

**ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра інжинірингу технічних систем

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до дипломного проекту
освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр»
на тему:

**Удосконалення технологічного процесу роздавання кормів
на молочно-товарній фермі з розробкою машини
для очистки годівниць**

Виконав: студент 4 курсу, групи М-1-19
за спеціальністю 208 «Агроінженерія»

_____ Філіповський Вадим Анатолійович

Керівник: _____ Дудін Володимир Юрійович

Рецензент: _____

Дніпро 2023

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**
Інженерно-технологічний факультет

Кафедра інжинірингу технічних систем
Освітній ступінь: «Бакалавр»
Спеціальність: 208 «Агроінженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
ІТС

(назва кафедри)

ДОЦЕНТ

(вчене звання)

Дудін В.Ю.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«08» травня 2023 р.

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

Філіповський Вадим Анатолійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення технологічного процесу роздавання кормів на молочно-товарній фермі з розробкою машини для очистки годівниць

керівник проєкту Дудін Володимир Юрійович, к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від
«08» травня 2023 року № 820

2. Строк подання студентом проєкту 19.06.2023 р.

Вихідні дані до проєкту: Характеристика виробничої підприємства, перспективний план розвитку. Огляд сучасних технологій та засобів механізації процесів роздавання кормів на фермах ВРХ.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Характеристика тваринництва. 2. Удосконалення технологічного процесу роздавання кормів 3. Розробка машини для очистки годівниць від залишків корму. 4. Охорона праці. 5. Економічна ефективність розробки . Висновки та пропозиції. Список літератури.

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1. Технологічна схема (A2). 2. План, розріз (A2). Машина для очистки годівниць (A1). 3. Рукав забірний (A1). 4. Стопор (A2). 5. Упор (A3) 6. Втулка (A3). 7. Ролик (A4). 8. Економічні показники (A1).

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Дудін В.Ю., доцент		
2	Дудін В.Ю., доцент		
3	Дудін В.Ю., доцент		
4	Деркач О.Д., доцент		
5	Дудін В.Ю., доцент		
Нормоконтроль	Івлєв В.В., доцент		

7. Дата видачі завдання: 08.05.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналітичний (оглядовий)	до 01.04.2023 р.	
2	Теоретичний	до 15.04.2023 р.	
3	Експериментальний	до 30.04.2023 р.	
4	Охорона праці	до 10.05.2023 р.	
5	Економічний	до 22.05.2023 р.	
6	Демонстраційна частина	до 05.06.2023 р.	

Студент

_____ (підпис)

Філіповський В.А.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник проєкту

_____ (підпис)

Дудін В.Ю.

_____ (прізвище та ініціали)

<i>Затвер</i>	<i>Дудін</i>				
---------------	--------------	--	--	--	--

АНОТАЦІЯ

Філіповський В.А. Удосконалення технологічного процесу роздавання кормів на молочно-товарній фермі з розробкою машини для очистки годівниць/Дипломний проєкт представлений на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр» спеціальності 208 «Агроінженерія». – ДДАЕУ, Дніпро, 2023., п'ять аркушів графічної частини формату А1).

В першому розділі дипломної роботи проведено аналіз виробничої діяльності підприємства. В другому розділі проєкту на основі огляду існуючих рішень та зоотехнічних вимог зроблено розрахунок технологічної лінії. У третьому розділі розроблено конструкція машини для очищення годівниць від залишків кормів. У четвертому розділі розглянуті вимоги безпеки життєдіяльності при виконанні технологічних операцій роздавання кормів. У п'ятому розділі виконано техніко-економічні розрахунки базового та проєктного варіантів технологічної лінії. Зроблені висновки та складено список використаної літератури.

Ключові слова: роздавач, кормосуміш, очищення годівниць, пневмотранспорт, циклон, трудомісткість.

ЗМІСТ

Вступ		8
1	ХАРАКТЕРИСТИКА ТВАРИННИЦТВА	10
1.1	Загальні відомості про господарство	10
1.2	Аналіз галузі тваринництва	10
1.3	Перспективний план розвитку тваринництва	13
1.4	Обґрунтування теми проекту	14
1.5	Висновки	14
2	УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ РОЗДАВАННЯ КОРМІВ НА МТФ	15
2.1	Сучасні технології приготування об'ємистих кормів	15
2.2	Визначення продуктивності технологічного процесу	23
2.3	Вибір засобів механізації та розрахунок їх кількості	24
2.4	Визначення витрат енергоресурсів на роботу лінії	24
2.5	Висновки	31
3	РОЗРОБКА МАШИНИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ГОДІВНИЦЬ ВІД ЗАЛИШКІВ КОРМУ	32
3.1	Обґрунтування важливості питання	32
3.2	Вихідні дані	32
3.3	Патентний пошук	34
3.4	Розробка конструкційно-технологічних параметрів машини	41
3.5	Визначення витрат енергоресурсів на роботу машини	44
3.6	Висновки	45
4	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	46

4.1	Загальні правила безпеки при роздаванні кормів	46
4.2	Вимоги охорони праці при приготуванні та роздаванні кормів	47
4.3	Безпека в надзвичайних ситуаціях	49
4.4	Висновки	51
5	ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗРОБКИ	52
	ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	55
	БІБЛІОГРАФІЯ	56
	ДОДАТКИ	

ВСТУП

В даний час для того, щоб була можливість швидкого відродження та розвитку промислового тваринництва, необхідно створити такі умови, які дозволяють якщо не корінним способом, то методом повсюдної модернізації всієї матеріально-технічної бази галузі, при цьому використовуючи високоефективні системи машин та комплектів технологічного обладнання, у яких для кожного рівня залежить від концентрації та спеціалізації ферм, а також їх економічного та фінансового стану та, особливо товаровиробництва, з урахуванням особливостей технологій виробництв.

Наука та практика показують, що з біоенергетичного оцінювання під час виробництва продукції для тварин на корми та годівлю витрачається: у молочному тваринництві 47 %, при цьому на відгодівлю молодняку великої рогатої худоби припадає до 65% енергії.

Слід враховувати, що в раціонах ВРХ грубий корм займає за масою більше 30% і при поголів'ї для ферм на 400...600 корів та 1000 голів, для молодняку ВРХ у середньому на одне господарство вручну роздається 10...15 т соломи та сіна непідготовленому (неподрібненому) вигляді. Це потребує додаткового залучення на вантажно-розвантажувальні роботи від 3 до 5 осіб. При середньорічному виробництві комбікормів у країні 110 млн. т тільки на подрібнення зерна та приготування на його основі сумішей потрібно близько 5 млрд кВт·г електроенергії.

Серед великого комплексу питань щодо механізації тваринництва найбільше значення має створення нової техніки, що забезпечує зниження витрат ручної праці, споживання палива та електричної енергії, зменшення металомісткості та раціональне використання кормів. Молочне тваринництво в даний час має в своєму розпорядженні високомеханізовані мобільні технічними засобами.

Залишки кормів, а це 2...3 % від розданих за добу, двічі на день прибираються з годівниць вручну, при цьому річні витрати праці на очистку годівниць складають 4544 люд.-год. В зв'язку з цим, нами приймається за доцільне забезпечити механізацію процесу очищення годівниць від залишків кормів. Тому метою даного дипломного проекту є зниження собівартості молока за рахунок поліпшення якості процесу роздавання кормів, а також зниження витрат праці на одиницю продукції.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ТВАРИННИЦТВА

1.1 Загальні відомості про господарство

ФГ «Калина Агро» зареєстроване 26.12.2012 р. за юридичною адресою: місто Покровськ, вулиця Шота, будинок 147, Донецька обл. З обласним центром господарство зв'язане асфальтованими дорогами та залізничною колією.

Загальна площа сільськогосподарських угідь, які знаходяться у користуванні ФГ «Калина Агро» - 10077,5 га, в тому числі: 6674,2 га - рілля, оренда земельних часток (паїв) на території Покровської селищної ради та 3403,3 га - рілля, оренда земельних часток (паїв). Воно спеціалізується на вирощуванні рослинних культур з метою отримання сільськогосподарської продукції, такої як зерно, овочі, фрукти, олійні культури та інші.

Землекористування господарства рахується одним з числа великих господарств України. Земельні угіддя господарства відрізняються між собою природними особливостями.

1.2 Аналіз галузі тваринництва

1.2.1 Кількісні та якісні показники

На даний час на землях ФГ «Калина Агро» функціонує дві ферми - молочна товарна ферма на 400 дійних корів (зараз майже не працююча) і свиновідгодівельна ферма на 12000 голів на рік. Якщо в галузі свинарства планомірно проводиться модернізація та реконструкція існуючих технологій, то з молочним напрямком, зважаючи на його низьку рентабельність, справи дещо гірші. Дані по поголів'ю приведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 - Поголів'я тварин в господарстві, голів

Вид тварин	Роки		
	2020	2021	2022
Велика рогата худоба	252	264	259
в т.ч. корови	37	38	35
Свині	12000	12000	4200

Показники продуктивності тварин приведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Продуктивність тварин

Назва тварин	Роки		
	2020	2021	2022
Річний надій молока, кг	3600	3567	3534
Приріст в живій вазі молодняку ВРХ, г	512	520	524
Приріст в живій вазі свиней на відгодівлі, г	645	650	650

Годівля тварин на МТФ виконується кормами власного виробництва, тому на фермі існують відповідні сховища для кормів (силос, сіно, буряк, концкорми) і кормоцех для приготування кормосумішей. Усі процеси на фермі є механізовані. Технологія і заходи механізації постійно удосконалюються і на початок 90-х років рівень механізації на фермі становив близько 55% (дані неофіційні), що відповідало середньому рівню механізації в скотарстві по Україні.

1.2.2 Рівень механізації виробничих процесів в тваринництві

На фермі виконуються різноманітні роботи, включаючи підготовку та роздачу кормів, напування тварин, прибирання стійок, видалення гною з приміщень, доїння корів, першу обробку молока та розподіл підстилки.

Прибирання гною у всіх приміщеннях здійснюється з використанням механізованої технології. Гноївка вивозиться з приміщень за допомогою спеціальних гноєзбиральних транспортерів і перевозиться трактором до гноєсховища, розташованого недалеко від поля.

Таблиця 1.3 - Коефіцієнт механізації виробничих процесів в тваринництві, %

Види робіт	Роки		
	2020	2021	2022
Доїння корів	100	100	100
Приготування та роздавання кормів:			
- на молочно-товарній фермі	58	55	55
- на свинофермі	80	80	80
Видалення гною			
- на молочно-товарній фермі	75	80	80
- на свинофермі	90	90	90
Напування:			
- на молочно-товарній фермі	100	100	100
- на свинофермі	100	100	100

Процес водопостачання і напування тварин на фермі також механізований. Вода надходить з водопровідної мережі до водонапірної башти і подається до виробничих приміщень, де вона використовується відповідно до потреб. Напування худоби забезпечується автоматичними напувальниками, які

можуть бути як індивідуальними, так і груповими. Доїння корів проводиться за допомогою спеціального обладнання, що називається доїльною установкою, яка підключена до системи молокопроводу. Частина обробленого молока залишається на фермі для годування телят та свиней на початкових стадіях їхнього розвитку, а решта молока піддається первинній обробці та реалізується.

Структура собівартості однієї тони молока представлена в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 - Структура собівартості однієї тони молока

Види затрат	Структура, %
Всього собівартість 1 т молока	100
Корми	60
Заробітна платня	15
Планові накопичення	5
Електроенергія та ПММ	11
Поточний ремонт та то	9

З даних таблиці 1.4 видно, що найбільші витрати на виробництво однієї тони молока припадають на корм та заробітну платню, відповідно, 60,0% та 15,0%.

1.3 Перспективний план розвитку тваринництва

Перспективним планом розвитку тваринництва в господарстві передбачено:

- задіяти 2 існуючих корівника та довести поголів'я дійних корів до 400 голів без зміни технології утримання;

-з рахунок оновлення породного складу корів підвищити річний надій молока від однієї корови до 6000 кг;

- застосування сучасної комплексної механізації запланованої до реконструкції МТФ.

Для реалізації запланованих заходів на даний час у господарства є всі можливості, при цьому на кожний пункт плану передбачено свою статтю фінансування.

1.4 Обґрунтування теми проекту

Серед заходів, що сприяють розвитку тваринництва, велике значення має оснащення ферм сучасними засобами механізації доставки, готування і роздавання кормів, тим більше, що на сьогодні цей процес на МТФ найгірше механізований. Тому тема дипломного проекту – підвищення ефективності технологічного процесу роздавання кормів на молочнотоварній фермі

1.5 Висновки

У цьому розділі нами вирішено такі питання:

1. Охарактеризована діяльність сільськогосподарського підприємства ФГ «Калина Агро» з якої встановлена його здатність до підвищення показників молочного виробництва;

2. Розглянуті перспективи розвитку ФГ «Калина Агро»;

За характеристикою підприємства і перспективами його розвитку вибрана тема дипломного проекту, а саме: Підвищення ефективності технологічного процесу роздавання кормів на молочнотоварній фермі ФГ «Калина Агро».

В наступному розділі нами буде виконано проект лінії роздавання кормів на МТФ.

2 УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ РОЗДАВАННЯ КОРМІВ НА МТФ

2.1 Сучасні технології приготування об'ємистих кормів

В сучасному скотарстві, особливо молочному, використовують годівлю повнораціонними, збалансованими за всіма необхідними показниками, кормовими сумішами. За кордоном, де він з'явився ще 50-х роках минулого сторіччя, такий спосіб годівлі називають «total mixed ration (TMR) method of feeding» [1]. Основою для приготування комосумішей для ВРХ є стеблові корми – сіно, сінаж, силос, до яких додають концентровані корми та БМВД.

Для вивантаження приготовлених кормових сумішей фермські комбайни обладнують вивантажувальним люком, розташованим з лівого або правого боків бункера та транспортерами (рис. 2.1). Кут нахилу вивантажувального транспортера регулюється за допомогою гідроциліндра. У самохідному варіанті всі вузли і механізми комбайна монтуються на двовісному шасі, на якому встановлено двигун внутрішнього згорання. Причіпний фермський комбайн установлюється, як правило, на одновісному ході, а привід його робочих органів здійснюють за допомогою валу відбору потужності трактора та бортової гідростанції через планетарні редуктори, ланцюгові передачі або за допомогою гідромоторів.

У попередні роки найбільш поширені серед фермських комбайнів були машини з горизонтальними шнеками (рис. 2.3, а). Однак останнім часом з'явилася тенденція поширення серед споживачів машин з вертикальним шнеком. Вертикальний шнек конусоподібної форми з витками завтовшки до 14 мм розміщується в овальному або круглому бункері, на стінках якого в нижній частині встановлені протирижучі пластини, що можуть регулюватися. На витках шнека закріплені прямі, скошені або шаблеподібної форми (рис. 2.3, б).



Рисунок 2.1 - Вивантажувальне вікно з транспортером



а

б

Рисунок 2.3 - Вертикальні (а) та горизонтальні (б) змішувачі шнеки

Автори в [3] вважають, що «спосіб вертикального змішування є найбільш досконалим варіантом при врахуванні усіх вимог. Кормозмішувачі-роздавачі вертикального типу дозволяють отримати найбільш гомогенну кормову суміш та більш надійні в експлуатації. З урахуванням здатності розривання тюків і зручності в керуванні вони мають значні переваги перед горизонтальними і лопастними кормозмішувачами роздавачами». Водночас у статті В. Ясенецького [4] йдеться про те, що «горизонтальні змішувальні робочі органи інтенсивніше доподрібнюють волокнисті компоненти суміші, ніж вертикальні. Тому фермські комбайни з вертикальними робочими органами слід використовувати в господарствах, де у сховища завантажують добре подрібнені корми, а з горизонтальними – у роботі з недостатньо подрібненими кормами».

Додатково шнеки вертикальних комбайнів обладнують магнітами (рис. 2.4, а) для відділення металевих включень. Для інтенсифікації процесу подрібнення та змішування бункери цих машин обладнують протирижучими (рис. 2.4, б), з гідравлічним або ручним куруванням.

Фермські комбайни при всій різноманітності відрізняються ще й за рівнем функціональності. Однією з функцій, яка впливає на економічні показники роботи такої машини, є функція самозавантаження. Обладнання комбайна завантажувальним пристроєм дозволяє уникнути необхідності використання додаткових машин в лінії, зменшує необхідний для забезпечення її роботи персонал.



а



б

Рисунок 2.4 - Магніт для відділення металевих домішок (а) та протиріжуча (б)

На сьогодні існує декілька способів самозавантаження причіпних фермських комбайнів: фрезерний барабан (рис. 2.5), грейферний навантажувач (рис. 2.6) та вертикальна лопата (рис. 2.7).



Рисунок 2.5 - Кормороздавач “STORTI” Akita DS120 з фрезерним завантаженням



Рисунок 2.6 - Кормороздавач “STORTI” Husky DS120

з комбінованим завантаженням.

Такий спосіб завантаження (рис. 2.5) вимагає збільшення габаритів по ширині та висоті машини. Крім того, забезпечення його роботи вимагає наявності окремої системи забезпечення обертання фрезбарabanу. Завантаження сіна в рулонах або тюках взагалі неможливе. Інший спосіб (рис. 2.6) передбачає забезпечення машини додатковим грейферним навантажувачем.

Такий спосіб дозволяє здійснювати завантаження усіх видів кормів, але розміщення грейферного завантажувача при такій схемі потребує його винесення в поперечному до осі роздавача напрями, що збільшує його габарити по ширині (рис 2.7).



а

б

Рисунок 2.7 - Кормороздавач SILOKING Silokamm (а) та POLYCROK 2050 (б) з завантаженням вертикальним ножем

Ще один спосіб (рис. 2.7) – завантаження вертикальним ножем – придатний лише для невеликих ($2...4 \text{ м}^3$) роздавачів, потребує зміни конструкції шасі (можливість опускання задньої частини), з метою забезпечення повного завантаження.

Що стосується самохідних комбайнів (рис. 2.8), то всі вони без виключення оснащені фрезерними барабанами, які відрізають корми та подають їх до ланцюгово-планчатого або стрічкового завантажувального

транспортеру.



Рисунок 2.8 - Загальний вигляд самохідного фермського комбайна Dobermann SW 280: 1 – фрез-барабан (закритий кожухом); 2 – опорні коліщата барабану; 3 – завантажуючий транспортер (стріла); 4 – кабіна оператора; 5 – блок розміщення двигуна та гідравлічного приводу; 6 – гідроциліндри підйому стріли; 7 – бункер; 8 - протиріжуча; 9 – вивантажувальне вікно; 10 – вивантажувальний транспортер

Корпус транспортеру виконує функцію стріли, на якій розміщено фрез-барабан. Конструкція фрезерного барабана (рис. 2.9, а) самохідних фермських комбайнів та застосування транспортеру дозволяє навантажувати та подрібнювати силос, сінаж різних способів заготівлі, сіно розсипне, в рулонах і тюках, концентровані корми, при підлоговому їх зберіганні. На відміну від навантажувачів, оснащених ковшем, які залишають після своєї роботи розворушену силосну або сінажну масу і створюють, таким чином, передумови для вторинної ферментації та втрат кормами поживних речовин, фермський комбайн оснащений фрезею залишає рівний зріз силосного чи сінажного моноліту (рис. 2.9, б). Структура силосу не порушується, а тварини отримують свіжий, не зіпсований корм.

Для забезпечення роботи з відбором кормів підлогового зберігання, зачищення підлоги силосних та сінажних траншей, фрез барабан оснащують

опорними коліщатами. Крім того, самохідний кормовий комбайн, оснащений фрезерним завантажувачем, використовують і для прибирання кормових столів.



а



б

Рисунок 2.9 - Фрезерний барабан (а)
та приклад зрізу силосного моноліту (б)

Усі роздавачі-змішувачі оснащуються електронною системою зважування, і бортовим комп'ютером. При цьому бункер встановлюється на три-точкову систему тензобалок (рис. 2.10). Отриманий від тензодатчиків сигнал обробляє бортовий комп'ютер роздавача який дозволяє програмувати і готувати до 50-ти рецептів для різних технологічних груп тварин, оперуючи тридцятьма компонентами.

Для цього необхідно ввести в пам'ять блока управління кількість тварин і раціон на одну голову. Блок обчислює загальну кількість кожного компонента суміші і при завантаженні подає звуковий сигнал, що сповіщає про досягнення необхідної ваги.



а

б

Рисунок 2.10 - Схема розміщення тензобалок (а) та приклад виконання (б)

На табло (рис. 2.11) постійно виводяться дані про кількість корму, яку слід довантажити. Якщо вид корму буде вводиться до різних раціонів під одним номером, блок обчислить кількість витраченого корму, скажімо, за місяць.



Рисунок 2.11 - Органи керування та контролю самохідного фермського комбайну Dobermann SW

Допомагає цей пристрій і при роздаванні готової суміші. Наприклад, необхідно розділити три тони корму, що знаходиться в бункері змішувача. Запрограмувавши вагу кожної порції суміші (скажімо, дві по тонні і дві по 500 кг), за сигналом з блока управління дуже легко вчасно припинити розвантаження.



а



б

Рисунок 2.12 - Роздавання суміші (а) та прибирання кормового столу (б) комбайном Kuhn SPV 14

2.2 Визначення продуктивності технологічного процесу

Вихідними даними для визначення потрібної продуктивності лінії приготування та роздавання кормів являється поголів'я тварин, разова норма видачі одній тварині та деякі зоотехнічні вимоги до процесу роздавання кормів. В нашому випадку поголів'я корів приймемо 400 голів (максимальна місткість прийнятих корівників). Годівлю корів виконуємо сумішами на основі компонентів прийнятого раціону (табл. 2.2).

Продуктивність визначаємо за формулою

$$Q_i = \frac{G_{\text{доб}}}{T_i K}, \text{ т/год}, \quad (2.1)$$

де $G_{\text{доб}}$ – добова потреба в кормах, т;

T_i – час роздавання кормів, год.

$K = 2$ – кратність роздавання кормів.

Добова потреба в кормах на фермі:

$$G_{\text{доб}} = \frac{g_k n_k}{1000}, \text{ т}, \quad (2.2)$$

де g_k – потреба в кормах на голову, кг;

n_k – кількість корів на фермі, гол.

$$G_{\text{доб}} = \frac{49,45 \cdot 400}{1000} = 19,78 \text{ т}.$$

Тоді

$$Q_n = \frac{19,78}{2 \cdot 2} = 4,9 \text{ т/год.}$$

2.3 Вибір засобів механізації та розрахунок їх кількості

Ми будемо використовувати корівники за ТП 801-70. Тому нами пропонується переобладнати корівники, а саме розширення в'їзних воріт. Це дасть змогу використовувати сучасні засоби механізації роздавання кормів – кормові комбайни. До того-ж, ці машини крім функції роздавання мають функцію приготування кормової суміші, що дасть змогу повністю або частково відмовитись від обладнання кормоцеху.

За традиційною методикою, розрахунок лінії роздавання кормів з використанням мобільних роздавачів зводиться до визначення їх кількості для прийнятого на початку розрахунку об'єму. Такий підхід був виправданий, коли основною машиною для виконання цієї операції на фермах ВРХ був роздавач КТУ-10 (10 м³) або його модифікації. В той же час на сьогодні фермські комбайни представлені рядом моделей, які мають місткість бункера від 6 до 50 м³, з кроком 1 м³. Враховуючи те, що нами до використання прийнято даний клас машин, вважаємо за доцільне провести розрахунок, в основу якого буде покладено мету визначення об'єму бункера, який би задовольнив необхідну нам продуктивність.

Продуктивність фермського комбайну буде рівна:

$$Q_{ф.к.} = \frac{G_{ф.к.}}{t_{ц} + t_{зм}}, \text{ т/ГОД.} \quad (2.3)$$

де $G_{ф.к.}$ - вантажопідйомність фермського комбайну, т;

$t_{ц}$ – час рейсу, год.

$t_{зм}$ – час змішування компонентів, год. За практичними даними він складає 10...15 хвилин, тобто 0,16...0,24 год.

Вантажопідйомність фермського комбайну визначаємо за формулою:

$$G_{фк} = V_{фк} \beta_з \rho, \text{ т} \quad (2.4)$$

де $V_{б}$ – місткість бункера, м^3 .

$\beta_з$ – коефіцієнт заповнення. Приймаємо $\beta_з = 0,95$;

ρ – щільність готуємої суміші, $\text{т}/\text{м}^3$.

Використовуючи формулу (3.12) та враховуючи прийняті раніше положення (роздавання кормів у корівнику, корови з якого знаходяться у доїльному залі) при дворазовому доїнні об'єм бункера кормороздавача буде рівним:

$$V_{фк} = \frac{G_{к}^1}{10002 \beta_з \rho} = \frac{g_k n_k^1}{10002 \beta_з \rho} = \frac{49,45 \cdot 100}{1000 \cdot 2 \cdot 0,9 \cdot 0,45} = 6,1 \text{ м}^3, \quad (2.5)$$

де n_k^1 – місткість корівника, гол.

Приймаємо фермський комбайн з місткістю бункера 7 м^3 . Щодо типу комбайну, то найдосконалішими з точки зору функціональності та ефективності використання на сьогодні машини, які крім основних функцій виконують самозавантаження всіх видів кормів. Тому вибираємо причепний комбайн SEKO Samurai 450/70 [2], загальний вигляд якого приведено на рис. 2.14 а технічні характеристики якого приведемо в табл. 2.1.



Рисунок 2.14 - Кормороздавач змішувач SEKO Samurai 450/70

Перевіримо вибраний комбайн на відповідність за продуктивністю.

По (2.4) маємо

$$G_{фк} = 7 \cdot 0,95 \cdot 0,45 = 2,9 \text{ т.}$$

Таблиця 2.1 - Технічні характеристики SEKO Samurai 450/70

Показник	Значення
1	2
Місткість бункера, м ³	7
Маса, кг	3600
Габаритні розміри, Д х Ш х В, мм	5133x1905x2265
Потужність двигуна, кВт	40
Висота годівниці, мм	до 750
Транспортна швидкість з вантажем / без, км/год	8,0 / 12,0

Робоча швидкість при роздаванні кормів, км/год	5
Строк служби, років	10
Привод шнеків	від ВВП трактора
Кількість/тип шнеків	2 / горизонтальні
Ширина фрези / діаметр фрезерного барабана, мм	2200/650
Підйом фрези / глибина фрезер. шару за прохід, мм	4500/250
Частота обертання фрези, об/хв	0-1000
Продуктивність при завантаженні, т/год	10-20
Повнота вивантаження корма з бункера, %	98
Продуктивність при роздаванні, мін/макс, т/год	15 / 150

Тривалість циклу роздавання кормів

$$t_u = (t_x + t_z + t_m + t_p)k_o, \quad (2.6)$$

Час холостого ходу визначаємо по формулі

$$t_x = \frac{L}{v_x}, \quad (2.7)$$

де L – відстань від тваринницького приміщення до кормосховищ, км;

v_x – швидкість руху комбайну, км/год. З ТХ $v = 12$ км/год.

Тоді маємо

$$t_x = \frac{0,200}{12} = 0,016 \text{ год.}$$

Час транспортування визначаємо по формулі

$$t_m = \frac{L}{v_m}, \quad (2.8)$$

v_T – швидкість руху комбайну, км/год. З ТХ $v = 8$ км/год.

$$t_x = \frac{0,200}{8} = 0,025 \text{ год.}$$

Час на завантаження кормосуміші

$$t_3 = t_3^{\text{силосу}} + t_3^{\text{сіна}} + t_3^{\text{сінажу}} + t_3^{\text{буряків}} + t_3^{\text{кк}} + t_3^{\text{мд}} \quad (2.9)$$

Час завантаження компоненту

$$t_3 = \frac{G_{\text{кк}}}{Q_3}, \quad (2.10)$$

де Q_3 – продуктивність завантажувача, т/год.

$G_{\text{кк}}$ – вагова доля кожного компоненту (табл. 2.2), т.

Таблиця 2.2- Вихідні дані та результати розрахунку часу завантаження

Компонент суміші	Добова потреба на голову, кг	Добова потреба на, по фермі, кг	Коефіцієнт в структурі суміші	Необхідне разове завантаження, т	Продуктивність завантаження, т/год	Час завантаження, год
Силос кукурудзяний	19	7600	0,384	1,50	30	0,050
Сіно	12	4800	0,243	0,95	15	0,063
Сінаж	7	2800	0,142	0,55	22	0,025
Коренеплоди	6	2400	0,121	0,47	10	0,047
Концентрати	5,2	2080	0,105	0,41	10	0,041
Мікродомішки	0,25	100	0,005	0,02	-	0,010
Всього	49,45	19780	1	3,9	-	0,236

Тривалість роздавання кормів дорівнює

$$t_p = \frac{G_p}{Q_p}, \quad (2.11)$$

де Q_p – продуктивність роздавача. (згідно ТХ – до 150 т/год., приймаємо 20 т/год.).

Тоді маємо

$$t_p = \frac{3,9}{22} = 0,17 \text{ год.}$$

Тривалість циклу роздачі суміші складе

$$t_{\text{ц}} = (0,016 + 0,025 + 0,236 + 0,17) \cdot 1,1 = \text{год.}$$

За (2.3) продуктивність комбайну буде рівна:

$$Q_{\text{ф.к.}} = \frac{3,9}{0,49 + 0,1} = 6,5 \text{ т/год.}$$

Таким чином, за продуктивністю обраний кормовий комбайн нас цілком влаштовує.

2.4 Визначення витрат енергоресурсів на роботу лінії

Кормороздавач змішувач SEKO Samurai 450/70 працює в агрегаті з трактором класу 1,4, згідно технічної характеристики потужність на привід – 40 кВт (витрати в першу чергу на змішування та доподрібнення компонентів). При цьому продуктивний час роботи машини (змішування, транспортування, роздавання) починається після завантаження першого компоненту, тобто:

$$t_{\text{н.р.}} = t_3^{2,3,4,5} + t_m + t_p, \text{ год} \quad (2.12)$$

де $t_3^{2,3,4,5}$ - сумарний час завантаження 2,3,4,5 компонентів суміші, год.

Взявши дані табл. 2.2, отримаємо:

$$t_{n.p.} = (0,063 + 0,025 + 0,047 + 0,041) + 0,025 + 0,17 = 0,176 + 0,025 + 0,17 = 0,37 \text{ год.}$$

Витрати палива за один цикл роздавання можна визначити за формулою:

$$G_{ПММ}^1 = N_m \cdot t_{n.p.} \cdot g, \text{ грн.}, \quad (2.13)$$

де N_m – потужність на привід машини, кВт;

g – питомі витрати палива, кг/кВт-год, $g = 0,256$ кг/кВт-год.

Тоді

$$G_{ПММ}^1 = 40 \cdot 0,37 \cdot 0,256 = 3,8 \text{ кг.}$$

Загальна кількість циклів роздавання

$$i_3 = \frac{G_{доб}}{G_{ф.к.}} = \frac{19,8}{3,9} = 5 \text{ циклів.} \quad (2.13)$$

Загальні витрати ПММ:

$$G_{ПММ} = G_{ПММ}^1 \cdot i_3 = 3,8 \cdot 5 = 19 \text{ кг.}$$

2.6 Робота удосконаленої лінії

Розроблена лінія працює таким чином: фермський комбайн SEKO

Samurai 450/70 об'їжджає по черзі основні або проміжні сховища де завантажуються (самостійно або додатковим пристроєм) окремими компонентами відповідно до встановленого раціону; подрібнює волокнисті корми та змішує компоненти. Кількість корму контролюється за допомогою вагового пристрою. Білково-вітамінно-мінеральні добавки додаються вручну в бункер фермерського комбайна. Після завершення навантаження всіх компонентів раціону, комбайн перевозить корми до приміщення, одночасно змішуючи їх, щоб отримати повнораціонні кормові суміші. Комбайн рухається з транспортною швидкістю до місця роздавання.

Під час роздавання кормів оператор стежить, щоб комбайн рухався рівномірно вздовж кормового фронту і подавав кормосуміш рівномірно на 1 метр кормового столу, забезпечуючи відповідну кількість відповідно до встановленої норми. Щоб уникнути падіння корму на підлогу, в місцях поперечних проходів вивантажувальний механізм.

Залишки кормів, а це 2...3 % від розданих за добу, двічі на день прибираються з годівниць вручну. За даними [3] річні витрати праці на очистку годівниць складають 11,36 люд.-год./рік на одну корову. Таким чином, маючи поголів'я 400 корів, на рік витрати ручної праці складуть 4544 люд.-год., а це майже 2 чоловіки обслуговуючого персоналу.

В зв'язку з цим, нами приймається за доцільне забезпечити механізацію процесу очищення годівниць від залишків кормів.

2.5 Висновки

В удосконаленому технологічному процесі передбачено використання кормороздавача-змішувача фірми SEKO, з місткістю бункера 7 м³, технологічна схема процесу роздавання кормів при цьому буде мати традиційний вигляд.

В наступному розділі проведемо розробку машини для очистки годівниць від залишків корму.

3 РОЗРОБКА МАШИНИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ГОДІВНИЦЬ ВІД ЗАЛИШКІВ КОРМУ

3.1 Обґрунтування важливості питання

Продуктивність корів на 60% обумовлена годівлею, на 20% мікрокліматом у приміщенні, на 20% генетичним потенціалом тварин. Згодовування коровам збалансованих кормо сумішей дозволяє збільшити продуктивність тварин на 20...25 % у порівнянні годівлею монокормами. Наявність кормових втрат, забруднення обладнання суттєво впливає на продуктивність та гігієну утримання тварин.

Ручне прибирання залишків кормів призводить до великих витрат праці і не дозволяє вчасно прибирати залишки кормів. Несвоєчасне і неякісне прибирання залишків корму створює сприятливі умови для розвитку мікробів і хвороботворних бактерій у годівницях. Таким чином, отримуємо подальше поїдання коровами неякісного корму. Усе це може привести до захворювань тварин, до зменшення їх продуктивності. Своєчасне і якісне прибирання залишків корму не тільки підвищує гігієну, але й дозволяє частково використовувати залишки кормів для повторного використання.

Тому для підтримки високого гігієнічного стану годівниць, зменшення бактеріального та мікологічного забруднення споживаного тваринами корму, а також для зниження і ліквідації ручної праці, необхідні пристрої, які могли б вчасно, якісно, з малими енерговитратами, очистити годівниці від залишків корму і знизити їхнє бактеріальне забруднення.

3.2 Вихідні дані

Вихідними даними до розробки будуть:

- кількість кормів, які необхідно видалити з годівниці за 1 прохід;
- гранулометричний склад залишків кормів;
- аналіз існуючих технічних рішень.

Кількість кормів, які необхідно видалити з годівниць за 1 прохід можна визначити з виразу:

$$q = \lambda \frac{g_k n_k^1}{K}, \text{ кг} \quad (3.1)$$

де λ - коефіцієнт, який визначає частку залишків кормів. При втратах 2...3 % (п. 2.5) $\lambda=0,02...0,03$;

g_k – добова потреба в кормах на одну голову, кг; Виходячи із табл. 1.4 $g_k = 49,45$ кг;

n_k^1 – кількість корів в одному ряду, гол. Для існуючих корівників – 50 голів;

$K = 2$ – кратність роздавання (прибирання залишків) кормів.

Тоді

$$q = 0,03 \frac{49,45 \cdot 50}{2} = 37,1 \text{ кг.}$$

Гранулометричний склад залишків корму приведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1- Характеристики залишків корму

Показник	Значення
Вологість, %	65...70
Розміри часток в залежності від вмісту, мм	
- 76,8 %	40...50

	- 12,1 %	25...40
	- 11,1 %	1,5...3,0
Щільність, кг/м ³		450

3.3 Патентний пошук

Згідно АС № 12876 пристрій - очисник годівниць - розміщено на передній стінці бункера мобільного роздавача кормів. Пристрій складається з роторної щітки, гідромотора, пневмопроводу, вентилятора з гідроприводом, бункера-циклону, механізму для підйому і опускання щітки та дозатора кормів з елементами вивантажувального транспортера, блоку бітерів, бункера, поздовжнього транспортера. Пропонований пристрій агрегується трактором класу 1,4 і приводиться в рух від гідросистеми трактора (роторна щітка, вентилятор, механізм підйому й опускання щітки 1, робочі органи роздавача - від вала відбору потужності (ВВП) трактора (блок бітерів 8, поздовжній і вивантажувальний 7 транспортери).

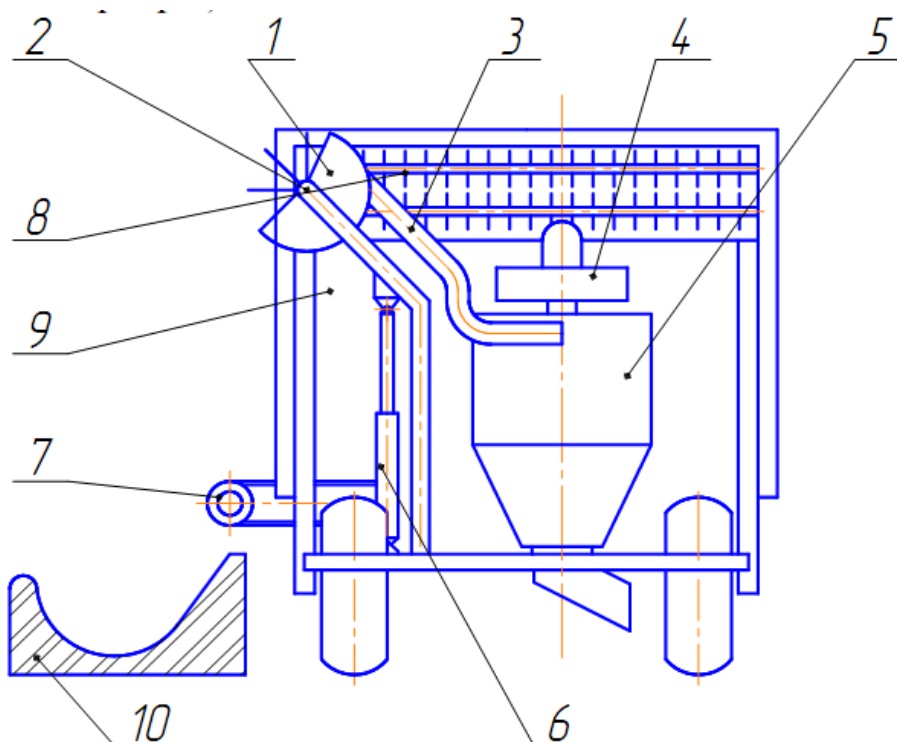


Рисунок 3.1 - Пристрій для очищення годівниць і роздачі кормів 1 – щітка роторна; 2 – гідромотор; 3 – пневмопровід; 4 – вентилятор з

гідроприводом; 5 – бункер-циклон; 6 – механізм підйому і опускання; 7 – транспортер вивантажувальної; 8 – блок бітерів; 9 – бункер; 10 – годівниця.

Технологічний процес очищення годівниць і дозованої подачі кормів відбувається в такий спосіб. Бункер 9 пропонованого пристрою завантажується кормовим матеріалом (у кормоцеху) і транспортується до тваринницького приміщення, потім переміщається по кормовому проходу. За допомогою гідросистеми трактора відбувається включення робочих органів очисника - вентилятора і роторної щітки 1 і опускання її в робоче положення. Включається вал відбору потужності (ВВП) для привода робочих органів дозатора - блоку бітерів 8, поздовжнього і вивантажувального 7 транспортерів. Роторна щітка 1, що приводиться в обертання гідромотором 2, виводить кормові залишки зі стану спокою і направляє в пневмопровід. Повітряний потік, створений у пневмопроводі 3 вентилятором 4, транспортує кормові залишки в бункер-циклон 5, де вони осідають. При включенні вала відбору потужності приводяться в обертання блок бітерів 8, поздовжній і вивантажувальний 7 транспортери. У міру пересування пристрою відбувається очищення годівниць 10 від кормових залишків і дозована подача кормів за один прохід. Кормові залишки, зібрані в бункері-циклоні 5, транспортуються в кормоцех для обробки.

Недоліком пристрою є: забруднення повітря в приміщенні вихлопними газами трактора, неодноразовість процесу збирання залишків корму, що приведе до закисання залишків корму в останній годівниці.

Наступне рішення (ас. № 56437) працює в наступний спосіб. При роздачі кормів кормороздавач зупиняється в прийомного бункера годівниці. Наступним включенням гідромотора здійснюється привід стрічкового транспортера годівниці, на який з бункера кормороздавача за допомогою його вивантажувальних робочих органів корм скидається в прийомний бункер на

стрічку транспортера, рух якої відбувається до заповнення кормом годівниці по всій довжині. Потім кормороздавач переїжджає до наступної годівниці.

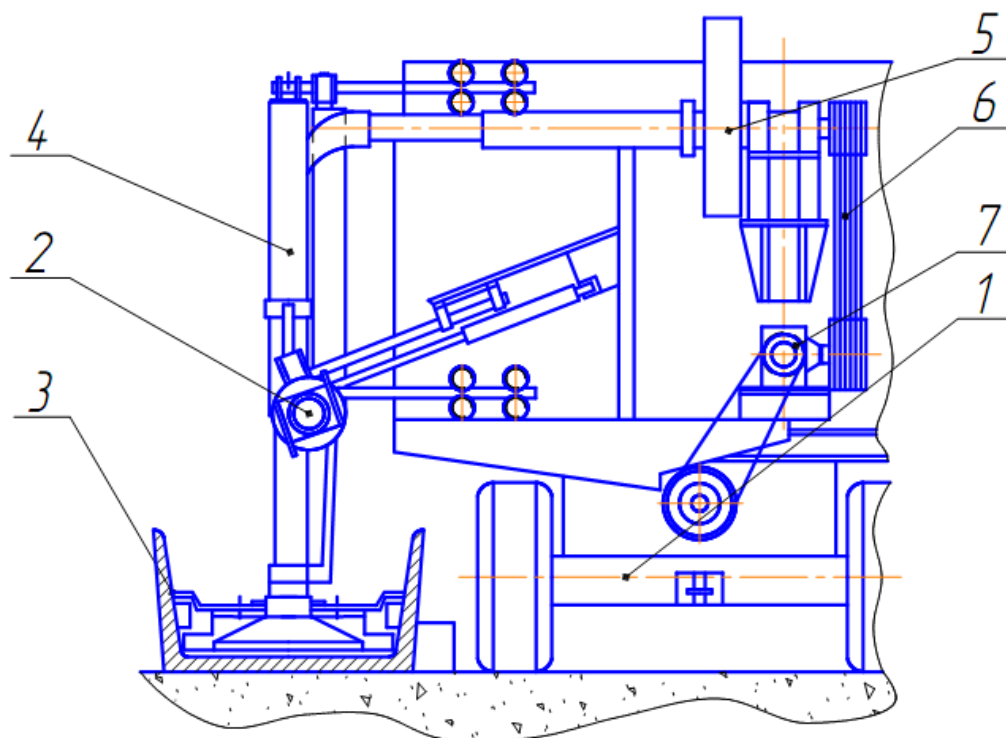


Рисунок 3.2 - Агрегат для роздачі кормів і збирання їх залишків: 1 – ходова частина; 2 – гідромотор; 3 – годівниця; 4 – рукав усмоктувальний; 5 – вентилятор; 6 – передача ремінна; 7 – електродвигун

При збиранні залишків корму з годівниць, необладнаних транспортерами, кормороздавач розміщується паралельно годівницям, відкидний захват зачіпається із пневматичним трубопроводом і останній, за допомогою рамки й гідромотора, переміщується по напрямних у крайнє положення співісно годівниці. Потім гідроциліндром всмоктувальна головка опускається в годівницю до зіткнення роликів кронштейнів з її стінками. При наступнім включенні вентилятора і русі кормороздавача уздовж годівниці здійснюється всмоктування з неї залишків корму і викид їх у бункер.

Недоліками агрегату є: складність привода всмоктувальної магістралі, а також низький ККД пневматичного насоса. У зв'язку з більшою кількістю годівниць у приміщенні мобільні пристрої для очищення створюють шум тривалий проміжок часу. Крім того робочий орган очисника повинен копіювати поверхню годівниці.

Наступний пристрій (ас. 987324) включає нескінченний стрічковий конвеєр 1, що охоплює барабани 2, один з яких виконаний привідним і розташований між двома рядами годівниць 3, причому верхня гілка конвеєра розташована вище верхніх країв годівниць, а його нижня - нижче їх. Над верхньою гілкою конвеєра розміщений скидач 4 корму в годівниці закріплений на візку 5, установленій з можливістю зворотно-поступального переміщення уздовж конвеєра. До візка приєднані з можливістю переміщення у вертикальній площині важелі із пристосуваннями 7 для видалення залишків корму з годівниць на нижню гілку конвеєра. Скидач корму і пристосування для видалення його залишків виконані у вигляді обертових від автономних приводів каркасів 8, що мають форму, що примикають один до одного своїми торцями циліндра 9 і конуса 10. Каркаси оснащені перпендикулярно прикріпленими до їхніх поверхонь шипами 8 з еластичного матеріалу. Днища годівниць 3 у поперечному перерізі мають форму дуги.

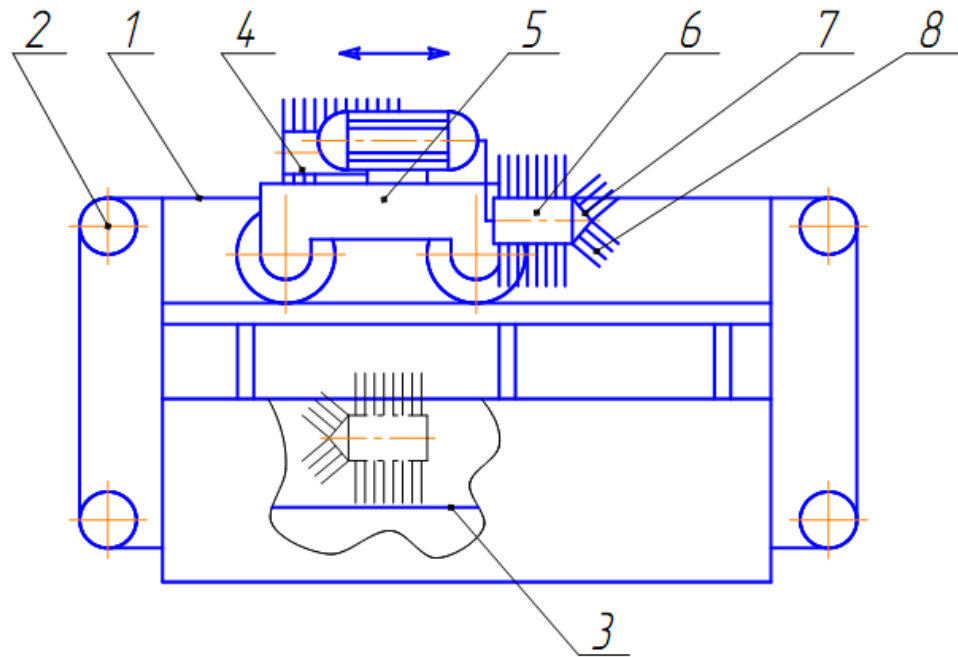


Рисунок 3.3 - Кормороздавач: 1 – конвеєр стрічковий нескінченний; 2 – барабан; 3 – годівниця; 4 – скидач; 5 – візок; 6 – циліндр; 7 – конус; 8 – шипи

При роботі кормороздавача візок 5 робить зворотно-поступальний рух щодо завантаженої кормом верхньої гілки конвеєра 1, і закріплений на ній скидач 4 вивантажує корм спочатку в ліву, а потім у праву годівницю 3, причому в останньому випадку здійснюють реверс привода скидача. У процесі роздачі корму важелі встановлені у верхньому положенні. Після годівлі тварин з метою очищення годівниць від залишків корму важелі опускають.

Недоліками є складність конструкції, необхідність обладнання кормових проходів для переміщення візка, можливість обриву стрічкового транспортера, а також висока гучність при переїзді по рейковому шляху.

Пристрій згідно ас. 1178369 включає основну і додаткові щітки, установлені відповідно на основному 5 і додаткових валах, які пов'язані із приводом, що має пристосування з патрубком для подачі миючої рідини. Привод виконаний у вигляді планетарного механізму, укладеного в корпус, що обертається у вертикальній площині від стороннього джерела, наприклад через пасову передачу. Планетарний механізм виконаний з нерухомою коронною шестірнею, по центру якої виконаний отвір, і із сателітами, що мають осьові

отвори, у яких встановлені вали. Останні виконані у вигляді жорстко прикріплених до сателітів і заглушених з боку зовнішнього торця труб, ділянки яких, розташовані в зоні щіток, виконані перфорованими. Після чергової годівлі тварин рідкими кормами годівниці переміщуються в зону очищення і мийки, займаючи положення днищем догори і входячи послідовно у взаємодію із щітками. Усі щітки при цьому обертаються навколо осей валів у вертикальній площині (за рахунок перекочування сателітів) разом з валами по нерухливій коронній шестірні під дією примусово обертового корпусу. Одночасно миюча рідина, через вікна, що сполучаються, подається усередину трубчастих валів щіток, направляючись через перфорації ділянок безпосередньо до робочих елементів щіток. У результаті суттєво підвищується якість очищення й мийки годівниць.

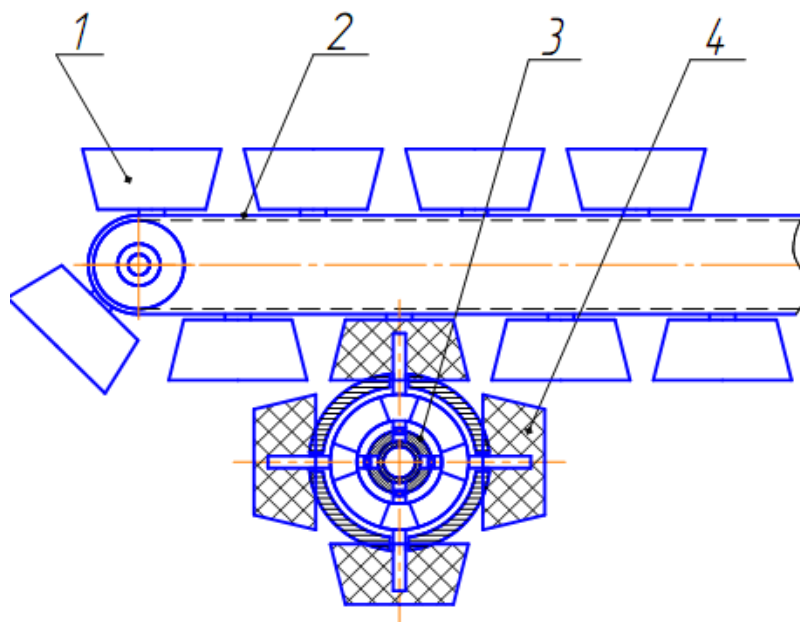


Рисунок 3.4 - Пристрій для очищення та мийки годівниць: 1 – годівниця; 2 – транспортер стрічковий; 3 – механізм, що очищає; 4 – щітка;

Недоліками даної конструкції є: неможливість використання круглих годівниць при груповому утриманні тварин. У пристрої застосоване послідовне очищення годівниць, що приводить до закисання корма в останній від очисника годівниці, а також велика питома витрата води на одиницю площі, що очищається, приводить до значного збільшення обсягу стоків.

На рис. 3.5. представлений пристрій для очищення годівниць, який складається з ходової частини 1, яка призначена для переїзду від боксу до боксу, бункера 2 для збору залишків корму, барабана 3, стріли 4, на якій закріплений барабан. Для запобігання розбризкування залишків корму в процесі збирання на, що очищає барабані 3 установлений кожух 5. Силві гідроциліндри 6 призначені для підняття й опускання стріли 4 з барабаном, що очищає, 3 у годівницю 7. На рамі 8 установлений мотор-редуктор 9 з пасовою передачею 10. Мотор-редуктор 9 і пасова передача 10 призначені для обертання барабана 3.

Пристрій для очищення годівниць працює в такий спосіб. Після зупинки напроти годівниці 7 пристрою для очищення годівниць за допомогою силових гідроциліндрів 6 опускають стрілу 4 з барабаном, що очищає, 3 до зіткнення щіток з годівницею 7. Потім включають мотор-редуктор 9. Через пасову передачу 10 крутний момент передають на шків 21. Крутний момент зі шківа за допомогою шліцьового з'єднання передають на цапфи валів. Потім крутний момент передають на кришку, на корпус і на щітки. Залишки корму в годівниці 7 при взаємодії з обертовим барабаном, попадають у бункер для залишків корму 2.

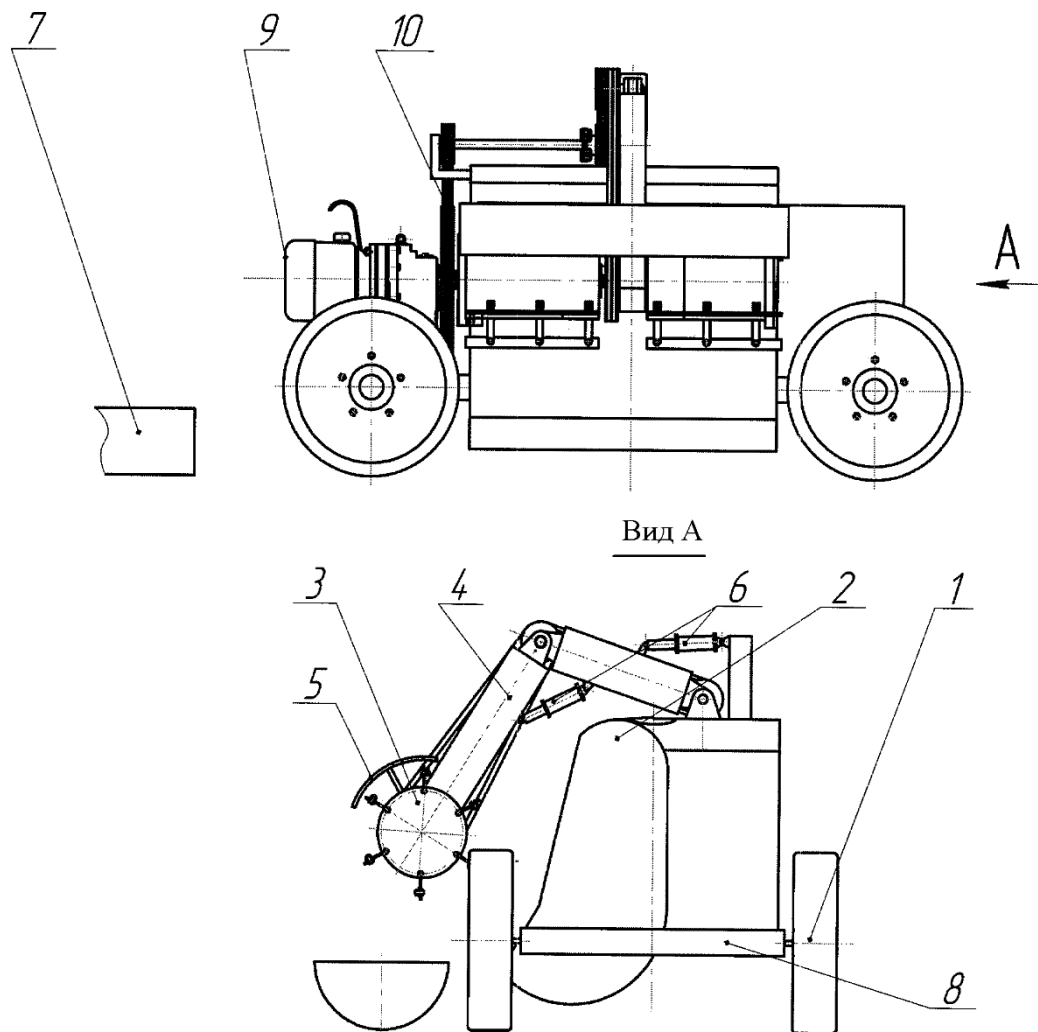


Рисунок 3.5 - Пристрій для очистки годівниць: 1 – ходова частина; 2 – бункер; 3 – барабан; 4 – стріла; 5 – кожух; 6 – силовий гідроциліндр; 7 – годівниця; 8 – рама; 9 – мотор-редуктор; 10 – передача ремінна.

При зборі залишків корму з годівниці 7 пристрій для очищення годівниць переміщують за допомогою ходової частини 1. У процесі очищення пристрій для очищення годівниць зупиняють на початку годівниці 7 і за допомогою гідроциліндрів 6 опускають барабан, що очищає, щоб щітки щільно прилягали до її боковин. Пристрій для очищення годівниць зупиняють також наприкінці годівниці, щоб барабан 3 підняти з годівниці без ушкоджень годівниці й барабана. При обертанні барабана, 3 частки корму попадають на захисний кожух 5 і не розлітаються в приміщенні.

Недоліком даної конструкції є те, що вона може працювати лише з циліндричними годівницями.

3.4 Розробка конструкційно-технологічних параметрів машини

3.4.1 Технологічна схема

Враховуючи переваги та недоліки розглянутих вище конструкцій, нами пропонується пристрій (рис. 3.6), який складається зі всмоктуючих патрубків, вентилятора-кидалки та циклона-бункера. Пристрій буде розміщено на одновісному візку та приводитиметься в дію від ВВП трактора.

3.4.1 Розрахунок системи всмоктування

Вихідні дані:

- кількість залишків корму, кг/год.;

$$M = \frac{2q}{t_p} = \frac{2q \cdot V}{L}, \text{ кг/год} \quad (3.2)$$

де V - швидкість руху очисника, км/год;

L – довжина ряду годівниць, км.

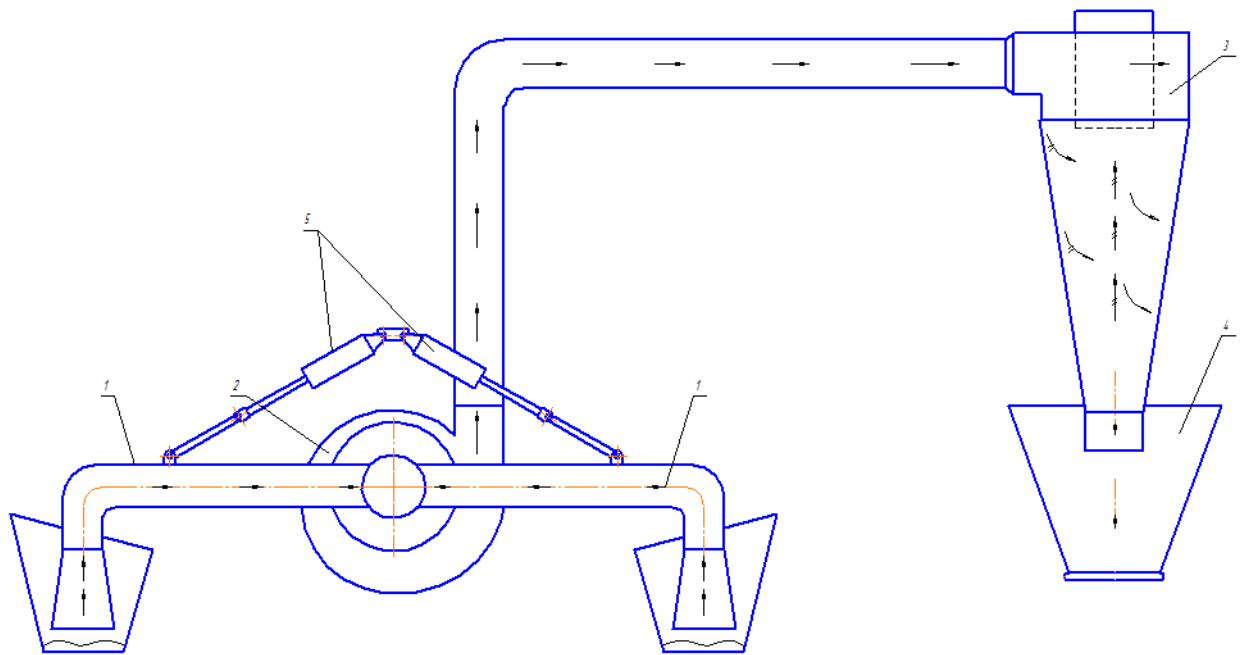


Рисунок 3.6 - Розроблений пристрій для очистки годівниць: 1 – всмоктуючий патрубок; 2 – вентилятор; 3 – циклон; 4 – бункер; 5 – гідроциліндри.

$$M = \frac{2 \cdot 37,1 \cdot 6}{0,05} = 8904 \text{ кг/год.}$$

- довжина всмоктуючих патрубків, м. Буде рівна сумі половини ширини кормового проходу та висоти годівниці:

$$l = 0,5 l_k + h = 0,5 \cdot 2,7 + 0,75 = 2,2 \text{ м.} \quad (3.3)$$

Визначаємо витрату повітря необхідну для роботи системи:

$$Q = \frac{M}{\mu \rho}, \text{ м}^3/\text{год}, \quad (3.4)$$

де M – потік часток, кг/год.;

ρ – щільність повітря за умовами усмоктування, $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$;

μ - розрахункова масова концентрація, кг/кг.

$$Q = \frac{8904}{1 \cdot 1,2} = 7420 \text{ м м}^3/\text{год.}$$

Знаходимо оптимальну швидкість повітря в транспортному трубопроводі:

$$v_{opt} = 1,1(4\mu \frac{v}{v_m} + 0,01\rho_k + b), \text{ м/с,} \quad (3.5)$$

де $\frac{v}{v_m}$ - коефіцієнт випередження повітряного потоку (приймається залежно від виду часток). Згідно [9] $v/v_m = 1,18$;

ρ_k - щільність корму, кг/м³;

b - емпірична величина, що залежить від типу часток.

$$v_{opt} = 1,1(4 \cdot 1 \cdot 1,18 + 0,01 \cdot 450 + 12) = 22,22 \text{ м/с.}$$

Розраховуємо діаметр транспортного трубопроводу по формулі:

$$d = 0,0188 \sqrt{\frac{Q}{v_{opt}}} = 0,0188 \sqrt{\frac{8904}{22,22}} = 0,32 \text{ м.} \quad (3.6)$$

Приймаємо діаметр транспортної ділянки труби 0,32 м.

При відомій швидкості транспортування матеріалу і діаметрі трубопроводу уточнюємо витрати повітря

$$Q = \frac{10000d^2v_{onm}}{3,54} = \frac{10000 \cdot 0,32^2 \cdot 22,22}{3,54} = 6427 \text{ м}^3/\text{год.} \quad (3.7)$$

Втрати тиску на підйом та транспортування матеріалу:

$$P = 9,81\rho l(1 + \mu \frac{v}{v_m}) = 9,81 \cdot 450 \cdot 2,2(1 + 1 \cdot 1,18) = 21171,94 \text{ Па.} \quad (3.8)$$

Потужність на привід вентилятора:

$$N = \frac{QP}{(3600 \cdot 1000) \cdot \eta}, \quad (3.9)$$

де η – ККД приводу для муфтової передачі – $\eta = 0,98$.

$$N = \frac{6427 \cdot 21171,9}{(3600 \cdot 1000) \cdot 0,98} = 38,5 \text{ кВт.}$$

Вибираємо вентилятор по $P = 22000$ Па та $Q = 8000$ м³/год. вентилятор ВВД-80, частота обертання колеса $n = 2680$ хв⁻¹.

3.5 Визначення витрат енергоресурсів на роботу машини

Продуктивний час роботи машини за добу можна визначити виходячи з добового об'єму робіт, тобто:

$$t_{n.p.} = \frac{KzL_{kn}}{V} = \frac{2 \cdot 4 \cdot 0,05}{6} = 0,07 \text{ год.} \quad (3.10)$$

Витрати палива можна визначити за формулою:

$$G_{ПММ} = N_m \cdot t_{п.р.} \cdot g, \text{ грн.}, \quad (3.11)$$

де N_m – потужність на привід машини, кВт. Згідно розрахунків $N_m=38,5$ кВт.

g – питомі витрати палива, кг/кВт-год, $g=0,256$ кг/кВт-год.

Тоді

$$G_{ПММ} = 38,8 \cdot 0,07 \cdot 0,256 = 0,69 \text{ кг.}$$

Річні витрати ПММ:

$$G_{ПММ}^p = 365 G_{ПММ} = 365 \cdot 0,69 = 251,85 \text{ кг.} \quad (3.12)$$

3.6 Висновки

В цьому розділі на основі проведеного патентного пошуку та аналізу стану питання нами розроблено пристрій для очищення годівниць від залишків корму. При цьому потужність на його привід склала 38,5 кВт, а добові витрати ПММ – 0,69 кг.

В наступному розділі проведемо планування заходів з охорони праці на розробленій лінії.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Загальні правила безпеки при роздаванні кормів

Охорона праці є важливим аспектом при роботі з кормороздавачем змішувачем на фермі ВРХ (велика рогата худоба). Основні принципи охорони праці повинні включати наступні аспекти:

Навчання і інструктаж: Всі працівники, які працюють з кормороздавачем змішувачем, повинні пройти навчання та отримати відповідні інструктажі з правильного використання та безпеки під час роботи з цим обладнанням. Інструктажі повинні охоплювати правила безпеки, процедури експлуатації та усунення неполадок.

Особистий захист: Працівники повинні бути оснащені необхідними засобами індивідуального захисту (ІЗЗ), такими як захисний одяг, рукавиці, окуляри, маски, які забезпечать їх безпеку під час роботи з кормороздавачем змішувачем. Засоби ІЗЗ повинні бути в хорошому стані і регулярно перевірятися на відповідність.

Правильне завантаження і розподіл корму: Працівники повинні дотримуватися встановлених процедур і безпечних методів завантаження та розподілу корму. Необхідно уникати надмірного завантаження змішувача та утримуватися від роботи поблизу рухомих частин обладнання.

Регулярне технічне обслуговування: Кормороздавач змішувач повинен підлягати регулярному технічному обслуговуванню та перевіркам, щоб забезпечити його безпеку та правильну роботу. Забруднення та відсутність несправностей повинні виявлятися та усуватися вчасно.

Попередження про небезпеку: На фермі повинні бути виділені та позначені зони, де проводяться роботи з кормороздавачем змішувачем. Необхідно встановити відповідні попереджувальні знаки та сигналізацію для інформування працівників про потенційні небезпеки та обмеження доступу до цих зон.

Пожежна безпека: Враховуючи високу швидкість руху комбайна та наявність сухих кормів, необхідно дотримуватися правил пожежної безпеки. Працівники повинні бути навчені використовувати вогнегасники та знати процедури евакуації у разі виникнення пожежі.

Тренування екстрених ситуацій: Працівники повинні бути навчені процедурам екстреної зупинки обладнання та діям у разі аварійних ситуацій. Це може включати навчання використанню аварійного вимикача, процедури евакуації та виклику екстреної допомоги.

Запобігання травмам: Працівники повинні дотримуватися правил безпеки при роботі з кормороздавачем змішувачем, таких як уникання розміщення рук або ніг поблизу рухомих частин обладнання, уважне спостереження за простором навколо себе та використання безпечних методів роботи.

4.2 Вимоги охорони праці при приготуванні та роздаванні кормів

Охорона праці при приготуванні та роздаванні кормів на фермі ВРХ має відповідати законодавству України, зокрема Положенню про охорону праці при виконанні робіт у сільському господарстві, Положенню про охорону праці при експлуатації технологічного устаткування, а також іншим нормативно-правовим актам.

Нижче наведені загальні вимоги охорони праці, які слід враховувати при приготуванні та роздаванні кормів:

Робоче місце оператора кормороздавача змішувача повинно бути обладнане відповідно до нормативних вимог. Розміщення обладнання, комунікацій та розташування кормового столу повинні забезпечувати зручність та безпеку роботи.

Всі працівники, які займаються приготуванням та роздаванням кормів, повинні пройти інструктаж та навчання з питань безпеки та правильної експлуатації обладнання. Оператори повинні мати достатні знання про процеси роботи, правила використання техніки та процедури аварійного реагування.

Працівники повинні користуватися необхідними особистими засобами захисту, такими як захисний одяг, рукавиці, окуляри, маски тощо. Ці засоби повинні бути у належному стані та регулярно перевірятися на відповідність нормам безпеки.

При завантаженні та роздаванні кормів необхідно дотримуватися правил безпеки. Кормороздавач змішувач повинен бути правильно завантажений, уникнути надмірного завантаження або перекошування обладнання. Роздавання кормів повинно проводитися рівномірно і безпечно.

Працівники повинні усвідомлювати потенційні небезпеки та приймати заходи для захисту від травм. Це включає уникання рухомих частин обладнання, правильне розташування та використання захисних бар'єрів, установку попереджувальних знаків та сигналізації.

Працівники повинні дотримуватися встановлених правил безпеки, зокрема правил щодо коректної експлуатації обладнання, уникання неправильних маніпуляцій та виконання процедур, спрямованих на запобігання аваріям та травмам.

Кормороздавач змішувач повинен бути обладнаний необхідними системами безпеки, такими як аварійний вимикач, система контролю швидкості, система захисту від перевантажень тощо. Ці системи повинні бути перевірені та підтримуватися в робочому стані.

Приготування та роздавання кормів повинні відповідати вимогам стандартів якості. Працівники повинні знати процедури контролю якості кормів, включаючи перевірку наявності забруднень, відповідність складу та якості кормів.

Ферма ВРХ повинна бути оснащена системою управління безпекою, яка включає розробку та впровадження політики безпеки праці, процедур і інструкцій з охорони праці, регулярні перевірки технічного стану обладнання та інфраструктури, а також аналіз та вдосконалення системи безпеки на основі виявлених ризиків та випадків нещасних випадків.

Крім того, необхідно забезпечити:

Відповідність електричних установок нормам та правилам безпеки, регулярну перевірку та обслуговування електрообладнання.

Належне зберігання кормів та хімічних речовин в спеціально обладнаних приміщеннях з відповідною позначкою та забезпечення безпечного доступу до них.

Вчасну інформацію працівників про потенційні ризики, правила безпеки та процедури дії в надзвичайних ситуаціях.

Регулярні медичні огляди працівників та забезпечення належного стану їх здоров'я для безпечної роботи з кормороздавачем змішувачем.

Проведення внутрішніх аудитів та перевірок безпеки для виявлення можливих недоліків та впровадження відповідних заходів щодо їх усунення.

Важливо пам'ятати, що вимоги охорони праці можуть варіюватися в залежності від специфіки ферми, типу обладнання та робочих процесів. Тому, окрім загальних вимог, рекомендується консультиватися з місцевими органами державного контролю та професійними експертами з охорони праці для визначення конкретних вимог та рекомендацій для вашої конкретної ферми ВРХ.

4.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Правила безпеки при виникненні пожежі включають наступні кроки:

Викличте пожежну службу (номер екстренної допомоги) та повідомте про виникнення пожежі. Надайте точну адресу та інформацію про місце пожежі.

Якщо пожежа виникла в будівлі, негайно залиште приміщення, використовуючи безпечний шлях евакуації. Не спробуйте збирати речі або виключати пожежу, якщо це не впливає на вашу особисту безпеку.

При виході з кімнати або будівлі закрийте двері, щоб уповільнити поширення вогню та диму.

Під час евакуації низько надихайтесь, прикриваючи рот і ніс мокрою тканиною, якщо можливо. Це допоможе запобігти вдиханню диму та інших шкідливих речовин.

Перед тим, як відкрити двері, переконайтеся, що вони не гарячі. Дотримуйтеся принципу "Доторкнутися, переконатися". Якщо двері гарячі, шукайте інший вихід або залишайтеся в безпечному місці, сигналізуючи про своє місцезнаходження.

Якщо ви маєте досвід використання вогнегасника і пожежа є невеликою, спробуйте загасити вогонь, залишаючись на безпечній відстані від нього. Використовуйте вогнегасник тільки в тому випадку, якщо ви впевнені в своїх навичках та безпеці.

Закрийте двері та вікна в приміщенні, де виникла пожежа, щоб уповільнити поширення вогню. Не використовуйте ліфти, оскільки вони можуть стати пасткою або сприяти поширенню диму. Якщо можливо, вимкніть електрику та газові крані.

Після того, як ви покинули будівлю, не повертайтеся назад усередину за жодних обставин. Дозвольте пожежним рятувальникам виконувати свою роботу.

Перед пожежею ознайомтеся із планом евакуації вашої будівлі або спорядження. Знайте, які шляхи евакуації, аварійні виходи та збірні пункти, щоб у разі пожежі ви могли швидко та безпечно вийти.

Пам'ятайте, що ваше життя і безпека є пріоритетом. Не ризикуйте своїм життям, спробуючи загасити пожежу, яка вже стала небезпечною або її вже не вдається контролювати. Сповістіть про пожежу фахівців та дозвольте їм виконувати свою роботу.

При пожежі носіть захисні засоби, такі як респіратор або маску, щоб уникнути вдихання диму та інших шкідливих речовин.

Регулярно проводьте навчання та тренування з пожежної безпеки, щоб всі працівники знали процедури евакуації, використання вогнегасників та інші важливі аспекти безпеки під час пожежі. Навчання повинно включати

інструкції з евакуації, використання вогнегасників, а також ознайомлення з розташуванням пожежних виходів, пожежних систем та сповіщувачів.

Переконайтеся, що протипожежна система (включаючи пожежні тривоги, димові детектори, пожежні кранів і т.д.) є в робочому стані та періодично перевіряється та обслуговується. В разі виявлення будь-яких несправностей негайно повідомте про це відповідні служби.

Уникайте зберігання горючих матеріалів у небезпечних місцях або недалеко від джерела вогню. Зберігайте їх у спеціально призначених та безпечних місцях.

4.4 Висновки

В даному розділі приведено загальні положення та вимоги охорони праці при роздаванні кормів на фермі ВРХ та поводження під час виникнення пожежі.

5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗРОБКИ

Порівнювати будемо дві технології: базова - роздавання кормів у годівниці роздавачем змішувачем SEKO Samurai 450/70, очистка годівниць вручну; проектна - роздавання кормів у годівниці роздавачем змішувачем SEKO Samurai 450/70, очистка годівниць за допомогою розробленого в розділі 3 пристрою. Порівнювати економічну ефективність удосконалення будемо за питомими експлуатаційними витратами.

Витрати на заробітну плату визначимо з виразу

$$Z = n \cdot t \cdot f \cdot \delta \cdot D, \text{ грн.}, \quad (5.1)$$

де n – персонал, люд.;

t – тривалість роботи за зміну, год.;

D – кількість робочих днів на рік;

f – тарифна ставка, грн/год.;

δ – коефіцієнт нарахування.

Витрати на електроенергію

$$E = N \cdot t \cdot D \cdot c_e, \text{ грн.}, \quad (5.2)$$

де N – потужність, кВт.;

c_e – вартість електроенергії, грн/кВт·год.

Амортизація очищувача

$$A = \frac{B \cdot \alpha}{100}, \text{ грн.}, \quad (5.3)$$

де B – балансова вартість, грн.

α – коефіцієнт відрахувань на амортизацію, %.

Відрахування на ремонт і ТО:

$$P = \frac{B \cdot \beta}{100}, \text{ грн.}, \quad (5.4)$$

де β – нормований коефіцієнт відрахувань, %.

Загальні експлуатаційні витрати складуть

$$EB = Z + A + P + E, \text{ грн.} \quad (5.5)$$

Тоді економія експлуатаційних (операційних) витрат

$$EEB = EB_1 - EB_2, \text{ грн.} \quad (5.6)$$

Термін окупності

$$P = \frac{B_2}{EEB}, \text{ грн.}, \quad (5.7)$$

де B_2 – балансова вартість очищувача годівниць, грн.

Таблиця 5.1 - Показники економічної ефективності
удосконаленого технологічного процесу роздавання кормів

Показники	Варіанти	
	базовий	проектний
Річна продуктивність, т	7220	7220
Вартість комплексу обладнання, грн.	625000	868000
Додаткові капітальні вкладення, грн.	-	123000
Персонал, люд	1	1
Витрати праці на очищення годівниць, люд.- год./рік	4545	-
Питомі експлуатаційні витрати, грн./т.	45,39	32,13
заробітна платня	19,40	5,31
витрати на ПММ	12,15	12,59
амортизаційні відрахування	8,65	12,02
витрати на ТО та ремонт	5,19	7,21
Річна економія експлуатаційних витрат, грн.	-	48446,20
Термін окупності додаткових капітальних вкладень, роки	-	2,53

Висновки

Порівняння економічних показників обох варіантів (табл.5.1) показує, що застосування на розробленій лінії роздавання кормів розробленої конструкції пристрою для очищення годівниць у порівнянні з базовим

обладнанням має значні переваги за рахунок зменшення витрат ручної праці, а, отже, і витрат на її оплату.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У цьому дипломному проекті ми отримали наступні результати:

1. Зважаючи на можливості і плани ФГ «Калина Агро», поставлена основна задача дипломного проекту – провести удосконалення лінії роздавання кормів на молочно-товарній фермі;

2. Визначена оптимальна технологічна схема процесу роздавання кормів, для якої вибрано тип та розрахована кількість засобів механізації, потрібна продуктивність технологічної лінії склала 4,9 т/год.;

3. Встановлено, що залишки кормів, а це 2...3 % від розданих за добу, двічі на день прибираються з годівниць вручну, при цьому річні витрати праці на очистку годівниць складають 4544 люд.-год. В зв'язку з цим, нами приймається за доцільне забезпечити механізацію процесу очищення годівниць від залишків кормів. Задачу вирішено розробкою відповідного пристрою, для якого проведено проектування основних геометричних, технологічних та силових параметрів.

4. Розроблено заходи з охорони праці при експлуатації лінії та машин.

5. Проведено порівняння техніко-економічних показників лінії роздавання кормів на фермі за двома варіантами. За розрахунками річна економія експлуатаційних витрат становить 95737,20 грн., а строк окупності нововведення – 2,54 роки.

Виходячи з отриманих результатів приходимо до висновку про необхідність рекомендувати до впровадження на молочно-товарних фермах розробленого пристрою для очистки годівниць. Їх конструкції можна виконати скориставшись методикою, приведеною в цьому дипломному проекті.

БІБЛІОГРАФІЯ

1 Linn, Jim. «Feeding Total Mixed Rations». University of Minnesota Extension.

2 Смоляр В. Огляд фермських комбайнів / В. Смоляр, В. Ясенецький // Техніка і технології АПК. - 2013. - № 2. - С. 14-16. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Titapk_2013_2_7http://mehzavod.com.ua/MateriMat/Буклет_МКУ.pdf

3 Машины для заготівлі та приготування кормів// За редакцією В.І. Кравчука, Дослідницьке, УкрНДІВПТ ім. Погорілого – 2009, -136 с. Машины для тваринництва таптахівництва // За редакцією В.І.

4 Кравчука,Ю.Ф. Мельника, Дослідницьке, УкрНДІВПТ ім. Погорілого – 2009, -207 с.

5 Сайт фірми «Kuhn» [Електронний ресурс]/ Каталог продукції Режим доступу: <http://www.kuhn.ua>, вільний. - Загл. з екрана. - Яз. укр., англ.

6 Сайт фірми «STorTi S.p.A.» [Електронний ресурс]/ Каталог продукції Режим доступу: <http://www.masterstudio.com>, вільний. - Загл. з екрана. - Яз.англ.

7 Шевченко І.А., Алієв Е.Б., Доруда С.О. Моделювання процесу потокового змішування кормосумішей з використанням методу дискретних елементів. Механізація та електрифікація сільського господарства. Глеваха, 2013. Вип. 97. Том 1. С. 536-544.

8 Грицун А.В., Яропуд В.М., Грицун О.А. Теоретичне обґрунтування технологічно – конструктивних параметрів подрібнювача пресованих стеблових матеріалів // Збірник наукових праць вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. Вінниця, випуск 1(84). 2014. – С.85-92.

9 Ревенко І. І., Лісовенко Т. О., Хмельовський В. С. Обслуговування рогатої худоби при годівлі за прив'язного утримання. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2008. Вип. 126. С. 254–258.

10 Фененко А. І. Ткач В. В., Ткачук С. В. Перспективи та техніко-технологічне забезпечення галузі молочного тваринництва України. Науковий вісник НУБіП України. Серія: техніка та енергетика АПК. 2015. Вип. 212, ч. 2 С. 27-35.

11 Бойко А., Новицький А., Голосов А. Засоби для приготування і роздавання кормів на фермах ВРХ та оцінка їх надійності Зб. Наук. праць "Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства". – Дослідницьке.: УкрНДІПВТ ім. Погорілого, 2009. – випуск № 13 – С. 310 – 315.

12 Хмельовський В. С. Перспективні напрями підготовки кормової суміші для великої рогатої худоби. Технічний прогрес у сільськогосподарському виробництві : XX Міжнародна науково-технічна конференція та Всеукраїнська конференція-семінар аспірантів, докторантів і здобувачів у галузі аграрної інженерії, смт Глеваха, 5–7 травня 2012 року: тези доповіді. Глеваха, 2012.

13 ДСТУ EN 703:2014. Сільськогосподарські машини. Машини для навантажування, змішування і (або) подрібнювання та роздавання силосу. Вимоги щодо безпеки (EN 703:2004+A1:2009, IDT)

14 Ефективність виробництва молока на реконструйованих фермах / А. І. Фененко, С. П. Москаленко, Д. І. Верніков, Д. О. Римар. Механізація та електрифікація сільського господарства. 2005. Вип. 89. С. 49-31.

15 Гавриленко М., Полупан Ю. Розвиток молочного скотарства у Нідерландах. Тваринництво України. 2008. № 2. С. 13-14.

16 Костенко В. І., Заболотько О. О., Хмельовський В. С. Ефективність використання комбінованих транспортно-технологічних засобів для годівлі ВРХ. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокорис-

туван ня України. Серія: техніка та енергетика АПК. Київ. 2015. Вип. 212/2. С. 115- 122.

17 Хмельовський В. С., Ачкевич О. М. Технологічна схема виробницт-ва високоенергетичної кормової суміші. Інноваційні технології збалансованого природокористування в агропромисловому виробництві: Міжнародна науковопрактична конференція, м. Ніжин, 25 березня 2016 року: тези доповіді. Ніжин, 2016. С. 163–169.

Додатки

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра інжинірингу технічних систем

Удосконалення технологічного процесу роздавання кормів на молочно-товарній фермі з розробкою машини для очистки годівниць

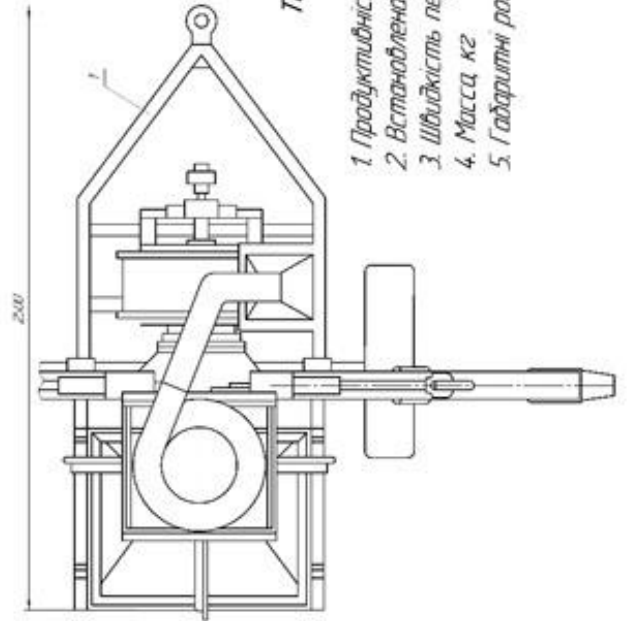
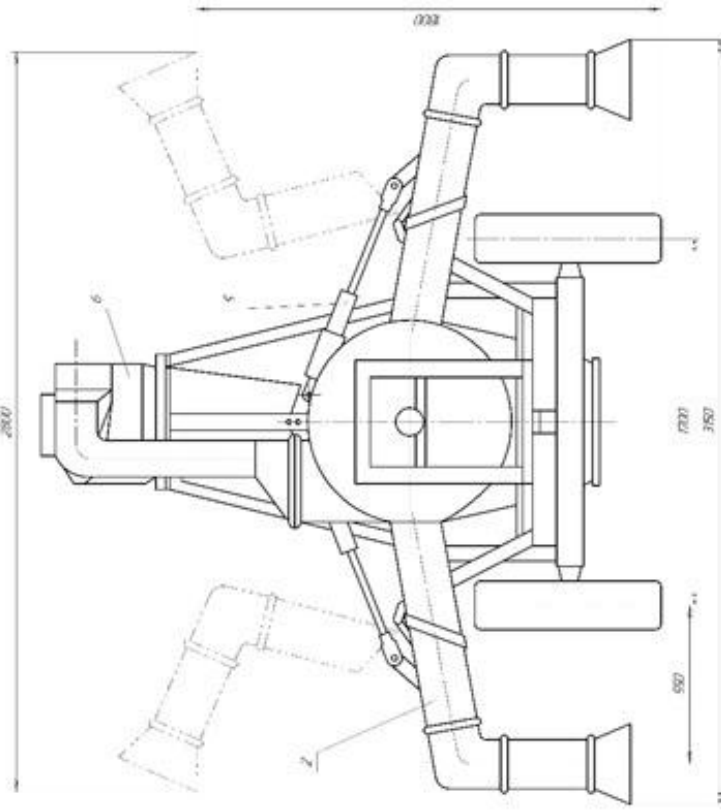
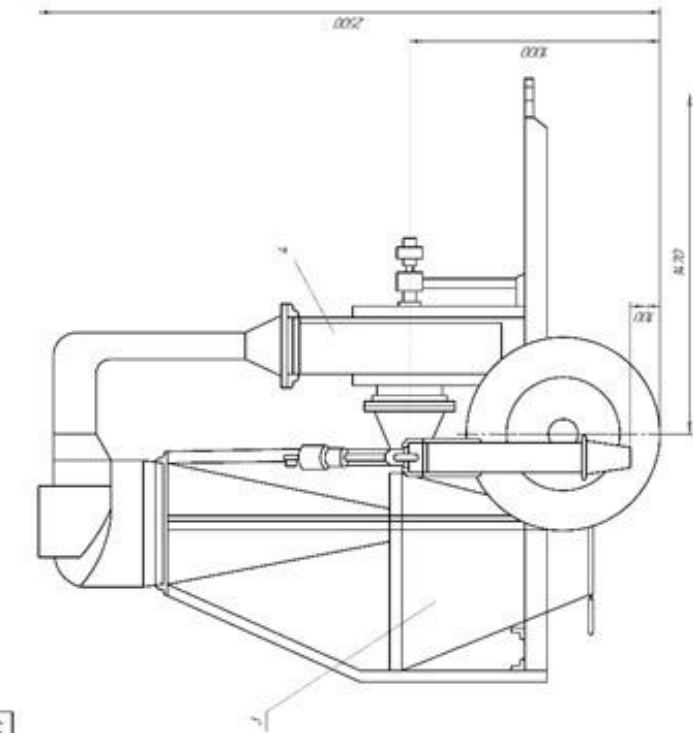
демонстраційний матеріал до дипломного проекту освітнього ступеня «Бакалавр»

Виконав: студент 4 курсу, групи М-1-19
Філіповський Вадим Анатолійович

Керівник: к.т.н., доцент
Дудін Володимир Юрійович

Дніпро-2023

ЄВРАЗІДП 79010979



Технічна характеристика:

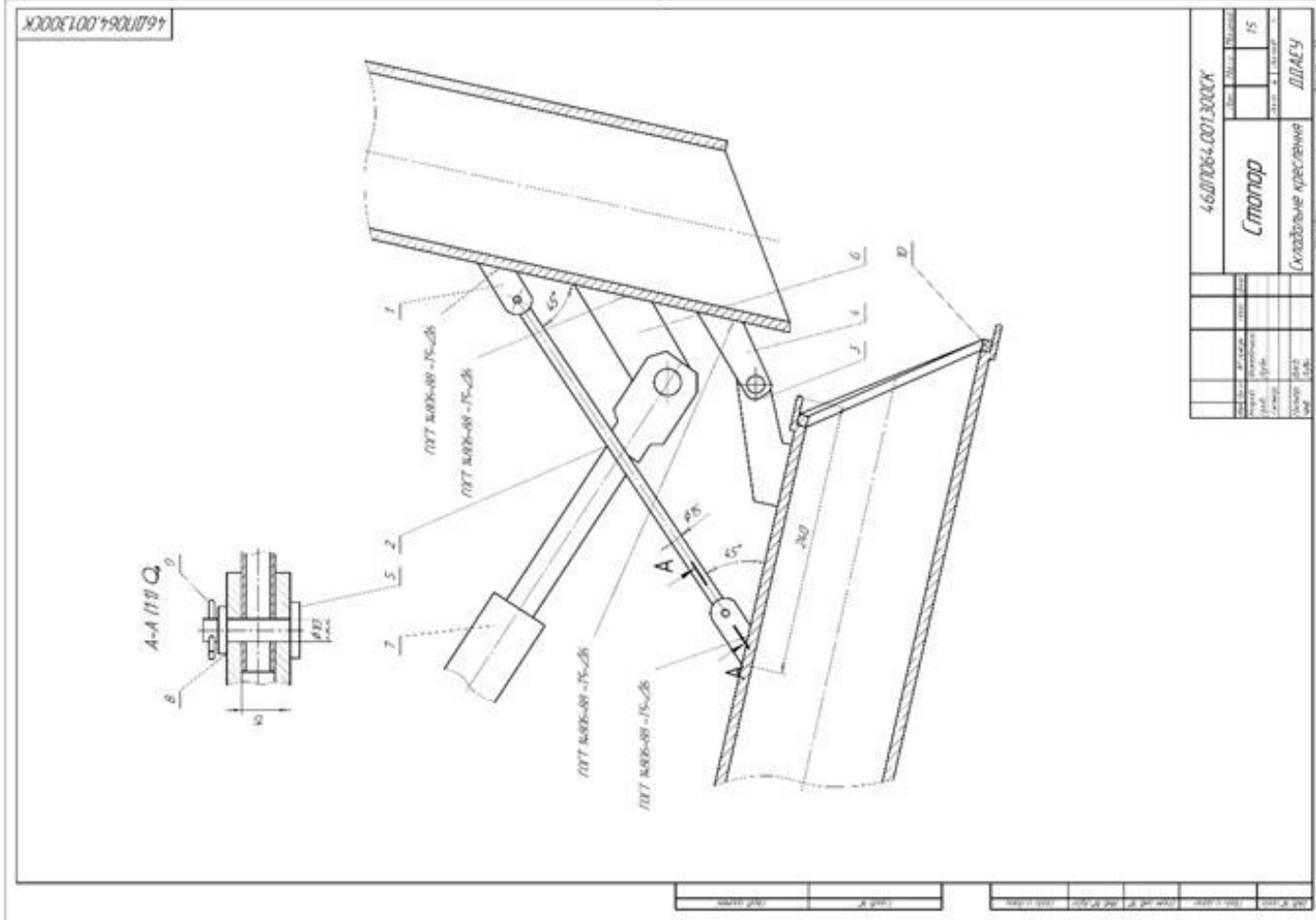
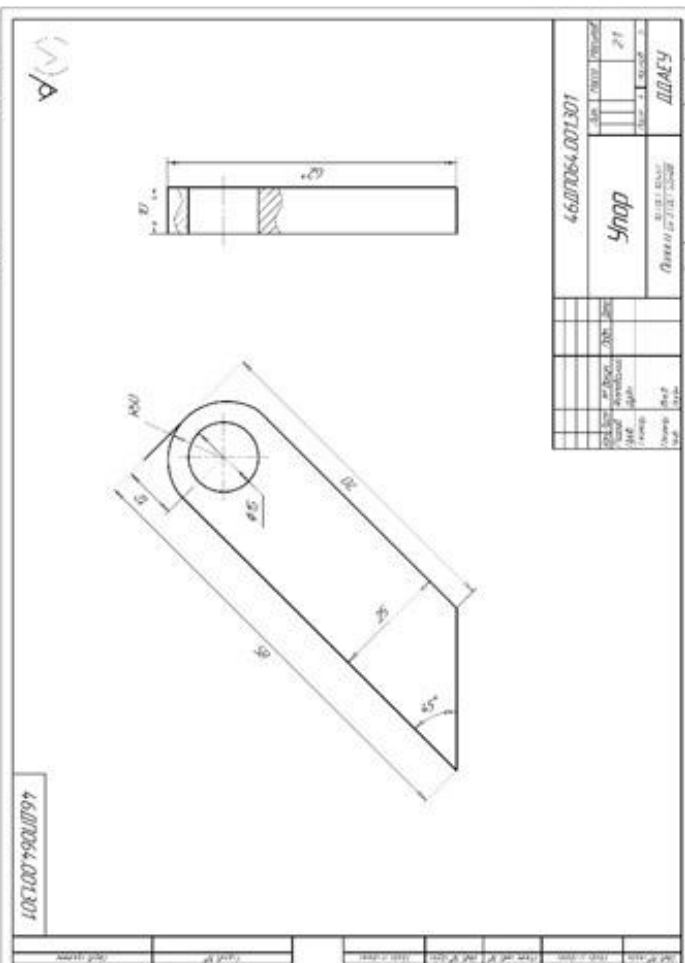
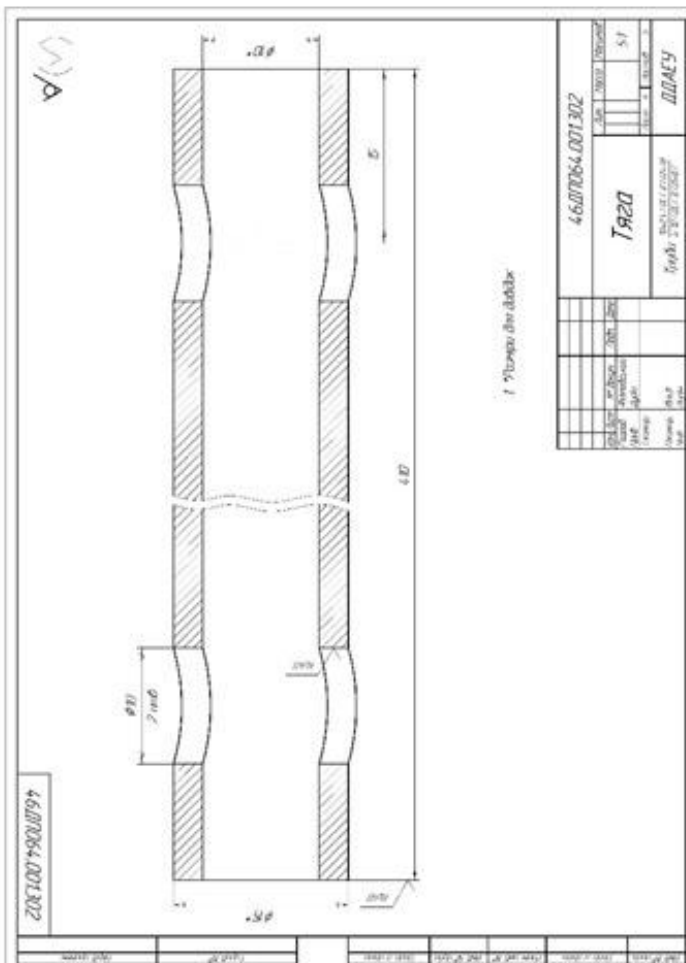
1. Продуктивність, т./год 8,9
 2. Встановлена потужність, кВт 38,5
 3. Швидкість переміщення, км/год 6
 4. Маса, кг 500
 5. Габаритні розміри, мм 2500x3150x2500

Технічні вимоги:

1. Кожух муфти валу пофарбувати чорною емалю ПФ-133 ГОСТ 6465-88
 2. Манжет починати з встановлення бунжера на раму
 3. Емашувати підшипники вентиляторів і лопатних осей емазкою УС ГОСТ 1033-88
 4. Після збирання машину обкатати в холоду.

4601064.00100083	Львівська обл. Львівський обласний центр	ПД
	Від заводський	ДАРСУ

Лист № 2



443000000190000997

Показники	Варіанти	
	базовий	проектний
Річна продуктивність, т	7220	7220
Вартість комплексу обладнання, грн.	625000	868000
Додаткові капітальні вкладення, грн.	-	123000
Обслуговуючий персонал, люд	1	1
Витрати праці на очищення годівниць, люд.-год./рік	4545	-
Питомі експлуатаційні витрати, грн./т.	45,39	32,13
в т.ч.: заробітна платня	19,40	5,31
витрати на ПММ	12,15	12,59
амортизаційні відрахування	8,65	12,02
витрати на ТО та ремонт	5,19	7,21
Річна економія експлуатаційних витрат, грн.	-	48446,20
Термін окупності додаткових капітальних вкладень, роки	-	2,53

443000000190000997			
№	Датум	Категорія	Сума
1	01.01.2024	Бюджетні кошти	625000
2	01.01.2024	Проектні кошти	868000
3	01.01.2024	Інше	-
4	01.01.2024	Інше	-
5	01.01.2024	Інше	-
6	01.01.2024	Інше	-
7	01.01.2024	Інше	-
8	01.01.2024	Інше	-
9	01.01.2024	Інше	-
10	01.01.2024	Інше	-
11	01.01.2024	Інше	-
12	01.01.2024	Інше	-
13	01.01.2024	Інше	-
14	01.01.2024	Інше	-
15	01.01.2024	Інше	-
16	01.01.2024	Інше	-
17	01.01.2024	Інше	-
18	01.01.2024	Інше	-
19	01.01.2024	Інше	-
20	01.01.2024	Інше	-
21	01.01.2024	Інше	-
22	01.01.2024	Інше	-
23	01.01.2024	Інше	-
24	01.01.2024	Інше	-
25	01.01.2024	Інше	-
26	01.01.2024	Інше	-
27	01.01.2024	Інше	-
28	01.01.2024	Інше	-
29	01.01.2024	Інше	-
30	01.01.2024	Інше	-
31	01.01.2024	Інше	-
32	01.01.2024	Інше	-
33	01.01.2024	Інше	-
34	01.01.2024	Інше	-
35	01.01.2024	Інше	-
36	01.01.2024	Інше	-
37	01.01.2024	Інше	-
38	01.01.2024	Інше	-
39	01.01.2024	Інше	-
40	01.01.2024	Інше	-
41	01.01.2024	Інше	-
42	01.01.2024	Інше	-
43	01.01.2024	Інше	-
44	01.01.2024	Інше	-
45	01.01.2024	Інше	-
46	01.01.2024	Інше	-
47	01.01.2024	Інше	-
48	01.01.2024	Інше	-
49	01.01.2024	Інше	-
50	01.01.2024	Інше	-
51	01.01.2024	Інше	-
52	01.01.2024	Інше	-
53	01.01.2024	Інше	-
54	01.01.2024	Інше	-
55	01.01.2024	Інше	-
56	01.01.2024	Інше	-
57	01.01.2024	Інше	-
58	01.01.2024	Інше	-
59	01.01.2024	Інше	-
60	01.01.2024	Інше	-
61	01.01.2024	Інше	-
62	01.01.2024	Інше	-
63	01.01.2024	Інше	-
64	01.01.2024	Інше	-
65	01.01.2024	Інше	-
66	01.01.2024	Інше	-
67	01.01.2024	Інше	-
68	01.01.2024	Інше	-
69	01.01.2024	Інше	-
70	01.01.2024	Інше	-
71	01.01.2024	Інше	-
72	01.01.2024	Інше	-
73	01.01.2024	Інше	-
74	01.01.2024	Інше	-
75	01.01.2024	Інше	-
76	01.01.2024	Інше	-
77	01.01.2024	Інше	-
78	01.01.2024	Інше	-
79	01.01.2024	Інше	-
80	01.01.2024	Інше	-
81	01.01.2024	Інше	-
82	01.01.2024	Інше	-
83	01.01.2024	Інше	-
84	01.01.2024	Інше	-
85	01.01.2024	Інше	-
86	01.01.2024	Інше	-
87	01.01.2024	Інше	-
88	01.01.2024	Інше	-
89	01.01.2024	Інше	-
90	01.01.2024	Інше	-
91	01.01.2024	Інше	-
92	01.01.2024	Інше	-
93	01.01.2024	Інше	-
94	01.01.2024	Інше	-
95	01.01.2024	Інше	-
96	01.01.2024	Інше	-
97	01.01.2024	Інше	-
98	01.01.2024	Інше	-
99	01.01.2024	Інше	-
100	01.01.2024	Інше	-

