

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Механіко – технологічний факультет

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри
охорони праці та біотехнічних систем у
тваринництві
(назва кафедри)

_____ Хмельовський В.С.
(підпис) (ПІБ)

«_____» _____ 2025 р.

ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ БАКАЛАВРА

на тему «Технологія виробництва молока з удосконаленням робочих
органів навантажувача кормів»

Спеціальність 208 «Агроінженерія»

Гарант освітньої програми

_____ К.Т.Н., доцент _____ Сівак І.М.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Керівник дипломного проєкту бакалавра

_____ К.Т.Н., доцент _____ Ачкевич О.М.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Виконав

_____ Фарина Вадим Олександрович
(підпис) (ПІБ)

КИЇВ – 2025

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Механіко-технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

охорони праці та біотехнічних систем у
тваринництві

д.т.н., проф. _____ Хмельовський В.С.
(наук. ступ., вч. звання) (підпис) (ПІБ)
« _____ » _____ 2025 р.

З А В Д А Н Н Я

на виконання дипломного проєкту бакалавра студенту

Фарина Вадим Олександрович

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність _____ 208 «Агроінженерія»

(код і назва)

Тема дипломного проєкту бакалавра на тему «Технологія виробництва молока з
удосконаленням робочих органів навантажувача кормів»

затверджена наказом ректора НУБіП України від «26» листопада 2024р. №2098 «С»

Термін подання завершеної роботи (проєкту) на кафедру: _____ 20.05.2024

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до дипломного проєкту бакалавра: технічні характеристики існуючого
навантажувача кормів

Перелік питань які потрібно розробити _____

Вступ _____

1 Сучасний стан питання та завдання досліджень _____

2 Теоретичне обґрунтування роботи _____

3 Конструкційна частина дипломного проєкту _____

4 Охорона праці та охорона навколишнього середовища _____

Висновки _____

Перелік графічного матеріалу: Динаміка рівня комплексної механізації в молочному
скотарстві; Проблема підвищення ефективності технічного обслуговування в молочному
тваринництві; Загальний вигляд БММА; Схема молоткового робочого органу та його
кінематичного ланцюга; Схема розміщення контрольних точок по довжині та ширині
бункера; Схема встановлення профіломірної лінійки в бункері;

Дата видачі завдання «01» грудня 2024 р.

Керівник дипломного проєкту бакалавра _____

(підпис)

Ачкевич О.М.
(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____

(підпис)

Фарина В.О.
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Він складається з реферату, ілюстрацій, таблиць, 33 посилань, 10 додатків та 15 малюнків.

Ключові слова: сіно, завантаження, копання, моноліт, збір, ніж, збирання.

Було проведено розрахунок техніко-експлуатаційних та економічних показників технологічного процесу завантаження тюків сіна в комбікормові заводи. Були виконані конструктивні розрахунки робочих елементів відвалу навантажувача для заготівлі сінокоосу.

Щоб реагувати на виклики, тому відбувається розробка заходів з охорони праці та навколишнього середовища на виробництві.

Проводиться економічне обґрунтування доцільності використання запропонованого обладнання та технологій в організаційних ситуаціях.

Рекомендується впроваджувати результати роботи у виробництво за умов, встановлених організацією. З річним економічним ефектом у розмірі 64 512 гривень.

ЗМІСТ

Вступ	6
1 Сучасний стан питання та завдання досліджень	9
1.1 Загальна характеристика господарства	
1.2. Наявність поголів'я худоби та тенденції розвитку	14
1.3. Обґрунтування теми дипломного проекту	17
2. ТЕХНІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОТИ	18
2.1. Методи заготівлі сінажу на фермах	18
2.2. Проточна технологічна лінія для виробництва та розподілу сінажу	26
2.3. Технічний розрахунок ПТЛ	27
3. КОНСТРУКЦІЙНА ЧАСТИНА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ	32
3.1. Попит у сільському господарстві та доступний рівень механізації для транспортування сінажу та силосу з траншей	32
3.2. Розрахунок міцності конструктивних елементів	39
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	49
4.1 Пожежна безпека	51
Висновки	52
Список використаної літератури	54

ВСТУП

Високоякісне молоко – це цінний та корисний харчовий продукт. Це одне з основних джерел харчового білка. Покращення якості молока так само важливе, як і збільшення обсягів виробництва. Велика кількість молока, що виробляється сьогодні, за багатьма показниками не відповідає вимогам технічних регламентів. Причиною цього найчастіше є порушення технологічних вимог виробництва та первинної переробки молока на фермі та в околицях. Використання зношеної або застарілої тваринницької техніки та обладнання часто супроводжується великою кількістю поломок обладнання та простоїв з технічних причин. Втрати виробленої продукції, зниження якості продукції та продуктів тваринного походження. Відновлення функціональності технологічних машин та обладнання вимагає значних витрат виробничих, матеріально-технічних ресурсів. Одним із ключових напрямків підвищення ефективності виробництва молочної продукції є: Сертифікація експлуатації технологічних машин та обладнання. Підвищення надійності та ефективності на основі якісного та своєчасного проведення технічних сервісних робіт та уникнення раптових поломок обладнання [1].

У тваринницькому секторі особливе місце займають ферми великої рогатої худоби та молочні ферми. Якість життя населення та покращення категорії харчування в останні роки після тривалої кризи в українській тваринницькій галузі спостерігається тенденція до збільшення обсягів виробництва тваринницької продукції, проте в тваринницькій галузі ці тенденції є невизначеними. Дуже низьке зростання продуктивності праці. Незначне збільшення продуктивності праці змінюється її зниженням. У багатьох фермерських господарствах ці сектори були і залишаються збитковими. Це призвело до необхідності обмеження виробництва продукції тваринництва.

Технологія транспортування та розподілу харчових продуктів, залежно від місцевих умов застосування, може включати такі потокові технологічні лінії: зі стаціонарними засобами механізації, з мобільними та змішаними засобами механізації розподілу харчових продуктів. Тим часом, найпоширенішою технологією є роздача корму за допомогою мобільних диспенсерів, які здатні обслуговувати велику кількість тварин, розташованих у приміщеннях, віддалених одне від одного, а також здатні виконувати операції з передачі та роздачі корму за один цикл без повторного наповнення [2]. Сфера застосування мобільних дозаторів кормів ширша, ніж у стаціонарних, оскільки їх можна використовувати для приготування їжі, транспортування зеленої маси та як дозатори кормів.

Підвищення рівня механізації виробничого процесу тваринництва та збільшення його інтенсифікації є важливими національно-економічними завданнями. Необхідною умовою вирішення проблеми є розробка нових, відомих технологій та технічних методів та вдосконалення, що підвищують продуктивність праці та знижують собівартість продукції тваринництва. Перш за все, це стосується розведення молодняку великої рогатої худоби. Безпека в ранньому дитинстві. Оскільки до 80 відсотків випадків загибелі тварин трапляються під час доїльного періоду.

Наразі використання комбікормових заводів, які використовують трудомісткі, енерго- та металоємні технології для виробництва інгредієнтів кормів для тварин, не є поширеним. Реальною альтернативою цим великим агрегатам є мобільні розкидачі та змішувачі – «кормові фабрики на колесах». Використання цих машин не тільки зменшує ручну працю, необхідну для завантаження, подрібнення, змішування та роздачі стандартних кормів для тварин, але й сприяє підвищенню продуктивності худоби завдяки кращій засвоюваності кормових інгредієнтів та правильному приготуванню багатокомпонентних раціонів. Це також допомагає зменшити втрати корму через залишки їжі після споживання.

У період вирощування та відгодівлі дрібних тварин основу кормового раціону складають грубі корми та концентрати. Механізми, запроваджені для розподілу цього виду кормів на фермах, призначені лише для дорослої худоби. І не гарантує точного годування телят. Це призводить до того, що телята їдять занадто багато та витрачають корм даремно. Для підвищення економічної ефективності вирощування телят необхідно мати обладнання, здатне забезпечувати точне годування та багаторазове дозування корму.

Дослідження та досвід роботи передових фермерських господарств довели, що на вибір технології виробництва продукції тваринництва впливає об'ємний підхід до планування приміщення. Системи та методи тваринництва. Рівень концентрації та природно-кліматичні фактори. Ці фактори визначатимуть вибір та ефективність обладнання, що використовується у виробничому процесі. Організація праці має значний вплив на продуктивність та тривалість життя господарських тварин.

Сільськогосподарське виробництво складається з двох основних секторів: тваринництва та рослинництва. Виробництво тваринництва та його продукція є стратегічним сектором у забезпеченні населення країни.

Наразі тваринницька галузь України перебуває у занепаді. Популяції м'ясної та молочної худоби, свиней, овець та кіз, курей, риб та медоносних бджіл скоротилися. Основною причиною зниження є різниця між цінами на

сировину для сільськогосподарського виробництва та цінами на готову продукцію.

Наразі такі галузі, як свинарство, птахівництво та молочне скотарство, починають дещо відновлюватися, а страусине господарство останнім часом набуло поширення в Україні. Для сільськогосподарських компаній тваринництво є важливим не лише для вирощування стратегічних продуктів харчування, але й для виробництва сільськогосподарських культур з необхідними органічними добривами. У цьому контексті важливе значення має молочне скотарство.

Виробництво молока починає дещо відновлюватися. Переробники молока закуповують сировину у сільськогосподарських виробників за закупівельними цінами, які в 1,5-2 рази вищі, ніж молоко, вироблене в приватному секторі. Полінезійські компанії мають сприятливі умови для прибуткового виробництва молочної продукції, тому організація, яка розробила проєкт сертифікації, займається вирощуванням молочної худоби та планує поступово розширюватися.

Розвиток тваринницької галузі був би неможливим без основних інгредієнтів кормів для тварин, якими є продукти рослинництва. Корм для тварин складається з концентрованих, грубих та вологих кормів.

Основними продуктами живлення для сукулентів є сіно [3], а також природні та однорічні трави. Окрім силосу з кукурудзи, сорго та соняшнику, проєкт пропонує вирощувати силос із сухої трави, змішаної з багаторічними кормовими культурами для тварин. Ця рослина має більше листя, ніж інші рослини, і добре росте в умовах полізії.

Для виробництва високоякісного сіна необхідно швидко зібрати велику кількість сіна та скласти його в сінник або вежу. Покращити переробну потужність сіна та зменшити втрати маси. Ми плануємо розробити насадку для вилучення монолітної частини сухої трави.

Як зазначалося вище, проєктна робота цього рівня була обрана як демонстрація технологічних та організаційних рішень для вирощування сіна та інноваційного вдосконалення тракторів безперервної дії для збирання сіна в рамках агротехнічних та ветеринарних вимог у зоопарку.

1. Сучасний стан питання та завдання досліджень

1.1 Загальна характеристика господарства

Однією з особливостей розвитку українського тваринництва є багатоструктурний характер сільського господарства та сільськогосподарської продукції, що виробляється великими та середніми фермерськими господарствами, а також селянськими господарствами з різними формами власності та індивідуальними підсобними господарствами. Наразі понад 16 мільйонів домогосподарств по всій країні ведуть приватні натуральні господарства, виробляючи 57% загального обсягу сільськогосподарської продукції країни, з яких виробництво молочних продуктів становить понад 50%, а виробництво м'яса - 55%.

Забезпечення достатньої кількості кормів для худоби на фермах та маєтках завжди було фундаментальним фактором успішного розвитку продуктивного тваринництва. У зв'язку з цим необхідно забезпечити фермерів високоефективними проектними рішеннями, що враховують існуючі сільськогосподарські практики та специфіку їхніх виробничих потреб.

Розглядуване питання стає більш актуальним у зв'язку з пріоритетним національним проектом Президента щодо розвитку агропромислового комплексу, що включає швидкий розвиток тваринництва, активізацію та створення малого бізнесу. У невеликих тваринницьких господарствах технологічний процес приготування кормів ще не повністю розроблений, оскільки розміри експлуатованих тваринницьких приміщень та кормові раціони різні.

Тому важливо вдосконалювати технології приготування їжі для малих фермерських господарств, розробляти та створювати нові енергозберігаючі технології, а також розробляти малотоннажні багатофункціональні технічні засоби для приготування та роздачі їжі.

Представлено актуальність годівлі худоби повноцінними кормовими сумішами, особливості процесу приготування кормової суміші, оцінку та короткий аналіз технологічних засобів, що використовуються для здійснення цього процесу [4, 5, 6]. Аналіз існуючих технологічних засобів приготування їжі дозволив удосконалити класифікацію розподільчих змішувачів бункерного типу, що, у свою чергу, дозволило визначити перспективні напрямки розвитку технологічних засобів. Бункерні змішувачі можна розрізнити за способом переміщення моноліту, характеристиками змішувального пристрою, розташуванням робочих елементів, поєднанням функцій змішування та

дозування, способом змішування, характером впливу робочих елементів на матеріал та конструкцією змішувальних елементів.

Наукові дослідження робочих процесів технологічних засобів приготування їжі відіграли вирішальну роль у розробці та вдосконаленні існуючого обладнання для приготування їжі. Було виявлено, що малим та середнім тваринницьким фермам бракує універсального обладнання для приготування кормів. Тому необхідно розробити універсальну конструктивно-технологічну схему технологічних засобів, що поєднує технологічні операції транспортування, подрібнення, змішування та дозування кормів.

Покращення використання поживних властивостей кормів для тварин є нагальним питанням для малих тваринницьких ферм. Що в сучасних умовах, наприклад, в контексті імпортозаміщення, повинно відігравати важливу роль. Покращення харчових властивостей корму можна досягти, годуючи тварин раціоном, що містить різноманітні інгредієнти. Годування такою сумішшю зменшить споживання їжі. Збільшення продуктивності тварин, що зрештою допоможе знизити витрати на виробництво тваринництва. З аналізу діяльності спеціалізованих ферм та тваринницьких ферм як на національному, так і на міжнародному рівнях було виявлено, що однією з умов зниження витрат на оплату праці у виробництві продукції тваринництва є використання потокової технологічної лінії (ПТЛ) для приготування та дозування кормів для тварин, отже, є перспективним підходом до розробки складних механізмів у дрібномасштабних фермах.

Існуючі технологічні проекти ПТЛ з підготовки та розподілу кормових інгредієнтів для тварин на тваринницьких фермах можна розділити на такі групи:

1. Зберігання кормів для тварин - Доставка інгредієнтів кормів для тварин визначеними методами
2. Сховище кормів для тварин - Кормовий завод - Доставка за допомогою мобільного дозатора кормів для тварин. Фіксована ціна на дозування інгредієнтів кормів для тварин.
3. Зберігання кормів для тварин – Зберігання кормів для тварин – Доставка змішаних кормів для тварин за фіксованою ціною – Розповсюдження дистриб'юторами з обмеженою мобільністю
4. Зберігання кормів для тварин – Зберігання кормів для тварин – Доставка та роздача інгредієнтів кормів для тварин за допомогою мобільного дозатора кормів

5. Склади для зберігання кормів для тварин – Зберігання кормів для тварин – Доставка, остаточне змішування та розподіл змішаних кормів для тварин мобільним змішувачем-розподільником

6. Склади для зберігання продуктів харчування – Приготування та роздача їжі за допомогою мобільних диспенсерів.

Використання певних машин у ПТЛ для приготування та розподілу інгредієнтів кормів для тварин залежить від кількох факторів. Ефективність виробництва тваринництва на фермах та у тваринницьких групах, особливо на малих фермах. Це значною мірою залежить від вибору найбільш економічно ефективного методу та механізму для конкретних умов.

Ефективність систем приготування та розподілу кормів для тварин зазвичай залежить від ефективності та надійності машин та обладнання. Машини та обладнання, що використовуються у складі, повинні забезпечувати виконання встановлених технологічних процесів і в цьому випадку кормова суміш повинна бути приготована з прийнятною рівномірністю змішування та розподіл у дозаторі відповідно до зоологічних стандартів та допустимої невідповідності дозування.

Наразі невеликі фермерські господарства мають дуже обмежені можливості механізації для підвищення своєї технологічної ефективності. Тому практично неможливо вибрати найефективніший з точки зору витрат процес приготування та розподілу інгредієнтів для корму для тварин. У цьому відношенні доступні методи використовуються без урахування їх економічних переваг. Або ж немає підготовки кормових інгредієнтів і часто корм роздають вручну у вигляді окремих компонентів.

Сільськогосподарське підприємство розташоване в селі Жовтневе, Прилуцького району, Чернігівської області. Населення села становить 350 осіб. Кількість дворів – 170; Середньорічна кількість працівників на фермі становить 304.

Господарство розташоване у східній частині Прилуцького району, за 32 км від центру Прилуцького району та за 110 км від центру Чернігівської області.

Житловий масив з'єднаний з районним центром автомагістраллю. Найближча залізнична станція знаходиться в селі Мара Дівіця, за 10 км від ферми. Основні роздрібні торговці сільськогосподарською продукцією розташовані в місті. Прилуки та Київ

Напрямок розвитку сільськогосподарського виробництва є виробництво зерна. У співпраці з розвитком тваринництва

Сільськогосподарські угіддя розташовані в південній частині Полянського району, Україна. Клімат помірно-континентальний з достатньою вологістю. Літо довге, а зима коротка та тепла. Середньомісячні та середньорічні температури наведено в таблиці 1.

Максимальна температура в липні становила +25 °С, а мінімальна температура в січні – -4 °С. Розглядаючи дані про максимальну та мінімальну температуру, можна побачити, що вегетаційний період починається у квітні та триває до листопада, тобто близько 200-215 днів.

Це забезпечує ріст майже всіх культур, що вирощуються на фермі. Роботи на фермі починаються на початку квітня і тривають до середини жовтня.

Середньорічна кількість опадів становить 590 мм. Аналіз характеристик опадів показує, що вони розподілені нерівномірно. Вони трапляються протягом року та в різну пору року, завдаючи незручностей.

Сцена на фермі проста. Він рівнинний з кількома невеликими пагорбами. Ґрунти переважно чорноземні та сірі лісові ґрунти.

Загальна площа сільськогосподарського земельного фонду становить 1010 гектарів. Ферма має машинний та тракторний двір у центрі села. Також є парк сільськогосподарської техніки, склад та база паливно-мастильних матеріалів. Центральний рисовий млин із сушильними потужностями розташований приблизно за 500 метрів від центру села.

Наявність одиниць вантажної та тракторної техніки наведена в [7, 8] таблиці 1.1. Кількість тракторів та транспортних засобів забезпечує своєчасне та якісне виконання складних сільськогосподарських робіт.

Одним з найважливіших аспектів ведення фермерського господарства є забезпечення робочою силою. Аналіз сільськогосподарської діяльності за останні роки показує, що дефіцит робочої сили особливо помітний у періоди пікових сільськогосподарських робіт навесні та восени. В результаті виробничі процеси завжди циклічні та невизначені.

Таблиця 1.1. Наявність техніки

Техніка	2023 рік, шт	2024 рік, шт
Автомобілі	15	13
Комбайни	6	5
Трактори колісні	12	12
Трактори гусеничні	2	2
Самоскиди	5	6

Одним з найважливіших аспектів ведення фермерського господарства є забезпечення робочою силою. Аналіз сільськогосподарської діяльності за останні роки показує, що дефіцит робочої сили особливо помітний у періоди пікових сільськогосподарських робіт навесні та восени. В результаті виробничі процеси завжди циклічні та невизначені. Дані про наявність робочої сили на фермах представлені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2. Робітники у господарстві на 2024 рік

Робітників всього, в тому числі з них:	125
Працівники на сільськогосподарському виробництві	50
Постійні робітники	40
Сезонні робітники	5
Механізатори	12
Доярки	8
Керівники	4
Спеціалісти	6

Виробництво основних сільськогосподарських культур з кожним роком зростає. Це демонструє передову сільськогосподарську культуру та поширення інтенсивних методів вирощування. Структура площі сільськогосподарських угідь наведена в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3. Склад посівних площ господарства

Назва культури	2024 рік	
	Площа	Кількість, %
Всього зернових і зернобобових, в тому числі з них:	400	40,5
Ярі зернові	100	13
Багаторічні трави	150	30
Кукурудза на силос	300	9
Кормові коренеплоди	20	4
Однорічні трави	70	11
Кукурудза на силос і зелений корм	45	6
Овочі	5	0,6

Врожайність основних сільськогосподарських культур у фермерських господарствах за останні роки наведена в таблиці 1.4. Одна з причин високої врожайності - використання мінеральних добрив та пестицидів.

Таблиця 1.4. Основні с/г культури, ц.га

Назва культури	2023 рік	2024 рік
Зернові	55	73

Кукурудза на силос	500	758
Буряк	450	632

1.2. Наявність поголів'я худоби та тенденції розвитку

Тваринництво у фермерському господарстві «Агрофірма Прилуччина» в основному зосереджено на виробництві молока, яловичини та свинини.

У таблиці 1.5 наведено динаміку поголів'я худоби на фермах для всіх видів та груп тварин. Сільськогосподарських тварин розміщують на фермі загальною площею 15 га.

Таблиця 1.5. Динаміка популяції худоби

Види худоби	2024 рік
Велика рогата худоба, в тому числі з них:	650
Худоба на відгодівлі	250
Свині, в тому числі з них:	400
Свині на відгодівлі	150

У таблиці 1.6 [9,10, 11] показано тенденції виробництва продукції тварин за останні кілька років.

Плани розвитку фермерських господарств на майбутнє включають збільшення поголів'я худоби та розширення тваринництва.

Підвищення продуктивності тварин може бути досягнуто за таких умов:

- покращені умови худоби;
- запропонувати прогресивний підхід до профспілок;
- використання складної техніки;
- покращена селекція.

Таблиця 1.6. Тенденції виробництва продукції худобою

Показник	2023 рік
Виробництво молока на рік, ц	5530
Виробництво м'яса на рік, ц	560
Кількість отриманого молока від однієї корови, кг	3200
Середній приріст свиней, кг	650

У тваринництві, залежно від природних умов та клімату, методу ведення сільського господарства, пори року та навколишнього середовища, що панує на фермі, можна застосовувати такі принципи:

Ферма, де вирощують відгодівельну худобу та збирають молоко протягом зими. Для утримання тварин використовується система мотузкового обв'язування. У літньому таборі молочне стадо утримується за допомогою системи в'язання. І нехай вони вільно пересуваються протягом періоду відгодівлі.

Кожна з цих систем має свої переваги та недоліки. Бездротова система землеробства використовує принципи колективного землеробства, що застосовуються для вирощування великої рогатої худоби. Продуктивність праці під час технічного обслуговування значно покращується.

Система прив'язування мотузкою більше враховує індивідуальні особливості корови та сприяє раціональному використанню корму.

Ферма, на якій утримується 650 корів, розташована на сільськогосподарських угіддях на південь від села. Ферма розташована на рівнинній місцевості. Глибина ґрунтових вод становить від 4 до 5,5 метрів. У центрі ферми розташовані чотири корівники, в кожному з яких утримується по 100 корів. Свинарник знаходиться на східній стороні ферми. Поруч з місцем проведення є пішохідна зона. Зверніть увагу, що деякі пішохідні зони мають тверді підлоги. Гнойове сховище розташоване з південної сторони ферми. 220 метрів від ферми

На східній стороні є недобудований завод з виробництва кормів для свиней типу КЦС, на південній стороні два силоси та один силос на східній стороні. Крім того, є сіносховище місткістю 800 тонн. На фермі є центр штучного запліднення. і Ветеринарний центр. Під'їзд та вся територія мають тверде покриття.

У майбутньому буде впроваджено план розвитку фермерського господарства для покращення території: ландшафтні озеленення, ремонт під'їзних шляхів та твердих підлог, реконструкція старих будівель, будівництво сховищ для цибулин та бульб на фермах.

Хороша кормова база є ключовим фактором підвищення продуктивності худоби. Розвиток кормової бази тварин необхідно вирішувати шляхом збільшення вирощування основних кормових культур у господарстві (пшениці, багаторічних трав, кукурудзяного силосу та цукрових буряків для корму тварин) для забезпечення міцної продовольчої бази. Окрім виробництва продуктів харчування на полях, важливу роль також відіграють луки. У тому числі раціональна організація зелених конвеєрних стрічок на фермі. Переробка

трави на вітамінний порошок і гранули та виробництво гранул з грубих кормів. Потреби ферми в кормах наведено в таблиці 1.7. Річне споживання та потреби в продуктах харчування розраховуються відповідно до нормативних актів.

Таблиця 1.7. Потреби кормової бази в господарстві

Назва кормів	Тон на 2024 рік
Концентровані корми	1000
Коренеплоди	300
Зелений корм	4000
Силос	3000
Сіно	500

Правильної годівлі худоби можна досягти шляхом обміну інформацією. Забезпечити виробництво продукції тваринництвом, водночас економно використовуючи продукти харчування. Нормативи годівлі базуються на наукових рекомендаціях та досвіді провідних ферм. Включаючи інгредієнти кормів для тварин, доступні на фермі

Раціон - кількість різних кормів для тварин щодня розраховується з урахуванням продуктивності. Жива вага та фізіологічний стан тварин

У таблиці 1.8 наведено добову кількість корму на одну тварину ВРХ.

Назва кормів	Кількість кг/гол
Концентровані корми	10
Коренеплоди	30
Зелений корм	50
Силос	20
Сіно	8

Комплексна механізація на всіх етапах виробництва на тваринницьких фермах спирається на використання раціональних систем механізації, таких як: водопостачання та зрошення для тварин; Заготівля, транспортування, приготування та розповсюдження кормів для тварин; Вивезення відходів тваринництва з тваринницьких ферм та транспортування до місць зберігання Догляд за тваринами; та продукти тваринництва циклічного циклу

На тваринницькій фермі вода використовується для гідратації тварин. Включаючи використання для технічних, санітарних, господарських та протипожежних потреб.

Господарство отримує воду з трьох свердловин, двох водонапірних веж БР-25 місткістю 25 м³ та системи трубопроводів. Тварин забезпечували водою через окремі автоматичні поїлки РА-1 та АР-1. Годування силосом було

природним процесом. Транспортування силосу здійснюється трактором ПЕ-0,8. Змішані корми для тварин транспортуються вантажівками зі складу. Поки бульби транспортують на комбікормовий завод на двох тракторах-причепях 2ПТС-4М-785А в парі з трактором МТЗ-80, завантаження коренеплодів здійснюється за допомогою навантажувача ПЕ-0,8. Транспортування грубих кормів до комбікормового заводу здійснюється на двох тракторах-причепях 2ПТС-4-887А в парі з трактором МТЗ-80, а завантаження здійснюється за допомогою вилкового навантажувача ФН-1,4.

Годівля тварин здійснюється мобільним обладнанням для годівлі КТУ-10А. Видалення гною з-за меж ділянки здійснюється стрічковими скреперами ТСН-3.0Б, ТСН-160. Гноєвози вивозять гній з ділянки та вантажать його на причепи 2ПТС-4М, після чого гній транспортується до гноєсховища. Гній буде виорано з прогулянкової зони бульдозерами.

1.3. Обґрунтування теми дипломного проекту

З наведеної вище інформації видно, що це господарство спеціалізується на вирощуванні відгодованої великої рогатої худоби.

У ферментаційній ямі. Більшість втрат консервів відбувається під час утилізації. Цей процес значно впливає на щільність їжі. Повітря потрапляє в приміщення, що призводить до розмноження мікробів. В результаті підвищеного нагрівання харчова цінність їжі знижується. і виробляються різні небезпечні речовини. Це викликає захворювання тварин. Вживання такої їжі знижує засвоюваність на 15-20%, що призводить до втрати кількох літрів молока на корову.

Фахівці з тваринництва можуть надати поради щодо того, як дотримуватися цих мінімальних стандартів споживання силосу. В середньому рекомендована глибина годівлі тварин становить 10 см на день взимку та 20 см на день влітку. Вам слід відрегулювати ширину та висоту вашого місця для зберігання відповідно до цих вимірів.

У 90% українських господарств відділення сінокоосу та силосу від сінокоосу та силосу здійснюється із серйозними технічними порушеннями.

Велике значення слід надавати раціональному приготуванню корму для тваринництва та проблемі його зберігання протягом усього періоду вирощування.

Головною метою сертифікатного проекту є аналіз технологічних методів, доступних для збору силосу та сіна із силосів. Підготувати будівельні креслення та виконати техніко-економічні розрахунки.

2. ТЕХНІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОБОТИ

2.1. Методи заготівлі сінажу на фермах

Ефективність годівлі худоби на молочних фермах значною мірою залежить від якості кормів та рівномірного постачання кормових продуктів. Одним із важливих механізмів, що забезпечує цей процес, є молоткове дробильно-дисперсійне обладнання. Головне завдання цього відділу - переробляти всі корми для тварин у форму, яку можна легко споживати. Він має послідовну структуру та фракції. Він також рівномірно розподіляє матеріал по кожному годівнику.

Молоткові млини широко використовуються у тваринництві завдяки своїй простій конструкції, високій продуктивності та здатності обробляти матеріали різної вологості та щільності. Принцип роботи цього пристрою заснований на обертанні ротора, прикріпленого до молота. Це зіштовхується з вихідним матеріалом на високій швидкості, розбиваючи його на дрібні шматочки. Процес дроблення відбувається внаслідок удару та тертя, що виникають під час взаємодії між частинками, ударним елементом та стінкою корпусу.

У тваринницькому секторі особливе місце займають ферми великої рогатої худоби та молочні ферми. Регіональна та національна продовольча безпека Якість життя населення та покращення категорії харчування В останні роки після тривалої кризи в галузі тваринництва в Україні спостерігається тенденція до збільшення обсягів виробництва тваринницької продукції, проте в галузі тваринництва ці тенденції є невизначеними. Дуже низьке зростання продуктивності праці. Незначне збільшення продуктивності праці змінюється її зниженням [12].

У багатьох фермерських господарствах ці сектори були і залишаються збитковими. Що відповідає умовам маркетингових відносин. Це призвело до необхідності обмеження виробництва продукції тваринництва. Наукове управління кормовими ресурсами для молочного скотарства – це комплекс заходів, що дозволяють повною мірою використовувати можливості отримання якісних кормів відповідно до потреб, зберігання та використання для задоволення потреб молочного стада. Одна з головних причин скорочення поголів'я великої рогатої худоби полягає в тому, що виробництво молока недостатнє для задоволення потреб населення в молоці місцевого виробництва. Низька та нерівномірна ефективність виробництва молока,

включаючи незадовільний стан кормової бази. Виробництво та використання кормів для тварин місцевого виробництва скорочується.

Зменшення виробництва кормів та зменшення кількості кормів, що постачаються великої рогатої худоби, відбулося через зменшення площ посівів кормових культур. Виробництво кормів для тварин з луків скорочується. Хоча продуктивність кормових культур та продуктивність природних територій зросли, багато видів кормів для тварин збільшили виробничі витрати. Прогноз витрат на молоко та молочні продукти в одному домогосподарстві в Україні у 2020 році показує, що вартість таких продуктів може зрости на 25-35% порівняно з фактичною вартістю у 2016 році, щоб досягти оптимального рівня поживності. Споживання молока на душу населення має зрости на 30-35%, враховуючи, що більше половини молока наразі виробляється в домогосподарствах. Отже, можна вважати, що роль домогосподарства суттєво не зміниться найближчим часом.

Надій молока на корову, на одну тварину та загальне виробництво молока може зрости на 2-5 відсотків найближчим часом. Що вважається дуже дрібним. Прогнози, засновані на рівнянні сучасних тенденцій розвитку виробництва молока в сільськогосподарських підприємствах, дозволяють визначити, що до 2025 року продуктивність корів становитиме близько 5300-5400 кг, що є збільшенням на 45% порівняно з 2016 роком. Причому можливості збільшення поголів'я корів на фермах такого типу значно вищі, ніж на приватних фермах. Якби поголів'я корів було скориговано до середнього значення за останні п'ять років, загальний обсяг молока збільшився б більш ніж у 1,6 раза, за умови значної тенденції зростання обсягів виробництва молока у фермерських господарствах (фермерських господарствах) протягом останніх семи років. Продовження протягом прогнозованого періоду Обсяг збільшиться більш ніж у 2,2 рази [13].

Кормова база багатьох молочних галузей базується на використанні власних кормів, вироблених у секторі комерційного рослинництва. (Корми для тварин, насіння, промислові культури) та виробництво кормів для тварин на рисових полях. У поєднанні з використанням природних пасовищ та побічних продуктів комерційного сільськогосподарського виробництва, виробництво кормів для тварин повинно здійснюватися внутрішньогосподарськими підрозділами та бригадами, що входять до складу сільськогосподарського підприємства. Приготування корму можна здійснювати на кормосховищі, що є частиною молочної ферми.

Молочні центри можуть використовувати як власні корми, так і готові до вживання корми. Найкраще купувати переважно насіння, призначене для

корму тварин, яке дуже транспортабельне. Грубе, соковите, зелене фуражне зерно повинно вироблятися на комбікормовому заводі або спеціалізованій кормовій фермі. Зони вирощування природних кормів повинні характеризуватися значно покращеними луками та довгостроковими обробленими пасовищами. Більшість із них мають системи зрошення. Великі комбікормові заводи, що обслуговують групи молочних продуктів, повинні мати статус незалежної національної сільськогосподарської одиниці.

Основу годування домашніх тварин слід організувати, купуючи концентровані корми для тварин, або корми, такі як насіння, орендоване з земельної ділянки населення. Виробництво власних кормів для тварин (головним чином бульб та баштанних рослин. Включаючи деякі зелені корми (кукурудзу та траву)). Використання природного сіна та пасовищ з держави або мало використовуваних сільськогосподарськими організаціями для забезпечення худоби сіном та зеленими кормами. Корм для худоби повинен складатися з більшої частки грубих кормів взимку та зелених кормів влітку.

Сіно - це консервований корм, виготовлений з тонких трав'янистих рослин, зібраних на початку вегетаційного періоду. На цьому етапі воно містить найбільше поживних речовин і його можна відносно легко висушити. (з незначними втратами) Багаторічні та однорічні бобові рослини використовуються як сировина як у чистому вигляді, так і в змішаних формах. Відрізняється від загального силосу. Під час заготівлі сіна збереження зеленої маси не визначається накопиченням у ній органічних кислот. Але фізіологічне сушіння в повністю герметичному стані допоможе запобігти псуванню корму для тварин через вплив бактерій, що сприяють псуванню, та інших мікроорганізмів [14]. У таких продуктах майже немає біохімічних процесів, пов'язаних зі споживанням цукру. Сіно свіже, не кисле, має рН близько 5,0 та вміст цукру, подібний до зеленої маси. У більшості рослин фізіологічне сушіння відбувається, коли вміст вологи знижується до 45-55%.

Розміщення сухих деталей у місці зберігання та ізоляція їх від повітря виключає можливість псування через утворення цвілі, яка виникає у присутності кисню. та мікроорганізми псування, ріст яких обмежений через недостатню вологість [15]. Накопичення вуглекислого газу в поєднанні з фізіологічним сушінням відіграє важливу роль у зберіганні харчових продуктів. Він не тільки створює відповідне безкисневе середовище, але й демонструє ефективний селективний ефект знищення бактерій.

Поряд із доглядом за собою. Поки в навколишньому середовищі є кисень, усередині сінної маси відбуваються відносно інтенсивні мікробіологічні процеси. В результаті розвинулися всі епіфітні

мікроорганізми, що збереглися під час сушіння рослин. Основними критеріями для визначення найкращого часу для збирання трави на сіно є: Максимальний вихід поживних речовин з одиниці площі підготовленого корму для тварин Висока якість корму для тварин та його поживна цінність і можливість скошування багаторічних трав пізніше. Крім того, терміни збору врожаю також суттєво впливають на технологічні властивості сировини. а також впливає на рівень втрат під час процесу збору та зберігання трав.

На ранніх стадіях росту накопичення рослин відбувається переважно шляхом відкладення на поверхні листя. Це та частина рослини, яка містить найвищу концентрацію поживних речовин і найбільш чутлива до зневоднення. У бобових рослин найбільша площа листової поверхні утворюється на стадії формування бруньок. У зернових культурах він утворюватиметься на стадії проростання в трубці. На наступному етапі збільшення врожайності трав'янистої рослини відбуватиметься переважно за рахунок збільшення стебла. Більше того, з віком стовбура листя стає грубішим і має меншу поживну цінність. (У бобових культур рівень азоту знижується в 1,5 раза від сходів до цвітіння, а у злакових - в 1,8 раза від куціння до цвітіння.)

З віком рослини знижуються як харчова цінність, так і технічні якості. На ранніх стадіях росту співвідношення вологи між листям і стеблами є найбільш підходящим. Це створить початкові умови для рівномірного в'янення листя, стебел і суцвіть. У пізніші роки дерева сохнуть довше через шорсткість матеріалу та нерівномірний розподіл вологи. У злакових рослин, коли починають проростати качани, питома вага листка швидко зменшується, коли листок виходить з трубки. У бобових культурах ці зміни незначні. Що спричинено однорічними бобовими травами. Виробництво нового листя не припиняється протягом більшої частини вегетаційного періоду рослини. У однорічних злакових трав поява нового листя припиняється, коли починають з'являтися волоті. Тому найкращий час для збору однорічних бобових культур на сіно – ближче до кінця вегетаційного періоду.

Чисте збирання врожаю кvasолі та сої слід проводити на початку цвітіння та продовжувати до утворення бобів. Зелену масу зазвичай нарізають на смужки за допомогою зернозбиральних комбайнів ЖВН-6, ЗРС-4, 9, ЖРБ-4, 2, КПВ-3, Е-301 з модифікованим різальним пристроєм для низького різання. Вага одного рулону може досягати 10 кілограмів. Втрати поживних речовин під час збирання сіна різняться. Це залежить від тривалості та інтенсивності сушіння. Чим вищий рівень зневоднення, тим більше зростатимуть втрати під час процесу сушіння. І утримувана маса зменшиться.

Коли масу висушують до вологості 50-55%, механічні втрати становлять 5-6% і втрати зростають зі зменшенням вологості. Біохімічні втрати під час інтенсивного сушіння становлять близько 5% («голодування» – метаболізм, втрата простого крохмалю та білка), а після 2 днів сушіння – близько 9%. Втрати каротину під час сушіння в масі можуть сягати 70%. Найкращий час для скошування – ранок. Висота скошування однорічних трав становить 5-6 см. Висота першого зрізу для однорічних трав становить 8-9 см [16], а для трави отаба - 6-7 см. Якість сіна також визначається ступенем подрібнення тюків трави. Розмір частинок не повинен перевищувати 3 см. Чим дрібніше подрібнена суха маса, тим щільніше вона буде стиснута. І їжа буде приготовлена без значного підвищення температури всередині маси. І тому перетравлення білка також суттєво не знижується. За високих температур затвердіння сіна (до 50°C) засвоюваність білка може знизитися більш ніж удвічі.

Для сортування, подрібнення та завантаження в транспортні засоби використовуються машини типу КСК-100, Е-280, КПКУ-75, КПП-2, 4, УЕС «Полісся-250». Транспортний засіб повинен мати довгий, вузький бічний профіль. Збільшує вантажопідйомність та зменшує втрати при вантаженні. Масу постійно ущільнюють великі трактори. Добре утрамбоване сіно повинно мати щільність 550-600 кг/м³.

Термін зберігання не повинен перевищувати 3-4 днів. У зв'язку з цим продуктивність техніки, що використовується для заготівлі сіна, повинна відповідати типу та розміру сховища. Щодня укладайте спресовану траву товщиною не менше 0,7-1,0 метра після заповнення канавки. Пучки трави покривають шаром свіжоскошеної трави та синтетичною плівкою товщиною 30-35 см. Краї синтетичної плівки ретельно втискаються між стінками канавки та масою на глибину 50 см. Поверх плівки укладають шар ґрунту товщиною 5-8 см. Потім накрийте шаром соломи товщиною 50 см, щоб запобігти вимерзанню сухої трави. Щоб покрити 1 тону сіна, потрібен 1 кв.м плівки. Герметизація бочки та пресування сіна допоможе зберегти тюки сіна. А враховуючи, що якість корму почне погіршуватися, якщо в тюки сіна потрапить повітря, сіно видаляють з борозни вертикальними шарами шириною 50 см, що визначається кількістю проникнення повітря в тюки протягом дня.

Ферми часто використовують сіно для заготівлі сіна, коли негода або дощ пошкодили велику кількість сухої трави.

Дослідження, проведені з метою вивчення ефективності використання сіна як замітника в раціонах молочних корів та молодняку, показали

позитивний вплив на продуктивність та зниження витрат на корм на одиницю продукції. Зокрема, що стосується витрат, заміна половини сіна (4,5 кг) та половини буряка (7,0 кг) у раціоні на сіно (9 кг) показала тенденцію до збільшення надоїв (0,9%), зменшення витрат корму на одиницю корму (0,08 тис. од.) та економії коштів на 25,7%.

Збільшення кількості сіна в раціоні молочних корів, що дають від 9–10 до 20 кг молока (заміна 10 кг кукурудзяного силосу, 14 кг цукрового буряка та 4,5 кг трав'яного сіна) збільшило надій молока на 5,7 відсотка та зменшило споживання корму на 0,13 кДж/л молока. В одиницях економія склала 45,9%. Це можна пояснити відносно нижчою собівартістю сіна порівняно з силосом. Сіно та буряк. А ще воно має значно вищу харчову цінність. Подібні результати були отримані під час вирощування ремонтних телят. Заміна однієї третини раціону сіном з трави збільшила середньодобовий приріст (109 г, 14,9%) та зменшила споживання корму на одиницю набраної ваги.

Ми пропонуємо створити технологічну карту на основі сучасних тенденцій вирощування сіна. Площа посівів становить 70 га, а планований урожай - 8,8 тони/га. Список операцій (колонка 2) відображається в порядку виконання технічних операцій. Фізичні об'єкти (колонка 3) будуть підготовлені відповідно до запланованих об'єктів та частоти робіт.

Робочий об'єм трактора на еталонному гектарі (колонка 4) визначається після заповнення колонки 13 шляхом ділення фізичного робочого об'єму (4) на годинну продуктивність (13) та множення результату на еталонну продуктивність трактора. (що відповідає коефіцієнту перерахунку еталонного гектара відповідно до умов)

Терміни виконання робіт (графи 6 та 7) застосовуються відповідно до сільськогосподарського технічного регламенту. Кількість років спостережень та найкращі практики. Це залежить від клімату регіону, де розташована ферма.

Кількість робочих днів D_p (колонка 8) визначається на основі сільськогосподарських потреб, пропускної здатності P_ϕ (колонка 4) та щоденної продуктивності МТА (колонка 13). Добова продуктивність МТА залежить від її погодинної продуктивності W_r та коефіцієнта варіації K_{zm} , який залежить від тривалості робочого дня T_d (стовпець 15). [17]

$$W_\partial = W_z \cdot K_{zm} \quad (2.1)$$

$$W_z = W_{zm} \cdot T_{zm} \quad (2.2)$$

де W_{zm} - продуктивність змінних одиниць;

$T_{zm} = 6$ годин – час зміни:

$$K_{zm} = T_\partial / T_{zm} = 1,0; 1,4; 2,0. \quad (2.3)$$

Зверніть увагу, що при $K_{зм}=2,0$ на одиницю потрібно два обслуговуючий персонал. Необхідна кількість одиниць (17):

$$n_a = \frac{P_\phi}{W_z \cdot T_\phi \cdot D_p}; \quad (2.4)$$

Питома витрата палива на одиницю (колонка 20) приймається за стандартну або розраховується за формулою:

$$g_a = \frac{E_p \cdot n_{зз}}{W_u}; \quad (2.5)$$

де E_p - годинна витрата палива в режимі руху трактора;

$n_{зз}$ - фактори, що враховують специфіку роботи машини та витрату палива на холостому ходу (0,9)

Загальна витрата палива (21) розрахована на основі робочого навантаження:

$$Q = P_\phi \cdot g_a; \quad (2.6)$$

Вартість робочої сили на одиницю продукції (18) розраховується за такою формулою:

$$z_{га} = \frac{M}{W_z}; \quad (2.7)$$

де M – кількість персоналу.

Загальні витрати на персонал, необхідні для виконання роботи

$$Z = z_{га} \cdot P_\phi, \text{ люд. / год.} \quad (2.8)$$

Ефективність розробленої технологічної карти характеризується такими ключовими показниками, як щільність роботи визначеного механізму

$$C = \frac{Q_{ум.ет.га}}{Q_{га}} \quad (2.9)$$

де $Q_{ум.ет.га}$ - кількість умовних еталонних гектарів;

$Q_{га}$ – к-ть фізичних гектарів.

Витрата палива:

$$q_{га} = \frac{\sum q}{Q_{га}} \quad (2.10)$$

де $\sum q$ - витрата палива

З аналізу показників ефективності та порівняння стандартів Висновок: майже всі показники ефективності сільськогосподарських культур знаходяться в межах норми. З відхиленням у межах 20 відсотків це, безумовно, можливо при написанні дипломної роботи.

Це приклад розрахунку операції з видалення стерні. Для цієї сільськогосподарської роботи найбільш придатними механічними тракторами є трактор Т-150К-09 та рисозбиральна машина ЛДХ-10, залежно від умов господарства. Для середньої відстані пересування 1500 м змінна норма врожайності становила 35,77 га, а витрата палива на одиницю - 2,3 кг/га. Ці дані представлені як загальні виробничі критерії для механізованих польових робіт, тракторного транспорту та стаціонарних робіт.

Визначте кількість палива, необхідну для всіх операцій:

$$P = 70 \cdot 2,3 = 161 \text{ кг}$$

Згідно з нормами технічного обслуговування агрегату, коли тракторний агрегат працює 1,5 зміни, потрібен один тракторист, тому кількість обслуговуючого персоналу (колонка 12) дорівнює одному трактористу.

Кількість одиниць, необхідних для виконання цього завдання, визначається рівнянням:

$$n = \frac{\Omega}{D_p T_\partial W_{зм}}; \quad (2.11)$$

де Ω - обсяг робіт, га, ткм;

$W_{зм}$ - змінна швидкість виробництва, га;

T_∂ - робочі дні, год;

D_p - робочі дні сільськогосподарської термінології, $D_p=5$.

Тоді

$$n = \frac{70}{2 \cdot 10 \cdot 5,11} = 0,7.$$

Ми приймаємо від однієї одиниці.

Вартість робочої сили на одиницю операційної діяльності розраховується таким чином:

$$B = \frac{(n_1 + n_2) T_\partial}{W_{зм}}; \quad (2.12)$$

де T_∂ - тривалість зміни, години;

n_1 та n_2 – кількість ключових та допоміжних працівників, осіб.

Витрати на оплату праці з технічної експлуатації диска включають:

$$B = \frac{1 \cdot 10}{51,1} = 0,196 \text{ люд} - \text{год} / \text{га}.$$

Усі наступні сільськогосподарські операції в технологічній карті розраховуються в тому ж порядку, що й у наведеному вище прикладі. Результати розрахунків будуть зафіксовані на технічній карті, яка буде відображена в графічній частині дипломного проекту.

2.2. Проточна технологічна лінія для виробництва та розподілу сінажу

Технологічні методи приготування та зберігання силосу мають велике значення для підвищення якості та зниження витрат праці у виробництві. Наявність високопродуктивних силосних рослин сприяла широкому використанню передових сучасних технологій у виробництві консервів. Технологія потокового збирання складається з наступних операцій, які виконуються безперервно: різання з подрібненням. Переміщення зеленої маси в канавку. Стиснення зеленої маси в канавках та збереження.

Промисловість виробляє велику кількість машин, які дозволяють використовувати машини на всіх етапах виробництва ферментованих харчових продуктів. Ці характеристики полягають у високій виробничій ефективності завдяки високій робочій швидкості та широкій ширині захоплення. Спільна робота для пришвидшення збору кормів. Складні технологічні процеси та їх зв'язок з точки зору ефективності виробництва.

Найважливішою технологічною операцією у виробництві силосу є скошування трави. Час збору врожаю та якість корму залежать від вибору правильної косарки. Технічні кроки скошування зеленої трав'яної маси залежать від типу трави та техніки збирання кормів [18]. Роботи зі скошування трави виконуються машинами типу КСС-2.6, КІР-1.5 та Е-280.

Подрібнення трави на один вид силосу є важливим елементом технології виробництва силосу. Оскільки розмір подрібнених частинок суттєво впливає на якість корму для тварин та продуктивність машини. Тому для збору врожаю потрібна високопродуктивна дробарка з широким діапазоном регулювання щільності упаковки.

Нова техніка, яка дозволяє збирати сіно безпосередньо в полі та зберігати його біля сараю. Має бути ефективніший спосіб транспортування подрібненої трави до місця зберігання. Перевагою цього типу транспортного засобу є його велика вантажопідйомність. Має достатню спритність для буксирування трактором. Може перевозити товари за допомогою вантажівок, а також має маневреність та легке керування

Двовісні самоскидні причепа PSE-12.5, 2PTS-4 модель 887A та 2PTS-4M модель 785A повністю відповідають цим вимогам.

Сільськогосподарські причепа поділяються на одновісні, двовісні та тривісні. Спосіб завантаження - у самоскиди. Платформу нахиляють на три сторони або на один бік і завантажують на транспортний засіб. За

вантажопідйомністю - 2, 4 та 6 тон. За призначенням - автомобільні причепа та контейнерні причепа. Залежить від конструктивних особливостей. Доступні з пружинами або без них, з кермом або з кільцем керма.

Потім деталі засипуть у канал, після чого вирівняють та утрамбують трактором ДТ-75, Т-100 або Т-150К, оснащеним бульдозером. Щоб забезпечити відокремлення ґрунтової маси від повітря. Заповнену борозну накривають поліетиленовою плівкою, шаром соломи та ґрунту.

2.3. Технічний розрахунок ПТЛ

Основна інформація для розрахунку ПТЛ така:

Худоба - 500 корів (400 телиць та 100 телят)

Перевантажувальна смуга - 4,5 км.

Підготовчий період - 25 днів

Добова норма корму - 15 кг на тварину

Змінний робочий графік - 11 годин.

Для розрахунку річної зеленої маси використовуйте наступну формулу:

$$G_{год}^{зм} = \frac{G_{год}}{1 - \left(1 \cdot \frac{W_1 - W_2}{100 - W_2} \right)} \quad (2.1)$$

де $G_{год}$ - річний запас готової продукції, тон

W_1, W_2 - вологість вихідних та кінцевих матеріалів, %

$$G_{год}^{зм} = \frac{1932}{1 - \left(\frac{80 - 65}{100 - 65} \right)} = 3381 \text{ т}$$

Визначте, скільки часу знадобиться для приготування річного запасу їжі.

$$T_{раб} = D_з \cdot n_{см} \cdot t_{см} \cdot \xi_{см} \cdot K_n, \quad (2.2)$$

де $D_з$ - кількість днів для збору їжі;

$n_{см}$ - кількість змін на день;

$t_{см}$ - години роботи за зміну

$\xi_{см}$ - ставки робочих годин;

K_n - кількість схилів.

$$T_{раб} = 25 \cdot 1 \cdot 11 \cdot 0,8 \cdot 1 = 220 \text{ год.}$$

Кількість кормозбиральних комбайнів

$$N_{кор.к} = \frac{G_{год}^{зм}}{W_i \cdot T_{раб}} \quad (2.3)$$

де W_i - продуктивність кормозбиральної техніки, тон/год.

$$N_{\text{кор.к}} = \frac{27563}{30 \cdot 220} \approx 4 \text{шт.}$$

Подача зеленої маси щогодини.

$$G_u^{\text{нодс}} = \frac{G_{\text{нодс}}}{T_{\text{раб}}}, \quad (2.4)$$

де $G_{\text{нодс}}$ - Вміст споживчій вологи.

$$G_{\text{нодс}} = 27563 \cdot \left(1 \cdot \frac{80 - 65}{100 - 65}\right) = 11813 \text{т}$$

$$G_u^{\text{нодс}} = \frac{11813}{220} = 54 \text{т / год.}$$

Вкажимо кількість транспортних засобів

$$n_{\text{тр.од.}} = \frac{G_u}{V \cdot \rho_i \cdot \eta \cdot z \cdot L \cdot k_{\text{пр}}}, \quad (2.5)$$

де G_u - вага сінажу за годину

V - об'єм причепа, м³;

ρ_i - густина речовини, кг/м³;

η - коефіцієнт заповнення;

z - кількість рейсів за годину;

L - транспортування, км;

$k_{\text{пр}}$ - коефіцієнт простоїв.

$$z = \frac{1}{t_{x.x} + t_{c.zp} + t_{\text{ногр}} + t_{\text{розв}}}, \quad (2.6)$$

де $t_{x.x}$ і $t_{c.zp}$ - час простою відповідно з завантаженням та без завантаження.

$t_{\text{розв}}$ - час завантаження, години;

$t_{\text{ногр}}$ - час завантаження (години);

$Q_{\text{ногр}}$ - продуктивність кормозбиральних комбайнів.

$$t_{x.x} = \frac{L}{V_{x.x}}, \quad (2.7)$$

$$t_{x.x} = \frac{3,5}{25} = 0,14 \text{год.}$$

$$t_{c.zp} = \frac{L}{V_{c.zp}}, \quad (2.8)$$

$$t_{c.zp} = \frac{3,5}{12,5} = 0,28 \text{год.}$$

$$t_{нозр} = \frac{V \cdot p \cdot \eta}{Q_{нозр}} = \frac{G_{тр.вод}}{Q_{нозр}} \quad (2.9)$$

Тоді

$$t_{нозр} = \frac{V \cdot p \cdot \eta}{Q_{нозр}}, \quad (2.10)$$

$$t_{нозр} = \frac{V \cdot p \cdot \eta}{Q_{нозр}} = \frac{20 \cdot 0,2 \cdot 0,8}{30} = 0,11 \text{ год.}$$

$$z = \frac{1}{0,14 + 0,28 + 0,11 + 0,1} = 1,58.$$

$$n_{тр.вод} = \frac{54}{20 \cdot 0,4 \cdot 0,8 \cdot 1,58 \cdot 4,5 \cdot 0,8} \approx 1,7.$$

Приймається максимум два блоки.

Ми збираємо сіно спеціально розробленими навантажувачами. Пристрій для роздачі їжі КТУ-10А використовується для роздачі їжі. Вантажопідйомність становить 3,5 тони, тому загальний обсяг доставки на одне відправлення становитиме 3,1 тони. Встановимо тривалість циклу годування [19].

$$T_{ц} = t_{x.x} + t_{з} + t_{р.х} + t_{р}, \quad (2.11)$$

де $t_{x.x}$ - тривалість холостого ходу;

$t_{з}$ - час завантаження;

$t_{р.х}$ - час робочого ходу;

$t_{р}$ - тривалість роздачі.

або

$$T_n = \frac{l_1}{v_1} + \frac{G_n}{Q} + \frac{l_2}{v_2} + \frac{V \cdot K \cdot l_k}{q_0 \cdot v_3}, \quad (2.12)$$

де q_0 – добова норма годування, кг;

l_1 і l_2 – маршрут завантаження та розвантаження (км);

v_1 і v_2 - швидкість завантаження та розвантаження в км/год;

V – об'єм кузова, м³;

Q – продуктивність навантажувача, тон/год;

v_3 - швидкість руху під час годування, км/год;

K – частота годування;

L_k – довжина живильної трубки на одиницю, м;

β - коефіцієнт оборотності продуктів харчування

G_n – корисна вантажопідйомність, т.

$$G_n = V \cdot \rho, \quad (2.13)$$

$$G_n = 15,6 \cdot 0,3 = 3,18 \text{ т / м}^3.$$

Худоба, що надається в кожному раунді продажу:

$$m_1 = \frac{V \cdot \rho \cdot f}{q'}, \quad (2.14)$$

де f - рівень гідратації організму;

q' - питомі норми споживання їжі, кг/м.

$$q' = \frac{q_{\max}}{l_2}, \quad (2.15)$$

де q_{\max} - максимальна доза на людину за раз, кг;

l_2 - годівля, м.

$$q' = \frac{6,6}{0,78} = 8,5 \text{ кг / м.}$$

$$m_1 = \frac{15,6 \cdot 300 \cdot 0,85}{8,5} = 450 \text{ голів.}$$

Швидкість подачі визначається агрономічними вимогами та технічними характеристиками подачі. Необхідна швидкість поздовжньої конвеєрної стрічки визначається за такою формулою:

$$v_n = \frac{q' v_a K_1}{3,6 B H \rho K_2}, \quad (2.16)$$

де v_a - швидкість руху МТА, км/год;

K_1 - коефіцієнт зниження швидкості трактора через пробуксовку та стиснення шин;

K_2 - коефіцієнти масового уповільнення конвеєрних стрічок для харчових продуктів;

H - висота кузова, метри.

$$v_n = \frac{8,5 \cdot 1,8 \cdot 0,95}{3,6 \cdot 1,95 \cdot 300 \cdot 0,96} = 0,007 \text{ м / с.}$$

У цьому випадку швидкість подачі конвеєра регулюється за допомогою ракеткового механізму та зміни передавального числа ланцюгової зірочки. Конвеєрна стрічка для вивантаження кормового матеріалу повинна закривати отвір для завантаження та дозволяти засипати кормовий матеріал безпосередньо в жолоб для завантаження. Швидкість конвеєрної стрічки визначається за такою формулою [20]:

$$v_{с.мп} = \frac{q' v_a}{3600 b h \rho K_1 K_T}, \quad (2.17)$$

де b - ширина конвеєрної стрічки, м;

h - висота кормового шару, м;

K_I - коефіцієнт затримки конвеєрної стрічки;

K_T - ефективний коефіцієнт втрати об'єму для колій, що підтримуються дерев'яними дошками та конвеєрними ланцюгами.

$$v_{в.мп} = \frac{8,5 \cdot 1,8}{3600 \cdot 0,5 \cdot 0,02 \cdot 300 \cdot 0,8 \cdot 0,95} = 0,018 \text{ м / с.}$$

Час завантаження на ряд годівниці:

$$t_k = \frac{L_n}{1000 v_a}, \quad (2.18)$$

де L_n – довжина ферми, м.

$$t_k = \frac{76}{1000 \cdot 0,2} = 0,38 \text{ год.}$$

Загальна кількість вироблених харчових диспенсерів:

$$G_k = Q \frac{60}{T_{ц}}, \quad (2.19)$$

де Q – навантаження, т.

$$T_n = \frac{1,5}{35} + \frac{4,68}{65} + \frac{1,5}{20} + \frac{15,6 \cdot 3 \cdot 0,78}{20 \cdot 1,8} = 0,04 + 0,072 + 0,075 + 1 = 1,2 \text{ год.}$$

$$G_k = 3,18 \frac{60}{1,2} = 186,9 \text{ т / год.}$$

Як видно з розрахунків, обраний агрегат відповідає сільськогосподарським вимогам щодо завантаження, транспортування та доставки сінажу.

3. КОНСТРУКЦІЙНА ЧАСТИНА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

3.1. Попит у сільському господарстві та доступний рівень механізації для транспортування сінажу та силосу з траншей

Готовий силос, призначений для використання як корм для худоби, необхідно утилізувати таким чином, щоб не порушувати однорідність порцій силосу. Це запобігає аерації та мінімізує вплив зовнішніх факторів на видалені частини силосу. Багато людей забувають про це та використовують той самий метод завантаження силосу, що й сіна та інших сухих матеріалів – використовують грейферний навантажувач для розбиття грудок і залишають їх у такому стані до наступного дня. Це негативно впливає на якість силосу. Рівень молочної кислоти знижується, особливо в спекотну погоду. Збільшується вміст оцтової та масляної кислот. Кількість каротину швидко зменшується. А кількість аміаку збільшується.

Підтримуйте якість силосу, щоб запобігти його погіршенню. Силос слід нарізати в кількостях, достатніх для кожної людини на день. Розміщуйте харчові гранули горизонтально у вежі рівним шаром товщиною не менше 20-30 см (щодня у важких випадках). Встановіть його вертикально в борозні та одразу ж подавайте силосну різану масу в годівницю. Або, ще краще, покладіть його в кухонний комбайн і змішайте з іншими продуктами та добавками. Заплатити за тварин. Вилучення силосу з каналу вимагає двох операцій: різання та завантаження. Цього можна досягти за допомогою фрезерного навантажувача, такого як ПСК-5. Якість різання фрезерним навантажувачем відповідає вимогам технології вилучення силосу. Однак, під час використання, деякі леткі речовини втрачаються під час продукції.

Експерименти показали, що відкачування пухкого сіна призводить до втрати до 8% більше поживних речовин, ніж щільне сіна протягом тримісячного періоду. Вони також виявили, що сіно, перетравлене з пухкого силосу, було на 6,7% менш засвоюваним, ніж з щільного силосу. Засвоюваність білка знизилася з 52,4% до 45,7%. Зазвичай рекомендується щодня під час збору врожаю видаляти з борозни шар силосу товщиною щонайменше 15-20 см. Силос доставляється тваринам для негайного роздавання [21].

При використанні екскаватора-навантажувача шар силосу розрізають спеціальними ножами, що виготовляються як додаткові робочі компоненти для екскаваторів Е-153А, ПЕ-0, 3 та інших машин. Силос, нарізаний певним обладнанням, завантажується в годівницю за допомогою вила.

Для відділення частини сіна від основної купи використовується спеціальний навантажувач, встановлений на білоруському тракторі. Потім

знову подрібнить його. Потім завантажить його на транспортний засіб. Машина безперервного завантаження оснащена дробильним пристроєм (барабанною дробаркою) та вентилятором з крильчаткою.

Навісний міні-навантажувач ПСК-5, навісний міні-навантажувач ФН-1.4 та навісний екскаватор-навантажувач ПЕ-0.8 досі широко використовуються в фермерських господарствах. Система машин також включає нові конструкції, такі як мобільні силоси з електроприводом та навантажувачі сіна. Автоматична стаціонарна машина для транспортування сіна або сіна з борозен

Сінокомбайн ПСК-5 – це мобільна машина, яка працює безперервно. Встановлений на тракторі та оснащений незалежною системою керування та гідравлічним приводом, навантажувач забирає сіно, соломку або сіно з наземного сховища. Давайте дрібно його подрібнимо. Потім завантажить його в транспортний засіб. Він отримує відходи від корму для тварин і рівномірно розподіляє свою вагу по опорі. Отже, ми встановили бульдозер БН-1В перед трактором.

У галузі сучасного машинобудування розробки KUNN є визначними. Таким чином, машина Polycrok 2050 призначена для видобутку, транспортування та розподілу кормів для тварин (рис. 3.1).



Рис. 3.1 - Розкидач сіна/Розкидач сіна Polycrok 2050

Для великих ферм машини виготовляються з об'ємом бункерів 3, 3,8 та 4 м³ для зручних прогулянкових та житлових зон. Також є моделі, які можуть здувати подрібнену траву (рис. 3.2).



Рис. 3.2 - Сіно/навантажувач сінажу Altor 4560

Розмах ротора становить 18 м. Місткість резервуара становить 4 м³. Ці машини мають обмежене застосування в приготуванні їжі. Ця машина не може гарантувати, що силос та сіно будуть змішуватися з іншими кормами.

Силосна косарка серії T385 (рис. 3.3) призначена [22] для зрізання будь-якого виду силосу (кукурудзи, сіна тощо) блоками з ям або насипів висотою до 1,4 м та транспортування його до комбикормового заводу.

Знаряддя монтується безпосередньо на зчпний пристрій трактора або на фронтальний екскаватор. Крім того, зовнішня гідравлічна система повинна бути оснащена двома з'єднувальними розетками.



Рис. 3.3 - Збірник сухої трави T385

Робота машини починається з введення вила в призму силосу. Виріжте три сторони блоку. Підніміть блок і віднесіть його до пункту годування.

Головною перевагою цього типу різача є те [23], що нарізані блоки силосу можуть зберігатися в кормовому відділенні протягом кількох днів, не

втрачаючи своїх кормових якостей завдяки своїй неламкій структурі. Гладкі ріжучі кромки запобігають потраплянню повітря всередину блоку, та запобігати псуванню у силосі. Це допоможе зменшити порушення спокою тварин та обмежить проникнення холодного повітря всередині приміщення. Можна додавати багато видів силосу, таких як кукурудза та трава. Водночас (ви можете переключитися на додавання силосу під час встановлення). За потреби ви можете індивідуально налаштувати кількість та тип корму.

Фронтальний навантажувач METAL-FACH (рис. 3.4), який є самохідним навантажувачем та фронтальним навантажувачем Silograb, також призначений для перевезення гною та кукурудзи. Міцна конструкція забезпечує надійність, а потужний гідравлічний двигун - ефективність машини.



Рис. 3.4 - Металева ручка для захвату силосу METAL-FACH

Повна задня стінка запобігає випаданню матеріалів під час транспортування. Ковані зуби дуже міцні. Крім того, широкий кут розкриття рухомої рами дозволяє швидко завантажувати та розвантажувати. Робочу ширину можна вибрати з 1,2 м, 1,5 м та 1,8 м, щоб вона підходила для всієї машини.

Для накопичення фронтальними навантажувачами ПФМ-1.0, ПГУ-0.8, ПЕМ-1200 виготовляються спеціальні силосні гранули з гідроформованими захопленнями (рис. 3.5).



Рис. 3.5 - Універсальний сінозахоплювач (вилковий) для тракторів з фронтальним навантажувачем

Захоплювачі типу «алігатор» використовуються для обробки щільного сіна та гною (рис. 3.6).



Рис. 3.6 - Ручка зі шкіри крокодила для фронтального навантажувача трактора

Для тракторів МТЗ, включаючи фронтальні навантажувачі та змінне обладнання для тракторів. Під час вибору силосу вам знадобиться така техніка, як подрібнювач силосу [24]. Силос відбирають, подрібнюють та складають у бункери (рис. 3.7).



Рис. 3.7 - Газонокосарка, навішена на трактор МТЗ

Машини доступні з робочою шириною 1,5 та 1,75 м, з 13 та 15 зубцями відповідно, і можуть використовуватися з тракторами різної потужності.

Зробіть вибір сіна та силосу більш послідовним. Існують силосорізки з баками (рис. 3.8).



Рис. 3.8 - Для газонокосарки трактора МТЗ

Ротор різачка приводиться в рух гідравлічним двигуном. Цистерни мають робочу ширину 1,8 та 2,0 м, об'єм 1,0 та 1,12 м³ та можуть використовуватися з тракторами МТЗ різної потужності.

ТОВ «Промтехснаб» виготовляє екскаватор для сіна спеціально для заготівлі сіна (рис. 3.9).



Рис. 3.9 - Вила для трави для групування на фронтальному навантажувачі МТЗ

Робоча ширина вил доступна в діапазоні 1,25, 1,5, 1,75, 2,0 та 2,2 м, з довжиною верхньої частини вил 648 мм та нижньої частини вил 820 мм.

Для сіна низької щільності використовується захоплення типу Pelican (рисунок 3.10).



Рис. 3.10 - Вила типу Pelican

Вила доступні з робочою шириною 1,5, 1,75, 2,0 та 2,2 м, довжиною верхніх ребер 648 мм та висотою 776 мм.

Подібні машини також випускаються виробниками самохідних навантажувачів [25]. Керування навантажувачами та машинами, що обертаються вперед.

Для виконання проектної місії нам потрібна машина, яка може надійно видаляти великі тюки сіна, не руйнуючи існуючу масу. Водночас, залежно від того, як працює ваше господарство, техніка не повинна вимагати великих капіталовкладень. Таким чином, використання самохідних навантажувачів

виключається. Тому існує потреба в модернізації існуючої техніки для відповідності агротехнічним вимогам та мінімізації витрат.

Наш дипломний проект пропонує розробку обладнання, яке засвідчує відповідність сільськогосподарським технічним вимогам для тракторів-навантажувачів під час роботи в борознах для сіна та силосу. Для модернізації буде використано існуючий на фермі навантажувач ПЕ-0.8. Для резервуарів з вертикальними ножами використовуйте додатковий горизонтальний ніж. Ця операція покращить ефективність роботи машини під час обробки сіна (рис. 3.11).

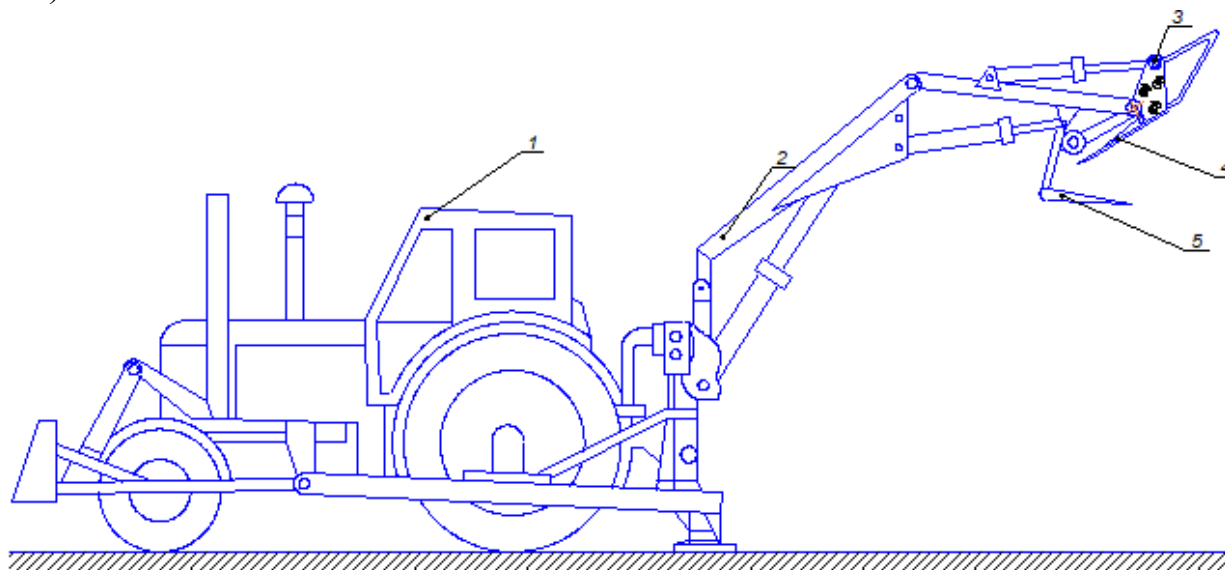


Рис. 3.11 - Загальний вигляд навантажувача ПЕ-0.8Б з сінажу: 1 – трактор МТЗ-80; 2 – навантажувач; 3 – розроблене обладнання; 4 – поперечний ніж
5 – довгий ніж

Під час відбору маси з паза вертикальні та горизонтальні ножі забезпечують відбір маси з моноліту. Поряд із будівництвом товстих стін, необхідних відповідно до сільськогосподарських норм. [26]

3.2. Розрахунок міцності конструктивних елементів

Ножі працюють в умовах зсуву. Розрахункова міцність ножа забезпечується металевим армуванням через зварні шви, а вимоги до міцності на зсув такі:

$$\tau = \frac{F}{A} \leq [\tau], \quad (3.1)$$

де F - корисне навантаження, Н;

A - площа зрізу, м²;

$[\tau]$ - допустиме контактне напруження зварного з'єднання, МПа.

У цьому випадку площа поперечного перерізу є прямокутником зі сторонами, що дорівнюють t та l , тому:

$$A = 2 \cdot l \cdot t, \quad (3.2)$$

де l - довжина підсилувача, мм;

t - зварбвальний шов, мм.

Обидві сторони довелося з'єднати, подвоївши площу.

$$A = 2 \cdot 360 \cdot 5 = 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2.$$

Допустиме напруження у зварному шві визначається як відсоток від допустимого напруження в основному матеріалі конструкції. Для технологічного процесу ручного зварювання електродами справедливе таке рівняння [27]:

$$[\tau] = 0,6 \cdot [\sigma], \quad (3.3)$$

де $[\sigma]$ - допустиме напруження металу, Мпа.

Тоді:

$$[\sigma] = \frac{\sigma_T}{n}, \quad (3.4)$$

$$[\sigma] = \frac{210}{1,5} = 140 \text{ МПа}.$$

$$[\tau] = 0,6 \cdot 140 = 84 \text{ МПа}.$$

Давайте перевіримо його міцність з максимальним навантаженням 50кг.

$$[\tau] = \frac{500}{3,6 \cdot 10^{-3}} = 0,14 \cdot 10^6 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = 0,14 \text{ МПа} < [\tau].$$

Вимога міцності була виконана.

Далі ми проведемо деякі розрахунки, щоб визначити міцність ножа, умови міцності такі:

$$\sigma = \frac{M}{W_x} \leq [\sigma], \quad (3.5)$$

де σ - напруження, МПа;

M - згинальний момент у критичному перерізі, Нм

W_x - момент перерізу, м³.

Визначимо значення крутного моменту. Для цього побудуємо епюру згинаючих моментів та знайдемо небезпечний переріз А.

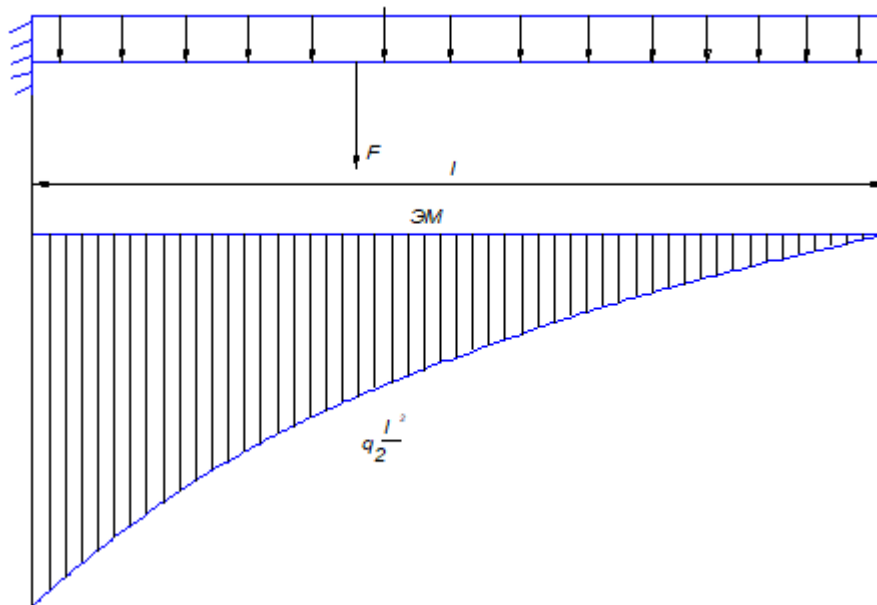


Рис. 3.12 Діаграма згинальних моментів

Як видно зі схеми, небезпека полягає в зоні кріплення ножа.

$$M = \frac{ql}{2}, \quad (3.6)$$

де q - рівномірно розподіліть вагу на ножі;

l - довжина робочої частини ножа.

$$q = \frac{F}{l}, \quad (3.7)$$

$$M = \frac{Fl}{2}, \quad (3.8)$$

$$M = \frac{500 \cdot 0,57}{2} = 142,5 \text{ Нм.}$$

Визначимо осьовий момент інерції опору перерізу. Для цього креслимо небезпечний переріз центра мас, вибираємо допоміжні осі x_1 , y (y – вісь симетрії). [28]

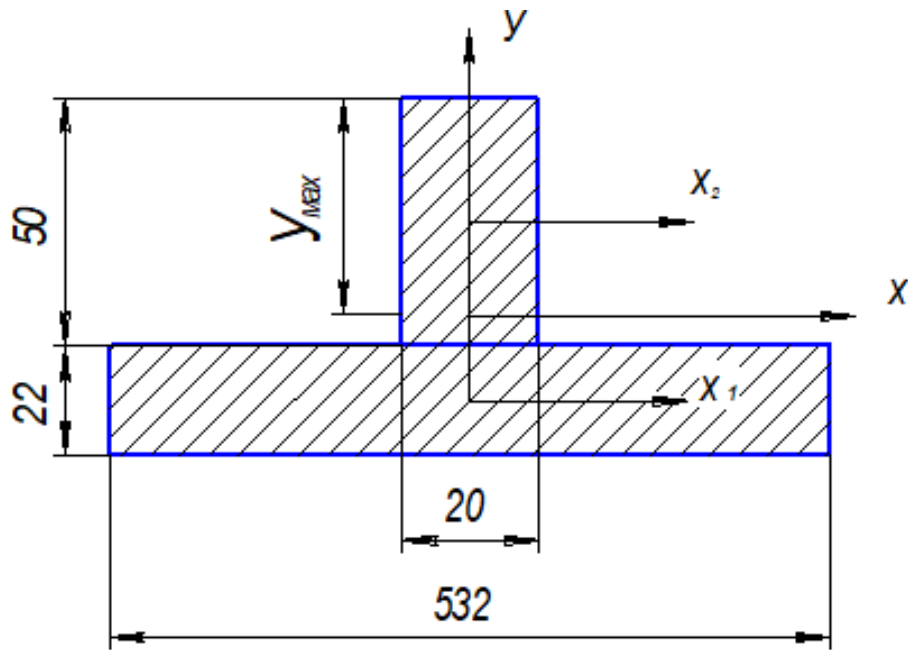


Рис. 3.13 - Поперечний переріз ножа

Площа поперечного перерізу

$$A = A_1 + A_2, \quad (3.9)$$

$$A = 532 \cdot 22 + 20 \cdot 50 = 11704 + 1000 = 12704 \text{ мм}^2 = 127,04 \text{ см}^2.$$

$$y_c = \frac{S_{x1}}{A}, \quad (3.10)$$

$$y_c = \frac{A_1 \cdot 0 + A_2 \left(\frac{22 + 50}{2} \right)}{A} = \frac{1000 \cdot 36}{12704} = 2,83 \text{ мм}.$$

Провівши вісь x , ми можемо визначити момент інерції вздовж осі поперечного перерізу.

$$Y_x = Y_{x1} + A_1 \cdot y_c^2 + Y_{x2} + A_2 \cdot (36 - y_c)^2, \quad (3.11)$$

$$y_x = y_{x1} + A_1 \cdot y_c^2 + y_{x2} + A_2 \cdot (36 - y_c)^2, \quad (3.12)$$

$$y_x = \frac{532 \cdot 22^3}{12} + 11704 \cdot 2,83^2 + \frac{20 \cdot 50^3}{12} + 1000(36 - 2,83)^2 = 1,87 \cdot 10^6 \text{ мм}^4.$$

Тоді

$$W_x = \frac{Y_x}{Y_{\max}}, \quad (3.13)$$

$$W_x = \frac{1,87 \cdot 10^6}{58,17} = 3,22 \cdot 10^4 \text{ мм}^3 = 3,22 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3.$$

$$[\sigma] = \frac{\sigma_T}{n}, \quad (3.14)$$

$$[\sigma] = \frac{250}{2} = 125 \text{ МПа.}$$

$$[\sigma] = \frac{142,5}{3,22 \cdot 10^{-5}} = 4,4 \text{ МПа.}$$

Згідно з проведеними розрахунками, видно, що міцність конструкції гарантована.

Обчисліть силу своїх пальців. Умови міцності на зсув:

$$\tau = \frac{F}{A \cdot n} \leq [\tau], \quad (3.15)$$

де τ - зріз, МПа;

F - навантаження пальців;

A - зона різання;

$N=2$ - кількість областей різання;

$[\tau]$ - допустима сила зсуву.

Діаметр круглої різальної зони $d=110$ мм:

$$A = \frac{\pi d^2}{4}, \quad (3.16)$$

$$A = \frac{\pi \cdot 110^2}{4} = 9499 \text{ мм}^2 \approx 95 \text{ см}^2.$$

Міцність:

$$\tau = \frac{500}{95 \cdot 10^{-4} \cdot 2} = 2,6 \cdot 10^4 \text{ МПа} = 0,026 \text{ МПа} < [\tau].$$

$$\sigma = \frac{F}{A} \leq [\sigma], \quad (3.18)$$

де σ - напруження, МПа;

F – зусилля, Н;

A – поперечний переріз, м².

Визначимо критичну площу поперечного перерізу як ту, що має найменшу площу. Отже, площа прямокутника дорівнює:

$$A = t \cdot l, \quad (3.19)$$

де $t = 5$ мм;

$l = 340$ мм.

$$A = 5 \cdot 340 = 1700 \text{ мм}^2 = 1,7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2.$$

Міцність втулок перевіримо таким самим чином, тому умови міцності на стиск такі:

$$\sigma_{cm} = \frac{F}{A \cdot i} \leq [\sigma], \quad (3.20)$$

де σ_{cm} - напруження, м^2 ;

F – втулка, Н;

A – зминання, м^2 .

За умови рівномірного розподілу шліфувальної ваги допустиме напруження сталі дорівнює:

$$[\sigma_{cm}] = (2 \div 2,5) \cdot [\sigma_{cm}], \quad (3.21)$$

$$[\sigma_{cm}] = \frac{\sigma_T}{n}, \quad (3.22)$$

$$[\sigma_{cm}] = \frac{250}{2} = 125 \text{ МПа}.$$

Тоді

$$[\sigma_{cm}] = 2,5 \cdot [\sigma_{cm}], \quad (3.23)$$

$$[\sigma_{cm}] = 2,5 \cdot 125 = 312,5 \text{ МПа}.$$

Міцність:

$$\sigma_{cm} = \frac{500}{350 \cdot 10^{-6} \cdot 2} = 0,7 \text{ МПа} < [\sigma_{cv}].$$

Міцність забезпечена.

Умова міцності:

$$\sigma = \frac{M}{W_x} \leq [\sigma], \quad (3.24)$$

де σ - нормальне напруження на лезі;

M - згинальний момент у небезпечній точці;

W_x - осьовий момент опору поперечного перерізу.

Для визначення згинального моменту побудуйте епюру моментів та визначте критичний переріз перед армуючим ребром (рис. 3.14). [29]

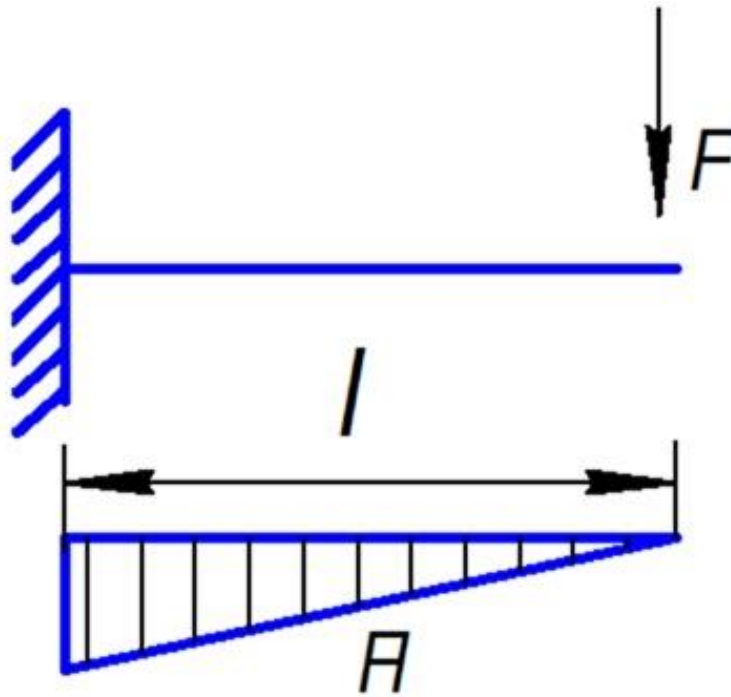


Рис. 3.14 Компонування екскаватора та розрахунки згинальних моментів

Для прямокутного поперечного перерізу W_x визначається за такою формулою:

$$W_x = \frac{l \cdot t^2}{6}, \quad (3.25)$$

де $l=480$ мм, $t=16$ мм.

$$W_x = \frac{0,48 \cdot 0,016^2}{6} = 20,48 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3.$$

Напруження

$$[\sigma] = \frac{\sigma_T}{n_\sigma}, \quad (3.26)$$

$$[\sigma] = \frac{250}{1,6} = 156 \text{ МПа}.$$

Міцність лопаток

$$\sigma = \frac{468}{20,48 \cdot 10^{-6}} = 22,9 \text{ МПа} < [\sigma].$$

Це забезпечить міцність і достатню потужність лопати.

Далі перевірте міцність зварних швів лопати. Вимоги до міцності на зсув зварних швів такі:

$$\tau = \frac{F}{n \cdot A_{cp}} \leq [\tau], \quad (3.27)$$

де τ - зріз;

$F=850$ Н – шви;

$n=2$ – число швів;

A_{cp} – площа, m^2 .

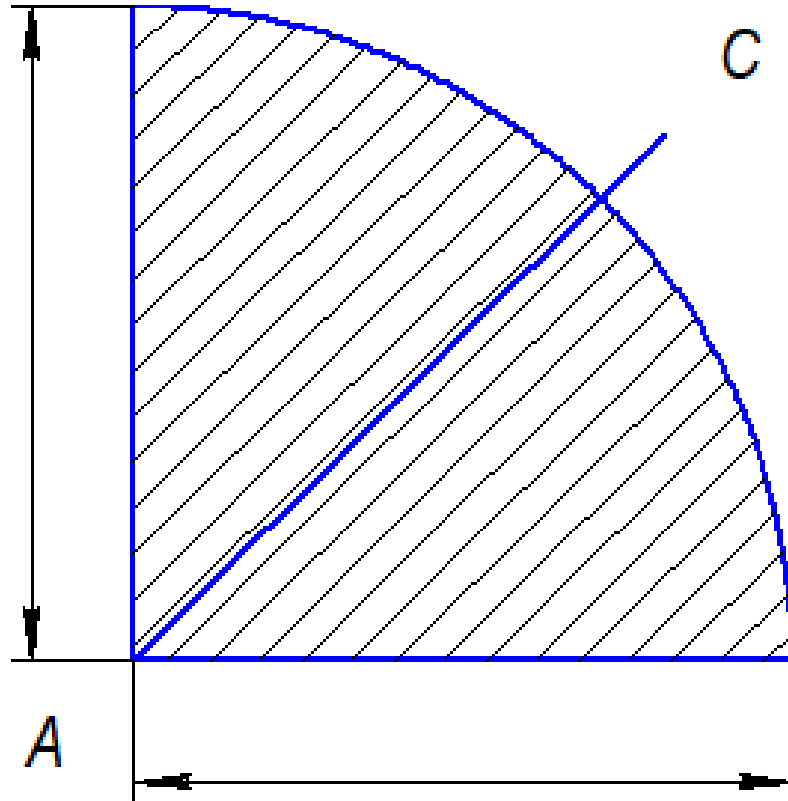


Рис. 3.15 - Схема зварювання лопатового з'єднання

Площа поперечного перерізу зварного шва визначається за такою формулою:

$$A_{cp} = k \cdot \delta \cdot l, \quad (3.28)$$

де $k = 0,7$ – руйнування шва;

$\delta=4$ мм – зварного шва;

$l=10$ мм – довжина шва.

$$A_{cp} = 0,7 \cdot 4 \cdot 10 = 28 \text{ мм}^2 = 28 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2.$$

Ми використовуємо процес зварювання, який називається ручним зварюванням електродами. Цей процес виглядає так:

$$\begin{aligned} [\tau] &= 0,6[\sigma], \\ [\tau] &= 0,6 \cdot 156 = 93,6 \text{ МПа}. \end{aligned} \quad (3.29)$$

Міцність шва

$$\tau = \frac{850}{2 \cdot 28 \cdot 10^{-6}} = 15,2 \text{ МПа} < [\tau].$$

Забезпечте міцність зварювання

Можливо, також варто розрахувати міцність ручки лопати. Умови міцності такі:

$$\sigma_{см} = \frac{F}{A_{см}} \leq [\sigma_{см}], \quad (3.30)$$

де $\sigma_{см}$ - нормальне напруження при шліфуванні;

F - навантаження на вісь;

$A_{см}$ - зігнута частина.

Щоб знайти силу F , складіть рівняння для суми моментів відносно шарніра C .

$$F = \frac{850 \cdot 600}{90} = 5667 \text{ Н}. \quad (3.31)$$

Зона шліфування являє собою прямокутник $b \times h$. Тут $b = 10$ мм – товщина вушка, $h = d = 45$ мм – довжина сторони, що дорівнює діаметру стрижня.

$$A_{см} = bh, \quad (3.32)$$

$$A_{см} = bh = 10 \cdot 45 = 450 \text{ мм}^2 = 450 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2.$$

$$[\sigma_{см}] = (2 \div 2,5)[\sigma], \quad (3.35)$$

Тоді

$$\sigma_{см} = \frac{5667}{450 \cdot 10^{-6}} = 12,6 \text{ МПа} < [\sigma_{см}].$$

Забезпечує надійну роботу навантажувача у виробничих умовах. Необхідно дотримуватися основних правил догляду. Це включає в себе регулювання механічних деталей та змащування поверхонь тертя за графіком.

Навантажувач потребує координації наступних елементів [30, 31]:

-Нахил леза можна регулювати відповідно до щільності маси та зазору канавки.

- Зазор між вертикальним валом ножа та опорою. Для належної роботи машини передній ніж повинен контактувати з поперечним столом, коли гідравлічний циліндр повністю висунутий.

- Тиск на ґрунт ззаду двигуна трактора. Тиск у шинах на землі контролюється тиском усередині шини компресором і має становити 0,11-0,12 МПа.

- Висота ножа в транспортному положенні. Ця висота регулюється шляхом зміни положення черевика залежно від рельєфу місцевості та руху агрегату до точки навантаження.

Усі різьбові з'єднання навантажувача слід перевіряти під час кожного технічного обслуговування. Також зверніть увагу на плавність ходу гідравлічних циліндрів під час їх роботи. Крім того, гідравлічні циліндри слід перевіряти на наявність витоків та цілісність ущільнень під час роботи. Після завершення роботи потрібно видалити з машини будь-який бруд або частинки корму.

Навантажувач змащується після кожної зміни за допомогою комплекту мастильних шприців та форсунок. Опора підшипника не потребує технічного обслуговування, тому змащування не потрібне.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

У сучасному сільськогосподарському виробництві технологічні процеси вирощування та збору врожаю здійснюються тисячами різних машин. У кожному розділі викладено вимоги безпеки щодо використання транспортного засобу та дотримання заходів пожежної безпеки. Участь в аудитах, перевірка обладнання, перевірка технічних аспектів машин та обладнання, включаючи надання в оренду готових приміщень та обладнання для ремонту, управління рекламою та навчання працівників.

Підготовка офісу та кожного куточка, питання охорони праці, надання необхідних документів, участь у підготовці попередніх зведень, своєчасний контроль за виконанням зведеної інформації з охорони праці на робочому місці тощо. Підготовка звітів та ведення обліку охорони праці та техніки безпеки. Участь у розслідуванні нещасних випадків. Надання допомоги експертам у розробці та перегляді інструкцій на робочому місці. Паспортизація та благоустрій робочих місць, включаючи проведення паспортизації санітарно-технічних умов [31]

Для пропаганди безпечних практик роботи на фермі було облаштовано безпечну кімнату для групового навчання та перегляду навчальних фільмів. У кожному відділі є вітрина та куточок з навчальними матеріалами, пов'язаними з технологіями безпеки.

Для оцінки стану безпеки та гігієни праці на фермах використовується система показників.

Вирощування та заготівля сіна та інших кормових культур вимагає роботи зі складною технікою. Різні види машинних робіт мають певні вимоги.

- Дозволяє інтеграцію сільськогосподарської техніки та обладнання. Доступно лише на рекомендованих тракторах.

- Персонал не повинен знаходитися на шляху руху агрегату під час його руху до евакуатора.

- Гальмівна система комбінованого обладнання повинна бути підключена до трактора.

- Переміщення підрозділів до робочої зони та з неї повинно здійснюватися за встановленими маршрутами.

– Під час організації роботи машин і тракторів необхідно вживати заходів для забезпечення безпеки персоналу, який виконує роботу.

- Машина повинна бути оснащена необхідними пристроями для очищення рухомих частин.
 - Не очищуйте та не регулюйте рухомі частини під час роботи машини.
 - Не працюйте на пошкоджених машинах або агрегатах машин (тракторах).
 - Насіння та добрива необхідно завантажувати в сівалку механічними методами. Дозволяє ручне завантаження, коли висівний агрегат зупинений.
 - Не дозволяйте одній людині одночасно працювати з кількома сівалками під час роботи.
 - Будь-які польові роботи слід призупинити під час грози.
 - Використання тракторів та звичайних зернозбиральних комбайнів дозволено на ділянках з ухилом до 16% (8–9 градусів).
 - Операції з внесення засобів захисту рослин повинні проводитися під наглядом садівника або спеціаліста із захисту рослин відповідно до вимог національних та галузевих стандартів ДНАОП 0.03-1.12-73.
 - Будь-хто, хто працює з пестицидами та мінеральними добривами, повинен проходити базовий медичний огляд та регулярні медичні огляди.
 - У випадках, пов'язаних із пестицидами, робочий час становить 6 годин на день.
 - Працівникам не повинно бути дозволено виконувати технічні роботи з пестицидами без використання засобів індивідуального захисту. Він має бути виданий відповідно до прийнятих галузевих стандартів.
 - Приготування робочих розчинів інсектицидів та інсектицидних сумішей повинно проводитися лише машинним способом у спеціально обладнаних місцях.
 - Під час завантаження технологічних товарів у причіп не дозволяється перебувати там.
 - Технічне обслуговування, ремонт та усунення застрягань технічних виробів у робочих органах збиральних машин. Це слід робити лише тоді, коли машина вимкнена та двигун вимкнений.
 - Збиральна техніка потребує міцної дерев'яної основи для підйому. Встановлюйте домкрат лише у спеціально відведених місцях. Після гальмування автомобіля та встановлення стабілізатора поперечної стійкості.
- Компанії повинні забезпечити працівників уніформою, взуттям та засобами індивідуального захисту. (далі – ЗІЗ) Безпека праці може бути забезпечена шляхом впровадження заходів безпеки для працівників та операторів машин, зазначених у трудовому договорі, та забезпечення безпеки

працівників. Уникнення травм та захворювань на робочому місці (включаючи втрату часу та грошей).

Після аналізу небезпечних процесів під час проектування та розробки вилкових навантажувачів причіпного типу було встановлено, що це обладнання потребує оснащення сигнальними пристроями відповідно до сучасних вимог. Значення та загальні характеристики попереджувальних написів визначаються стандартами.

4.1. ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА

Люди зі страхування від пожежної небезпеки та майнового захисту

Запобіжні заходи при проектуванні заходів з охорони праці та техніки. Необхідно дотримуватися всіх вимог СНіП, включаючи пожежну безпеку, включаючи дотримання протипожежних зон. Відповідно до СНіП 2.04-02084, повинні бути забезпечені необхідні безпечні відстані між огороженими приміщеннями, периметрами тощо, а також встановлені системи пожежогасіння на всіх об'єктах. Обладнання для пожежогасіння з резервуаром для води. Він здатний подавати воду до пожежогасного обладнання протягом трьох годин. Місця для куріння повинні бути передбачені на всіх важливих робочих місцях. А працівники повинні вміти користуватися обладнанням. Включаючи вогнегасники. Кількість вогнегасників, необхідних для операцій на об'єкті, розраховується на основі вимог пожежної безпеки промислових підприємств, обладнаних засобами пожежогасіння [32].

Вогнегасне обладнання під час робіт на місці буде встановлено на механічних транспортних засобах у відведених місцях. Крім того, для пожежної безпеки в машинному відділенні засоби пожежогасіння згруповані на спеціальному щиті. Щит розташований для обслуговування групи об'єктів на відстані 100 метрів. Вогнегасник пофарбований у червоний колір з білою етикеткою. Протипожежний щит оснащений вогнегасником. Пожежні рукавички, вогнегасник, лопата, пісочниця, викрутка, лом, пожежна сокира

Розробка норм, правил та інструкцій пожежної безпеки. Це включає контроль за дотриманням цих правил. Експлуатується Пожежною службою Міністерства надзвичайних ситуацій України. Відповідно до вимог пожежної безпеки, на території ферми працюють пожежники та охоронці. Зручності та технічна підтримка

ВИСНОВКИ

1. Умови виробничо-господарської діяльності підприємств та плани його розвитку передбачають формування системи кормових сівозмін та нарощування поголів'я ВРХ, що підтверджує та формує доцільність і актуальність дипломного проекту.

2. Сінаж – консервований корм з тонкостебельних трав'янистих рослин, зібраних в ранні терміни вегетації, в період, коли вони містять максимальну кількість поживних речовин і відносно легко (при мінімальних втратах) піддаються пров'ялюванню. Для сінажу планується вирощування суміш багаторічних бобових трав на вихідній площі 70 га.

3. Технологія вирощування передбачає 24 технологічні операції з показниками - Щільність механізованих робіт 6,6 ум.ет. га/ф.га.; Питомі витрати палива 103,63 кг/ф.га.; Питомі затрати праці 6,67л-год/ф.га.

4. Для реалізації завдань проектування необхідна машина, яка б забезпечувала забір моноліту сінажу без розпушування існуючої маси. При цьому дана машина не повинна потребувати значних капіталовкладень відповідно до умов функціонування господарства. Нами пропонується розробити пристосування, яке забезпечує дотримання агротехнічних вимог тракторного навантажувача при роботі з сінажними та силосними траншеями. Для модернізації взято існуючий навантажувач ПЄ-0,8Б, що є в господарстві. Для ковша з поздовжнім ножом застосовано додатковий поперечний ніж, що покращує функціональність машини саме при роботі з сінажною масою.

При підборі маси із траншеї вертикальний та горизонтальний ножі забезпечують відбір маси моноліту, формуючи при цьому щільну стінку, чого і вимагають агротехнічні вимоги.

5. Для годівлі проектного поголів'я ВРХ необхідно заготовляти 3381 тони сінажу на рік. При цьому на заготівлю необхідно затрати ти 220 годин робочого часу, залучити 4 кормозбиральних агрегати, щоб не виходити за межі агротехнічних строків. Для навантаження (виїмки) сінажу використовується модернізований навантажувач ПЄ-0,8Б з сінажно-силосним ножом. Продуктивність агрегату складатиме 85 т/год. При цьому вона зменшуватиметься зі вибиранням маси з траншеї, оскільки збільшуватимуться втрати часу на переїзди та підбирання осипаної маси. Для транспортування та роздавання маси приймаємо кормороздавач КТУ-10А з фактичної вантажопідйомністю на сінажі – 3,18 тони. Тривалість циклу роботи кормороздавача складає 1,2 години, корисна продуктивність – 186,9 т/год.

Проект обґрунтовує раціональне використання наявних ресурсів, оптимізацію технологічного процесу заготівлі кормів та підвищення економічної ефективності тваринництва. Використання модернізованої техніки відповідає як виробничим, так і екологічним вимогам сучасного сільського господарства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рубан С. Ю., Борщ О. В., Борщ О. О. Сучасні технології виробництва молока. – К.: Аграрна наука, 2020. – 232 с.
2. Бусенко О. Т., Столюк В. Д., Могильний О. Й. Технологія виробництва продукції тваринництва. – К.: НУБіП України, 2019. – 296 с.
3. Костенко В. І. Технологія виробництва молока та яловичини: практикум. – Полтава: ПДАА, 2018. – 174 с.
4. Машкін М. І. (ред.) Технологія виробництва молока і молочних продуктів. – К.: Урожай, 2017. – 256 с.
5. Подобед Л. І., Курнаєв О. М. Технологія кормів та кормових добавок. – Вінниця: ВНАУ, 2016. – 208 с.
6. Гончаренко І. В., Пабат В. Г. Технологія виробництва та переробки молока кобил. – К.: Аграрна освіта, 2019. – 112 с.
7. Білецький С. В. Удосконалення технологічного процесу приготування кормів на молочній фермі: кваліфікац. робота. – Дніпро: ДДАЕУ, 2021. – 57 с.
8. Сластіон Д. М. Розробка технологічного процесу роздавання кормів на молочній фермі: диплом. робота. – Дніпро: ДДАЕУ, 2022. – 63 с.
9. Черняк С. А. Удосконалення технології виробництва молока корів у господарствах різних форм власності: кваліфікац. робота. – Дніпро: ДДАЕУ, 2020. – 58 с.
10. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; За ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2004. – 544с.
11. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.М. Барановський, В.М.Булгаков та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2005. – 464с.
12. Типові норми продуктивності і витрат палива на сівбі, садінні та догляді за посівами / В.В. Вітвіцький, І.М. Демчак, В.С. Пивовар та ін. - К: НДІ "Украгропромпродуктивність", 2005. – 544 с.
13. Івонюк І. В. Вивчення будови та роботи роздавачів кормів та засобів для видалення гною: метод. вказівки. – ТДАТУ, 2021. – 32 с.
14. Пашута О. І. Обґрунтування параметрів завантажувача кормів: диплом. проект. – Вінниця: ВНАУ, 2022. – 55 с.
15. Руткевич В. С., Кушнір В. П. Підвищення ефективності процесу вивантаження стеблових кормів з траншейних сховищ // Вісник Хмельницького нац. ун-ту. Серія: Техн. науки. – 2022. – №1(305). – С. 260–268.

16. Безчасний В. С. (ред.) Сучасні технології годівлі ВРХ. – Харків: Еспада, 2020. – 128 с.
17. Васильєв С. В. Механізація кормоприготування в умовах молочної ферми. – К.: НУБіП України, 2018. – 192 с.
18. Гудзенко М. В. Кормороздавачі для фермерських господарств: аналіз і тенденції розвитку // Наукові праці НУБіП. – 2021. – Вип. 296. – С. 112–117.
19. Козак І. Я. Енергозберігаючі технології в годівлі ВРХ. – Львів: ЛНАУ, 2019. – 144 с.
20. Сенько І. О., Клименко І. Г. Технології зберігання та використання силосу. – Х.: Факт, 2020. – 180 с.
21. Гнатенко О. С. Механізація підготовки кормів на фермах. – Суми: СНАУ, 2017. – 168 с.
22. Нікітенко М. В. Автоматизація процесів годівлі великої рогатої худоби. – К.: Аграрна наука, 2021. – 216 с.
23. Яковлев Ю. І. Конструктивні особливості кормороздавачів нового покоління // Вісник аграрної техніки. – 2019. – №4. – С. 39–45.
24. Омельченко А. В. Аналіз роботи роторних кормозавантажувачів у господарствах України // Наукові записки Уманського НУС. – 2022. – №1. – С. 73–78.
25. Карпенко Д. І. Вплив геометрії робочих органів на рівномірність подачі корму // Техніка АПК. – 2020. – №5. – С. 51–56.
26. Микитюк Р. П. Обґрунтування параметрів дозаторів кормів у мобільних системах // Вісник ЖНАЕУ. – 2021. – №2(94). – С. 132–137.
27. Довженко С. А. Проблеми та перспективи роздачі кормів у фермерських господарствах // АгроСвіт. – 2021. – №10. – С. 23–27.
28. Трофименко Ю. М. Технологія обслуговування кормороздавачів. – К.: Центр учбової літератури, 2022. – 138 с.
29. Захарченко О. Л. Системи зберігання і розподілу кормів у тваринництві. – Полтава: ПДАА, 2020. – 190 с.
30. Савчук О. С. Конструкції і технічне обслуговування кормозмішувачів. – Вінниця: ВНАУ, 2022. – 184 с.
31. Яценко Р. О. Дослідження механізмів рівномірного завантаження кормів у роздавачах // Інженерія тваринництва. – 2021. – №3. – С. 49–53.
32. Бондаренко І. В. Визначення продуктивності роторного подавача для кормів // Наукові праці УТУ. – 2020. – №2. – С. 59–64.
33. Шевчук Т. І. Силосозавантажувачі: конструкції та ефективність // Вісник технічної науки. – 2022. – №3. – С. 28–34.

ДОДАТКИ