = 2,98 \cdot 0,255 \cdot 480 = 358,6 \text{ Н.}$$

$$g_{\sigma.} = \frac{3,14 \cdot 19,84 \cdot 0,125}{30} = 0,27_{\text{м/с.}}$$

$$N_{\sigma.} = \frac{358,6 \cdot 0,27}{1000} = 0,095 \text{ кВт.}$$

$$N_{\sigma.} = \frac{N_{\sigma.}}{\lambda_1 \cdot \lambda_2}, \quad (3.25)$$

$$N_{\sigma.} = \frac{0,095}{0,99 \cdot 0,97} = 0,098 \text{ кВт.}$$

Потужність на привід блока бітерів визначаємо за формулою:

$$N_6 = 0,81 + 0,098 = 0,908 \text{ кВт.}$$

Висновок, приймаємо електродвигун марки 4А80А6У3, у якого потужність складає $N = 1,0 \text{ кВт}$ та оберти $n = 700 \text{ об/хв.}$

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Розрахунок мікроклімату корівника на комплексі ВРХ

При розрахунку мікроклімату спочатку приводимо вихідні дані: по-перше, корівник з поголів'ям у 200 корів, по-друге, спосіб утримання тварин - безприв'язний, по-третє, об'єм приміщення $V_n = 7960 \text{ м}^3$, і на решті, температура повітря у самому приміщенні. Її встановлені межі $t^0 = 15 \dots 21^\circ \text{C}$.

Згідно вказаного виразу спробуємо визначити повітрообмін за допустимого показника вмісту вологи у існуючому повітрі:

$$V_{n.o.} = \frac{\zeta \cdot m + W}{(\chi_1 - \chi_2) \cdot l_{\text{зов.}}}, \text{ м}^3/\text{год.}$$

де ζ – чинник кількості вологи, що має виділитися тільки від однієї тварини, і визначається за виразом:

$$\zeta = (\zeta' + \zeta'') = 455 + 57 = 512 \text{ г/год.}$$

$\zeta' = 455 \text{ г/год.}$ – для групи глибокотільних корів на фермі;

$\zeta'' = 57 \text{ г/год.}$ – для кількості телят до 20-денного віку;

χ_1, χ_2 – чинник вологовмісту як для зовнішнього та і для внутрішнього повітря, $\chi_1 = 12,7 \text{ г/кг}$ та $\chi_2 = 2,27 \text{ г/кг}$;

$l_{\text{зов.}}$ – чинник, що враховує щільність для зовнішнього повітря,

$$l_{\text{зов.}} = 1,328 \text{ кг/м}^3$$

W – чинник вологи, що виділяється від місць розробленого корівника і визначається за виразом:

$$W = 0,1 \cdot \zeta \cdot m = 0,1 \cdot 512 \cdot 200 = 10240 \text{ г/год.}$$

$$V_{n.o.} = \frac{512 \cdot 200 + 10240}{(12,7 - 2,27) \cdot 1,328} = 8133 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Згідно виразу визначаємо певну кратність повітрообміну:

$$\delta = \frac{V_{n.o.}}{V_n} = \frac{8133}{7960} = 1,02$$

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Так як отримане значення кратності повітрообміну $\delta < 3$, то тоді приймаємо природну приточно-витяжну вентиляційну систему для корівника.

Тепер згідно виразу знаходимо загальну площу витяжних каналів:

$$P_{\text{заг.}} = \frac{V_{\text{н.о.}}}{3600 \cdot g}, \text{ м}^2$$

де g - показник швидкості повітря, що рухається у витяжних каналах, м/с;

γ_a - значення щільності повітря у приміщенні корівника, $\gamma_a = 1,218 \text{ кг/м}^3$;

$$g = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot H (\gamma_{\text{зов}} - \gamma_a)}{\gamma_a}}$$

$$g = \sqrt{\frac{2 \cdot 9,8 \cdot 3,6 \cdot (1,327 - 1,218)}{1,218}} = 2,51 \text{ м/с}$$

Підставляємо до виразу складові та знаходимо площу витяжного повітря:

$$P_{\text{заг.}} = \frac{8133}{3600 \cdot 2,51} = 0,90 \text{ м}^2$$

Кількісний показник потрібних каналів для вентиляції ферми:

$$m_a = \frac{P_{\text{заг.}}}{f_a}$$

де f_a - чинник враховуючий переріз встановлених витяжних каналів, $(0,7 \times 0,7) \text{ м}$

$$m_a = \frac{0,9}{0,49} = 1,84$$

Рекомендуємо прийняти два вентиляційних канали для витяжки.

Згідно чинного виразу визначаємо площу кількості приточних каналів свіжого повітря на фермі ВРХ:

$$P_{\text{прит.}} = 0,6 \cdot P_{\text{заг.}}$$

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{прит.} = 0,6 \cdot 0,9 = 0,54 \text{ м}^2$$

За таким виразом встановлюємо кількість приточних каналів повітря:

$$m_{пр.} = \frac{P_{прит.}}{f_{пр.}}$$

$f_{пр.}$ - чинник враховуючий переріз вентиляційних каналів притоку повітря:

$$m_{пр.} = \frac{0,54}{0,06} = 9$$

Висновок: рекомендуємо прийняти парну кількість каналів, тобто 10 штук.

Всі отримані вище складові, які стосуються розрахунків природної системи вентиляції передаємо до таблиці 4.1.

Чинники природної системи вентиляції на 200 корів Таблица 4.1

$V_{п.о.},$ м ³ /год.	$P_{в.}$ м ²	$f_{в.}$ м ²	$m_{в.},$ шт.	$P_{пр.}$ м ²	$f_{пр.}$ м ²	$m_{пр.},$ шт.	δ
1	2	3	4	5	6	7	8
7960	0,9	0,49	2	0,54	0,06	10	1,03

					БР 00.000 ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

5. ВИСНОВКИ

Виконана бакалаврська робота відповідає встановленим вимогам згідно методичних рекомендацій.

У технологічній частині цієї роботи сформовано організаційну структуру потоково-цехової системи для виробництва молока. Описано технологічну схему процесу виробництва молока та проектну структуру поголів'я тварин, включаючи розрахунок середньорічного поголів'я для різних груп тварин. Також розглянуті цехи та розроблений генеральний план ферми на 200 корів з замкнутим циклом виробництва продукції. Проведено нами аналіз основних параметрів потоково-технологічної лінії, визначена потреба в необхідних машинах, обладнанні та групи технічних засобах для комплексної механізації запропонованих виробничих процесів на фермі ВРХ.

Інженерна частина даної роботи докладно характеризує будову і принцип роботи запропонованого бункера-дозатора БДК-Ф-70-20. При аналізі виявлені його основні недоліки. Тобто, для покращення якості та ефективності процесу зчісування матеріалу у конструкції бітерів пальці було встановлено зі змінним кутом їх входження у масу засипаних кормів. Також нами проведені розрахунки технологічних, кінематичних та силових параметрів запропонованих транспортерів, а також здійснено оцінку міцності валу середнього подавального бітера.

У розділі «Охорона праці» нами розраховані параметри, значення яких встановлюють мікроклімат для корівника з поголів'ям у 200 голів. Вони підтвердили, що у приміщенні ферми достатньо використовувати природну систему вентиляції.

Отримані висновки підкреслюють доцільність проведених змін у технологічній та інженерних частинах даної роботи.

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Механізація виробництва продукції тваринництва / І.І. Ревенко, Г.М. Кукта, В.М. Манько та ін.; За ред. І.І. Ревенка. — К.: Урожай, 1994. — 264 с.

2. Монтаж, експлуатація і ремонт машин у тваринництві / М.В. Брагінець, П.В. Педченко, І.Г. Резчик. — К.: Вища школа, 1991. — 359 с.

3. Практикум по машинах і обладнанню для тваринництва / За редакцією О.П. Скорика, О.І. Фісяченко. — Харків, ХДТУСГ, 2004 — 256 с. URL: [http://internal.khntusg.com.ua/fulltext/Proshivka/25_2/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87.%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD/Q_%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BC%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%20%D1%96%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8E%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D1%82%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%B0.%20\(2004\).pdf](http://internal.khntusg.com.ua/fulltext/Proshivka/25_2/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87.%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD/Q_%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BC%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%20%D1%96%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8E%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D1%82%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%B0.%20(2004).pdf).

4. Механізація тваринництва / І.І. Ревенко, В.С. Хмельовський, М.І. Ікальчик. — Ніжин, видавець ПП Лисенко М.М., 2015. — 328 с.

6. Проектування технологій і технічних засобів для тваринництва / О.А. Науменко, І.Г. Бойко, В.І. Грідасов, А.І. Дзюба та ін. За ред. Скорика О.П., Полупанова В.М. — Харків, ХНТУСГ, 2009. — 429 с. URL: <http://dspace.khntusg.com.ua/bitstream/123456789/1249/1/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D0%B9%20%D1%96%20%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D0%B7%D0%B0%D1%81%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%B2%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D1%82%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%B0.%20%282009%29.pdf>.

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин: навчальний посібник/[Ібатуллін І.І., Мельник Ю.Ф., Отченашко В.В., та ін.]; під ред. академіка НААН України І.І. Ібатулліна. – К.: 2015. – 422 с. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104/%D0%9F%D0%A0%D0%90%D0%9A%D0%A2%D0%98%D0%9A%D0%A3%D0%9C%20%D0%B7%20%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BB%D1%96%20%D1%81.%D0%B3.%20%D1%82%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD%20%D0%86%D0%B1%D0%B0%D1%82%D1%83%D0%BB%D0%BB%D1%96%D0%BD%20%D1%82%D0%B0%20%D1%96%D0%BD_1_%D0%9C%D0%9E%D0%9D%2B%D1%80%D0%B8%D0%B1%D0%B0.pdf.

8. Підпала Т.В. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини / Т.В. Підпала. – Миколаїв: Видавничий відділ МДАУ, 2008. – 369 с.

9. Технологія виробництва молока і яловичини : методичні рекомендації для виконання курсового проекту студентами напряму підготовки 6.090102 – ТВППТ / Т.В. Підпала, О.К. Цхвітава. – Миколаїв, МНАУ, 2014. – 61 с. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3033/1/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BE%20%D1%96%20%D0%AF%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87%D0%B8%D0%BD%D0%B0%20%D0%9A%D0%A3%D0%A0%D0%A1%20%D0%9F%D0%A0%202014.pdf>.

10. Механізація тваринницьких ферм / Б.П.Шабельник, М.М. Троянов, І.Г. Бойко та ін.; За ред. М.М. Троянова, - Харків, 2002. – 208 с.

11. Машина і обладнання для тваринництва : Електронний підручник / І.І. Ревенко, В.С. Хмельовський, О.О. Заболотько та ін. – Київ, ДУ «Науково-методичний центр вищої та фахової передвищої освіти», 2019. URL: <http://rodak.if.ua/mot/index.htm>.

					БР 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл. листів	Прим.
				Документація загальна		
				Заново розроблена		
A1			БР 00.001 ТЧ	Генеральний план	1	
				<u>Складальні одиниці</u>		
		1		Корівник на 200 корів	1	
		2		Родове відділення на 22 місця з		
				зблокованим телятником на 120 гол	1	
		3		Молочний блок з пунктом		
				штучного осіменіння	1	
		4		Ветпункт	1	
		5		Ізолятор на 5 місць	1	
		6		Ветсанпропускник на 30 чол		
				з дезблоком	1	
		7		Котельня	1	
		8		Вагова	1	
		9		Навіс на 3 трактора	1	
		10		Сінажні і силосні траншеї	2	
		11		Гноєсховище	1	
		12		Дезбар'єри	3	
		13		Уніфіковані деталі будівель і		
				споруд	1	
		14		Брудовідстійник	1	
		15		Сечозбірник	3	
				БР 00.001 ТЧ		
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Генплан ферми на 200 корів		
		Кібукевич				
Перевірив		Кісільов				
Н. контр.		Мачок				
Затвердив		Лещенко				
					Літера	Аркуш
						Аркуші
					ЦНТУ, гр. АІ-21-3ск	

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл. листів	Прим.
				<u>Документація загальна</u>		
				<u>Знову розроблена</u>		
A0			БР 00.010 СБ	Складальне креслення	1	
				<u>Складальні одиниці</u>		
		1	БДК-Ф-70-20.01.610	Вал ведучий	1	
		2	БДК-Ф-70-20.01.620	ВАЛ ВЕДЕНИЙ	1	
		3	БДК-Ф-70-20.03.930	Рама зварна	1	
		4	БДК-Ф-70-20.01.040	Транспортер відокремлюючий	2	
		12	БДК-Ф-70-20.01.050	Муфта запобіжна	1	
				<u>Деталі</u>		
		5	БДК-Ф-70-20.01.642	Втулка	5	
		6	БДК-Ф-70-20.01.612	Втулка	1	
		7	БДК-Ф-70-20.01.313	Зірочка	4	
		8	БДК-Ф-70-20.01.317	Блок зірочок	1	
		9	БДК-Ф-70-20.01.319	Корпус підшипника	5	
		10	БДК-Ф-70-20.01.320	Кришка	2	
		11	БДК-Ф-70-20.01.442	Щиток	2	
		15	БДК-Ф-70-20.01.331	Палець	40	
		16	БДК-Ф-70-20.01.332	Граблина	10	
		17	БДК-Ф-70-20.01.312	Ролик	4	
		18	БДК-Ф-70-20.01.603	Вал ведений лівий	1	
				БР 00.010 СБ		
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Вертикальний транспортер		
		Кібукевич				
Перевірів		Кісільов				
Н. контр.		Мачок				
Затвердив		Лещенко				
				Літера		
				Аркуш		
				Аркуші		
				ЦНТУ, гр. АІ-21-Зск		

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл. листів	Прим.
		19	БДК-Ф-70-20.01.604	Вал ведений правий	1	
		20	БДК-Ф-70-20.01.443	Щиток	2	
		28	БДК-Ф-70-20.01.319	Корпус веденого транспортера	5	
		29	БДК-Ф-70-20.01.321	Кутник поперечний	2	
		35	БДК-Ф-70-20.01.322	Двотавр поперечний	4	
		36	БДК-Ф-70-20.01.323	Швелер поздовжній	4	
		37	БДК-Ф-70-20.03.906	Борт лівий	1	
		41	БДК-Ф-70-20.01.324	Кронштейн граблини	20	
				Стандартні вироби		
				Гвинти ГОСТ 17473-80		
		12		М24-6g x 40.48.019	4	
		14		М16-6g x 100.48.019	2	
				Болти ГОСТ 7798-70		
		21		М10-6g x 50.48.019	4	
		22		М12-6g x 80.48.019	20	
		23		М12-6g x 40.48.019	4	
		24		М8-6g x 50.48.019	16	
		39		Гвинт ВМ24-16 x	4	
				ГОСТ 1485-84		
				Гайки ГОСТ 5915-70		
		25		М12-6Н.5.019	4	
		26		М16-6Н.5.-019	2	
		40		М8-6Н.5.019	16	
				БР 00.010 СБ		
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис			Арк.

