

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

“Допущено до захисту”

Зав. кафедрою СГМ

д.т.н., професор

_____ Микола СВІРЕНЬ

« ____ » _____ 2021 р.

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Механізація виробництва молока з удосконаленням бункера-дозатора
кормів БДК-Ф-70-20

Виконав здобувач вищої освіти __П__ курсу,

групи АІ(СМ)-20МЗ

ОПП «Агроінженерія»

спеціальності 208 «Агроінженерія»

_____ Борисочкін Ігор Валерійович

« ____ » _____ 2021 р.

Керівник проекту

проф., докт. техн. наук _____ Микола СВІРЕНЬ

« ____ » _____ 2021 р.

Рецензент _____

Кропивницький

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл. листів	При м.		
				Документація загальна				
				Заново розроблена				
A1			МВМ 00.002 ГП	Генплан ферми ВРХ на	1			
A4			МВМ 00.000 ПЗ	Пояснювальна записка	1			
				Документація по науковій частині				
				Заново розроблена				
A1			МВМ 00.000 НЧ	Мета та задачі	1			
A1			МВМ 00.001	Функціональна схема				
				бункера-дозатора БДК-	1			
A0			МВМ 00.002 СБ	Вертикальний	1			
				Деталі				
				Заново розроблені				
A3			МВМ 00.000.619	Цапфа валу	1			
A3			МВМ 00.000.640	Цапфа валу вирівнюючого бітера	1			
A3			МВМ 00.000.307	Зірочка	1			
A3			МВМ 00.000.615	Палець	1			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис		МВМ 00.000 ВП			
		Борисочкін			Відомість проекту	Літера	Аркуш	Аркуші
Перевірів		Свірень						
						ЦНТУ, гр. АІ(СМ)-20МЗ		
Н. контр.		Мачок						
Затвердив		Свірень						

Зміст

Стор.

1. Вступ
2. Технологічна частина
3. Наукова частина
4. Охорона праці
5. Економічна частина
6. Висновки

Список використаної літератури

Додатки

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

ВСТУП

Забезпечення тваринницьких ферм достатньою кількістю якісних кормів на стійловий і літній періоди, у тому числі силосом та сінажем і зеленими кормами, для заготівлі яких використовуються кормозбиральні комбайни, обов'язковою умовою ефективного господарювання у тваринництві.

Зниження темпів виробництва продуктів тваринництва, яке спостерігається останнім часом, обумовлено, поряд з іншими чинниками, незадовільним станом кормової бази. Недостатня забезпеченість кормами та низька їх якість призводить до того, що генетичний потенціал тварин реалізується лише на 40-90%. Корми значною мірою є визначальними і для економічних показників, оскільки в структурі собівартості тваринницької продукції на їх частку припадає до 60-70% витрат. У зв'язку з цим підвищення якості кормів, покращення їх продуктивної дії, зменшення втрат поживних речовин та псування в процесі заготівлі, консервування і зберігання є важливою передумовою зростання продуктивності тварин і ефективності галузі в цілому.

Однією з причин зменшення виробництва кормів є гостра нестача кормозбиральної техніки в господарствах як за кількістю, так і за номенклатурою. В зв'язку з цим основна маса кормів заготовлюється за традиційними технологіями з використанням машин застарілих конструкцій.

Для збільшення виробництва кормів і покращення їх якості поряд з підвищенням рівня механізації галузі за рахунок існуючої техніки необхідне застосування технічних засобів нового покоління і модернізованих машин, яке б забезпечило комплексну механізацію прогресивних технологій в кормовиробництві.

					МВМ 00.000 ПЗ		
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Вступ		
Розроб.	Борисочкін						
Перевір.	Свірень						
Реценз.							
Н. Контр.	Мачок						
Затверд.	Свірень						
					Літ.	Арк.	Акрушів
					ЦНТУ, гр. АІ(СМ)-20МЗ		

Вивчення і аналіз конструкцій енергозасобів і машин провідних фірм свідчать, що сучасними тенденціями їхнього розвитку є постійне зростання потужності і продуктивності, удосконалення та створення нових конструкцій машин, які здатні якісно виконувати комбіновані технологічні процеси, що сприяє підвищенню продуктивності праці, зменшенню втрат урожаю, забезпеченню екологічних вимог виробництва та поліпшенню умов праці.

Зростаюча концентрація і спеціалізація виробництва в країнах Західної Європи та США висуває нові вимоги до підвищення продуктивності, агрозоотехнологічної ефективності і надійності технічних засобів, що потребує внесення нових змін у конструкцію машин та параметри робочих органів.

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

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Розробка технологічної схеми потоково-цехової системи організації виробництва молока з обґрунтуванням технології утримання тварин на фермі.

Вимоги до молочних ферм, а також біологічні, технічні і організаційно-економічні фактори закладають основи технологічним нормативам щодо виробництва молока і м'яса яловичини.

При розробці технологічної схеми виробництва молока та визначенні технологічних груп тварин стада великої рогатої худоби (ВРХ) враховують статеві-вікові і фізіоло-продуктивні ознаки відповідно до біолого-технологічного циклу та особливостей тварин як виду.

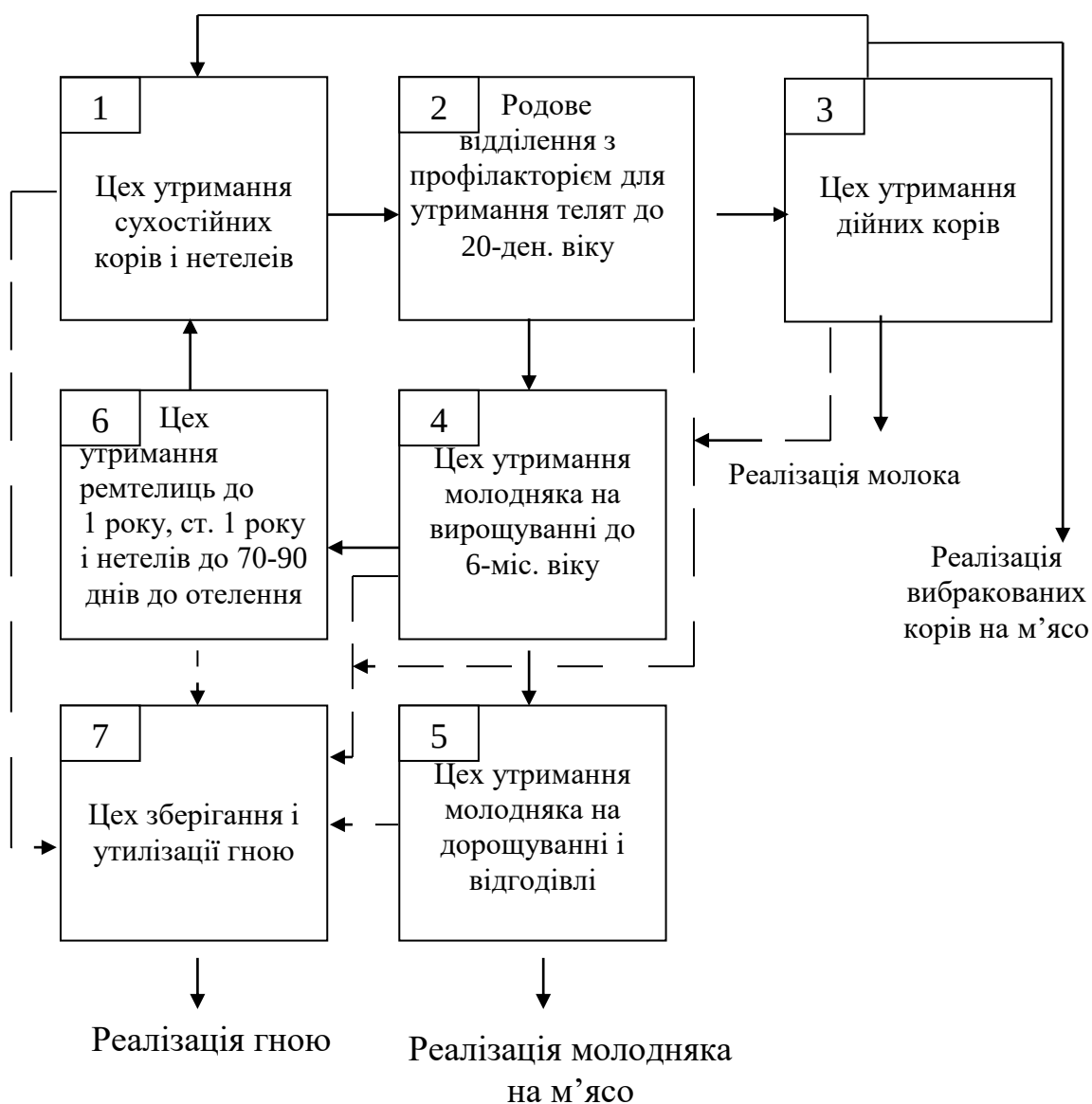
Технологічні групи тварин на фермі визначаються згідно внутрішньогосподарської спеціалізації ферми господарства:

- сухостійні корови, які утримуються в групі 40...55днів;
- розтелені корови з утриманням телят в профілакторії до 20-ти денного віку;
- дійні корови і корови на роздоюванні;
- молодняк на вирощуванні від 20-денного до 6-місячного віку;
- молодняк на дорощуванні до 14-місячного віку;
- молодняк на відгодівлі до 16...18-місячного віку;
- ремтелиці до 1 року;
- ремтелиці ст. 1 року;
- нетелі.

Впроваджуємо інтенсивну потоково-цехову технологію виробництва молока, забезпечивши утримання тварин по технологічним групам згідно існуючих приміщень і споруд:

					МВМ 00.000 ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Борисочкін			Технологічна частина	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Свірень						
Реценз.								
Н. Контр.		Мачок						
Затверд.		Свірень				ЦНТУ, гр. АІ(СМ)-20МЗ		

Розроблена технологічна схема потоково-цехової системи організації виробництва молока забезпечує відповідний рух поголів'я згідно технологічних груп тварин (рис. 2.1).



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

Рис. 2.1. Технологічна схема потоково-цехової системи організації виробництва молока і м'яса яловичини на підприємстві

2.1.1. Цех для утримання сухостійних корів і нетелів. Сухостійних корів переводять з цеху утримання дійних корів за 60 днів до отелу, а нетелів – з цеху №6 на 5-7-му місяці тільності. Згідно добового раціону доводять до відповідної норми вгодованості, відновлюючи необхідний обмін речовинами. Це забезпечує резерв поживних речовин на наступну лактацію, коли корів і нетелів готують до отелення і проводять лікування проти захворювань. Цех виробництва молока заселяють коровами після запуску і вибракування, а також нетелями з цеху утримання рем телиць (70-90днів до отелення). Один раз у 10-15 днів формують технологічні групи, при цьому враховують строки отелення, а всіх нетелів утримують окремою групою. Вим'я сухостійних корів і нетелів знаходиться під контролем, щоденно робиться масаж 3-4 хв. і припиняють тільки за 15-20 днів до отелення. Всі операції, від приготування кормів до видалення гною, проводяться мобільною технікою тваринницького підприємства.

2.1.2. Родове відділення. Складається з чотирьох секцій: дородова, родова, післяродова і профілакторій з ветеринарною аптекою. Основне призначення цеху – Забезпечення нормального перебігу родів з одержанням телят та підготовка корів до чергової лактації є основною метою даного цеху. не допустити захворювання статеві системи і вим'я. Після санітарної обробки і ветеринарного огляду корів переводять у родову секцію з боксами, які обладнані індивідуальною напувалкою та годівницею. Тип утримання корів на цьому етапі є безприв'язним, при цьому корова з телям утримується у боксі не менше однієї доби. Потім, після отелення, переходять на прив'язне утримання. Доїння корів проводять три рази на добу з використанням доїльної установки. Молоко використовують для телят протягом тижня. Секції, які вивільняються від корів, негайно чистять і проводять дезинфекцію.

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

2.1.3. Цех утримання дійних корів. Корів переводять з родового відділення групами Для роздоювання новотільних корів і перевірки первісток тварин переводять в окрему секцію із родового відділення. Там їх утримують до кінця лактації.

Що стосується молодняка віком до 6-місяців, віку телята надходять до групових станків у 20-денному віці. Спочатку їм випоюють молоко за допомогою установки УВТ-20А. Протягом першого місяця телят випоюють молоком і привчають до згодовування сіна та комбікормів, а ближче кінця другого місяця до сінажу і силосу, згідно зоотехнічних вимог.

2.2 Розрахунок структури стада і визначення поголів'я технологічних груп тварин на фермі.

За проектною потужністю ферми, розробленою технологічною схемою виробництва молока і м'яса яловичини і прийнятими організаційними режимами та ритмом виробництва продукції Для розрахунку структури стада і середньорічного поголів'я у технологічних групах необхідно розробити технологічну схему виробництва молока знаючи проектну потужність ферми ВРХ (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Структура стада ферми по виробництву молока і м'яса яловичини на 200 корів з утриманням молодняка на етапах вирощування та відгодівлі

№ п/п	Найменування технологічних груп	Середньорічне поголів'я, гол	Структура стада, %
1	Корови, всього	200	38,5
	в т.ч. сухостійні	25	3,9
	глибокостільні і розтелені	25	3,9
	дійні	150	30,8
2	Нетелі	20	3,85
3	Молодняк на вирощуванні до 6 місяців	100	19,22

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

4	Молодняк на дорощуванні і відгодівлі до 16 місяців	150	30,8
5	Ремтелиці до 1 року	25	3,8
6	Ремтелиці ст. 1 року	25	3,8
	Всього	520	100

Розроблена структура стада дозволяє довести маточне поголів'я корів до 38,5%, тим самим підвищити загальне поголів'я тварин до 520 голів, при цьому виробництво молока буде до 800 тон, а м'яса вибрактованих корів до 10 тон, молодняка у живій вазі 60 тон. Отримання побічної продукції (гною) – близько 8000 тон.

2.3 Розробка генплану і розрахунок показників використання площі ділянки ферми.

Визначаємо нормативну площу земельної ділянки ферми згідно проектної потужності ферми дотримуючись санітарних, протипожежних та ветеринарних норм і правил за формулою:

$$F_i = m \cdot f, \text{ м}^2, \quad (2.1)$$

де m - кількість корів на фермі, $m=200$ гол.;

$f=200 \text{ м}^2/\text{гол.}$ – нормативна площа земельної ділянки ферми на 1 корову, $\text{м}^2/\text{гол.}$;

$$F_i = 200 \cdot 200 = 40000 \text{ м}^2.$$

Потребу основних приміщень для утримання тварин на фермі визначаємо за формулою:

$$n = \frac{\sum M_i}{z_i}, \quad (2.2)$$

де M_i - поголів'я тварин i – ої технологічної групи, яке утримується разом в одному приміщенні;

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

Z_i - кількість тварин i –ої технологічної групи, що знаходиться у типовому приміщенні.

Для утримання дійних корів приймаємо типовий проект корівника на 200 корів (ТП801-70/69 тип 4) і визначаємо їх потребу за формулою:

$$n_1 = \frac{m_1}{m_{\hat{E}}} ,$$

$$n_1 = \frac{150}{200} = 0,8 .$$

Для утримання глибокостільних і розтелених корів з телятами до 20-ден. віку приймаємо існуюче родове відділення на 22 місця з профілакторієм за формулою:

$$n_2 = \frac{m_2}{m_{\delta\hat{a}}} ,$$

$$n_2 = \frac{20}{22} = 0,9 .$$

Приймаємо одне родове відділення на 22 місця з профілакторієм для телят. Для утримання молодняка на вирощуванні до 6-міс. віку приймаємо існуючий телятник на 120 голів, який зблокований з родовим відділенням, і визначаємо їх потребу

$$n_3 = \frac{m_3}{m_m} ,$$

$$n_3 = \frac{100}{120} = 0,85 .$$

Приймаємо один телятник на 120 гол.

Для утримання молодняка на дорощуванні і відгодівлі, приймаємо телятник на 160 голів і визначаємо їх потребу:

$$n_4 = \frac{m_4}{m_m} ,$$

$$n_4 = \frac{150}{150} = 1 .$$

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

Для утримання ремтелиць до 1 року, ст. 1 року, нетелів до 70-90 днів до отелу і сухостійних корів приймаємо корівник на 100 голів і визначаємо їх потребу за формулою:

$$n_5 = \frac{m_5 + m_6 + m_7 + m_8}{m_k};$$

$$n_5 = \frac{25 + 25 + 25 + 25}{100} = 1.$$

Приймаємо 1 корівник.

Генплан ферми розбиваємо на необхідні зони:

- адміністративно-господарська, в яку входять ветсанпропускник на 30 чол. з адміністративно-допоміжними приміщеннями і дезблоком для транспортних засобів;
- виробнича зона: корівник на 200 корів, родове відділення на 22 місця з зблокованим телятником на 120 голів, телятник на 160 голів, корівник на 100 голів, вигульні майданчики;
- зона зберігання і приготування кормів: траншеї для зберігання силосу і сінажу, майданчик для зберігання грубих кормів і коренеплодів, склад зернових і концентрованих кормів та мікро- і макродобавок, місткість для меласи, кормоцех;
- ветеринарно-санітарна зона: ветпункт, ізолятор, дезбар'єри, майданчик для обробітку шкіряного покриву;
- зона допоміжних приміщень і споруд: будівля для тракторів з навісом для машин, ПТО, трансформаторна підстанція, пожежний резервуар, водонапірна башта, насосна станція, вагова 10 т, молочний блок, ПШО;
- зона зберігання і утилізації гною, сечозбірники.

На генплан наносимо основні і допоміжні приміщення, необхідні технологічні споруди і визначаємо фактичну площу земельної ділянки ферми. Згідно розрахунків вона дорівнює $F_{\phi} = 3,9$ га.

Визначаємо коефіцієнт використання нормативної площі ділянки

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

$$K_{в.н.} = \frac{F_{\phi}}{F_H}, \quad K_{а.і.} = \frac{3,9}{4,0} = 0,97. \quad (2.3)$$

Тоді коефіцієнт забудови ферми:

$$K_3 = \frac{F_3}{F_{\phi}}, \quad K_3 = \frac{2,2}{3,9} = 0,6. \quad (2.4)$$

Коефіцієнт використання площі ділянки ферми

$$K_{в.} = \frac{F_c}{F_{\phi}}, \quad K_{а.} = \frac{2,58}{3,9} = 0,7. \quad (2.5)$$

2.4 Проектування потоково-механізованих технологічних ліній кормоцеху.

2.4.1. Вибір і розрахунок потокових технологічних ліній кормоцеху.

Враховуючи фізико-механічні властивості компонентів згідно добового раціону та зоотехнічних вимог приводимо технологічну схему приготування кормової суміші у кормоцеху:

- 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

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

→змішування з компонентами суміші → вивантаження готової кормосуміші.

За розробленими технологічними схемами приготування кормів та суміші визначаємо наступні потоково-механізовані технологічні лінії:

- ПТЛ приготування соломи; ПТЛ приготування силосу і сінажу; ПТЛ приготування коренеплодів; ПТЛ приготування концкормів; ПТЛ приготування розчину меласи та мікро- і макродобавок; ПТЛ змішування компонентів і приготування вологої кормосуміші та вивантаження її у кормороздавачі.

Кожну технологічну лінію забезпечуємо необхідними технологічними процесами та послідовністю їх виконання, а саме:

- подрібнення і завантаження соломи, силосу та сінажу до кормоцеху;
- дозування і подача цих компонентів на збірний транспортер;
- завантаження і транспортування коренебульбоплодів до кормоцеху;
- завантаження з миттям, подрібненням та дозуванням подрібнених коренеплодів;
- завантаження комбікорму в бункер сухих кормів з його дозуванням на збірний транспортер;
- завантаження різних добавок та приготування меласи;
- подача компонентів в змішувач та приготування кормової суміші з її вивантаженням в кормороздавачі.

2.4.2.Технологічний розрахунок потокових ліній приготування соломи, силосу і сінажу

Розрахункова годинна продуктивність технологічних ліній визначається за формулою:

$$Q_{\text{д.д.д.}} = \frac{Q_{\text{д.д.д.}}}{\dot{E} \cdot t \cdot \tau}, \text{ т/год.}, \quad (2.6)$$

де $G_{\text{доб}}$ — добова потреба відповідно соломи, силосу і сінажу, т/доб;

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

t – тривалість часу зміни, год.; K – кількість змін роботи кормоцеху за добу; τ - коефіцієнт використання часу зміни;

Тоді:

$$Q_{\text{д.аіа.ніе.}} = \frac{1,4}{1 \cdot 7 \cdot 0,85} = 0,25 \text{ т/год.},$$

$$Q_{\text{д.аіа.нєє.}} = \frac{8,56}{1 \cdot 7 \cdot 0,85} = 1,45 \text{ т/год.}$$

За розрахунковою годинною продуктивністю приймаємо один навантажувач кормів продуктивність якого знаходиться в межах 2,88-120 т/год., один тракторний причеп (типу 2ПТС) з об'ємом до 4тон та два бункера-дозатора (типу БДК-Ф-70-20) продуктивністю до 20т/год.

2.4.3. Технологічний розрахунок потокової лінії приготування коренеплодів

Розрахункова годинна продуктивність технологічної лінії для коренеплодів визначається за формулою:

$$Q_{\text{д.аіа.єіа.}} = \frac{2,72}{7 \cdot 1 \cdot 0,85} = 1,47 \text{ т/год.}$$

Згідно розрахунків приймаємо один навантажувач продуктивністю 30кг/с, один тракторний причеп 2ПТС, транспортер коренеплодів (типу ТК-5Б) продуктивністю до 5т/год., один подрібнювач-мийку коренеплодів (типу ИКМ-5) продуктивністю до 5т/год. та дозатор кормів (типуДСК-15).

2.4.4. Технологічний розрахунок потокової лінії приготування розчину меласи та мікро- і макродобавок

Розрахункова годинна продуктивність технологічної лінії для розчину меласи визначається за формулою:

$$Q_{\text{д.аіа.діс.}} = \frac{0,866 \cdot 7}{7 \cdot 1 \cdot 0,85} = 1,1 \text{ т/год.}$$

Для приготування розчину меласи та мікро- і макродобавок приймаємо один змішувач меласи (типу СМ-1,7) продуктивністю до 1,8 т/год.

2.4.5. Технологічний розрахунок потокової лінії приготування комбікормів

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

Розрахункова годинна продуктивність технологічної лінії для приготування комбікормів визначається за формулою:

$$Q_{\text{д.аіа.еіі}} = \frac{1,09}{7 \cdot 1 \cdot 0,85} = 0,19 \text{ т/год.}$$

Для забезпечення стабільної роботи кормоцеху визначаємо потребу комбікормів на тиждень, тобто 7 діб:

$$Q_{\text{і.еіі}} = G_{\text{аіа}} \cdot n, \text{т}$$

$$Q_{\text{і.еіі}} = 1,09 \cdot 7 = 7,6 \text{ т}$$

За проведеними розрахунками приймаємо один бункер для зберігання комбікормів ємністю 9м³ і один завантажувач (типуЗСК-10).

Для дозування комбікормів на загальний транспортер приймаємо дозатор комбікормів типу ДК-10 продуктивністю до 5 т/год. і визначаємо необхідну кількість за формулою:

$$n = \frac{Q_{\text{р.год.ком.}}}{Q_n},$$

$$n = \frac{0,17}{0,17} = 1 \text{ шт.}$$

2.4.6. Технологічний розрахунок потокової лінії приготування вологої кормосуміші та вивантаження готової продукції до роздавачів

Розрахункова годинна продуктивність потокової лінії для готової суміші:

$$Q_{\text{р.год.зм.}} = Q_{\text{р.год.сол.}} + Q_{\text{р.год.сил.}} + Q_{\text{р.год.кор.}} + Q_{\text{р.год.роз.}} + Q_{\text{р.год.ком.}}, \text{ т/год,} \quad (2.7)$$

$$Q_{\text{д.аіа.сі}} = 0,25 + 1,45 + 0,46 + 1,1 + 0,17 = 3,43 \text{ т/год.}$$

За проведеними розрахунками приймаємо вивантажувальний транспортер типу ТС-40М та один подрібнювач кормів типу ИСК-3 продуктивністю до 15т/год.

За визначеною кількістю потреб у машинах для приготування кормосуміші приймаємо комплект обладнання кормоцеху типу КЦК-5-3 і вносимо до табл. 2.2, продуктивність якого складає 10 т/год.

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

Таблиця 2.2

Комплект технологічного обладнання 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 роздавання кормів

Для роздавання кормосуміші приймаємо малогабаритний мобільний кормороздавач типу КПТ-5.

Технічна характеристика КПТ-5

1. Вантажопідйомність, т 2,0
2. Місткість кузова, м³ 5,0
3. Продуктивність, м³/год 43-200
4. Габаритні розміри, мм 5750х2020х1950
5. Транспортна швидкість, км/год 30
6. Агрегатується з тракторами класів 0,6; 0,9 і 1,4

Годинна продуктивність кормороздавачів визначається за формулою:

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

$$Q_{\text{дй}} = \frac{Q_{\text{дд}}}{\hat{E} \cdot t \cdot \tau}, \quad (2.8)$$

де $Q_{\text{дд}}$ - добова потреба ферми в кормах, т; K – кратність роздавання, $K=2$;
 t – тривалість роздавання кормів за одну кратність, $t=2$ год.:

$$Q_{\text{дй}} = \frac{15}{2 \cdot 2 \cdot 0,8} = 4,7 \quad \text{т/год.}$$

Продуктивність кормороздавача КПТ-5

$$W_K = \frac{V \cdot \rho \cdot K_{\text{в}} \cdot \varphi}{t_{\text{ц}}}, \quad (2.9)$$

де V - місткість бункера, $V=5\text{м}^3$;

ρ - щільність вологої кормосуміші, $\rho=250 \text{ кг/м}^3$; $K_{\text{в}}$ - коефіцієнт використання робочого часу зміни, $K_{\text{в}}=0,8$; φ – коефіцієнт завантаження кузова кормороздавача, $\varphi=0,9$; $t_{\text{ц}}$ - тривалість одного циклу роздавання кормів кормороздавачем;

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{зав.}} + t_{\text{роз.}} + \frac{l}{g_3} + \frac{l}{g_x}, \quad (2.10)$$

$$t_{\text{ц}} = 4 + 3 + \frac{250}{46} + \frac{250}{460} = 12,9 \text{ с} = 0,22 \text{ хв.}$$

$$W_{\text{в}} = \frac{5 \cdot 0,25 \cdot 0,8 \cdot 0,9}{0,22} = 4,1 \text{ т / хв.}$$

Визначаємо потребу кормороздавачів КПТ-5 на фермі

$$n_K = \frac{Q_{\text{роз}}}{W_K}, \quad n_{\text{в}} = \frac{4,7}{4,1} = 1,1 \text{ шт.} \quad (2.11)$$

Приймаємо: один роздавач КПТ-5.

Роздавання кормів в родовому відділенні проводиться ручними візками УТР-0,3 з доставленої маси кормосуміші кормороздавачем КПТ-5 до приміщення.

2.6. Розрахунок потоково-технологічних ліній доїння корів і первинної обробки молока

Розрахункову продуктивність потокової технологічної лінії доїння корів визначаємо з урахуванням кількості корів у стійлах:

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

$$W_{\div} = \frac{n_{\dot{a}. \dot{e}.}}{\dot{O}_{\dot{a}}}, \text{ гол/год.}, \quad (2.12)$$

де $n_{\dot{a}. \dot{e}.}$ - кількість дійних корів у приміщенні корівника, $n_{\dot{a}. \dot{e}.} = 160$ гол.;

T_{∂} - загальна тривалість доїння корів за 1 кратність, $T_{\partial} = 1,9$ год;

$$W_{\div} = \frac{160}{1,9} = 84,21 \text{ гол/год.}$$

Розраховуємо необхідну кількість доїльних апаратів для обслуговування поголів'я дійних корів за формулою:

$$z = \frac{m_{\dot{a}. \dot{e}.} \cdot t}{T_{\dot{a}}}, \quad (2.13)$$

де t – середній час доїння однієї корови, $t = 7$ хв.;

$$n = \frac{160 \cdot 7}{110} = 10,1 \text{ шт.}$$

Приймаємо: 12 доїльних апаратів.

За проведеними розрахунками і прийнятою системою утримання та доїнням корів переносними доїльними апаратами і транспортуванням молока молокопроводом у молочний блок приймаємо доїльну установку УДМ-200 “Брацлавчанка”.

Технічна характеристика доїльної установки УДМ-200

1. Тип доїльної установки – стаціонарна з доїнням корів

у молокопровід

2. Кількість доїльних апаратів	12
3. Кількість місць підключення доїльних апаратів	104
4. Продуктивність праці майстра машинного доїння за 1 год. змінного часу при роботі, гол:	
з трьома апаратами	22
з двома апаратами	17
5. Продуктивність доїльної установки за 1 год. основного часу роботи, корів	88-100
6. Кількість майстрів машинного доїння корів, чол.	4

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

Розраховуємо необхідну кількість доїльних установок для одного корівника за формулою:

$$n_{\text{д.у.}} = \frac{W_{\text{ч}}}{W_n}, \quad (2.14)$$

де W_n - паспортна продуктивність доїльної установки УДМ-200,
 $W_n = 100$ гол/год;

$$n_{\text{д.у.}} = \frac{84,21}{100} = 0,9.$$

Приймаємо: одну доїльну установку УДМ-200 “Брацлавчанку” для забезпечення одного корівника.

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

3. НАУКОВА ЧАСТИНА

3.1. Літературний огляд сучасних технологій і технічних засобів механізації дозування кормів і приготування кормових сумішей в кормоцехах.

У скотарстві для виробництва молока і м'яса яловичини у структурі балансу кормів високу питому вагу займають силос, сінаж, солома, зелені корми, коренеплоди і концкорми. В зв'язку з цим в Україні на фермах і комплексах ВРХ найбільше використовують такі основні типи годування тварин: силосний, силосно-сінажний, силосно-коренеплодний і силосно-коренеплодно-концентратний.

Характерною особливістю раціонів при використанні цих типів годування є їх багатокomпонентність і різноманітність, завдяки чого раціони можна достатньо повно балансувати по всім необхідним елементам при споживанні кормів. При силосному типі годування тварин в раціонах передбачається використання великої кількості силосованих кормів та коренеплодів з додаванням грубих і концентрованих кормів.

В раціонах силосно-коренеплодного типа годування до 35% поживності припадає на силос, 10% - на коренеплоди, 20-25% - на концкорми, інше – на грубі корми з різними добавками.

При силосно-сінажному типі годування з високим вмістом в раціонах зернових кормів застосовують кормові суміші, в склад яких входять силос, сінаж, сіно, солома, концкорми і різні добавки. Поряд з цим вдосконалюються існуючі системи годування ВРХ, які направлені на розробку економічно ефективних технологій переробки кормів і приготування вологих і сухих кормових сумішей, що відповідає сучасним існуючим зоотехнічним і технологічним вимогам та особливостям фізіології годування тварин і збільшує використання соломи у раціоні.

					МВМ 00.000 ПЗ					
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						
Розроб.		Борисочкін			Наукова частина			Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Свірень								
Реценз.										
Н. Контр.		Мачок						ЦНТУ, гр. АІ(СМ)-20МЗ		
Затверд.		Свірень								

Від якості переробки і підготовки кормів до згодовування залежить їх поїдання і ефективність використання. Добре підготовлені і перероблені корми сприяють підвищенню продуктивності тварин, поліпшують їх стан і вгодованість, а також зменшують витрати кормів на виробництво одиниці продукції та покращують її якість.

Однією з найважливіших і складних операцій в процесі приготування кормових сумішей для ВРХ є дозування і подача компонентів суворо встановленої кількості корма для отримання кормової суміші за рецептом. Порушення співвідношення компонентів в суміші призводить до зниження або підвищення поживності готового корма і в кінцевому рахунку до перевитрат кормів.

Для приготування кормової суміші з компонентів в заданому співвідношенні їх подають у змішувальний пристрій у визначеній кількості за одиницю часу. Ці функції виконують накопичувачі і кормопереробні машини або спеціальні дозуючі і вирівнюючі засоби.

В практиці кормоприготування застосовують масове або об'ємне дозування, кожне з яких може бути порційним або безперервним [26].

При порційному дозуванні по кожному компоненту набирають відповідні порції визначеної маси і подають їх у порційний змішувач для змішування.

При безперервному дозуванні всі компоненти подають неперервними потоками у співвідношеннях, які відповідають рецептам, і неперервно перемішують їх у потоці.

Вагове порційне дозування дозволяє найбільш точно скласти рецепт заданого раціону, тому широко застосовується у виробництві сумішей в лініях приготування преміксів, білково-вітамінних добавок, порошків-замінників молока і комбікормів. Серед вітчизняних багатокomпонентних вагових дозаторів найбільш поширені 6ДК-100, 5ДК-200, 5ДК-500, 6ДК-1000, 10ДК-2500 для комбікормів, зернових, комплексних мінеральних

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

добавок, білкових компонентів з об'ємною масою 200-1500 кг/м³, ДК-10, ДК-20, ДК-40, ДК-70, ДК-100 з нерівномірністю дозування $\pm 1,5\%$ з шнековими або ротаційними живильниками і системами програмного керування. За останні роки за рубежом і в Україні намітилась тенденція до застосування вагового дозування при складанні кормових сумішей для ВРХ: ваговий бункер-дозатор соломи, силоса і сінажа БВК-20 (Україна) в кормоцехах для відгодівельних ферм ВРХ на 5, 10, 20 тис. голів з завантаженням і приготуванням сумішей в мобільних кормороздавачах РСР-10, АРС, ваговий бункер-дозатор для соломи, силоса і сінажа фірми «Серес Интернэшнл» США та ін. [18, 19, 20].

Вагове безперевне дозування дещо поступається по точності порційному, тому застосовується рідко в лініях приготування кормів.

Об'ємне безперевне дозування кормів менш вимогливе до стану фізико-механічних властивостей компонентів, особливо стеблових кормів, і при деяких параметрах живильників і змішувачів дозволяє задовільно готувати кормові суміші з заданими якісними показниками. В зв'язку з цим його широко стали застосовувати у всьому світі в кормоцехах при складанні простих і повнораціонних кормових сумішей для ВРХ, а також в процесі приготування комбикормів.

Як свідчать літературні джерела, практика створення таких дозаторів випереджала теоретичні обґрунтування. Великий вклад по створенню і розвитку засобів комплексної механізації процесів приготування кормових сумішей, дозування і змішування кормів та інших компонентів зробили відомі зарубіжні і вітчизняні вчені Кукта Г.М., Кулаковський І.В., Кіріпчников Ф.С., Резнік Є.І., Мельников С.В., Альошкін В.Р., Сечкін В.С., Омел'яненко А.А., Рижов С.В., Борисовець К.Ф., Дев'яткін А.І., Зельнер В.Р., Завражнов А.І., Ніколаєв Д.І., Земсков В.І., Єгорченков М.І., Шамоу Н.Г., Лобановський Г.А., Вагін Є.А., Сироватка В.І. та ін. Для дозованої

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

подачі стебельних в'язких матеріалів в технологічних лініях кормоприготування для одностадійного дозування широко застосовують:

- ланцюгово-планкові живильники з бітерними зчісуючими пристроями різного конструктивного виконання (ПЗМ-1,5, ДСК-30, КПГ-10.46.15, АВМ тощо) або з транспортерами-зчісувачами (КП-10, РКУ-200, ФРН "Хейнкель" тощо);

- ланцюгово-планкові живильники з бітерними або транспортерними відокремлювачами (БДК-Ф-70-20, КТУ-20.000).

Вони відрізняються між собою принципом роботи, робочими органами подаючих конвеєрних пристроїв, конструкцією бітерів, їх кількістю і розташуванням, кутом нахилу живильників і зчісуючих транспортерів до горизонту і приймальною частиною [13, 19, 10, 11].

Як у вітчизняному машинобудуванні, так і за кордоном для вирівнювання верхнього шару моноліту в бункері і дозування кормів у виробництві застосовують транспортерні і бітерні зчісуючі пристрої ("Дорі" Данія, "Хейнкель" ФРН) та бітерні і транспортерні дозатори-відокремлювачі (Н.10, ДС-300 ФРН, "Серес интернешнл" США, "С-120 супер F" Італія тощо). Останні володіють рядом переваг – універсальні по видам кормів, місце видачі віддозованого потоку знаходиться на значній висоті від рівня ґрунту, більш досконала конструкція і компоновка робочих органів, безступінчасте регулювання швидкості подачі, індивідуальний привід робочих органів, застосування вирівнюючих засобів верхнього шару бункера. Але в літературі немає даних про поліпшення якості дозування.

Для підвищення якості дозування за останні роки у вітчизняній і зарубіжній практиці було розроблено двоступеневе дозування різними механічними пристроями, які додатково обладнані дозуючим засобом шляхом вирівнювання віддозованого потоку зчісуючим бітером (друга ступінь дозування).

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

Цей шлях розробки, проектування, впровадження і вдосконалення дозуючих засобів відбувається в Україні (бункер-дозатор БДК-Ф-70-20 НДІТІВМаш) і за рубежом (мобільні кормороздавачі Пейл БУ-84 США, Форшритт ФРН, Колмен Англія, AWF-50 Італія).

Аналіз якісних показників роботи існуючих дозаторів подрібнених стебельних кормів засвідчує недостатню стабільність процесу дозування першої ступені. Точність дозування їх значно перевищує зоотехнічні вимоги до виконання технологічних процесів приготування і роздавання кормів на фермах ВРХ.

В процесі дослідження дозуючих пристроїв, які складаються з подаючого ланцюгово-планкового транспортера і відокремлюючих бітерів різної конструкції і параметрів, схем механізмів їх приводу достатньо об'єктивно показують їх задовільну роботоздатність і показники роботи. Але в процесі роботи було з'ясовано, що існуючі конструкції, параметри і кінематика їх руху ще недостатньо вивчені. Це призводить до того, що на початку контакту штифтів бітера з монолітом маса корма зсувається і ущільнюється, відбувається нерівномірна подача корма (30...32%) і витрачається багато енергії (до 40% від загальної потреби потужності приводу бітерів).

3.2. Мета і задачі досліджень

Метою роботи є підвищення ефективності процесу накопичення і безперервної подачі подрібнених стебельних і соковитих кормів за рахунок використання бункера-дозатора з визначенням основних параметрів.

Досягнення поставленої мети залежить від вирішення наступних задач:

- розкрити актуальність технології подачі подрібнених стебельних і соковитих кормів за рахунок використання бункера-дозатора;
- розглянути питання впливу фізико-механічних властивостей компонентів щодо безперервної подачі подрібнених стебельних і соковитих кормів;

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

- розрахувати економічну ефективність використання бункера-дозатора кормів БДК-70-20.

Предмет дослідження - бункер-дозатор кормів БДК-70-20.

Об'єкт дослідження – конструктивні та кінематичні параметри відокремлюючих робочих органів.

3.3. Технологічний розрахунок бункера-дозатора.

Для забезпечення дозування корму розробляємо розрахункову технологічну схему дозатора, який забезпечує подачу моноліту за рахунок поздовжнього транспортеру, а саме верхній бітер вирівнює масу і відокремлюючий вертикальний транспортером подає корм на поперечний транспортер.

Подача транспортера визначається за формулою:

$$Q = g \cdot \gamma \cdot S \cdot \tau \quad (3.1)$$

$$\text{Звідки: } g = \frac{Q}{\gamma \cdot S \cdot \beta \cdot \tau} \text{ ,м/с,}$$

де Q – секундна подача корму, $Q=1,388...5,56$ кг/с;

τ - коефіцієнт заповнення бункера, $\tau=0,8...0,9$;

γ - об'ємна вага моноліту, $\gamma = 150...190$ кг/м³;

S – площа поперечного перерізу бункера-дозатора, м²;

K – коефіцієнт буксування маси на транспортері, $K=0,8...0,9$.

$$S = B \cdot h, \text{ м}^2 \quad (3.2)$$

де B – ширина подаючого транспортера, $B=2,9$ м; h – висота шару моноліту в бункері, $h = 1,3$ м;

$$S = 2,9 \cdot 1,3 = 3,77 \text{ м}^2,$$

$$g_{\min} = \frac{1,388}{170 \cdot 3,77 \cdot 0,85 \cdot 0,85} = 0,004 \text{ м/с,}$$

$$g_{\max} = \frac{5,56}{170 \cdot 3,77 \cdot 0,85 \cdot 0,85} = 0,015 \text{ м/с.}$$

Частота обертання ведучого вала подаючого транспортера визначається за формулою:

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

$$n_{\text{д.д.}} = \frac{30g}{\pi R}, \text{об/хв.}, \quad (3.3)$$

де g - швидкість руху подаючого транспортера, м/с; R – радіус ділильного кола ведучої зірочки, $R=0,13\text{м}$;

$$n_{\text{д.д. min}} = \frac{30 \cdot 0,004}{3,14 \cdot 0,13} = 0,23 \text{ об/хв},$$

$$n_{\text{д.д. max}} = \frac{30 \cdot 0,015}{3,14 \cdot 0,13} = 0,95 \text{ об/хв}.$$

Визначаємо швидкість руху вертикального відокремлюючого транспортера за формулою:

$$g = \frac{Q}{B \cdot h_{\text{д.д.}} \cdot \gamma \cdot K_o}, \text{м/с}, \quad (3.4)$$

де Q – максимальна секундна подача горизонтального транспортера, кг/с; B – ширина бункера-дозатора, м; $h_{\text{гр}}$ – висота пальців гребінки, $h_{\text{гр}} = 105\text{мм}$; K_o – коефіцієнт заповнення простору між гребінками транспортера-відокремлювача, $K_o = 0,8 \dots 0,9$; γ - об'ємна вага розрихленої маси корму, $\gamma = 80 \dots 90 \text{кг/м}^3$. Тоді:

$$g = \frac{5,56}{2,9 \cdot 0,105 \cdot 85 \cdot 0,85} = 0,3 \text{ м/с}.$$

Визначаємо подачу моноліту на палець граблини за один оберт транспортера за формулою:

$$\Delta X = \frac{\hat{E}}{\mu} (\pi R + L_0), \text{м}, \quad (3.5)$$

де K – коефіцієнт, який враховує буксування моноліту на подаючому транспортері, $K = 0,8 \dots 0,9$; μ - співвідношення швидкостей руху транспортера кормо-відокремлювача і подаючого транспортера; R – радіус обертання кінця пальця граблини, $R = 0,22 \text{ м}$; L_0 – міжосьова відстань валів транспортера, $L_0 = 0,99 \text{ м}$.

$$\mu = \frac{g_{\text{max}}}{g_{\text{д.д. max}}}, \quad (3.6)$$

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

$$\mu = \frac{0,3}{0,015} = 20,$$

$$\Delta X = \frac{0,85}{20} (3,14 \cdot 0,22 + 0,99) = 0,08 \text{ м.}$$

Частоту обертання ведучого вала транспортера відокремлювача визначасмо за формулою:

$$n = \frac{30g}{\pi R}, \text{ об/хв.}, \quad (3.7)$$

де R – радіус ділильного кола ведучої зірочки, R=0,13м;

$$n = \frac{30 \cdot 0,25}{3,14 \cdot 0,13} = 19,8 \text{ об/хв.}$$

Визначаємо полюсну відстань за формулою:

$$h = \frac{895}{n^2}, \quad h = \frac{895}{19,8^2} = 2,3 \text{ м.}$$

Полюсна відстань більше радіуса зірочки, а тому розвантаження корма приймаємо методом самопливу.

Швидкість руху поперечного транспортера дорівнює:

$$g_{i0} = \frac{Q}{\hat{a} \cdot h \cdot \gamma \cdot K_0}, \text{ м/с}, \quad (3.8)$$

де Q – секундна подача корму, кг/с; в, h – відповідно ширина і висота корму на стрічці транспортера, в=0,6 м, h=0,09 м; K₀ – коефіцієнт пробуксовування корму на транспортері, K₀=0,8...0,9;

$$g_{i0 \text{ .min}} = \frac{1,4}{0,6 \cdot 0,09 \cdot 170 \cdot 0,85} = 0,18 \text{ м/с},$$

$$g_{i0 \text{ .max}} = \frac{5,56}{0,6 \cdot 0,09 \cdot 170 \cdot 0,85} = 0,72 \text{ м/с.}$$

Частота обертання ведучого вала поперечного транспортера дорівнює:

$$n = \frac{60g_{i0}}{\pi D}, \text{ об/хв.}, \quad (3.9)$$

де D – діаметр ділильного кола ведучої зірочки, D =0,13м;

$$n_{\text{min}} = \frac{60 \cdot 0,18}{3,14 \cdot 0,13} = 28 \text{ об/хв.},$$

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

$$n_{\max} = \frac{60 \cdot 0,72}{3,14 \cdot 0,12} = 114 \text{ об/хв.}$$

Частота обертання зчісуючого барабана визначається за формулою:

$$n = \frac{60g_{\zeta}}{\pi D}, \text{ об/хв.}, \quad (3.10)$$

де g_{ζ} – кругова швидкість пальців зчісуючого барабана. Для забезпечення технологічного процесу зчісування корму у потоці приймаємо з умови:

$$v_3 > v_{\text{пт}} (v_3 = 1,2 \text{ м/с});$$

D – діаметр зчісуючого барабана, $D = 1 \text{ м}$;

$$n_{\max} = \frac{60 \cdot 1,2}{3,14 \cdot 1} = 22,9 \text{ об/хв.}$$

Частота обертання верхнього бітера визначаємо за формулою:

$$n_{\text{вб}} = \frac{30 \cdot \frac{1}{4} \cdot Q}{\frac{\pi(D^2 - d^2)}{4} \cdot B \cdot \gamma \cdot K_0}, \text{ об/хв.}, \quad (3.11)$$

де D, d – діаметр бітера і вала, $D = 0,28 \text{ м}$, $d = 0,08 \text{ м}$; Тоді:

$$n_{\text{вб}} = \frac{30 \cdot \frac{1}{4} \cdot 5,56}{\frac{3,14(0,28^2 - 0,08^2)}{4} \cdot 2,9 \cdot 100 \cdot 0,5} = 5,5 \text{ об/хв.}$$

Визначаємо швидкість руху верхнього бітера:

$$g_{\text{вб}} = \omega \cdot R, \text{ м/с} \quad (3.12)$$

$$\omega = \frac{\pi n_{\text{вб}}}{30}, \text{ с}^{-1}, \quad (3.13)$$

$$\omega = \frac{3,14 \cdot 5,5}{30} = 0,6 \text{ с}^{-1}$$

$$g_{\text{вб}} = 0,6 \cdot 0,14 = 0,08 \text{ м/с.}$$

3.4. Силіві розрахунки

3.4.1. Розрахунок параметрів ведучого вала транспортера.

Вихідні дані:

1. Частота обертання вала відокремлюючого транспортера $n = 19,9 \text{ об/хв.}$

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

2. Потужність на привід відокремлюючого транспортера $N=1,12$ кВт.

3. Максимальний крутний момент, що діє на ведучий вал

$$M_{кр}, \text{ Н м} \quad (3.14)$$

$$\dot{M} = \frac{30 \cdot 1,12}{3,14 \cdot 19,9} \cdot 10^3 = 538 \text{ Н м.}$$

Проводимо силовий аналіз і розробляємо схему навантаження на ведучий вал відокремлюючого транспортера (рис. 3.1).

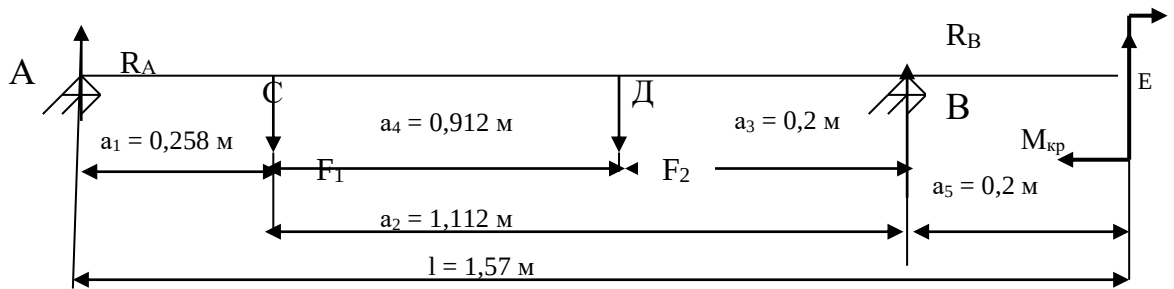


Рис. 3.1. Схема навантаження на ведучий вал відокремлюючого транспортера

Розраховуємо силу, яка діє на вал транспортера від ланцюгової передачі механізму привода за формулою:

$$F_B = 2F_f + R_1 F_t, \text{ Н}, \quad (3.15)$$

де $F_f = R_f \cdot q_1 \cdot g \cdot a$ – сила натягу ланцюга, н; $R_f = 1$ – коефіцієнт натягу ланцюга, н; $q_1 = 2,6$ кг – маса 1м ланцюга, кг; $a = 0,890$ м – міжосьова відстань, м; $R_1 = 1,15 \dots 1,25$ – коефіцієнт, який враховує характер передачі навантаження. Тоді визначаємо:

$$F_t = \frac{1000 N_{\partial\partial}}{g} - \text{колова сила, Н;}$$

$N = 1,12$ кВт – потужність привода транспортера, кВт;

$$g = \frac{n \cdot z \cdot t}{60 \cdot 1000} - \text{кругова швидкість руху ланцюга, м/с;}$$

h – частота обертання вала, об/хв.;

$t = 0,0254$ м – крок ланцюга, м;

$z = 27$ – кількість зубців зірочки;

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

$$g = \frac{19,8 \cdot 27 \cdot 25,4}{60 \cdot 1000} = 0,24 \text{ м/с},$$

$$F_t = \frac{1000 \cdot 1,12}{0,24} = 4880 \text{ Н},$$

$$F_f = 1 \cdot 2,6 \cdot 9,81 \cdot 0,890 = 22,7 \text{ Н},$$

$$F_b = 2 \cdot 22,7 + 1,2 \cdot 4870 = 5890 \text{ Н}.$$

Визначаємо колове зусилля, яке діє на вал від ланцюга транспортера:

$$F_1 = F_2 = 2F_f + R_1 F_t$$

$$F_1 = F_2 = 2 \cdot 1 \cdot 2,6 \cdot 9,81 \cdot 0,98 + 1,2 \cdot \frac{1000 \cdot 1,12}{0,25} = 5425 \text{ Н}$$

Вертикальна площина XOZ:

Визначаємо реакції опор з рівняння статики

$$\Sigma M(A) = 0, \quad -F_1 \cdot a_1 - F_2 \cdot (a_1 + a_4) + R_B \cdot (a_1 + a_2) + F_B \cdot l = 0,$$

$$R_B = \frac{F_1 a_1 + F_2 (a_1 + a_4) - F_B \cdot l}{a_1 + a_2},$$

$$R_B = \frac{5426 \cdot 0,258 + 5426(0,258 + 0,912) - 5890 \cdot 1,57}{0,258 + 1,112} = -1094 \text{ Н}.$$

$$\Sigma M(B) = 0, \quad F_1 \cdot a_2 + F_2 \cdot a_3 - R_A (a_1 + a_2) + F_B \cdot a_5 = 0,$$

$$R_A = \frac{F_1 a_2 + F_2 a_3 + F_B \cdot a_5}{a_1 + a_2},$$

$$R_A = \frac{5425 \cdot 1,112 + 5426 \cdot 0,2 + 5890 \cdot 0,2}{0,258 + 1,112} = 6057 \text{ Н}.$$

$$\text{Перевірка } \Sigma Z = 0, \quad R_A - F_1 - F_2 + R_B - F_B = 0,$$

$$6056,05 - 5425 - 5425 - 1094 - 5890 = 0,$$

Розраховуємо згинальні моменти на ділянках:

$$\text{I ділянка } M(x_1) = R_A x_1, \quad 0 < x_1 < a_1,$$

$$M_A = 0, \quad M_C = R_A \cdot a_1, \quad M_C = 6056,05 \cdot 0,258 = 1562,5 \text{ Нм}.$$

$$\text{II ділянка } M(x_2) = R_A (a_1 + x_2) - F_1 \cdot x_2, \quad 0 < x_2 < a_4,$$

$$M_C = R_A a_1, \quad M_C = 6056,05 \cdot 0,258 = 1562,5 \text{ Нм},$$

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

$$M_D = R_A(a_1 + a_4) - F_1 \cdot a_4, \quad M_D = 6057(0,258 + 0,912) - 5425 \cdot 0,912 = 2137,1 \text{ Нм.}$$

$$\text{III ділянка } M(x_3) = R_A(a_1 + a_4 + x_3) - F_1(a_4 + x_3) - F_2 x_3, \quad 0 < x_3 < a_3,$$

$$M_D = 2137,01 \text{ Нм,}$$

$$M_B = 6056,05(0,258 + 0,912 + 0,2) - 5426 \cdot (0,912 + 0,2) - 5426 \cdot 0,2 = 1177,9 \text{ Нм.}$$

За результатами розрахунків будуюмо епюри (рис. 3.2).

Вертикальна площина XOZ

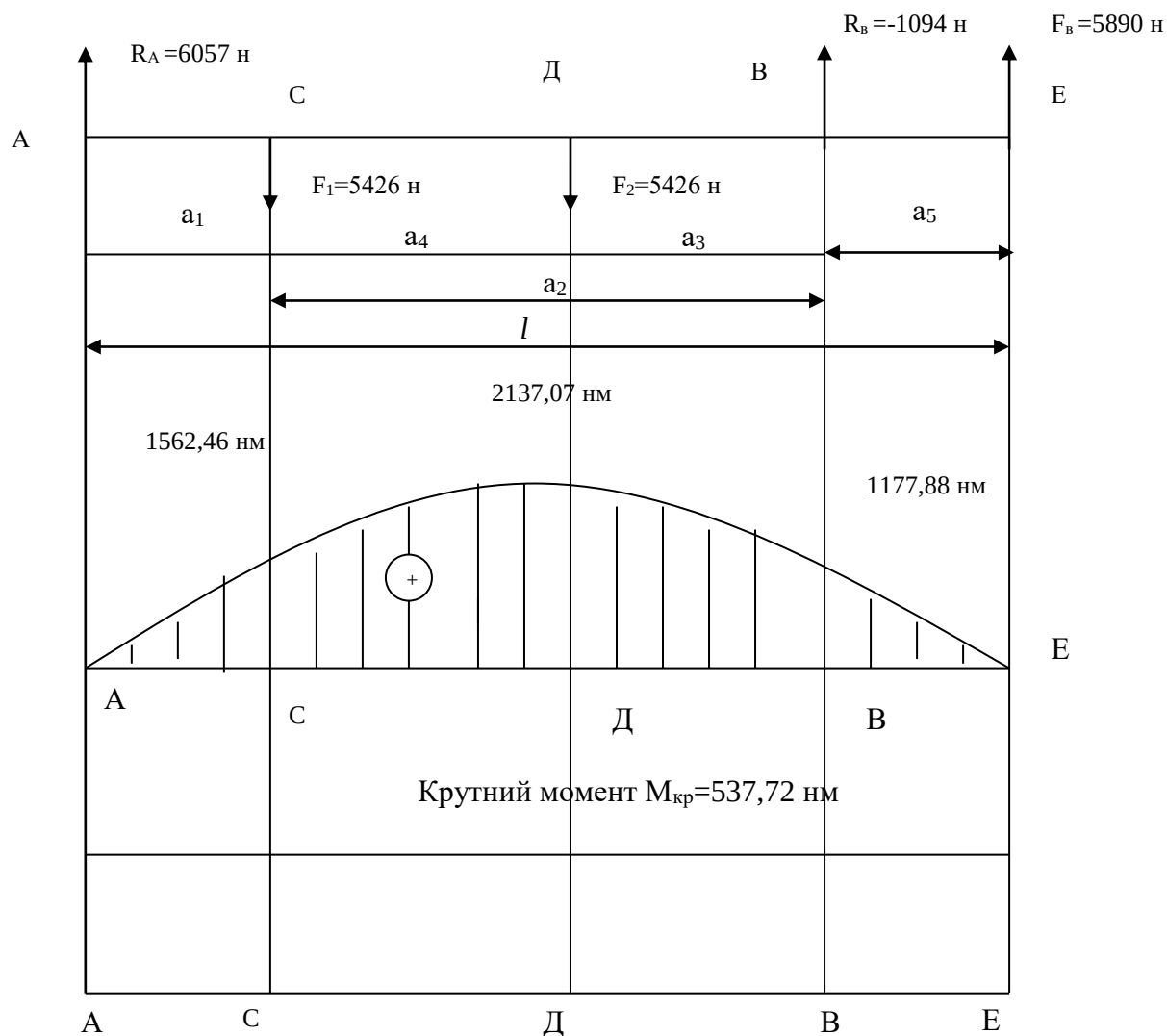


Рис. 3.2. Епюри згинальних і крутних моментів

Визначаємо згинальний момент в небезпечному перерізі:

$$M_3 = 2137,07 \text{ Нм.}$$

Приведені моменти:

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

$$\dot{I}_{i\delta} = \sqrt{(\dot{I}_{e\delta})^2 + (\dot{I}_{\zeta})^2},$$

$$\dot{I}_{i\delta} = \sqrt{(537,72)^2 + (2137,1)^2} = 2203,7 \text{ Нм.}$$

$$\dot{I}_{i\delta} = \sqrt{(\dot{I}_{\zeta})^2 + 0,75(\dot{I}_{e\delta})^2},$$

$$\dot{I}_{i\delta} = \sqrt{(2137,1)^2 + 0,75(537,72)^2} = 2188 \text{ Нм.}$$

Визначаємо діаметр суцільного вала в небезпечному перерізі за формулою:[24]

$$d = \sqrt[3]{\frac{32\dot{I}_{i\delta}}{\pi[\sigma]}}, \quad d = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot 2188 \cdot 1000}{3,14 \cdot 40}} = 84 \text{ мм.} \quad (3.16)$$

Згідно сортаменту приймаємо діаметр трубчатого вала 90мм.

3.5. Розрахунки на міцність

3.5.1. Розрахунки на міцність вала вирівнюючого бітера.

Вихідні дані:

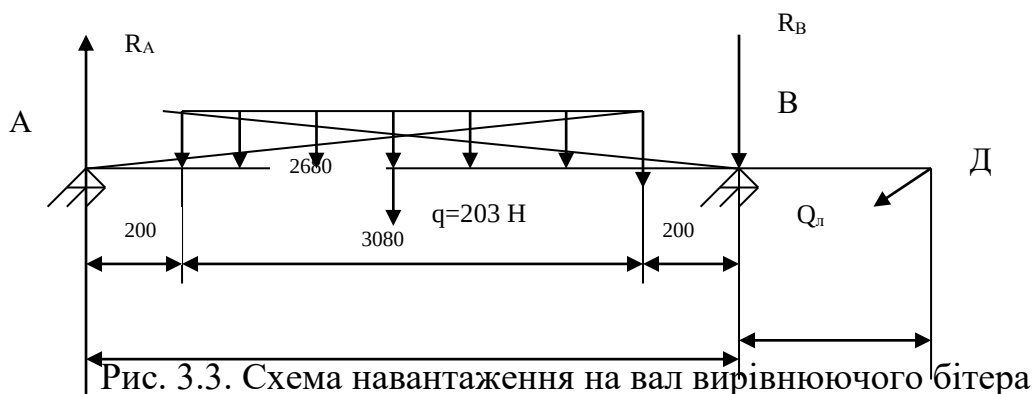
Потужність, яка необхідна для приводу вирівнюючого бітера, складає $N=0,04\text{кВт.}$; частота обертання вала $n_6=5,2 \text{ об/хв.}$;

Максимальний крутний момент вала визначаємо за формулою:

$$\dot{O} = \frac{30 \cdot N}{\pi \cdot n_d} \cdot 10^3, \text{ Нм,} \quad (3.17)$$

$$\dot{O} = \frac{30 \cdot 0,04}{3,14 \cdot 5,2} \cdot 10^3 = 57,5 \text{ Нм.}$$

Розробляємо схему навантаження вирівнюючого бітера (рис. 3.3).



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

Визначаємо силу, яка діє на вал від ланцюгової передачі

$$Q_{\text{л}} = F_f \cdot K_f + F_t, \text{ Н}, \quad (3.18)$$

де F_f - натягу ланцюга від провисання веденої його частини, Н;

$$F_f = K_f \cdot q_{\text{л}} \cdot g \cdot a, \text{ Н}, \quad (3.19)$$

де K_f – коефіцієнт натягнення, $K_f = 2,5 \dots 3$ при $a > 10^0$; $q_{\text{л}}$ – маса одного метра ланцюга, $q_{\text{л}} = 2,6$ кг/м; a – міжосьова відстань, $a = 0,5$ м; F_t – дотична сила від крутного моменту. Тоді:

$$F_t = \frac{2\dot{O}}{d_g}, \text{ Н}, \quad (3.20)$$

де d_g – ділильний діаметр веденої зірочки, $d_g = 202,8$ мм;

$$F_t = \frac{2 \cdot 56,2}{0,2028} = 556 \text{ Н},$$

$$F_f = 2,5 \cdot 2,6 \cdot 9,81 \cdot 0,5 = 33 \text{ Н},$$

$$Q_{\text{л}} = 33 \cdot 2,5 + 556 = 638 \text{ Н}.$$

Визначаємо силу від рівномірно розподіленого навантаження маси бітера що діє на вал:

$$q = 20,7 \cdot 9,8 = 204 \text{ Н}.$$

Реакції опор складають:

для горизонтальної площини ZOX

$$\Sigma M_A = 0; \quad q(l_1 + l_2) - R_{BZ} \cdot L + Q_{\text{л}} \cdot \sin 30^0 (L + l_5) = 0,$$

$$R_{BZ} = \frac{q(l_1 + l_2) + Q_{\text{л}} \cdot \sin 30^0 (L + l_5)}{L},$$

$$R_{BZ} = \frac{203(200 + 1340) + 635 \cdot 0,5(3080 + 100)}{3080} = 430 \text{ Н}.$$

$$\Sigma M_B = 0; \quad R_{AZ} \cdot L - q(l_3 + l_4) + Q_{\text{л}} \sin 30^0 \cdot l_5 = 0,$$

$$R_{AZ} = \frac{203(1350 + 200) - 635 \cdot 0,5 \cdot 100}{3080} = 92 \text{ Н}.$$

$$\text{Перевірка: } \Sigma Y = 0; \quad R_{AZ} - q + R_{BZ} - Q_{\text{л}} \sin 30^0 = 0;$$

$$92 - 203 + 429,3 - 635 \cdot 0,5 = 0.$$

Для вертикальної площини UOX

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

$$\Sigma M_A = 0; \quad \Sigma M_A = q(l_1+l_2) \cdot R_{BY} \cdot L + Q_{\text{л}} \cdot \cos 30^0 (L+l_5)=0,$$

$$R_{BY} \frac{203(1350+200) - 635 \cdot 0,866(3080+100)}{3080} = 669,3 \text{ Н.}$$

$$\Sigma M_B = 0; \quad \Sigma M_B = R_{AY} \cdot L - q(l_3+l_4) + Q_{\text{л}} \cos 30^0 \cdot l_5=0,$$

$$R_{AY} \frac{203(1340+200) - 635 \cdot 0,866 \cdot 100}{3080} = 83,7 \text{ Н.}$$

$$\text{Перевірка: } 83,7 - 203 + 669,3 - 635 \cdot 0,866 = 0.$$

Проводимо розрахунок згинальних моментів:

площина ZOX

$$M_{CZ}=R_{AZ}(l_1+l_2)+R_{BZ}(l_3+l_4)- Q_{\text{л}} \cdot \sin 30^0(l_3+ l_4+l_5),$$

$$M_{CZ}=91,2(0,2+1,34)+429,3(1,34+0,2)-635 \cdot 0,5(1,34+0,2+0,1)=280,9 \text{ Нм.}$$

$$M_{BZ} = R_{AZ} L - q(l_3+l_4) + Q_{\text{л}} \cdot \sin 30^0 \cdot l_5,$$

$$M_{BZ} = 91,2 \cdot 3,08 - 203(0,2+1,34) - 635 \cdot 0,5 \cdot 0,1 = -64,5 \text{ Нм.}$$

площина УОХ

$$M_{CY}=R_{AY}(l_1+l_2)+R_{BY}(l_3+l_4)- Q_{\text{л}} \cdot \cos 30^0(l_3+ l_4+l_5),$$

$$M_{CY}=83,65(0,2+1,34)+669,26(1,34+0,2)-635 \cdot 0,866(1,34+0,2+0,1)=257,7 \text{ Нм.}$$

$$M_{BY} = R_{AZ} L - q(l_3+l_4) + Q_{\text{л}} \cdot \cos 30^0 \cdot l_5,$$

$$M_{BY} = 83,65 \cdot 3,08 - 203(1,34+ 0,2) - 635 \cdot 0,866 \cdot 0,1 = -109,97 \text{ Нм.}$$

Сумарний момент:

$$\dot{I}_{\text{N}} = \sqrt{M_{\text{NO}}^2 + M_{\text{NZ}}^2},$$

$$\dot{I}_{\text{N}} = \sqrt{257,7^2 + 280,9^2} = 382 \text{ Н м,}$$

$$\dot{I}_{\text{A}} = \sqrt{M_{\text{AO}}^2 + M_{\text{AZ}}^2},$$

$$\dot{I}_{\text{A}} = \sqrt{(-109,97)^2 + (-64,5)^2} = 128,5 \text{ Н м.}$$

Визначаємо приведений момент в небезпечному перерізі за III теорією міцності:

$$\dot{I}_{\text{io}} = \sqrt{\dot{\sigma}^2 + \dot{I}^2}, \quad (3.21)$$

$$\dot{I}_{\text{io}} = \sqrt{56,2^2 + 382^2} = 385,1 \text{ Нм.}$$

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

Розраховуємо діаметр вала для небезпечного перерізу при $[\tau]=10\dots35$ мПа [25] за формулою:

$$d_{\hat{a}} = \sqrt[3]{\frac{\dot{Q} \cdot 10^3}{0,2[\tau]}}, \quad (3.22)$$

$$d_{\hat{a}} = \sqrt[3]{\frac{56,2 \cdot 10^3}{0,2 \cdot 10}} = 29,6 \text{ мм.}$$

Приймаємо діаметр вала $d_v=30$ мм, що забезпечить умові міцності.

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

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Розрахунок системи вентиляції тваринницької ферми

Всі кватирки, фрамуги та вікна, які вмонтовані в тваринницьке приміщення (ферму або відділення приготування кормів), забезпечують природну вентиляцію (рис. 4.1). Також природний обмін повітря забезпечують вихідні труби, що проходять крізь стелю та дах ферми. Вони монтуються так, щоб верхній кінець знаходився вище даху, а нижній - в приміщенні (рис.4.2). Вміст у повітрі вуглецевої кислоти є головним критерієм його придатності. Тому необхідно визначати кількість вуглекислоти у повітряному обміні за формулою:

$$L_{CO_2} = \frac{1,2 \cdot P_k \cdot n}{P_{\text{д.і}} - P_i}, \text{ м}^3/\text{год.} \quad (4.1)$$

де P_n – кількість CO_2 , які виділяються однією твариною, л/год.,

n – кількість тварин у приміщенні; $P_{\text{вн}}$ – допустима кількість CO_2 у приміщенні ($P_{\text{вн}}=3,0\text{дм}/\text{м}^3$); P_n – кількість CO_2 у повітрі, що приходить ($P_n=0,5\text{м}^3$); 1,2 – коефіцієнт який враховує виділення CO_2 підстилкою.

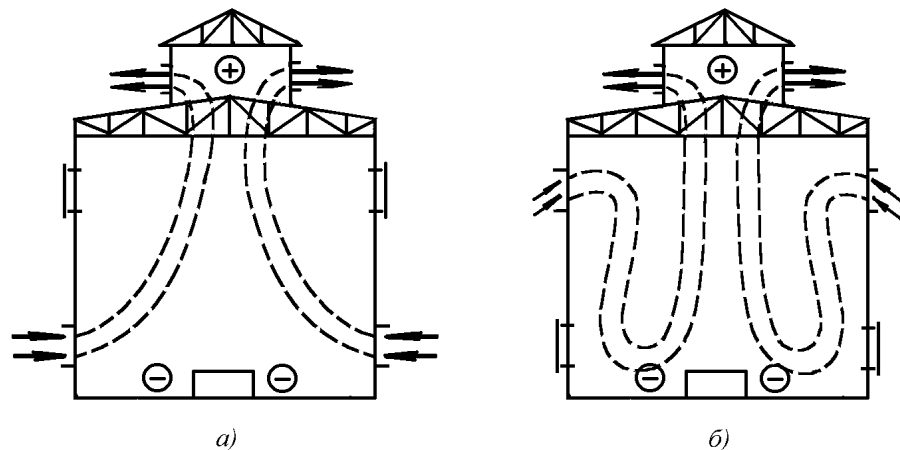


Рис. 4.1. Схема аерації тваринницького приміщення за рахунок різниці щільності повітря: а – в теплий період року; б – в холодний період року.

					МВМ 00.000 ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Охорона праці			
Розроб.	Борисочкін							
Перевір.	Свірень							
Реценз.								
Н. Контр.	Мачок							
Затверд.	Свірень				ЦНТУ, гр. АІ(СМ)-20МЗ			

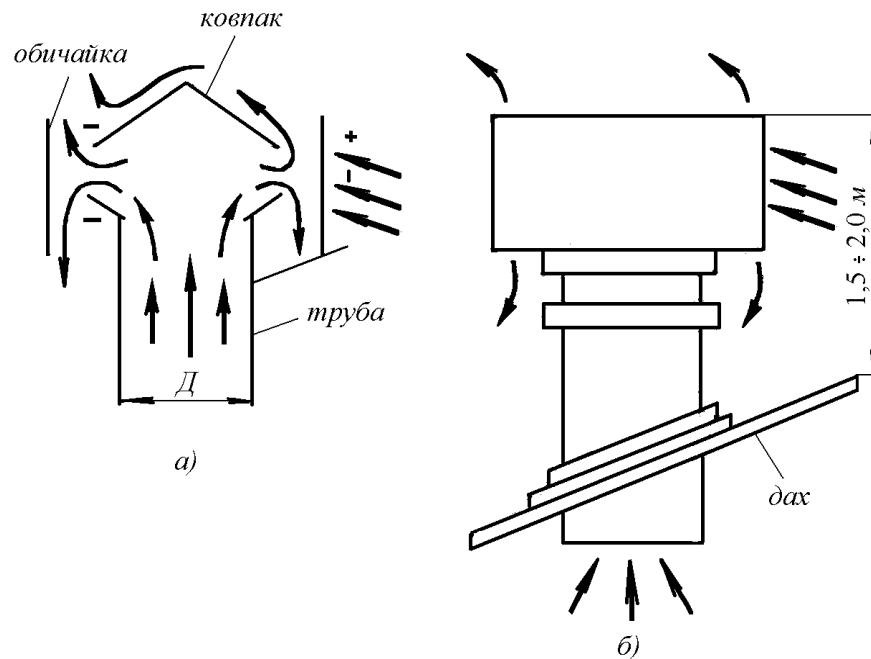


Рис. 4.2. Дефлектор: а) – схема роботи; б) – конструкція

$$L_{\text{co}_2} = \frac{1,2 \cdot 115 \cdot 200}{3,0 - 0,5} = 11040 \text{ м}^3/\text{Год.}$$

Необхідний повітряний обмін для видалення надлишків вологи визначається за формулою:

$$L_{i_2 i} = \frac{1,1 \cdot d_a \cdot n}{d_{ai} - d_i}, \quad (4.2)$$

де $d_{жс}$ – кількість водяних парів, які виділяються однією твариною, г/год.; n – кількість тварин; $d_{вн}$ – допустимий вміст водяних парів у повітрі приміщення, г/м³; d_n – вміст водяних парів у зовнішньому повітрі, г/м³; 1,1 коефіцієнт, який враховує випаровування вологи з підлоги.

$$d_{вн} = d_{вн.нас.} \cdot \frac{\gamma_{вн}}{100}; \quad d_n = d_{н.нас.} \cdot \frac{\gamma_n}{100}, \quad (4.3)$$

де $d_{вн.нас.}$ та $d_{н.нас.}$ вологоємність внутрішнього та зовнішнього повітря при оптимальній для даного приміщенні та розрахованій температурі, г/м³; $\gamma_{вн}$, γ_n – відносна вологість повітря у середині та зовні, %;

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

$$d_{\text{air}} = 7,65 \cdot \frac{63}{100} = 4,81 \text{ г/м}^3;$$

$$d_i = 0,4 \cdot \frac{80}{100} = 0,32 \text{ г/м}^3;$$

$$L_{i_2} = \frac{1,1 \cdot 355 \cdot 200}{4,81 - 0,32} = 17394,2 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Повітряний обмін необхідний для видалення надлишків теплоти визначаємо за формулою:

$$L_{n.m.} = \frac{\Sigma Q_3}{C(t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}) \cdot \rho}, \quad (4.4)$$

де ΣQ_3 – загальна кількість надлишкової теплоти, кДж/г;

C – теплоємність повітря, кДж/кг град;

ρ - густина припливного повітря, кг/м³.

Для подальших розрахунків вибираємо максимальний повітряний обмін:

$$L_{\text{max}} = 13305,5 \text{ м}^3/\text{г.}$$

Визначаємо кратність повітрообміну за формулою:

$$K = L_{\text{max}} / V_n, \quad (4.5)$$

де V_n – об'єм приміщення, м³;

$$K = 17394,2 / 6613 = 2,63 < 3.$$

Так як коефіцієнт кратності повітрообміну $K < 3$, то вибираємо звичайну вентиляцію.

Для розрахунку кількості каналів, як припливного так і витяжного, необхідно знайти їх сумарну площу поперечного перерізу F , а також швидкість руху повітря у цих каналах.

Розрахунок витяжних каналів виконаємо за формулою:

$$F_b = \frac{L_{\text{max}}}{3600 \cdot V}, \quad (4.6)$$

де L_{max} – максимальний повітрообмін, м³/год.; V – швидкість руху повітря у каналах, м/с.

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

$$g = 2,2 \cdot \sqrt{\frac{h \cdot (t_{\text{вн}} - t_{\text{вн}})}{273}}, \quad (4.7)$$

де h – висота каналів, $h=3,5\text{м}$; $t_{\text{вн}}$, $t_{\text{вн}}$ – температура внутрішнього та зовнішнього повітря, $^{\circ}\text{C}$

$$g = 2,2 \cdot \sqrt{\frac{3,5 \cdot (10 - (-10))}{273}} = 1,12 \text{ м/с.}$$

$$F_b = \frac{17394,2}{3600 \cdot 1,12} = 4,31 \text{ м}^3.$$

Визначаємо число витяжних каналів за формулою:

$$N = \frac{F_b}{f_{\text{вн}}}, \quad (4.8)$$

$F_{\text{вн}}$ – площа одного каналу, м^2 ; $f_{\text{вн}}=0,35\text{м}^2$.

$$N = \frac{4,31}{0,35} = 12,31 \text{ шт.}$$

Приймаємо 14 каналів.

Розрахунок припливних каналів визначаємо за формулою:

$$F_{\text{пр}}=(0,6 \dots 0,7)F=0,7 \cdot 4,31=3\text{м}^2.$$

$$n = \frac{F_{\text{пр}}}{f_{\text{к}}}, \quad (4.9)$$

де $f_{\text{к}}$ – площа одного каналу, $(0,25 \times 0,35=0,09\text{м}^2)$.

$$n = \frac{3}{0,09} = 33,33 \text{ шт.}$$

Приймаємо: 34 канали.

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

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1. Економічне обґрунтування проекту комплексної механізації молочної ферми на 200 корів

В магістерській роботі пропонується економічне обґрунтування комплексної механізації технологічних процесів виробництва молока вдосконаленого проекту ферми на 200 корів. Визначаємо існуючий перелік машин і обладнання ферми і розраховуємо їх вартість за базовою технологією та проектною технологією (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Перелік та вартість машин і обладнання молочної ферми на 88 корів
(базова технологія)

Найменування машин	Марка	Число машин, шт.	Ціна однієї машини, грн.	Балансова вартість машин, грн.
1	2	3	4	5
Поїння та водопостачання				
Башта водонапірна	БР-15У	1	29000	29000
Автонапувалки	АП-1А	88	539,5	47476
Електропогружний насос	ЕЦВ6-7-80	1	22880	22880
Навантаження, транспортування, приготування і роздавання кормів				
Трактор	МТЗ-80	3	1088200	3264600
Причіп	2ПТС-4М	1	124200	124200
Навантажувач кормів	ПЕ-0,8Б	1	417500	417500
Подрібнювач кормів	ИГК-30	1	318900	318900
Дробарка	КДУ-2,0	1	67320	67320
Доїння та первинна обробка молока				

					МВМ 00.000 ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Борисочкін				Економічне обґрунтування проекту комплексної механізації молочної ферми на 200 корів	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.	Запірченко							
Реценз.						ЦНТУ, гр. АІ(СМ)-20МЗ		
Н. Контр.	Мачок							
Затверд.	Свірень							

Продовження табл. 5.1

1	2	3	4	5
Доїльна установка	АД-100А	1	11000	11000
Очисник-пастеризатор-охолоджувач	Б6-ОП2-Ф-1	1	894200	894200
Резервуар-охолоджувач	РОМ-1,6	1	811890	811890
Холодильна машина	УВ-10	1	712150	712150
Насос	НМУ-6	1	72560	72560
Прибирання гною				
Бульдозер-навантажувач	ПЕ-0,8Б	1	917500	917500
Транспортер скребковий	ТСН-3,0Б	4	113840	455360
Загальна балансова вартість				8166536
Амортизація, 15 %				387056
Поточний ремонт та техобслуговування, 10 %				816653,6

Річний економічний ефект від впровадження комплексної механізації технологічних процесів по запропонованому проекту.

$$E_{\phi} = (C_{\phi} - C_n) \cdot H_n - E_n(K_n - K_{\phi}); \quad (5.18)$$

$$E_{\phi} = (551,46 - 236,25) \cdot 8934 - 0,15(840771 - 569906) = 2775480 \text{ грн.}$$

Приріст прибутку

$$E = D_{\pi} - D_{\phi}, \quad (5.19)$$

$$E = 3919789,2 - 293536,8 = 3626252,4 \text{ грн.}$$

Результати розрахунків економічного обґрунтування запропонованого проекту комплексу машин у тваринництві.

Таблиця 5.5

Техніко-економічні показники комплексної механізації технологічних процесів молочної ферми на 200 корів

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

№ п/п	Показники	Механізація		Різниця, %
		базова	проектна	
1	2	3	4	5
1	Поголів'я	88	200	+127,3
2	Капітальні вкладення в механізацію, грн	579906,0	84077,1	+47,5
3	Річний надій на корову, кг/гол	2700	4000	+48,1
4	Валовий надій молока, ц	2376	8934	+276
5	Собівартість молока, грн./ц	551,46	236,25	-57,1
6	Затрати праці, $\frac{\text{люд.} - \text{год.}}{\text{ц}}$	12,82	3,41	-73,4
7	Рентабельність, %	+22,4	+111,6	+398,2
8	Річний економічний ефект, грн.		2775480	

Отриманий річний економічний ефект 2775480грн. свідчить про те, що проектний варіант комплексної механізації технологічних процесів виробництва молока є доцільним, а збільшення валових надойв вказує про ефективність запропонованих заходів.

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

6. ВИСНОВКИ

Магістерська робота виконана у відповідності до технічного завдання.

Отримано основні результати:

В технологічній частині роботи розроблена технологічна схема потоково-цехової системи організації виробництва молока, обґрунтована проектна структура стада, розраховане середньорічне поголів'я технологічних груп тварин, визначені цехи та вдосконалений генплан ферми по виробництву молока на 200 корів з замкнутим циклом виробництва. Проведено проектування потоково-механізованих технологічних процесів виробництва молока та технологічні розрахунки ПТЛ, визначена потреба машин і комплектів технічних засобів для комплексної механізації виробничих процесів, що забезпечує зниження витрат ручної праці.

В науковій частині проведено аналіз існуючих конструкцій процесу дозування кормів. На підставі аналізу сформульовані предмет та задачі досліджень. Вдосконалена конструкція бітерного дозатора зі змінним кутом входження пальців в моноліт корма дозволила покращити якість і ефективність роботи дозування кормів. Для обґрунтування конструктивних і кінематичних параметрів проведені технологічні, кінематичні та розрахунки на міцність вала вирівнюючого бітера.

У розділі «Охорона праці» та економічній частині, відповідно, проведено розрахунок каналів вентиляції приміщень і повітреобміну в цілому, отриманий річний економічний ефект від виробництва молока склав 2775480грн., що свідчить про доцільність проектних розробок.

					MBM 00.000 ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Висновки	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		Борисочкін						
Перевір.		Свірень						
Реценз.						ЦНТУ, гр. AI(CM)-20M3		
Н. Контр.		Мачок						
Затверд.		Свірень						

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алешкин В.Р. Механизация животноводства / В.Р. Алешкин, П.М. Роцин. - 2-е изд. перераб. и доп. - М. : Колос, 1993.- 317 с
2. Барабашук Б.И. Планирование эксперимента в технике / Б.И. Барабашук, Б.П. Креденцер, Б.И.Мирошниченко. – К.: Техника, 1984. – 200с.
3. Богданов Г.О. Довідник по годівлі сільськогосподарських тварин / Г.О. Богданов, Б.Ф. Каравашенко, О.І. Зверев [та ін.] – К.: Урожай, 1986. – 488 с.
4. Боярский Л.Г. Производство и использование полнорационных кормовых смесей / Л.Г. Боярский [и др.] – М. : Колос, 1976. – 200с.
5. Бузун І.А. Потоківі технології виробництва молока / І.А. Бузун. – К. : Урожай, 1989. – 192с.
6. Босовский Н.З. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.З. Босов-ский, В.И. Власов. – М. : Агропромиздат, 1989.– 511с.
7. Велиток И.Г. Технологические факторы производства молока: Пер. с франц. / И.Г. Велиток.– М.: Колос, 1989.– 420с.
8. Владимиров В.А. Основы интенсификации производства продукции жи-
вотноводства. Учебное пособие / В.А.Владимиров, Ю.Н. Григорьев [и др.]– М. :
Агропромиздат, 1987. – 255с.
9. Вдумаска В.Ю. Годівля худоби на промислових комплексах / В.Ю.Вдумаска,
С.М. Дачко. – К. : Урожай, 1974. – 136с.
10. Веденяпин Г.В. Общая методика экспериментального исследования и
обработка опытных данных / Г.В.Веденяпин. – М. : Колос, 1973. – 199с.
11. Гейфман В.П. Экспериментальные исследования двухвального ленточно-
спирального смесителя кормов непрерывного действия / В.П. Гейфман,
В.И. Дешко, Г.К. Кукта. // Механизация и электрификация сельского хозяйства.–
1984.– №6.– С. 61–63.
12. Горобец Г.К. Смеситель кормов / Г.К. Горобец, В.И. Ильяшенко, В.П. По-
кидов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1986. – №3. –
С.26–27.

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

13. ДСТУ 3662-97 Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі.- [Чинний від 2002-07-01].- К.: Держспоживстандарт України, 2002.- 13 с.- (Національний стандарт України).
14. Дмитроченко А.П. Кормление сельскохозяйственных животных / А.П. Дмитроченко, П.Д.Пшеничный.- К.: Колос, 1975.- 480 с.
15. Дмитриев А.М. Оптимизация процесса смешивания кормовых материалов / А.М. Дмитриев, Е.Н. Михасенок, А.Д. Селезнев / Механизация и электрификация сельского хозяйства.- 1975.- №8.- С. 189-212.
16. Долгов И.А. Комплексная механизация кормопроизводства / И.А. Долгов. – М.: Агропромиздат, 1987.- 351 с.
17. Егорченков М.Н. Кормоцехи животноводческих ферм / М.Н. Егорченков, Н.Г. Шапов.- М.: Колос, 1983.- 175 с.
18. Зельнер В.Р. Кормосмеси силосно-сенажного типа для молочного скота / В.Р. Зельнер, Е.Г. Коноплев, Е.М.Ткаченко.- М.: Россельхозиздат, 1975.- 158 с.
26. Зенков Р.Л. Механика насыпных грузов / Р.Л. Зенков.- М.: Машиностроение 1964. – 251с.
19. Завражнов А.И. Механизация приготовления и хранения кормов / А.И. Завражнов, Д.И. Николаев.- М.: Агропромиздат, 1990.- 336 с.
20. Зафрен С.Я. Технология приготовления кормов: Справочное пособие / С.Я. Зафрен.- М.: Колос, 1977.- 105 с.
21. Зельнер В.Р. Приготовление и использование полнорационных кормов в промышленном животноводстве / В.Р. Зельнер, Е.Г. Коноплев.- М.: ВНИИТЭИСХ, 1972.-120 с.
22. Кулик М.Ф. Основи технологій виробництва продукції тваринництва. Навчальний посібник / М.Ф. Кулик, Т.В. Засуха, В.К. Юрченко [та ін.] – К. : Сільгоспосвіта, 1994. – 432с.
23. Кулик М.Ф. Енергозберігаючі технології заготівлі та використання кормів / М.Ф. Кулик, В.М. Хіміч, В.Ф. Сіроштан [та ін.] – К. : Урожай, 1987. –160с.

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

24. Кулик М.Ф. Энерговіддача кормів різних технологій виробництва / М.Ф. Кулик, М.М. Пономаренко, М.Ф. Дуйко. – К. : Урожай, 1991. – 208с.
25. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов [и др.] .– М. : Агропромиздат, 1986. – 352с.
26. Кукта Г.М. Технология переработки и приготовления кормов / Г.М. Кукта. – М. : Колос, 1978. – 240с.
27. Кукта Г.М. Машины и оборудование для приготовления кормов / Г.М. Кукта. – М. : Агропромиздат, 1987. – 304с.
28. Леонтьев П.И. Технологическое оборудование кормоцехов / П.И. Леонтьев, В.М. Земсков, В.М. Потемкин. – М. : Колос, 1984. – 157с.
65. Лобановский Г.А. Кормоцехи на фермах / Г.А. Лобановский. – М.: Колос, 1971. –311с.
29. Лысак В.К. Битерно-винтовой смеситель / В.К. Лысак, В.П. Гейфман // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1986. – №3. – С. 23–25.
30. Лановська Н.Г. Тваринництво / Н.Г. Лановська, Р.М. Черненко, Г.Г. Шатковська. – К. : Вища школа, 1993. – 335с.
31. Ламонов Г.В. Крупному рогатому скоту – полноценные корма / Г.В. Ламонов, В.Н. Тютеньков // Техника в сельском хозяйстве. – 1980.– №1. – С.60.
32. Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов / С.В. Мельников. – М. : Агропромиздат, 1985. – 640с.
33. Миончинский П.Н. Производство комбикормов / П.Н. Миончинский, Л.С. Кожарова. – М. : Агропромиздат, 1991. – 288с.
34. Механизация и технология производства продукции животноводства: [Учеб. и учебн. пособ. для студ. высш. учеб. завед.] / В.Г. Коба, Н.В. Брагинец, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич.- М.: Колос, 1999.- 528 с.

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

ДОДАТКИ

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл. листів	Прим.	
				Документація загальна			
				Заново розроблена			
A1			МВМ 00.002 ГП	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		
				МВМ 00.002 ГП			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис				
		Борисочкін		Генплан ферми на 200 корів	Літера	Аркуш	Аркуші
Перевірив		Свірень					
Н. контр.		Мачок			ЦНТУ, гр. АІ-20МЗ		
Затвердив		Свірень					

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл. листів	Прим.
				Документація загальна		
				Знову розроблена		
A0			МВМ 00.002 СБ	Складальне креслення	1	
				Складальні одиниці		
		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	
				Деталі		
		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	
				МВМ 00.002 СБ		
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис			
		Борисочкін				
Перевірив		Свірень				
Н. контр.		Мачок				
Затвердив		Свірень				
				Вертикальний транспортер-дозатор	Літера	Аркуш
				ЦНТУ, гр. АІ-20МЗ		

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	
				МВМ 00.002 СБ		
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис			Арк.

МЕТА І ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕНЬ

Мета роботи - підвищення показників якості і технологічної ефективності дозування і приготування кормів для ВРХ шляхом удосконалення конструктивно-технологічної схеми бункера-дозатора.

Об'єкт дослідження - технологічний процес дозування і змішування кормів та компонентів раціонів для ВРХ.

Предмет дослідження - конструктивно-кінематичні параметри та показники якості роботи і енергоємності привода бункера-дозатора кормів.

Задачі досліджень:

-проаналізувати і систематизувати технології, способи і технічні засоби механізації дозування кормів в кормоцехах для ВРХ та визначити перспективні напрямки їх розвитку;

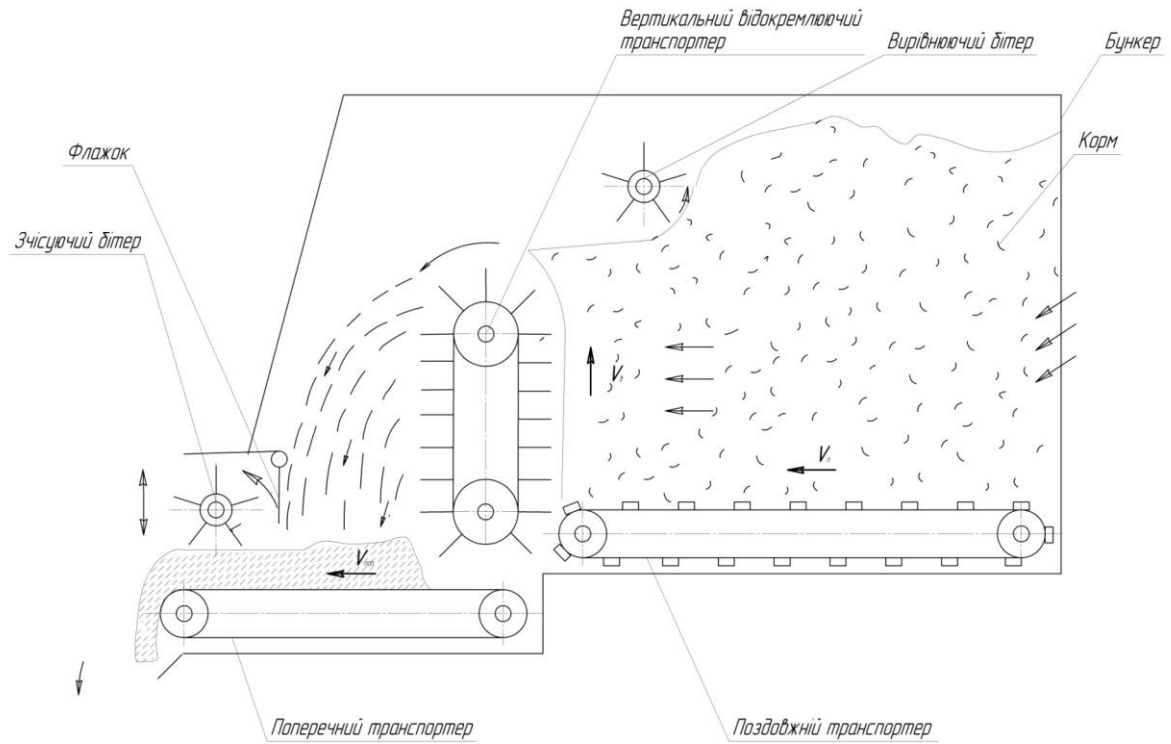
-на основі проведеного аналізу розробити потоково-технологічну лінію по виробництву молока;

-обґрунтувати принципово-функціональну схему бункера-дозатора;

-зробити розрахунки раціональних конструктивних і кінематичних параметрів дозатора кормів для ВРХ;

-провести економічне обґрунтування проекту комплексної механізації молочної ферми на 200 голів та розрахувати техніко-економічні показники.

						МВМ 00. 000 НЧ			
договір	договір	договір	договір	договір		Мета і задачі досліджень			
договір	договір	договір	договір	договір		Авт.	Маск.	Максимал.	
договір	договір	договір	договір	договір			-	11	
договір	договір	договір	договір	договір		Авт.	Макс.	Макс.	
договір	договір	договір	договір	договір		ЛНТ4 ар. АІ-17М-14			



Вирівнюючий бітер

Бункер

Корм

Флажок

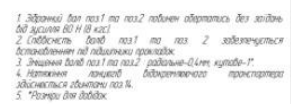
Зчісуючий бітер

Поперечний транспортер

Поздовжній транспортер

[illegible]

Книголюб



				МВМ 00. 002 СБ			
				Вертикальный транспортер-дозатор			
Идентификационный номер	Идентификационный номер	Идентификационный номер	Идентификационный номер	Идентификационный номер	Идентификационный номер	Идентификационный номер	Идентификационный номер
825	14						
				ар АРМ-20М3			

