

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

(повне найменування вищого навчального закладу)

ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН СПЕЦІАЛЬНОСТІ

«АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту
фаховий молодший бакалавр

(освітньо-професійний ступінь)

на тему: **«Механізація вирощування багаторічних трав на сіно з
удосконаленням конструкції косарки–плющилки»**

Виконав: студент IV курсу, групи Ai-42

Галузь знань 20 «Аграрні науки і
продовольство»

спеціальність 208 «Агроінженерія»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Лозінський Д.Р.

(прізвище та ініціали)

Керівник Довбиш А.П.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Поліщук О.С.

(прізвище та ініціали)

м. Житомир – 2025 року

Житомирський агротехнічний фаховий коледж

(повне найменування вищого навчального закладу)

Відділення **«Агроінженерія»**

Циклова комісія **спеціальності «Агроінженерія»**

Освітньо-професійний ступінь **фаховий молодший бакалавр**

Галузь знань **20 «Аграрні науки та продовольство»**

(шифр і назва)

Спеціальність **208 «Агроінженерія»**

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова циклової комісії спеціальності
«Агроінженерія»

Т.Б. Веремій

“ ” 20__ року

З А В Д А Н Н Я НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ

Лозінському Денису Руслановичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

- Тема проєкту: **«Механізація вирощування багаторічних трав на сіно з удосконаленням конструкції косарки-плющилки»**
- Керівник проєкту (роботи) **Довбиш А.П., к.т.н.**

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

Затверджені наказом вищого навчального закладу від “**11**” **листопада 2024** року
№**467-н**

2. Строк подання студентом проєкту **11.06.2025**

3. Вихідні дані до проєкту

Робоча швидкість до 10 км/год

Трактор МТЗ-80

Площа посадки 220 га

Термін окупності не більше 5 років

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ

Технологічна частина

Конструктивна частина

Охорона праці

Економічна частина. Висновки

Список використаних джерел. Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Технологічна карта вирощування багаторічних трав

Косарка-плющилка (Вигляд загальний)

Плющильний апарат (Складальне креслення)

Деталювання

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Герасимчук Д.В.		
Економічна частина	Веремій Т.Б.		
Нормоконтроль	Вензовська Н.П.		

7. Дата видачі завдання 15.11.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Вступ	4.12.2024	Виконано
2	Технологічна частина	20.01.2025	Виконано
4	Конструктивна частина	27.02.2025	Виконано
5	Охорона праці	23.03.2025	Виконано
6	Економічна частина	11.04.2025	Виконано
7	Висновок. Список використаних джерел	05.05.2025	Виконано
8	Графічна частина	08.06.2025	Виконано

Студент

(підпис)

Лозінський Д.Р.

(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи)

(підпис)

Довбиш А.П.

(прізвище та ініціали)

[illegible]

«Механізація вирощування багаторічних трав на сіно з удосконаленням конструкції косарки–плющилки»

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка 33 с., 4 розд., 8 рис., 6 табл., 4 аркушів формату А1 і 11 літ. джерел.

У проекті проведена характеристика господарства і відображена її діяльність. Зроблено огляд літератури з питань вирощування та багаторічних трав.

Розроблено план механізованих робіт на вирощування культури та завантаження техніки господарства при проведенні цих операцій.

В конструктивній частині проекту розроблений плющильний апарат кондиціонуального типу до косарки КПРН-3,0.

Розроблена інструкція з охорони праці при скошуванні багаторічних трав на сіно.

В економічній частині розраховані основні техніко-економічні показники проекту.

Ключові слова: **ТЕХНОЛОГІЯ, ВИРОЩУВАННЯ, МАШИННО-ТРАКТОРНИЙ ПАРК, СКОШУВАННЯ, ОПЕРАЦІЙНА КАРТА, ПЛЮЩИЛЬНИЙ АПАРАТ, ТЕРМІН ОКУПНОСТІ.**

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	8
1.1 Значення сіна в годівлі тварин.....	8
1.2 Вибір та обґрунтування технології заготівлі сіна.....	8
1.3 Скошування трав на сіно.....	9
1.3.1 Обґрунтування технології.....	9
1.3.2 Агротехнічні та економічні вимоги.....	10
1.3.3 Розрахунок технологічного процесу скошування трав.....	12
1.4 Розрахунок технологічної карти.....	14
2 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА.....	15
2.1 Агротехнічні вимоги до машин.....	15
2.2 Огляд конструкцій косарок.....	15
2.3 Будова косарок і косарок-плющилок.....	15
2.4 Будова та технологічний процес роботи ротаційно-плющильного апарату кондиціонуючого типу.....	15
2.5 Обґрунтування технологічних і конструктивних параметрів плющильного апарату. Енергетичні розрахунки.....	16
2.6 Енергетичні та кінематичні розрахунки.....	18
2.7 Розрахунок на міцність.....	20

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ				
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.	Лозінський				«Механізація вирощування багаторічних трав на сіно з удосконаленням конструкції косарки-плющилки»	Літера	Арк.	Аркуші	
Перевір.	Довбиш						5	33	
Консульт.						ЖАТФК гр. Аі-42			
Н. Контр.	Бучко								
Затверд.	Руденко								

3	ОХОРОНА ПРАЦІ.....	24
3.1	Потенційні небезпеки, що створюються при скошуванні багаторічних трав на сіно.....	24
3.2	Розробка інструкції з охорони праці при виконанні технологічної операції.....	24
3.3.	Розрахунок стійкості агрегата.....	24
4	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	26
4.1	Розрахунок затрат на модернізацію косарки-плющилки КПРН-3,0.....	26
4.2	Економічна ефективність механізації збирання багаторічних трав.....	29
4.2.1	Розрахунок експлуатаційних витрат на збирання кормових культур на сінаж.....	29
	ВИСНОВКИ.....	32
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	33
	ДОДАТКИ	

ВСТУП

Основними напрямками економічного і соціального розвивання України передбачено сильно збільшити виробництво грубих і соковитих кормів, більш широко використовувати прогресивні технології їх вирощення, збирання і збереження.

Для надійного забезпечення галузі тваринництва високо-якісними кормами найближчим часом буде перейдено на випуск нових надійних і економічних машин і обладнань, з яких будуть складатися єдині технологічні комплекси. Система машин для комплексної механізації сільськогосподарського виробництва включає високопродуктивну самохідну і причіпну техніку для скошування трави, її сушіння установками активного вентилявання, а також машини для навантаження кормів в транспортні засоби й укладання на зберігання. З метою прискорення доставки кормів до місць зберігання передбачається використовувати нові, більш удосконалені транспортні засоби, які агрегуються з енергонасиченими тракторами тягового класу 5 кН.

Більш ширше буде використовуватися технологія заготівлі кормів з використанням консервантів, антиоксидантів і інших хімічних речовин, які сприяють більш повному зберіганню якості кормів і підвищенню їх засвоюваності.

Особливу увагу потрібно приділяти створенню і використанню уніфікованих самохідних і причіпних кормозбиральних комбайнів, які здатні заготовляти різноманітні види кормів з подрібненням при довжині різання від 10 до 100 мм. Це буде сприяти більш ефективному використуванню кормів і підвищенню продуктивності тварин.

Подальший розвиток мають отримати принципово нові технології заготівлі штучно обезводнених кормів і повнораціональних сумішей в вигляді гранул і брикетів, а також фракціонованих пастів.

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ВСТУП		
Розроб.	Лозінський						
Перевір.	Довбиш						
Консульт.							
Н. Контр.	Бучко						
Затверд.	Руденко				ЖАТФК гр. Аі-42		
					Літера	Арк.	Аркуші
						7	1

1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1 Значення сіна в годівлі тварин

Досвіди передових господарств показують, що при надоях понад 4000 кг уведення сіна в раціони є обов'язковим. Згодовування сіна молодняку з раннього віку сприяє інтенсивному розвитку передшлунків, особливо рубця.

Сіно – єдиний серед рослинних кормів джерел вітаміну Д, щобере участь у регулюванні обміну білків, вуглеводів, кальцію та магнію. При недостатці цього вітаміну у молодняка спостерігається захворювання на рахіт, а в дорослих тварин – остеомалляцію. У деяких яосподарствах у звязку із заготівлею сінажу скоротили виробництво сіна. Проте це незавжди обґрунтовано, а в ряді випадків приводить до зниження надоїв.

Знання передових прогрисивних технологій дає можливість зменшить втрати поживних речовин при заготівлі сіна, а використання його в раціонах жуйних поряд з іншими кормами забезпечить потребу тварин у усіх елементах живлення та сприятиме збільшенню продуктивності тваринництва.

1.2 Вибір та обґрунтування технологій заготівлі сіна

Висушення трав на сіно – най поширеніший спосіб законсервування трави. Раніше сіно заготовляли, висушуючи трави у полях, що повністю залежало від погодніх умов. Останніми роками почали ширше застосовувати при заготовці сіна хімічні консерванти, досушуючи його методом активного вентилювання підігрітим повітрям і використовуючи акумульовану сонячну енергію. Такі технологічні прийоми дають змогу заготовити високоякісне сіно при невисоких втратах поживних речовин, тому що прискорюють висушування.

Сіно, приготовлене з досушкою активним вентилюванням, містить в одному центнері на 30 корм. од. на 2,6...3 кг білка більше ніж в центнері аналогічного сіна, висушеного в полі звичайною сушкою. Застосування для сушки активним

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ				
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.	Лозінський				ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА		Літера	Арк.	Аркушів
Перевір.	Довбиш							8	7
Консульт.							ЖАТФК гр. Аі-42		
Н. Контр.	Бучко								
Затверд.	Руденко								

винтилюванням аккумуляованого сонячного тепла дозволяє зменшити затрати на енергоносії для підігріву повітря, та включає дію продуктів згорання на атмосферу і екологію в цілому.

Виходячи з вище сказаного, а також з можливостей господарств в забезпеченні сінозбиральною технікою, вибираємо технологію заготівлі пресованого сіна з досушуванням активним винтилюванням. Дана технологія починається із скошування.

1.3 Скошування трав на сіно

1.3.1. Обґрунтування технології

Оптимальною фазою розвивання бобових для скошення на сіно є бутонізація злакових – початок колосіння. Природні та сіяні трави, особливо бобові, доцільно скошувати одночасно з плющенням. Плющення трав, є одним з найбільш ефективних методів прискорення сушіння і збереження поживних речовин. Стебла і листя трав (особливо бобових) висихають нерівномірно, так стебла містять в собі більше вологи ніж листя, а поверхня випаровування листків більша ніж в стеблах. Сплющена рослина сохне рівномірніше неплющеної і в 1,5...2 рази швидше, при цьому втрати сухої речовини зменшуються в 1...1,5 рази, вуглеводів – в 3 рази, протеїну – в 2 рази і каротину в 2 рази порівняно з процесом сушки не розплющених рослин.

Варто пам'ятати, що під час затяжних дощів плющення не дає позитивного результату, так як із розплющеного стебла легко вимиваються поживні речовини, сіно швидше псується. Але для швидшого прив'ялювання з подальшим досушуванням методом активного вентилювання, плющення ефективне і необхідне.

Висоту зрізування трав встановлюють, виходячи з біологічних і морфологічних особливостей рослин, з метою отримання найбільшої кількості корму та зберегти продуктивність травостію при наступних укосах. Так, оптимальна висота зрізання трав природних сінокосів і польового травосіяння першого укосу повина складати 5...6 см, другого укосу – 6...7 см, а однорічні трави та їх суміші – 4...5 см.

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ	Лист
						9
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата		

Слід сказати, що на забруднених радіаційними частинами землях, рекомендують скошену масу покласти на стерню 0,10...0,15 м/, а робочі органи ворушилок, грабель, пресів-підбирачів не повинні торкатися поверхні ґрунту, бо це збільшує в 2 рази забруднюваність сіна і призводить до не добору на 12% урожаю.

У визначенні висоти скошування трав велике значіння має рельєф поверхні ґрунту. Тому важливо перед посівом трав добре вирівняти площу, стежити, щоб на сінокоси не потрапляли камені та сторонні предмети.

1.3.2 Агротехнічні та економічні вимоги

1. Терміни скошування визначають періодом максимального накопичення поживних речовин, що співпадає з фазою росту рослин, в якій має місце більше значіння співвідношення маси листків до загальної маси рослини. Встановлено, що дане співвідношення, як і наявність поживних речовин у зеленій масі трави, зменшується від бутонізації до більш пізніх фаз розвитку. Крім цього в більш пізні фази перетравність протеїну, органічних речовин, клітковин зменшуються на 10...20%. Скошування не повинно проводитися при нестійкій погоді більш 15 днів, а при хорошій небільше 7-12 днів.

2. Маючи в господарстві різні типи сінокосів готових до збирання в різні часи, додержуються наступної послідовності:

перша – суходільні луки, що розміщені в долинах малих річок;

друга – низинні луки і посіяні сінокоси;

третья – торф'яні і болотні луки, однорічні трави.

3. Так як щорічне скошування травостоїв в рані строки понижує продуктивність земель в послідуючі роки, встановлюють чергу скошування сінокосів по рокам, а також організовують підкормку їх мінеральними добривами, тобто організовують сінокосозміну.

4. Висоту зрізу трав встановлюють виходячи з біологічних, морфологічних, екологічних особливостей, з метою отримати найбільшу кількість корму та зберегти продуктивність травостою у наступних укосах.

Так, оптимальна висота зрізування трави природних сінокосів і польового

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ	Лист
						10
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата		

травопосіяння першого укосу – 6...7 см, а однорічні трав і їх суміші – 4...6 см.

В місцях з високим рівнем радіаційного забруднення, траву краще покласти на стерню 0,10...0,15 м. Робочі органи ворушилок, граблів, прес-підбирачів не повинні торкатися поверхні ґрунту, бо це в 2 рази збільшує забрудненість сіна.

5. Зрізування трав повинно бути рівним і повним. Допустимі втрати, у вигляді зрізаних або високо зрізаних рослин, не повинні перевищувати 2% від зібраної маси. Відхилення зрізу по всій довжині ріжучого апарату не повинно перевищувати ± 5 мм.

Вибір косарки та робота агрегату в загоні

Скошування сіяних трав, з додержанням всіх вище перерахованих вимог, краще всього проводити самохідною косаркою-плющилкою КПС-5Г. Підготування косарок здійснюються у відповідності з інструкціями по технічній експлуатації машин. Вибір способу руху агрегатів залежить від розмірів і конфігурації поля, складу агрегатів і їх змінної продуктивності. На не великих ділянках, зазвичай, використовуються круговий спосіб руху. Якщо масив сіножаті великий і не правильної форми, то його розбивають на загінки, по площинні кратній змінній формі виробітку агрегату. Відношення довшої сторони зачіпки до коротшої бажане в межах $e=4...8$. Якщо $e=4...8$, то агрегат повинен рухатись по колу в загінці, а при $e<6$ має рухатись загінковим безпетльовим способом.

Напрямок руху агрегату вибирають впродовж довгих сторін загінки, які прокладають поперек схилів і вздовж борозен під кутом полеглості стеблостою.

Якісні технологічні показники косарка-плющилка КППН-3,0 забезпечує при швидкості 8...10 км/год. Якість роботи косарки оцінюють по висоті зрізання рослин, рівномірності укладання їх в прокіс або в валок, а також по втратах врожаю. Рівномірність укладення трави в прокіс чи валок оцінюють візуально, при цьому враховують утворення рівномірних (без розривів і накопичувань) валків і прокосів, відсутність огріхів.

При розрахунку технологічного процесу виходять з таких принципів, щоб оптимальна тривалість перебування скошеної трави в полі витримувалась весь період заготівлі сіна. Від скошення до підбору при сприятливих погодніх

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ	Лист
						11
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата		

умовах проходить біля 30-40 годин. Тому щодено потрібно скошувати траву з такої площі, з якої вона в наступному етапі може бути вивезена за 1 день.

Якщо середня тривалість робочих змін під час скошування буде становити 10 годин, то продуктивність косарки можна визначити з такого виразу:

$$Q = 0,1 \cdot B \cdot V \cdot T_{зм} \cdot K, \text{ (га/зміну)} \quad (1.1)$$

де Q – продуктивність агрегату за зміну, га;

B – ширина захвату, м;

V – середня робоча швидкість, км/год;

$T_{зм}$ – тривалість робочої зміни, год.;

K – коефіцієнт використання часу.

При використанні косарок-плющилок КПС-5Г їх продуктивність буде такою:

$$Q = 0,1 \cdot 5 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 0,7 = 28 \text{ (га/зміну)}.$$

Число косарок визначають діленням добового об'єму роботи на продуктивність агрегату. Так, якщо потрібно зібрати сіно з площі 440 га за 11 днів, то кожного дня потрібно скошувати 40 га. Для цього треба таку кількість косарок-плющилок:

$$n = \frac{P}{Q}, \quad (1.2)$$

Приймають 2, де n – кількість косарок;

P – площа скошування за день;

Q – продуктивність агрегату.

$$n = \frac{40}{28} = 1,5.$$

Таким чином, для скошування трави з площі 440 га за 11 днів треба 2 косарки КПРН-3,0.

1.3.3 Розрахунок технологічного процесу скошування трав

Сушіння трави в полі можна значно скоротити, якщо одночасно із скошуванням рослин проводити плющення їх стебел. Одночасно плющення треба проводити тільки в добру погоду. Якщо випадають опади, то зплющена трава швидше намокає і довше сохне, що призведе до втрати поживних речовин.

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ	Лист
						12
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата		

Заготівля зпресованого сіна з валків дозволить зменшити втрати поживних речовин, понизити затрати праці, скоротить витрати на транспортування. Приблизно в 2-2,5 рази зменшуються механічні втрати за рахунок скорочення технологічних операцій по стягуванню, складанню сіна в копиці та скирти. Спресоване сіно займає менший об'єм (в 1,5...2 рази) у сховищах.

Пресують траву при вологості 30...35%. Для забезпечення кращого винтилювання щільність пресування зменшують до 110...130 кг/м³. Для цього на вмикання встановлюють додатковий палець і вязальний апарат включають двічі.

Після досушувань тюки часто розсипаються, що створює деяку незручність при їх зберіганні. Таке сіно зберігати треба тільки під навісами або в приміщеннях.

Комплектування агрегату

1. Для скошування багаторічних трав використовують причіпні й самохідні косарки і косарки-плющилки.

2. Робочі органи причіпних косарок-плющилок і косарок приводяться від вала відбору потужності трактора, а значить ці машини агрегуються з тракторами.

Підготовка поля

1. Щоб запобігти відказам при роботі кормозбиральної техніки, ще до посіву поле має бути добре очищене від каменя і сторонніх предметів. Перед збиранням слід уважно оглянути його, особливо вздовж доріг, населених пунктів, в місцях розміщення опор ліній електро-передач.

2. Слід встановити добре видимі вішки або прапорці навколо ям, ярів, валунів, розмітих ділянок і інших перешкод на полі, які при наїзді на них можуть привести до поломок машини.

3. Слід позначити місце для відпочинку механізатора.

Робота прес-підбирача в загінці

1. Плавна включають косаркуплющилку, заїжджають на загінку, опускають косаркуплющилку, випробовують її для того, щоб впевнитись в чіткій роботі всіх механізмів під навантаженням. Для цього включають в роботу косаркуплющилку. Якщо всі механізми її працюють нормально, то приступають до скошення

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ	Лист
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата		13

багаторічних трав.

2. При переїзді від одного валка до другого вмикають вал відбору потужності трактора. Слідкують, щоб під час роботи механізми преса були завантажені рівномірно. Особливу увагу звертають на роботу різального апарату. Працюють на понижених передачах при частоті обертання валу відбору потужності 540 об/хв. Періодично перевіряють наявність в'язальної проволочки або шпагату в касетах і своєчасно ставлять нові мотки.

3. Без особливої потреби не слід зупиняти роботу косарки. У разі примусової зупинки преса спочатку зупиняють трактор, перероблюють масу, яка залишилась в камері і тільки тоді виключають ВВП трактора.

4. Щоб запобігти перенавантажень в шарнірах передач при крутих поворотах, вал відбору потужності трактора слід вимикати.

Продуктивність косаркиплющилки залежить від швидкості руху, стану травостою, розмірів полів. Продуктивність косаркиплющилки визначають із такого виразу

$$y = 0,1 \cdot B \cdot V \cdot K, \text{ (га/год)} \quad (1.3)$$

де y – продуктивність пресів, га/год;

B – відстань між валками;

V – швидкість руху агрегатів, км/год; $V=7\ldots 9$ км/год. Приймаємо $V=9$ км/год.

K – коефіцієнт використання робочого часу (0,7-0,8)

$$y = 0,1 \cdot 3 \cdot 9 \cdot 0,7 = 1,89 \text{ (га/год)}.$$

За 10 годин роботи прес може у цьому випадку запресувати сіна на площі 18,9 га.

1.4 Розрахунок технологічної карти

Методика розрахунку технологічної карти вирощування багаторічних трав на сіно винесена в додаток 1.

Технологічна карта представлена на аркуші 1.

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ	Лист
						14
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата		

2 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

2.1 Агротехнічні вимоги до машин (винесено в додаток 2).

2.2 Огляд конструкцій косарок (винесено в додаток 2).

2.3 Будова косарок і косарок-плющилок (винесено в додаток 2).

2.4 Будова та технологічний процес роботи ротаційно-плющильного апарату кондиціонуючого типу

Плющильний апарат кондиціонуючого типу складається із трубчатого валу, до якого приварюють спеціальні кронштейни. В дані кронштейни встановлюють біла і затягуються двома болтами. Біла можна легко знімати і встановлювати при заміні на нові після пошкодження. Біла можуть бути з різних матеріалів (з сталевих канатів, резинові, нейлонові). Най краще використовувати нейлонові біла.

Трубчатий вал кріплять до двох бокових плит і провертають на двох підшипниках . Апарат має кожух , до якого прикріплені два кутники. Кріпиться кондиціонер до боковин серійного плющильного апарату з допомогою плит. Плити з'єднано з кронштейнами і шарнірами з допомогою осі. Позаду кондиціонер має два опорних колеса і два направляючих щитки, які формують валок.

Простота конструкції і кріплення, а також мала маса дозволяє швидко і легко відключати, знімати, або встановлювати кондиціонер, в залежності від потреб, на причіпну косаркуплющилку.

Технологічний процес роботи кондиціонера слідує:

- скошена трава з великою швидкістю подається різальним апаратом косарки до біл кондиціонуючого пристрою;
- кондиціонуючий апарат білами захоплює трави, підносить їх вгору і

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ						
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Лозінський			ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА			Літера	Арк.	Аркушів	
Перевір.		Довбиш								15	9
Консульт.								ЖАТФК гр. Аі-42			
Н. Контр.		Бучко									
Затверд.		Руденко									

протягує в просторі, який обмежений кожухом, на якому прикріплено гальмуючі пластини;

- біла пошкоджують структуру рослин, здирають із стебел восковий наліт, ламають стебла, що прискорює вологовіддачу як і в поперечному, радіальному напрямках;

- після обробітку трави розпушений валок, легко і добре продувається вітром.

2.5 Обґрунтування технологічних і конструктивних параметрів плющильного апарату. Енергетичні розрахунки.

Головним завданням при розрахунку ротаційних косарок є визначення мінімальної швидкості, яка потрібна для перерізання рослинного матеріалу. Якщо виходити із міцності стебла і маси, яка деформується ударом ножа, то при зрізі одиничного прямостоячого стебла і маси мінімальна швидкість різання V_p визначається із формули:

$$V_p = \sqrt{g(y \times G) \times P} \quad (2.1)$$

де g – прискорення вільного падіння м/с^2

G – модуль зсуву;

P – гранична напруга в стеблі;

При руйнуючій напрузі зрізу $R_c = (2-3) \times 10^4$ кПа, модулі пружності $E = 1,1 \times 10^7$ кПа і $\rho_{ст} = 0,5 \times 10^{-3} \text{т/м}^2$ швидкість $V_p = 8,5 \dots 12$ м/с.

При безпідпирному зрізі, крім енергії, яка витрачається на його безпосереднє руйнування матеріалу стебла, енергія витрачається на його згин, тертя стерні в нижню поверхню диску і на відкидання зрізаної частини рослини. Значення швидкості різання для різних культур приведені в таблиці 2.1

Таблиця 2.1 Мінімальна швидкість різання різних культур

Культура	Мінімальна швидкість різання, м/с
Конюшина	13
Люцерна	15
Тимофіївка	23
Пшениця	32

Для розрахунку технологічних параметрів кондиціонера нам треба визначити швидкість подачі зеленої маси роторами на бильний апарат. Розглянемо схему роботи апарату з обертанням ножів в горизонтальній площині.

Абсолютна швидкість руху точки, а в будь-який момент часу визначається із формули:

$$V_a = \sqrt{r^2} * w^2 + r w V_m * \cos(wt + \gamma) + V_m^2 \quad (2.2)$$

де r – радіус диска, м

w – кутова швидкість, рад/г

V_m – поступальна швидкість машин.

Із одержаної формули слідує, що

$$V_{a \max} = r w - V_m \quad (2.3)$$

$$V_{a \min} = r w - V_m \quad (2.4)$$

Щоб перерізати стебла без опори, швидкість сегментів має бути $V_{a \min} > V_{np}$, тоді

$$r w - V_m > n p \quad (2.5)$$

і

$$w = (V_{np} + V_m) / r \quad (2.6)$$

Згідно дослідних даних, $V_{np} = 30$ м/с і $V_{a \min} = 45$ м/с.

З врахуванням ковзання на поверхні тарілчастого диску рослинної маси і контакту маси зрізаною частиною з ротором, швидкість її подачі на бильний апарат кондиціонера приймаю в межах 14...18 км / год.

Виходячи із умови необхідності безперервної подачі зеленої маси бильного апарату кондиціонера, треба щоб лінійна швидкість його робочих елементів перевищувала в 1,1...1,15 разів.

Головною умовою визначення лінійної швидкості робочих елементів є додержання агрозоотехнічних вимог до якості обробітку зеленої маси.

По даних проспектів зарубіжних фірм лінійна швидкість обробітку рослин відомих косарок кондиціонерів десь однакова і складає 20...29 м/с. Фірма Джон Дір випускає причіпну косарку – плющилку моделі 1320, на якій частоту обертання валу з билами регулюються в залежності від виду трави: 610 об/хв (для люцерни) і 850 об/хв (для злакових трав) .

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ	Арк.
						17
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виходячи із агрозоотехнічних вимог щодо збереження поживних речовин в нормі, і головна кількість в листі і суцвіттх, приймаєм мінімальну лінійну швидкість руху бил, щоб запобігти витрати поживних речовин. Оптимальною буде швидкість 22 м / с.

Мінімальний діаметр ротора кондиціонера можна розрахувати по формулі:

$$d = \frac{(\alpha + \Delta)}{\pi}, \quad (.7)$$

де α – мінімальна довжина стебла, м ;

Δ – відстань на роторі між основою стебел і його вершиною;

$$\Delta = 0.2 \text{ м}$$

$$\alpha = \frac{0.7 + 0.2}{3.14} = 0.3 \text{ м}$$

Із конструктивних міркувань з метою забезпечення більшої альтернативності процесу роботи приймаєм діаметр ротора 0,5м.

На основі аналізу конструкції роторів відомих зарубіжних фірм, кількість рядів бил на валу приймаєм 4. Для забезпечення певного перикриття биля розміщуєм в шахматному порядку.

Знаходимо частоту частоту обертання ротора по формулах:

$$n = \frac{30 \cdot V}{\pi}, \quad (2.8)$$

де V – лінійна швидкість крайніх точок роторів, м/с

$$n = \frac{30 \cdot 22}{3.14} = 210.1 \text{ хв}^{-1}$$

Приймаю частоту обертання ротора кондиціонера $n=210 \text{ хв}^{-1}$

2.6 Енергетичні й кінематичні розрахунки

Потужність P , що необхідна на привід кондиціонерів, можна визначити, як суму потужностей, які необхідні для деформації зеленої маси, на циркуляцію повітря (вентиляційні втрати) на подолання опору (тиртя), на переміщення маси всередині апарату.

Баланс потужностей можна представити виглядом:

$$P_{\text{к}} = P_g + P_{\text{б}} + P_{\text{та}}, \quad (2.9)$$

де P_g - потужність на деформацію зеленої маси, кВт;

$P_{\text{б}}$ – потужність на циркуляції повітря, кВт;

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ	Арк.
						18
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$P_{т.а}$ – потужність на транспортування маси всередині апарату, кВт;
Потужність яка необхідна для деформації зеленої маси:

$$P_g = Q \cdot A_g \quad (2.10)$$

де A_g – питома робота, кДж/кг;

Q – продуктивність, м/с

Питому роботу визначаємо по формулі :

$$A_g = C_{np} \cdot C_v \cdot \lambda^3 \quad (2.11)$$

де C_{np} – коефіцієнт , який залежить від конструктивних особливостей;
для листостебельних кормів в середньому

$$C_{np} = 0,7 \dots 0,9$$

C_v -коефіцієнт, що виражає роботу пружних деформацій з тиску, Дж/кг

λ – ступінь пошкодження рослин

$$A_g = 0,9 \cdot 0,15 \cdot 1 = 0,135 \text{ кДж/т}$$

$$P_g = 25 \cdot 0,135 = 3,3 \text{ кВт}$$

Потужність, яка необхідна на вентиляцію визначається із формули

$$P_b = k_b \cdot (1 + \mu_{ky} \cdot \mu_y) V m^3 \quad (2.12)$$

Де k_b =дослідний коефіцієнт, що виражає конструкцію і режим роботи кондиціонера

$$k_b = 0,05;$$

μ_{ky} і μ_y - коефіцієнти конструкції і пружність циркуляції матеріалу;

$V m$ -лінійна швидкість крайніх точок бил ротора кондиціонера м/с

$$P_b = 0.05 \cdot (1 + 0.1 \cdot 0.5) \cdot 22^3 = 600 \text{ Вт} = 0.6 \text{ кВт}$$

Потужність на транспортування маси в середині апарата

$$P_{та} = f \cdot P_g, \quad (2.13)$$

де f -коефіцієнт підбивання маси

$$P_{та} = 1 \cdot 3,3 = 3,3 \text{ кВт}$$

$$P_k = 3.3 + 0.6 = 7,2 \text{ кВт}$$

Визначаєм загальну потужність на привод косарки і кондиціонера:

$$P = P_k + P_{кос} \quad (2.14)$$

$$P = 7.2 + 14.2 = 21.4 \text{ кВт}$$

Визначаєм пружний момент на валі кондиціонера:

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ	Арк.
						19
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M_{кр}=9550 \frac{n}{p} \quad (2.15)$$

де N- потужність на привод кондиціонера кВт

$$M_{кр}=9550 \frac{7.2}{210}=327 \text{ Н*м}$$

Визначаємо передаточне відношення ланцюгової передачі:

$$U=N_{ввп}/n \quad (2.16)$$

Де N_{ввп}-оберти вала відбору потужності,

n-кількість обертів ротора кондиціонера, C^{-1}

$$U=1000/210=4.1$$

2.7 Розрахунки на міцність

Визначаєм реакцію в опорах.

$$\sum M_a=0$$

$$G \cdot a - R_b(a+b)=0 \quad (2.17)$$

$$R_B = \frac{G \cdot a}{a+b} \quad (2.18)$$

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ	Арк.
						20
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

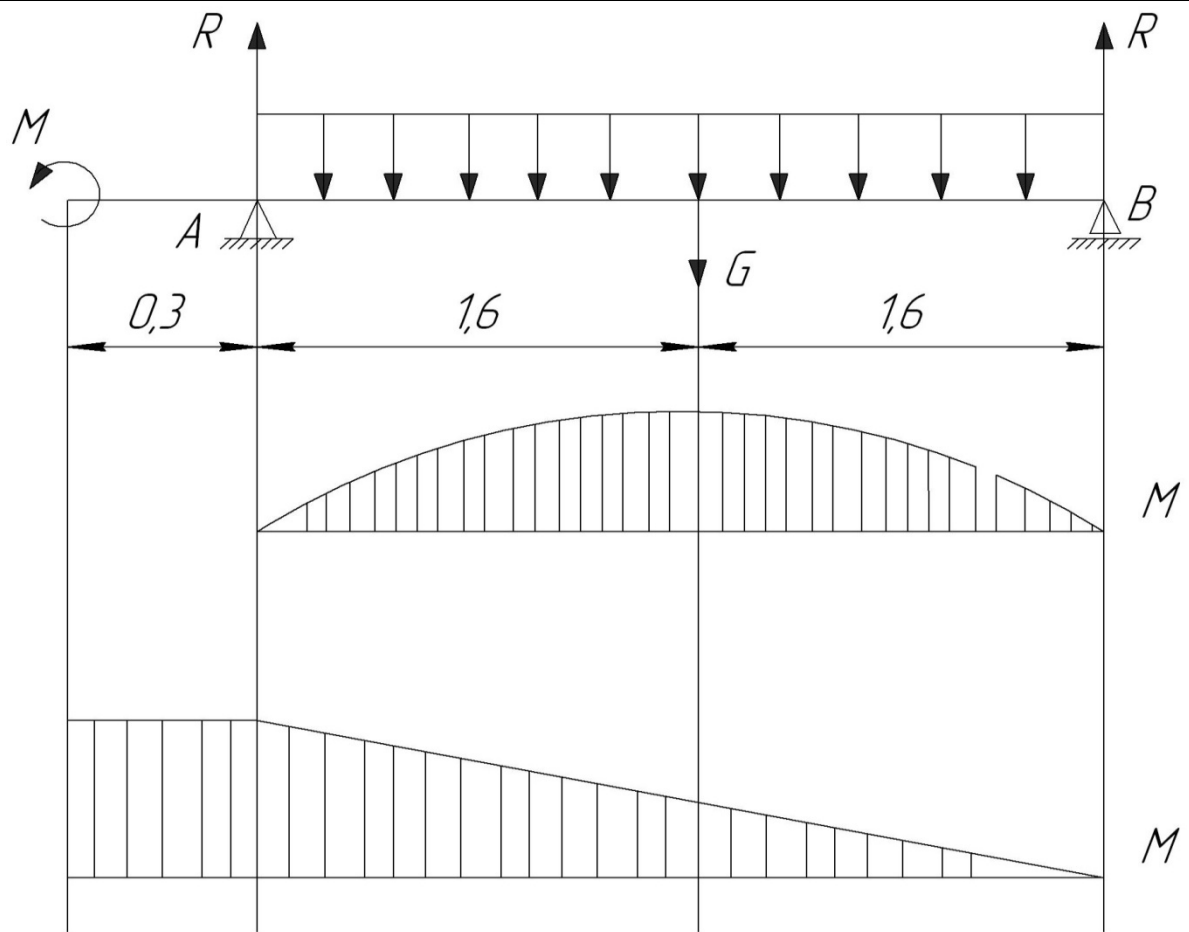


Рис.2.1 Епюри згинальних моментів

$$R_B = \frac{200 \cdot 1.6}{3.2} = 100 \text{ Н}$$

$$\sum M = 0$$

$$-G \cdot b + R_a(a+b) = 0 \quad (2.19)$$

$$R_a = \frac{G \cdot b}{a+b} \quad (2.20)$$

$$R_a = \frac{200 \cdot 1.6}{3.2} = 100 \text{ Н}$$

$$\text{Перевірка: } R_a - G + R_b = 0$$

$$100 - 200 + 100 = 0$$

Будуємо епюри згинальних моментів

$$M_i = R_b \cdot b - q \cdot b \cdot \frac{b}{2} \quad (2.21)$$

$$M_i = 100 \cdot 1.6 - 62.5 \cdot 1.6 \cdot \frac{1.6}{2} = 80 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$M_a = R_b \cdot (a+b) - q \cdot \frac{(a+b)^2}{2} \quad (2.22)$$

$$M_a = 100 \cdot (1.6 + 1.6) - 62.5 \cdot \frac{(1.6 + 1.6)^2}{2} = 0$$

$$M_c = R_b(b+a+c) + R_a \cdot c - q(a+b)\left(c + \frac{a+b}{2}\right) \quad (2.23)$$

Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДП.208.467-н.042.028.ПЗ

Арк.

21

Розрахунок валу виконую на зкручування по нижній допустимій напрузі.

Крутний момент в поперечному перерізі вала $M_x=327 \text{ Н}\cdot\text{м}$.

Діаметр вихідного кінця при допустимому напруженні $[\tau_k]=25 \text{ МПа}$

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_k}{0.2 \cdot [\tau]}} \quad (2.24)$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{327 \cdot 10^3}{0.2 \cdot 25}} = 40,1 \text{ мм} \text{ приймаємо діаметр вала } d=40 \text{ мм}$$

Перевіряємо підшипники на довговічність.

Еквівалентне навантаження для шарикопідшипників дорівнює:

$$P = F_a \cdot k_b \cdot k_t \quad (2.25)$$

де F_a -осьова сила, $F_a=100 \text{ Н}$

k_b -коефіцієнт, що враховує навантаження на підшипник, $k_b=1.2$;

k_t -коефіцієнт, який враховує робочу температуру підшипника, при $t=100^\circ\text{C}$

$k_t=1.0$

$$P = 100 \cdot 1.2 \cdot 1.0 = 120 \text{ Н}$$

Розраховувати номінальну довговічність підшипника (млн.об)

$$L = \left(\frac{C}{P} \right)^p \quad (2.26)$$

де C – динамічна вантажопідємність ;

P - еквівалентне навантаження;

P – показник степені, для шарикопідшипників $P=3$

$$L = \left(\frac{21.2 \cdot 10^3}{120} \right)^3 = 5512963 \text{ млн.об}$$

Номінальна довговічність підшипників в годинах:

$$L_r = \frac{10^3}{60 \cdot h} \cdot \left(\frac{C}{P} \right)^p \quad (2.27)$$

де n – оберти ротора

$$L_h = \frac{10^6}{60 \cdot 210} \cdot 5512963 = 4.3 \cdot 10^3 \text{ годин}$$

Підшипник N 18308 ДСТУ 8882 – 75 приймаємо, так як його розрахункова довговічність $4,3 \cdot 10^3$ годин більша мінімальної допустимої 100000 годин.

Розраховуємо шпоночне з'єднання на зминання, а шпонку на зрізання.

$$\sigma_{зм} = \frac{2T}{d \cdot l(h-t)} \leq [\sigma_{зм}] \quad (2.28)$$

Де T – крутний момент;

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ	Арк.
						22
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

d – діаметр вала;

l – довжина шпонки;

h – висота шпонки;

t_1 – глибина паза;

Допустима напруга $\sigma_{зм} \leq 100 \text{ МПа}$.

$$\sigma_{зм} = \frac{2 \cdot 327 \cdot 10^3}{40 \cdot 55 (8-5)} = 99,1 \text{ МПа}.$$

Провіряємо шпонку на зріз:

$$\tau_{ср} = \frac{2T}{d \cdot l \cdot b} \leq [\tau]_{ср} \quad (2.29)$$

Де $[\tau]_{ср}$ – допустиме напруження зрізу, $[\tau]_{ср} = 60 \text{ МПа}$

b – ширена шпонки.

$$[\tau]_{ср} = \frac{2 \cdot 327 \cdot 10^3}{40 \cdot 55 \cdot 10} = 29,7 \text{ МПа}$$

Шпонку приймаєм, так як вона задовольняє вимозі на зрізання.

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ	Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

3 ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1 Потенційні небезпеки, що створюються при скошуванні багаторічних трав на сіно

Можливі небезпеки та вимоги безпеки при скошуванні багаторічних трав на сіно виконано й винесено в додаток 3.1.

3.2 Розробка інструкції з охорони праці при виконанні технологічної операції

Інструкція з охорони праці під час роботи на агрегатах для скошування трав машинно-тракторним агрегатом МТЗ-80+КПРН – 3,0 виконана і винесена в додаток 3.2.

3.3 Розрахунок стійкості агрегата

Перекидаюча швидкість трактора

$$v_{оп} = \sqrt{\frac{9,81 \cdot r \cdot B}{2h}}, \quad (3.1)$$

де, r – радіус повороту трактора, м;

B – поперечна база трактора, м;

h – висота центра тяжіння трактора, м.

$$v_{оп} = \sqrt{\frac{9,81 \cdot 7,7 \cdot 1,8}{2 \cdot 2,71}} = 5 \text{ м/с, або } 18 \text{ км/год.}$$

Перекидаюча сила

$$P = \frac{G \cdot v^2}{g \cdot r}, \quad (3.2)$$

де, G – сила тяжіння, Н.

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ОХОРОНА ПРАЦІ		
Розробив	Лозінський						
Керівник	Довбиш						
Консульт	Герасимчук						
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко						
					Літера	Арк.	Аркушів
						24	2
					ЖАТФК гр. Аі-42		

$$P = \frac{3600 \cdot 5^2}{9,81 \cdot 7,7} = 119,4 \text{ кН.}$$

Радіус повороту, при якому починається перекидання трактора

$$r = \frac{2 \cdot 6,7^2 \cdot 2,71}{9,81 \cdot 3} = 7,75 \text{ м.}$$

Отже, при радіусі повороту менше 7,75м розпочинається перекидання трактора при швидкості руху 18 км/год. Як бачимо розрахунковий радіус повороту практично рівний мінімальному радіусу повороту трактора (7,7м), що свідчить про достатню стійкість агрегату.

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ	Арк.
						25
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Розрахунок затрат на модернізацію косарки-плющилки КПРН – 3.0 А

Затрати на виготовлення нового робочого органу і модернізацію косарок плющилок можна підрахувати по формулі:

$$C_{\text{у.кон}} = C_{\text{к.д}} + C_{\text{о.д}} + C_{\text{п.д}} + C_{\text{св.н}} + C_{\text{он}} \quad (4.1)$$

де $C_{\text{к.д}}$ – вартість виготовлення корпусних деталей, рам і каркасів;

$C_{\text{о.д}}$ – затрати на виготовлення оригінальних деталей (вали, втулки, та ін.);

$C_{\text{н.д}}$ – ціна деталей, виробів, агрегатів, які закуплюємо;

$C_{\text{сб.н}}$ – повна заробітна плата (із нарахуваннями) виробничих робочих, зайнятих на складанні конструкції;

$C_{\text{оп}}$ – загальновиробничі (цехові) зтрати на виготовлення конструкції.

Вартість виготовлення корпусних деталей

$$C_{\text{к.д}} = Q \cdot C_{\text{г.д}} \quad (4.2)$$

де Q – маса матеріалу (по кресленнях), витраченого на виготовлення корпусних деталей, рам, каркасів, т;

$C_{\text{г.д}}$ – середня вартість однієї т готових деталей, грн.

$$C_{\text{к.д}} = 8 \cdot 1,9 + 22 \cdot 2,1 + 12 \cdot 1,8 = 15,2 + 46,2 + 21,8 + 52,8 = 125,8 \text{ грн}$$

Витрати на виготовлення оригінальних деталей:

$$C_{\text{о.д}} = C_{\text{пр.н}} + C_{\text{м.д}} \quad (4.3)$$

де $C_{\text{пр.н}}$ – заробітна плата (з нарахуваннями) виробничих робочих, що зайняті при виготовленні оригінальних деталей;

$C_{\text{м.з}}$ – вартість матеріалу заготовок на виготовлення оригінальних деталей.

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА			Літ.	Арк.	Акрушіє	
Розроб.		Лозінський									
Перевір.		Довбиш								26	6
Консульт.		Веремій						ЖАТФК гр. Аі-42			
Н. Контр.		Бучко									
Затверд.		Руденко									

Повна заробітна плата:

$$C_{\text{пр.п}} = C_{\text{пр.}} + C_{\text{д.}} + C_{\text{соц.}} \quad (4.4)$$

де $C_{\text{пр.п}}$ і $C_{\text{д.}}$ – основная і додадкова заробітна платня виробничих робочих;

$C_{\text{соц.}}$ – нарахування по соціальному страхуванню;

Основная заробітна платня виробничих робочих

$$C_{\text{пр.}} = t_{\text{ср}} \cdot C_4 \cdot k_{\text{д}} \quad (4.5)$$

де $t_{\text{ср}}$ – середня трудомісткість виготовлення окремих оригінальних деталей, люд – год. ;

C_4 - година ставка робочих, нарахування по середньому розряду, грн.;

$k_{\text{д}}$ – коеф., що враховує доплати до основної зарплати, дорівнює 1,025...1,03.

$$C_{\text{пр.}} = 2,0 \cdot 50 \cdot 1,03 = 82,4 \text{ грн}$$

Додадкова заробітна плата

$$C_{\text{д.}} = (5-12) C_{\text{пр.}} / 100 \quad (4.6)$$

$$C_{\text{д.}} = (5-12) 82,4 / 100 = 8,6 \text{ грн}$$

Нарахування на соціальне застрахування

$$C_{\text{соц.}} = 22(82,4 + 8,6) / 100 = 20 \text{ грн}$$

$$C_{\text{пр.п}} = 82,4 + 8,6 + 20 = 110,6 \text{ грн}$$

Вартість матеріалів заготовки для виготовлення оригінальних деталей

$$C_{\text{т.з}} = C_3 \cdot Q_3, \quad (4.7)$$

де C_3 – ціна кіллограма матеріалу заготовки

Q_3 – маса заготовки,

$$C_{\text{т.з}} = 2,1 \cdot 15 = 30,5 \text{ грн}$$

$$C_{\text{од.}} = 110,6 + 10,5 = 121,1 \text{ грн}$$

Ціна деталі, що закуплюється, беремо згідно прейскуранта: $C_{\text{н.д}} = 616,0 \text{ грн}$

Повна заробітна платня виробничих робочих, які зайняті на складанні конструкції, складає

$$C_{\text{сб.н}} = a_{\text{к}} + C_{\text{д.}} C_{\text{б.}} + C_{\text{соц.}} c_{\text{б.}} \quad (4.8)$$

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ	Арк.
						27
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де a_k і $C_{д.сб}$ – основна основна і додаткова заробітна платня виробничих робочих, замінення на зборці;

$C_{соц.сб}$ – перерахування по соціальному страхуванню.

$$C_{ак} = T_{ск} \cdot C_{ц} \cdot k_{д} \quad (4.9)$$

де $T_{ск}$ – нормативна трудомісткість скатання конструкції, люд-год., яку знаходимо по формулі

$$T_{сб} = k_{с} \cdot \sum t_{сб}. \quad (4.10)$$

де $k_{с}$ – коефіцієнт, який враховує співвідношення між повним і оперативним часом зборки і дорівний 1,08;

$\sum t_{сб}$ – суммарна трудомісткість складання окремих частин конструкції, люд-год.

$$T_{сб} = 1,08(1,0 \cdot 800 + 1,8 \cdot 2 \cdot 3,6 + 26,7 \cdot 1 + 2,0 \cdot 1 + 0,45 \cdot 15 + 1,5 \cdot 40) = 1960 \text{ хв} = 32,5 \text{ год}$$

$$C_{ск} = 2 \cdot 32,5 \cdot 0,87 \cdot 1,03 = 58,2 \text{ грн}$$

Додаткова заробітна плата

$$C_{д.сб} = (5 \cdot 12) \cdot C_{к} / 100 \quad (4.11)$$

$$C_{д.сб} = 12 \cdot 5 \cdot \frac{82}{100} = 7 \text{ грн}$$

Нарахування на соц.страху

$$C_{соц.сб} = R_{соц} \cdot (C_{к} + C_{д.сб}) / 100 \quad (4.12)$$

$$C_{соц.сб} = 22(5,8 + 7) / 100 = 24 \text{ грн}$$

$$C_{сб.н.} = 58 + 7 + 24 = 89 \text{ грн}$$

Загальноновиробничі (цехові) накладні втрати на виготовлення і модернізацію конструкції:

$$C_{он} = C_{пр} \cdot R_{оп} / 100, \quad (4.13)$$

де $C_{пр}$ – основна заробітна плата виробничих робочих, що приймають участь при виготовленні конструкції, грн.

$$C_{пр.} = C_{пр.} + C_{к} \quad (4.14)$$

$$C_{пр.} = 72 + 58 = 130 \text{ грн}$$

$$C_{оп} = 13 \cdot 60 / 100 = 7,8 \text{ грн}$$

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ	Арк.
						28
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Затрати на конструкцію

С у.кон=135,8+121,1+616,0+58,2+78=1009,1 грн

4.2 Економічна ефективність механізації збирання багаторічних трав

4.2.1 Розрахунок експлуатаційних витрат на збирання кормових культур на сінаж

Експлуатаційні затрати на одиницю продукції визначаємо по виразу:

$$З_о = \sum S_a + \sum S.p.t + S_{зп} + S_{пмм} \quad (4.15)$$

де $\sum S_a$ – суммарні питомні затрати на амортизацію машини, грн.;

$\sum S.p.t$ – сумарні питомні витрати на поточний ремонт і ТО машин, грн.;

$S_{зп}$ – питомні зтрати на основну заробітну платню обслуговуючого персоналу;

$S_{пмм}$ – питомні затрати на паливо і мастильні матеріали, грн.

Потрібні дані для визначення економічної ефективності використання роторного кондиціонера приведені в таблиці 4.1 (винесено в додаток4). При використанні базової моделі я враховую операцію зворушування трави зразу після прокошування в технологічному процесі заготівлі сінажу, а при використанні модернізованої машини потреба в даній операції відпадає.

Визначаємо затрати праці на одиницю роботи:

$$n_o = \frac{H}{Wr} * Ts, \quad (4.16)$$

де Н – кількість робітників, чол. ;

Wr – змінна норма виробітку, га/год

Тз – тривалість зміни, Тз=10год

$$n_o^м = \left(\frac{1}{3,3} + \frac{1}{50}\right) * 100,5 \text{ люд-год/га}$$

$$n_o^м = \frac{1}{3,3} * 10 = 0,2 \text{ люд-год/га}$$

Питомі витрати на амортизацію при використанні базового і модернізованого варіанта.

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ	Арк.
						29
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$S_a = \frac{ap \cdot B}{100 \cdot Tr \cdot Wr} \quad (4.17)$$

де ap – норма різних відрахувань на реновацію машин, $ap = 16\%$.

B – балансова вартість машин, грн.;

Tr – річне завантаження машин, год.

Wr – погодинна продуктивність машин, га/год.

$$S_a^6 = \frac{16 \cdot 15200}{100 \cdot 200 \cdot 3,3} + \frac{16 \cdot 9600}{100 \cdot 200 \cdot 5} = 15,2 \text{ грн/га}$$

$$S_a^M = \frac{16 \cdot 16209,1}{100 \cdot 200 \cdot 3,3} = 13,9 \frac{\text{грн}}{\text{га}}$$

Питомні затрати на поточні ремонти і ТО машини.

$$Sp.k.r = \frac{Apr.g \cdot B}{100 \cdot Tr \cdot Wr}$$

$$Sp.k.r = \frac{12 \cdot 15200}{100 \cdot 200 \cdot 3,3} + \frac{12 \cdot 9600}{100 \cdot 200 \cdot 5} = 3,9 \text{ грн/га}$$

$$Sp.k.r = \frac{12 \cdot 16209,1}{100 \cdot 200 \cdot 3,3} = 3,0 \text{ грн/га}$$

Питомі витрати на ПММ визначаємо по формулі:

$$S_{\text{пмм}} = g \cdot U_T, \quad (4.18)$$

де U_T – ціна 1 кг комплексного палива, грн.

g – погодинна витрата палива

$$S_{\text{пмм}} = 4,4 \cdot 48 = 211,2 \text{ грн/га}$$

$$S_{\text{пмм}} = 3,7 \cdot 48 = 177,6 \text{ грн/га}$$

Питомні витрати на головну на основну заробітну платню обслуговуючого персоналу з розрахунком підвищення за класність, визначаємо із співвідношення:

$$S_{\text{зп}} = \frac{1,375 \cdot K_{\text{п.к}} \cdot M_{\text{тр}} \cdot f}{W_{\text{зм}}}, \quad (4.19)$$

де $K_{\text{п.к}}$ – коефіцієнт нарахувань за класність і всіх видів оплати для механізаторів, $k=1,1$;

$M_{\text{тр}}$ – число механізаторів;

f – денний тарифний оклад механізатора, $f = 400$ грн

$$S_{\text{зп}} = \frac{1,375 \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot 400}{33} + \frac{1,375 \cdot 11 \cdot 1 \cdot 400}{50} = 139,33 \frac{\text{грн}}{\text{га}}$$

					ДП.208.467-Н.042.028.ПЗ	Арк.
						30
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_{\text{зп}} = \frac{1,375 \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot 400}{33} = 18,33 \text{ грн/га}$$

Експлуатаційні витрати на одиницю роботи будуть складать:

$$S_o^6 = 5,2 + 3,9 = 9,1 \frac{\text{грн}}{\text{га}}$$

$$S_o^M = 5,5 + 12,6 = 18,1 \text{ грн/га}$$

Знаходим економічний ефект від експлуатації нової машини:

$$E_p = Q_p \cdot (S_o^M - S_o^6) = 200 \cdot (18,1 - 9,1) = 2800 \text{ грн}$$

Термін окупності капіталовкладень складатиме

$$C_o^M = \frac{12209,1}{2800} = 3,2 \text{ року}$$

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ	Арк.
						31
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Підбиваючи результати виконання дипломного проєкта, можемо зробити слідуючі висновки, що фермерські господарства не в повній мірі сильно розвинуті в галузі рослинництва, особливо багаторічних трав.

Розроблено технологічну карту на вирощування багаторічних трав на сіно по інтенсивній технології, яка передбачає збільшення врожайності багаторічних трав, зменшення термінів збирання і поліпшення якості сіна.

Удосконалено конструкцію косарки-плющилки, яка дасть можливість проведення якісного збирання багаторічних трав на сіно, зменшить тривалість збирання їх, зменшить трудомісткість технічного обслуговування й покращити умови праці механізаторів, а також дасть можливість скоротити терміни сушіння багаторічних трав на сіно

Розроблено інструкцію по техніці безпеки й охороні праці на збиранні багаторічних трав на сіно косарками-плющилками в агрегатах з тракторами.

При розрахувунку техніко-економічних показників проєкту було отримано слідуючі результати:

- економічний ефект склав 2800 грн;
- термін окупності додаткових капіталовкладень після впровадження розробки на підприємствах буде становити приблизно 3,2 року.

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ВИСНОВКИ		
Розробив	Лозінський						
Керівник	Довбиш						
Консульт							
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко						
					Літера	Арк.	Аркушів
						32	1
					ЖАТФК гр. Аі-42		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоножко М.А. Рослинництво з основами землеробства: посібник. Київ: Урожай, 1983. 232 с.
2. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини: підручник. Київ: Каравела, 2004. 255 с.
3. Гряник Г. М. Охорона праці: підручник. Київ: Урожай, 1994. 217 с.
4. Лехман С. Д. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві. Київ: "Урожай", 1993. 272 с.
5. Войтюк Д.Г., Дубровін В.С., Іщенко Т.Д. та ін. Сільськогосподарські та меліоративні машини. Київ: Вища освіта, 2004. 542 с.
6. Гаврилюк Г.Р., Живолуп Г.І. та ін. Технологічна наладка та усунення несправностей сільськогосподарських машин. Київ: Урожай, 1988. 253 с.
7. Кочев В.І., Кушнар'єв А.С. та ін. Довідник по регулюванню сільськогосподарських машин. Київ: Урожай, 1993. 262 с.
8. Тудель М.В., Козаченко Б.О. та ін. Спеціальні комбайни. Київ: Урожай. 1988. 183 с.
9. Ревенко І.І., Щербак В.М. Механізація тваринництва. Підручник. Київ: Вища освіта, 2004. 319 с.
10. Ревенко І.І., Брагінець М.В., Ревенко В.І. Машини і обладнання для тваринництва. Київ: Кондор, 2009. 731 с.
11. Ревенко І.І., Манько В.М. та ін. Посібник-практикум з механізації виробництва продукції тваринництва. Київ: Урожай, 1994 р.

					ДП.208.467-н.042.028.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата				
Розробив	Лозінський				СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	Літера	Арк.	Аркуші
Керівник	Довбиш						33	1
Консульт						ЖАТФК гр. Аі-42		
Н. Контр.	Бучко							
Затвердив	Руденко							

