УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА АГРОІНЖЕНЕРІЇ

Допускається до захисту
Завідувач кафедри
_____ Войтік А.В.
“___” _____ 2025 р.

Кваліфікаційна робота (дипломний проект)

перший (бакалаврський)
(освітній рівень)

на тему **«Планування використання машинно-тракторного парку з удосконаленням культиватора»**

Виконав: студент 3 курсу, групи 31к-з-ім
Спеціальність Н7
«Агроінженерія»
Вадим ДЕЛІКАТНИЙ
(прізвище та ініціали)

Керівник Юрій КОВАЛЬЧУК
(прізвище та ініціали)

Рецензент Едуард ПРОКОПЕНКО
(прізвище та ініціали)

Умань – 2025

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА АГРОІНЖЕНЕРІЇ

Освітній рівень бакалавр
Спеціальність Н7 «Агроінженерія»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____ Войтік А.В.
“___” _____ 2025 р.

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

Делікатному Вадиму Анатолійовичу
(прізвище, ім’я, по батькові)

1. Тема проекту «Планування використання машинно-тракторного парку з удосконаленням культиватора»

керівник проекту Ковальчук Ю.О., к.т.н., доцент
(прізвище, ім’я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від
“ 01 ” квітня 20 25 р. № 01-06/63

2. Строк подання студентом проекту 01.06.2023 р.

3. Вихідні дані до проекту: звіти про виробничу діяльність господарства; виробничий процес – вирощування зернових, бобових та олійних культур; технологічний процес – передпосівний обробіток ґрунту; машина – культиватор для передпосівного обробітку грнту.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
коротка характеристика господарства і аналіз господарської діяльності; розрахунок потреби в тракторах і сільськогосподарських машинах; розрахунок комбінованого агрегату для передпосівного обробітку ґрунту; питання охорони праці; економічне обґрунтування проекту.

5. Перелік графічного матеріалу (4-8 слайдів):
Характеристика господарства; склад МТП; загальний вигляд культиватора; схеми розрахунків на міцність;економічні показники.

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Прокопенко Е.В., доцент		

7. Дата видачі завдання 22 вересня 2024 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1.	Підбір та вивчення літературних джерел, підготовка вступу	08.11.2024 р.	
2.	Підготовка розділу 1	15.12.2024 р.	
3.	Підготовка розділу 2	22.01.2025 р.	
4.	Підготовка розділу 3	29.03.2025 р.	
6.	Підготовка розділу 4	27.04.2025 р.	
7.	Підготовка розділу 5	10.05.2025 р.	
8.	Виконання графічної частини проекту:	20.05.2025 р.	
	– Представлення проекту керівнику на перевірку	01.06.2025 р.	

Студент _____ Вадим ДЕЛІКАТНИЙ
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту _____ Юрій КОВАЛЬЧУК
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

		Стор
	Вступ	5
1	Технологія виробництва кукурудзи	6
1.1	Загальна технологія вирощування	6
1.2	Технологія обробітку грунту і сівби	9
2	Технологічна частина	14
2.1	Визначення кількісного складу тракторного парку та планування роботи МТА	14
2.2	Складання відомостей завантаження тракторів	16
2.3	Визначення складу МТП	17
2.4	Визначення витрати палива	18
3	Конструктивна частина	20
3.1	Призначення машини та область застосування	20
3.2	Розрахунок на міцність, кінематичний розрахунок	20
4	Охорона праці та навколишнього середовища	26
5	Економічна частина	30
	Висновки	33
	Список використаних джерел	34

Вступ

Кукурудза є однією з найважливіших культур на глобальному ринку, посідаючи друге місце за обсягом вирощування у світі. Її значення виходить далеко за межі простого харчового продукту. Вона є універсальним сировинним ресурсом, який знаходить застосування в різних галузях: від підсолоджувачів, які додають до кави, до етанолу, що використовується як паливо для транспортних засобів. Високі ціни на кукурудзу можуть мати ланцюговий ефект, впливаючи на багато галузей і підвищуючи вартість щотижневих продуктів, особливо тих, що містять тортилью.

Попри популярність качанової кукурудзи, не вся кукурудза є солодкою. У світі вирощують п’ять основних видів кукурудзи, кожен з яких має свої унікальні властивості та специфічне використання. Жовта або польова кукурудза складає більшість комерційного виробництва, завдяки своїй універсальності та високій врожайності.

Корми для тварин поглинають близько 40% від загального обсягу споживання кукурудзи. Це зумовлено тим, що вона є багатим джерелом вуглеводів і, в поєднанні з білками з сої, формує ефективний раціон для худоби. Більше 96% фуражного зерна в світі складає саме кукурудза, що підтверджує її ключову роль у тваринництві.

Сучасні тенденції вимагають від транспортних засобів використання біопалива у поєднанні з бензином, причому 94% етанолу виробляється з кукурудзяного крохмалю. Це означає, що значна частина кукурудзи йде саме на виробництво етанолу, що є важливою альтернативою викопному паливу.

Цікаво, що при виробництві етанолу утворюється побічний продукт — висушене дистиляторне зерно, яке є економічним і багатим на білок кормом для худоби. У середньому, промисловість США щотижня виробляє близько 90 000 тонн цього корму.

Виробництво корму для тварин та етанолу разом становить приблизно 73% загального споживання кукурудзи в США. Решта кукурудзи використовується у виробництві підсолоджувачів, крохмалю, злаків і алкогольних напоїв, таких як віскі.

США є найбільшим виробником і експортером кукурудзи у світі, забезпечуючи близько 36% світового експорту у 2020 році. Нещодавні події, такі як зниження врожайності в Бразилії через посуху та зростаючий попит з боку Китаю, призвели до найвищих цін на кукурудзу за останні вісім років.

З початку 2020 року ціни на кукурудзу зросли на 68%. Таке зростання може вплинути на різні галузі промисловості і призвести до підвищення цін на продукти харчування, такі як зернові, тако та кукурудзяні сиропи. Крім того, це може позначитися на вартості пального, враховуючи важливу роль кукурудзи у виробництві етанолу.

РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦВА КУКУРУДЗИ

1.1. Загальна технологія вирощування

Надмірне використання синтетичних добрив та пестицидів призводить до деградації ґрунту, стоку поживних речовин та викидів парникових газів. Це також порушує екосистеми, сприяє розвитку стійкості та створює ризики для здоров'я та навколишнього середовища. Нестійке зрошення виснажує водні ресурси, спричиняє засолення та сприяє споживанню енергії. Рішення включають комплексне управління поживними речовинами, комплексну боротьбу зі шкідниками, ефективні методи зрошення, освіту, політичну підтримку та дослідження.

Обробка ґрунту відіграє вирішальну роль у створенні сприятливих умов для появи сходів, розвитку та росту коренів, готуючи ідеальне насіннєве ложе. Вона вважається критично важливим компонентом систем управління ґрунтом. Однак важливо вибрати відповідні методи обробітку ґрунту, щоб забезпечити оптимальний ріст та врожайність культур. Неправильні методи обробітку ґрунту можуть мати негативний вплив на продуктивність культур. Управління обробітком ґрунту, а також внесення хімікатів та гною є важливими факторами, які суттєво впливають на фізичні властивості ґрунту. Обробка ґрунту – це практика, яка використовується для розпушування ґрунту та створення відповідного насіннєвого ложа для росту рослин. Вона відіграє вирішальну роль у виробництві сільськогосподарських культур, вносячи до 20% від загальних факторів, що впливають на продуктивність культур.

Вибір методу обробітку ґрунту має значення для сталого використання ґрунтових ресурсів, оскільки він безпосередньо впливає на його властивості. Зокрема, глибокий обробіток ґрунту має кілька переваг. Він допомагає розбивати ущільнені шари ґрунту, сприяючи покращеному проникненню та руху води в ґрунті. Це покращене проникнення води забезпечує кращий ріст і розвиток коренів, що зрештою збільшує потенціал для виробництва сільськогосподарських культур. Дослідження показали, що глибокий обробіток ґрунту, що досягає глибини до 90 см, призвів до збільшення врожайності кукурудзи.

Глибокий обробіток ґрунту (ГО) продемонстрував помітні переваги порівняно з іншими методами. Він призвів до вищого відсотка сходів, вищих рослин з більшою кількістю листків та найвищого врожаю зерна та сухої речовини. Звичайний обробіток ґрунту (ЗО) наслідував цей приклад, продемонструвавши сприятливі результати щодо появи сходів, висоти рослин, кількості листків та врожайності. Враховуючи специфічний ґрунт (суглинковий ґрунт) та погодні умови (весняний сезон) експерименту, результати свідчать про те, що глибокий обробіток ґрунту (ГО) виявився найефективнішим методом обробітку ґрунту для виробництва кукурудзи.

Нульовий обробіток ґрунту (НО), хоча й пропонує потенційні переваги в певних контекстах, виявився менш сприятливим у цьому дослідженні. Ці результати підкреслюють важливість вибору відповідних методів обробітку ґрунту на основі конкретних умов для оптимізації результатів виробництва кукурудзи. Важливо зазначити, що балансування переваг і потенційних недоліків обробітку ґрунту та внесення хімікатів/добрив має вирішальне значення. Хоча обробіток ґрунту може покращити стан ґрунту та врожайність сільськогосподарських культур, він також може призвести до посилення ерозії ґрунту та втрати органічної речовини. Так само слід ретельно контролювати використання хімікатів, щоб мінімізувати вплив на навколишнє середовище та сприяти сталому розвитку сільськогосподарських практик.

Традиційний обробіток ґрунту у виробництві кукурудзи, хоча й є поширеним, має кілька недоліків. Він вимагає значних витрат часу, палива, праці та водних ресурсів, що призводить до вищих виробничих витрат. Ці підвищені витрати зрештою можуть зменшити прибутки фермерів. Крім того, традиційні методи обробітку ґрунту можуть сприяти вищим викидам парникових газів порівняно з альтернативними варіантами. Обмеження та проблеми нестійкості, згадані раніше, мають конкретні наслідки. Вирощування кукурудзи часто передбачає інтенсивні методи обробітку ґрунту, що може призвести до ерозії ґрунту, зниження вмісту органічних речовин у ґрунті та ущільнення ґрунту, що зрештою впливає на довгострокову продуктивність землі. Крім того, видалення рослинних залишків та практика монокультури при вирощуванні кукурудзи ще більше сприяють нестійким аспектам традиційних сільськогосподарських систем. Для забезпечення сталого

виробництва кукурудзи вкрай важливо вирішити ці проблеми та впровадити альтернативні методи ведення сільського господарства, такі як консерваційний обробіток ґрунту.

На вуглецевий слід (ВС) виробництва кукурудзи значною мірою впливає азот (N) у хімічних добривах та використання органічних добрив. Обидва типи добрив значною мірою сприяють ВС та вуглецевій ефективності. Сталі практики, що надають пріоритет високим врожаям та низьким викидам парникових газів, пов'язані з більшою стійкістю.

Консерваційний обробіток ґрунту відіграє значну роль у сталому виробництві кукурудзи, сприяючи здоров'ю ґрунту, зменшуючи ерозію, покращуючи утримання води та мінімізуючи вплив сільськогосподарських практик на навколишнє середовище.

Вирощування кукурудзи можна здійснити без необхідності основного обробітку ґрунту за допомогою практики, відомої як безоранне землеробство. Цей підхід пропонує кілька переваг, включаючи зниження витрат на обробіток та підвищення ефективності використання ресурсів. Для забезпечення успішного приживлення врожаю важливо підтримувати оптимальну вологість ґрунту під час сівби. Крім того, вирішальне значення має правильне розміщення насіння та добрив у смугах за допомогою сівалки з нульовим обробітком та відповідним сошником, враховуючи текстуру ґрунту та польові умови.

Порівнюючи ефективність різних методів обробітку ґрунту, важливо визнати, що для того, щоб будь-яка альтернативна система вважалася життєздатною, її врожайність повинна бути рівною або вищою, ніж у традиційного обробітку ґрунту в короткостроковій перспективі. Крім того, важливо враховувати обмежені ресурси, з якими стикаються дрібні фермери під час впровадження альтернативних методів обробітку ґрунту. У випадках, коли врожайність зерна досягала 2,5 тонни з гектара, а кількість опадів була менше 500 мм, застосування зв'язаного грядоутворення шириною 1,0 м призвело до додаткових 144 кг на гектар, тоді як мульчувальне розпушування сприяло отриманню додаткових 344 кг на гектар порівняно з традиційними методами обробітку ґрунту. Ці результати підкреслюють потенціал

консервативних методів обробітку ґрунту для підвищення врожайності кукурудзи в районах з обмеженою кількістю опадів, хоча й з незначними покращеннями.

Для успішного впровадження методу безвідвального землеробства фермери не можуть відчути початкової переваги, не розпочавши з вирішення проблеми ущільнення ґрунту як поширеної проблеми інтенсивного сільського господарства. Ущільнення можна пояснити різними польовими операціями, пов'язаними з взаємодією ґрунту з машинами через використання важкої техніки та обладнання, а також витоптуванням тваринами. Ці дії можуть призвести до пошкодження структури ґрунту, яка має вирішальне значення для здатності ґрунту утримувати та відводити воду, поживні речовини та повітря, необхідні для функціонування коренів рослин. Ущільнений ґрунт обмежує ріст коренів і може призвести до зниження інфільтрації води, поганої доступності поживних речовин та недостатнього рівня кисню для коренів рослин. Однак, негативний вплив ущільнення ґрунту на врожайність, здається, пом'якшується за наявності великої кількості вологи, хоча деякі методи обробки з нижчою міцністю ґрунту призвели до подальшого зниження врожайності через водний стрес. Крім того, було виявлено, що підвищене ущільнення ґрунту негативно впливає на поглинання поживних речовин рослинами. Згідно з цим дослідженням, рослини кукурудзи не слід вирощувати в ґрунтах з опором проникнення понад 2,0 МПа.

Методи чизелювання та обробітку глибоких шарів ґрунту мають велике значення для розбиття твердих шарів та зменшення ущільнення ґрунту перед вирощуванням кукурудзи за традиційних методів обробітку. Такі методи також є першорядними для успішного початку виробництва кукурудзи за консерваційного обробітку. Фактично, важливо вирішити проблему ущільнення ґрунту за допомогою належних методів управління, таких як чизелювання перед безорним обробітком та використання адаптованих безорних сівалок для кращого приживлення врожаю кукурудзи. Консервативні найкращі практики допомагають фермерам гарантувати стале виробництво кукурудзи, коли посіви кукурудзи знаходяться в хорошому стані та демонструють стабільну біомасу та врожайність зерна протягом початкових років консервативних практик.

1.2. Технологія обробітку ґрунту і посіву кукурудзи

Вирощування кукурудзи є важливим аграрним процесом, який вимагає уваги до багатьох деталей, починаючи з вибору попередників і завершуючи збиральними технологіями. Правильний вибір попередників відіграє ключову роль в успішному вирощуванні кукурудзи. Найкращими попередниками є бобові культури, такі як горох і люцерна, які збагачують ґрунт азотом і покращують його структуру. Також підходять деякі трави, як-от базилік, які можуть сприяти боротьбі з бур'янами. Пшениця та ячмінь вважаються хорошими попередниками, тоді як соняшник, цукровий буряк та сорго можуть бути менш придатними через ризик поширення хвороб і шкідників.

Монокультурне вирощування кукурудзи може бути застосоване, але його не слід продовжувати більше трьох років поспіль на одній ділянці, щоб уникнути виснаження ґрунту та накопичення шкідливих організмів. Сучасні технології дозволяють застосовувати мінімальний обробіток ґрунту або навіть прямий посів, що знижує витрати на паливо та зберігає структуру ґрунту.

Підготовка ґрунту зазвичай починається з глибокої оранки на 28-30 см, що забезпечує належну аерацію та ефективне знищення бур'янів. Перед оранкою рекомендується вносити органічні та мінеральні добрива. Азотні добрива часто вносять частково восени, коли температура ґрунту становить 8-10 °C, а решту добрив — під час підживлення рослин. В умовах, де застосовується зрошення, частина азотних добрив вноситься безпосередньо перед посівом.

Для ефективного внесення добрив використовуються спеціальні туковисівні машини, які забезпечують рівномірне розподілення добрив по всьому полю. Вапнування кислих ґрунтів значно покращує їхню реакцію, а також фізичні властивості, що сприяє кращому живленню кукурудзи. Крім того, внесення мікроелементів, таких як цинк і молібден, може бути корисним залежно від типу ґрунту та його потреб.

Посів проводиться відкаліброваним та знезараженим насінням, вибраним з урахуванням специфіки регіону. Оптимальні строки посіву тривають з 1 по 20 квітня. Насіння висівають на глибину 6-8 см з міжряддями 70 см. Норма висіву

коливається в межах 50 000–60 000 насінин на гектар для умов без зрошення та 55 000–70 000 насінин на гектар для умов зрошення. Для точного і рівномірного посіву використовуються пневматичні сівалки.

Захист від бур'янів є важливою частиною догляду за посівами кукурудзи. Він здійснюється за допомогою гербіцидів, які вносяться під час сівби або на початку вегетації. Механічна обробка міжрядь також може бути ефективною, особливо в умовах, коли використання хімічних засобів обмежене.

У період вегетації важливо проводити підживлення рослин та зрошення (за необхідності), а також боротися з хворобами і шкідниками за допомогою інтегрованих методів захисту, які включають агротехнічні, біологічні та хімічні заходи.

Збирання кукурудзи проводиться, коли вологість зерна знижується до 20-25%. Для збирання використовуються сучасні зернозбиральні комбайни, оснащені спеціальними жатками для кукурудзи. Збирання кукурудзи на силос проводиться у фазі молочно-воскової стиглості, коли стебла залишаються зеленими, що забезпечує оптимальну якість корму.

Підготовка посівного ложа під кукурудзу

Підготовка посівного ложа є фундаментальним етапом у вирощуванні кукурудзи, який закладає основу для успішного проростання насіння та розвитку рослин на ранніх стадіях. Завдання полягає в тому, щоб створити оптимальні умови для рівномірного посіву, хорошого контакту насіння з ґрунтом і збереження вологи.

1. Вирівнювання поверхні: Вирівняна поверхня поля є запорукою рівномірного посіву і полегшує всі наступні польові операції. Для цього використовуються різні типи культиваторів та борін, які допомагають усунути нерівності й створити ідеальне посівне ложе.

2. Збереження вологи: Волога в ґрунті є критично важливою для успішного проростання насіння. Мінімізація кількості обробок ґрунту до посіву допомагає зберегти природну вологість верхнього шару, що є ключовим фактором для швидкого й рівномірного проростання.

3. Оптимальна структура ґрунту: Ґрунт повинен мати хорошу структуру для ефективного дренажу і аерації. Це сприяє здоровому розвитку кореневої системи кукурудзи, забезпечуючи їй необхідний доступ до кисню та поживних речовин. Легке боронування або використання ротаційних борін можуть бути корисними для досягнення бажаної структури.

Основний обробіток ґрунту

Основний обробіток ґрунту є критично важливим етапом, спрямованим на поліпшення фізичних властивостей ґрунту, знищення бур'янів і забезпечення необхідного рівня аерації. Це включає кілька ключових операцій:

1. Оранка: Глибока оранка на 25-30 см є основним методом обробітку, який забезпечує розпушування ґрунту, покращує аерацію та допомагає знищити багаторічні бур'яни. Крім того, оранка сприяє інтеграції залишків рослин у ґрунт, підвищуючи його родючість.

2. Дискування: Цей етап слідує за оранкою, щоб подрібнити великі грудки ґрунту і вирівняти поверхню поля. Дискування також ефективно справляється з дрібними бур'янами та покращує контакт між насінням і ґрунтом.

3. Культивація: Завершальна стадія основного обробітку, культивація забезпечує остаточне вирівнювання і підготовку ґрунту перед посівом. Це допомагає сформувати оптимальну структуру для посівного ложа, покращуючи умови для сходів.

Додатковий обробіток ґрунту

Додатковий обробіток ґрунту виконується для подальшого вдосконалення посівного ложа та створення сприятливих умов для росту кукурудзи:

1. Передпосівна підготовка: Включає легке боронування або використання ротаційних борін для розпушення верхнього шару ґрунту. Це дозволяє ефективно

зберігати вологу, знищувати дрібні бур'яни та покращувати контакт насіння з ґрунтом.

2. Внесення добрив: На цьому етапі можна проводити внесення стартових добрив, які забезпечують рослину необхідними поживними речовинами на ранніх етапах розвитку. Це особливо важливо для підтримки здорового росту кореневої системи.

3. Контроль бур'янів: Застосування гербіцидів може бути частиною додаткового обробітку, особливо якщо існує загроза конкуренції з боку бур'янів, які можуть знижувати врожайність.

Фактори, які слід враховувати при виборі строку посіву кукурудзи

Вибір оптимального строку посіву є важливим рішенням, яке впливає на врожайність та якість кукурудзи. Ось декілька факторів, які слід враховувати:

1. Температура ґрунту: Посів слід проводити, коли температура ґрунту на глибині 5 см досягає 10-12°C. Це забезпечує швидке і рівномірне проростання насіння, що є критично важливим для початкового розвитку рослин.

2. Вологість ґрунту: Важливо, щоб ґрунт мав оптимальну вологість для підтримки початкового розвитку кореневої системи. Недостатня вологість може затримати проростання, тоді як надмірна волога може призвести до гниття насіння.

3. Кліматичні умови: Погодні прогнози на найближчі тижні після посіву є важливими для визначення строків. Сприятливі погодні умови, такі як стабільні температури і відсутність заморозків, сприяють швидкому росту рослин.

4. Технічні можливості: Наявність і готовність сільськогосподарської техніки для посіву є важливими факторами, які слід враховувати. Також слід планувати можливість своєчасного проведення післяпосівних робіт, таких як підживлення і боротьба з бур'янами.

Планування та реалізація агротехнічних заходів, враховуючи всі ці фактори, дозволяє забезпечити здоровий розвиток рослин кукурудзи та досягнення високих врожаїв, що в свою чергу сприяє стабільності та прибутковості аграрного виробництва.

Розрахунок необхідного складу та планування роботи МТП проводиться на підставі плану сівозмін та календарного плану вирощування культур. Загальна площа землі в господарстві складає 1000 га, що має 5 полів по 200 га із наступним чергуванням культур:

озима пшениця,

горох, ячмінь,

соняшник,

чорний пар,

озима пшениця.

Кожне поле має площу 200 га.

2.1 Визначення кількісного складу тракторного парку та планування роботи МТА

Для цього необхідно визначити

Визначення j-ої роботи в фізичних одиницях: га, т, т·км

$$U_{фj} = F \cdot n_{пj} \cdot P_j, \quad (2.1)$$

де $n_{пj}$ - кількість полів, на яких виконується j-та робота;

P_j - агротехнічний показник обсягу роботи: для польових робіт $P_j = 1$, для стаціонарних робіт $P_j = H_j$, а для транспортних робіт $P_j = H_j \cdot l_j$;

H_j - норма внесення (збору) технологічного матеріалу, т/га;

l_j - відстань транспортування при j-й роботі, км.

Так, для операції навантаження мінеральних добрив в транспортні засоби

$$U_{фj} = 200 \cdot 1 \cdot 0.1 = 20 \text{ т.}$$

Визначення орієнтовної кількості еталонних тракторів, яка визначається зумови

$$n_{эт} = U_{уга} / W_{эт}\,, \qquad (2.2)$$

де $W_{эт}$ - річний наробіток в умовних га на один еталонний трактор, приймається $W_{эт}$ = 1200 ум.га;

$U_{уга}$ - очікуваний загальний обсяг робіт, ум.га.

$$U_{уга} \approx U \cdot \alpha^{|}_{мр},$$

де $\alpha^{|}_{мр}$ - орієнтовне значення щільності механізованих робіт відповідно до заданого кал. плану робіт, $\alpha^{|}_{мр}$ = 6 ум.га/га.

$$U_{уга} \approx 1000 \cdot 6 = 6000 \text{ ум.га},$$

$$n_{эт} = 6000/1200 = 5 \text{ ет.тр.}$$

- Кількість еталонних тракторів орієнтовно визначається:

для тракторів загального призначення

$$n_{это} = (0.45...0.65)\, n_{ет}\,; \qquad (2.3)$$

$$n_{это} = 0{,}6 \cdot 5 = 3 \text{ ет.тр.}$$

для універсально-просапних тракторів

$$n_{етп} = n_{ет} - n_{ето}\,. \qquad (2.4)$$

$$n_{етп} = 5\text{-}3 = 2 \text{ ет.тр.}$$

Якщо задано дві марки тракторів одного й того ж призначення, то розподіл кількості еталонних тракторів поміж ними треба робити в такому співвідношенні від загальної кількості:

більш енергонасичених - 60..70%;

менш енергонасичених - 30..40% (що залишились).

- Кількість фізичних тракторів за марками визначається

$$n_{фті} = n_{эті} / k_{эті}, \quad (2.5)$$

де $n_{еті}$, $k_{эті}$ - відповідно кількість еталонних тракторів і-ої марки та годинний еталонний виробіток (коефіцієнт переводу в еталонні трактори) для тракторів і-ої марки ум.га/год.

2.2 Складання відомостей завантаження тракторів

Кількість тракторозмін

$$n_{трр мjі} = U_{фj} / W_{рмj}, \quad (2.6)$$

де $W_{смjі}$ - змінна норма виробітку агрегату з трактором і-ої марки на j-й роботі (див. графу 8), га,т, т·км за зміну.

$n_{трсмjі}$ = 200/30 = 6,67 тр.змін.

- Кількість тракторів

$$n_{трjі} \geq \frac{n_{трсмjі}}{Д_{аj} \cdot К_{смj} \cdot k_{гjі} \cdot k_{мj}}, \quad (2.7)$$

де $Д_{аj}$ - тривалість агростроку на j-ій роботі в днях (див. графу 5 додаток А);

$К_{змj}$ - коефіцієнт змінності на j-ій роботі;

$k_{гjі}$, $k_{мj}$ - коефіцієнти, що враховують технічну готовність МТА.

За значення $n_{трj}$ приймалось найближче ціле число, що відповідає умові (2.7).

$n_{трjі}$ = 6,67/(5·1·1·1)=1 шт.

- Кількість трактороднів (графа 13)

$$n_{трднjі} = n_{трзмjі} / K_{змj}. \quad (2.8)$$

$n_{трднjі}$ = 6,67/1=6,67 тр.-днів.

- Фактична тривалість роботи, днів

$$Д_{рji} = n_{трднji} / n_{трji} . \quad (2.9)$$

$Д_{рji}$ = 6,67/1=6,67 дн.

- Обсяг робіт в умовних га

$$U_{уji} = 7 \cdot n_{трсмji} \cdot k_{эті} . \quad (2.10)$$

$U_{уji}$ = 7·6,67·1=46,69 ум.га.

- Витрати палива, кг

$$Q_{ji} = 7 \cdot n_{трсмji} \cdot G_{ті} , \quad (2.11)$$

де $G_{ті}$ – прийнята годинна витрата палива трактором і-ої марки, кг/год.

Q_{ji} = 7·6,67·10,01=467,37 кг.

2.3 Визначення складу МТП, його вартості й річного завантаження

При визначенні складу МТП виходили з таких міркувань.

кількість тракторів приймалась за найбільшою їх потребою впродовж року відповідно до графіків завантаження тракторів,

кількість плугів дорівнює кількості тракторів загального призначення плюс кількість орних агрегатів з універсально-пропашними тракторами,

кількість причепів типу 2птс-40 для транспортування подрібненої соломи визначалась як сума кількості транспортних та збиральних (комбайнових) агрегатів, кількість останніх визначалась за формулою

$$n_к^з \approx F_{уб}^з / W_{ксез}^з , \quad (2.12)$$

де $F^{з}_{уб}$ - загальна площа за сезон, на якій збирання проводиться зернозбиральними комбайнами, га;

$W^{з}_{ксез}$ - середнє-сезонний наробіток на один зернозбиральний комбайн (орієнтовно можна прийняти в межах 80..120 га).

$$n_к^{з}=500/100=5 \text{ шт.}$$

Кількість інших с.-г. машин-знарядь та зчіпок визначалась за найбільшою їх потребою на протязі року враховуючи кількість одночасно працюючих агрегатів, до складу яких входить машина що розглядається, і кількість цих машин в кожному з агрегатів (визначення проводилось з використанням графіків завантаження тракторів та відомостей розрахунку їх завантаження одночасно за всіма марками тракторів). Визначений таким чином склад МТП подано в табл. 2.1.

Вартість техніки бралась за цінами, що склалися на час виконання проекту. Річне завантаження кожного з технічних засобів визначалось за формулою, год.

$$T_{фk} = 7\sum_{j=1}^{N_k} n_{трсмj} / n_{мkj} \ , \qquad (2.13)$$

де N_k - кількість робіт, на яких використовується машина k-ої марки;

$n_{мkj}$ - кількість машин k-ої марки в агрегаті на j-ій роботі.

2.4 Визначення витрати палива на фізичний трактор

Ці лінії будувались на полі кожного графіка завантаження тракторів.

Графік будувався зі зростаючим підсумком від першої до останньої роботи згідно до графіка завантаження тракторів. При цьому значення витрат палива у графі 16 Q_j поділялось на кількість фізичних тракторів цієї марки $n_{фті}$ (незалежно від того, скільки тракторів виконували цю роботу). В кінці лінія графіка виходить на те число, що використовувалось при доборі масштабу шкали витрати палива (середньорічна витрата палива на один фізичний трактор). Графік витрати палива подано на аркуші.

Таблиця 2.1 – Відомість потреби бригади в МТП, його вартість та завантаження.

Технічний засіб				Вартість, грн		Річне завантаження, год.
№ К	вид	марка	Кільк.	одного засобу	всіх засобів	
1	2	3	4	5	6	7
1	трактор	ХТЗ-180	1	575200	575200	1109,79
2	трактор	JonhDeere 6R145	1	735000	735000	1192,14
3	трактор	ЮМЗ-8082	1	620000	620000	1064,77
4	Всього за тракторами		3		1930200	
5	борони	Велес Кронос 3	1	381600	381600	45,71
6		Amazone Катрос 4	1	245600	245600	173,91
7	розкид. Добр.	МВУ-900	1	64000	64000	59,26
8		Kuhn Axis EMC	1	424800	424800	106,67
9	культиватор	КПС-4	4	70800	283200	48,06
10	культиватор	КРН-5,6А	2	231000	462000	59,26
11	плуг	Велес ПОН-4-40+1	1	414000	414000	9,50
12	сівалка	Астра 5,4	3	202500	607500	20,64
13	сівалка	Вега 8	2	318000	636000	38,10
14	котки	ЗККШ-6	4	11800	47200	25,88
15	навантаж.	Д-606	1	47400	47400	137,14
16	навантаж.	ПЕА-1,0А	1	76500	76500	1,33
17	розбр. Герб.	CasePatriot 3230	1	2750000	2750000	357,14
18	причеп	2ПТС-40	4	185000	740000	111,87
19	причеп	2ПТС-4	2	16800	33600	206,61
20	жатка	ЖРБ-4,2	1	20140	20140	100,00

РОЗДІЛ 3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1 Призначення машини та область застосування, агротехнічні та економічні вимоги, висунуті конструкції

В даному проекті розроблено пристосування до культиватора КПС-4, загальний вид якого зображено на листі. Воно розташоване позаду культиватора і шарнірно закріплене на гряділі. Пристосування можна виготовити силами ремонтних майстерень.

Застосовується для передпосівного обробітку грунту, не тільки на рівнинах, а й на полях що мають нахил, так як штанговий робочий орган створюючи ущільнений прошарок, котрий прикриває цепний шлейф верхнім некомкуватим, розпушеним і вирівняним шаром грунту.

До пристосування для вирівнювання грунту висуваються наступні агротехнічні вимоги:

– відхилення від заданої глибини – не більше 1 см;

– комкуватість грунту не повинна перевищувати 10 мм;

– висота гребенів і глибина борозен після обробітку не повинна перевищувати 4 см.

До пристосування висуваються наступні технічні вимоги:

– конструкція повинна забезпечити виконання агротехнічних вимог висунутих машині;

– відхилення ширини захвату допускається не більше чим на ± 2 %;

– конструкція навіски пристосування повинна забезпечити легке та швидке приєднання до культиватора кпс-4;

– простота в технічному обслуговуванні та регулюванні;

– пристосування повинно відповідати техніці безпеки.

До пристосування висувають такі економічні вимоги:

– підвищення продуктивності за рахунок зменшення тягового опору, покращення якості роботи;

– зменшення затрат праці;

– зниження собівартості одиниці продукції або роботи.

3.2 Розрахунок на міцність, кінематичний розрахунок, підтверджуючі працездатність і надійність

Схема зварного з’єднання гряділі з стійкою кронштейна подана на рисунку 3.1.

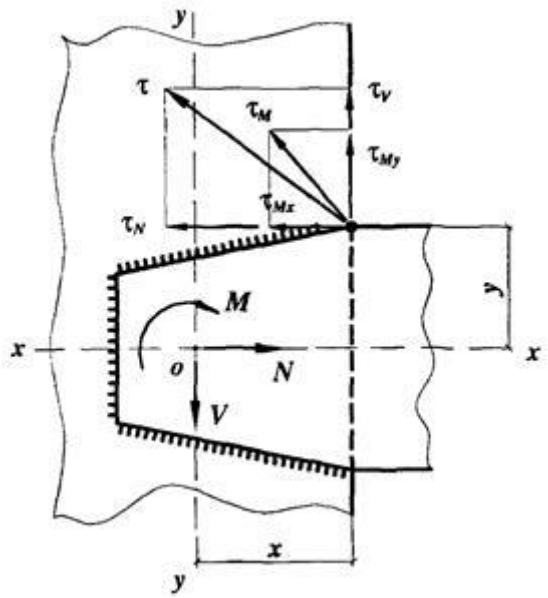


Рисунок 3.1 – Схема зварного з’єднання.

Стійка приварена до гряділі культиватора за допомогою ручної електродугової сварки електродом Е-42 (ГОСТ 2246-70). Стійка представляє собою в січенні квадрат, зварений з кутника N=4. Зусилля що діє на стійку передається на гряділь.

Небезпечною ділянкою зварного з’єднання є ділянка 1-2.

Розподіл зусилля в окремих швах неоднакове. Розрахунок міцності комбінованого з’єднання проводиться згідно принципу незалежної дії сил.

Формула визначення міцності комбінованого з’єднання має вид:

$$P = P_л + P_ф \quad (3.1)$$

де Р – допустиме зусилля для комбінованого з’єднання, Н;

$P_л$ – допустиме зусилля для лобового шва, Н;

$P_Ф$ – допустиме зусилля для флангового шва, Н.

Лобові шви направлені перпендикулярно зусиллю, отже:

$$P_л = [\tau'] \cdot 0{,}7 \cdot к \cdot \ell_1 ,$$

де $[\tau']$ - допустиме дотичне напруження у шві.

Матеріал стійки і гряділі – сталь, для допустиме напруження зрізу:

$$[\tau'_{доп}] = 0{,}65 \cdot [\sigma_р] \ ,$$

де $[\sigma_р]$ - допустиме напруження розриву $[\sigma_р] = 160$ МПа

$$[\tau'_{доп}] = 0{,}65 \cdot 160 = 104 \text{ МПа}$$

к – катет шва, к = 0,004 м

ℓ_1 – довжина лобового шва ℓ_1 = 0,004 м

На стійку діє зусилля питомого опору грунту, при вирівнювання, рівне $К_v$=400 Н/м, вага секції пристосування $Р_{пр}$=820 Н. загальне зусилля:

$$P = 400 + 820 = 1220 \text{ Н}$$

В площині контакту лобових швів з кожною із зварюваних деталей діє напруження розтягу – стиску.

Флангові шви направлені паралельно зусиллю. У валиках шва виникають напруження зрізу, що являються робочими напруженнями.

$$P_ф = 2 \cdot [\tau'] \cdot 0{,}7 \cdot к \cdot \ell_2,$$

де ℓ_2 - довжина флангового шва $\ell_2 = 0{,}004$ м;

Для визначення максимального напруження зварного з'єднання складаємо рівняння:

$$P = 2 \cdot \tau \cdot 0{,}7 \cdot к \cdot \ell_1 + \tau \cdot 0{,}7 \cdot к \cdot \ell_2, \quad (3.2)$$

$$P = \tau \cdot к \cdot 0{,}7 \cdot (2 \cdot \ell_1 + \ell_2), \quad (3.2.1)$$

$$\tau = \frac{1220}{1{,}4 \cdot 2 \cdot (2 \cdot 40 + 40)} = 3{,}63 \text{ МПа}.$$

З розрахунку видно що розрахункове значення значно нижче допустимого напруження:

$$[\tau'] \ll \left[\tau'_{доп}\right], \quad (3.3)$$

Коефіцієнт запасу міцності:

$$К_з = \frac{\left[\tau'_{доп}\right]}{[\tau']}, \quad (3.4)$$

$$К_з = \frac{104}{3{,}63} = 28{,}65$$

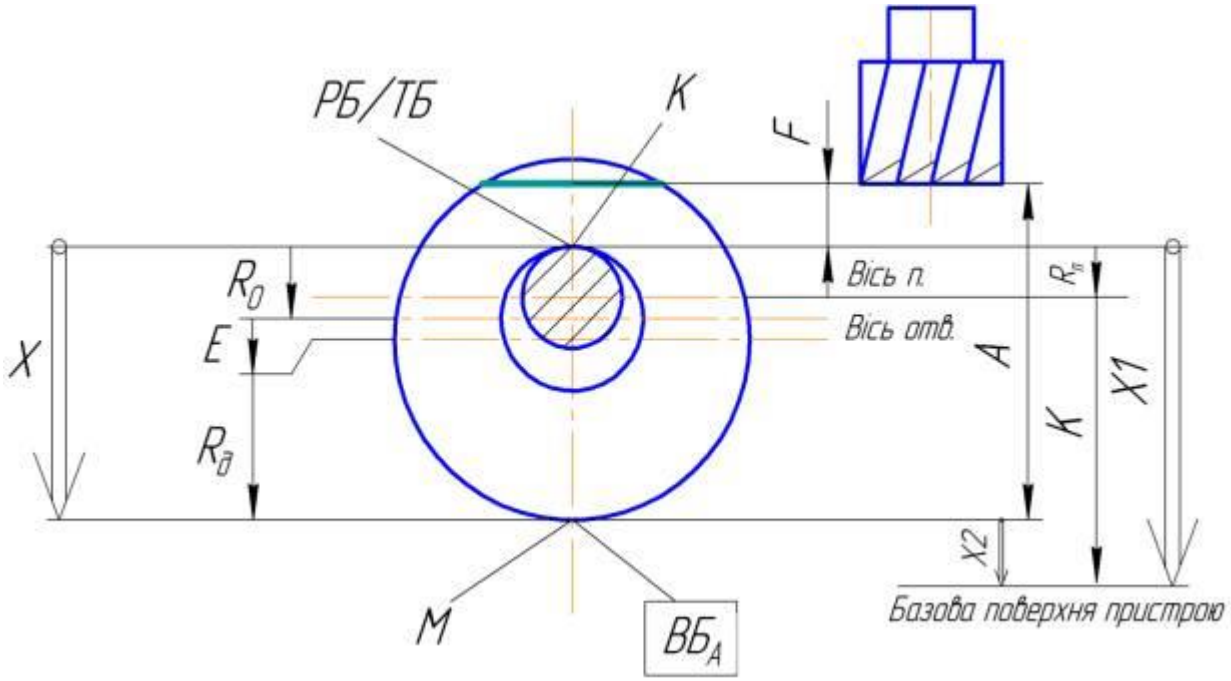


Рисунок 3.2 – Розрахункова схема пальця в з’єднанні кронштейна з повідком.

Палець виготовлено з сталі ст 3, механічні характеристики матеріалу: $[\tau_в]$=380 МПа ; $[\tau_т]$=240 МПа.

Сила Р діє перпендикулярно осі.

Перевірка міцності пальця на зріз:

$$\tau_{\text{зріз}} = \frac{\text{Р}}{\text{к}\cdot d\cdot\delta} \leq [\tau_{\text{зріз}}], \qquad (3.5)$$

де к – коефіцієнт враховуючий те що палець двозрізний, к = 2;

δ – товщина листів δ=0,007 м;

d – діаметр пальця, d=0,012 м.

Допустиме напруження на зріз:

$$[\tau_{\text{зріз}}] = [0{,}25 \dots 0{,}3]\tau_{\text{т}},$$

$$[\tau_{\text{зріз}}] = 0{,}25 \cdot 240 = 60 \text{ МПа}.$$

$$\tau_{\text{зріз}} = \frac{1220}{2 \cdot 0{,}012 \cdot 0{,}007} = 7{,}2 \text{ МПа}.$$

З розрахунку видно що напруження зрізу не перевищує допустиме значення.

Коефіцієнт запасу міцності:

$$К_{з} = \frac{[\tau_{\text{зріз}}]}{\tau_{\text{зріз}}}, \quad (3.6)$$

$К_З = 60 / 7{,}2 = 8{,}3.$

Численні дослідження в усьому світі документують високий ризик професійного травматизму та захворювань у сільськогосподарському секторі. Статистика Євростату повідомила про 1,5 несмертельних травм на 100 працівників та 4,1 смертельних травм на 100 000 працівників загалом у сільському господарстві ЄС у 2013 році. Однак ці показники не відображають справжніх показників, оскільки звітування про виробничі травми самозайнятих працівників є добровільним, а 75% роботи виконується сімейною робітною силою. Недостатнє звітування проявляється у значній різниці в рівнях смертності між країнами, які коливаються від 0 до 51 на 100 000 працівників. Незважаючи на те, що кількість смертельних випадків у європейському сільському господарстві знизилася за ці роки, майже 40% сільськогосподарських працівників все ще почуваються в небезпеці на роботі та стверджують, що профілактичні заходи недостатні або взагалі відсутні. Окрім гострих травм, у сільському господарстві часто зустрічаються хронічні захворювання, пов'язані з роботою. Сільськогосподарська робота є важкою, і фермери, особливо жінки-фермери, повідомляють про різке зниження працездатності, починаючи з 40 років. Захворювання опорно-рухового апарату (ЗОМ) (44,6%) є найчастішою причиною пенсій по інвалідності серед самозайнятих фермерів. Близько 80% працівників сільського господарства мають ЗОМ у певний час, при цьому поширеність будь-якої форми ЗОМ серед фермерів протягом життя становить 90,6%. Рак шкіри є найпоширенішим злоякісним новоутворенням у кавказькому населенні, а ультрафіолетове випромінювання (УФР) є канцерогеном номер один. УФР як основний фактор ризику призвів до визнання немеланомного раку шкіри професійним захворюванням для працівників, які працюють на відкритому повітрі. Респіраторні захворювання зустрічаються вдвічі частіше серед сільськогосподарських працівників порівняно з іншими секторами. Інші ризики для здоров'я на виробництві включають вплив шуму та робоче перенапруження. У різних країнах були розроблені та впроваджені різні профілактичні стратегії для зменшення ризиків травматизму та захворювань у сільському господарстві. Один із

способів класифікації цих стратегій – це правила та забезпечення їх дотримання, навчання безпечній поведінці на роботі, а також інженерні та технологічні вдосконалення. Ця політика спрямована на запобігання нещасним випадкам та травмам, пов'язаним з роботою, шляхом усунення, мінімізації або контролю небезпек у сільськогосподарському робочому середовищі.

Робота в сільському господарстві може становити загрозу для вашого здоров'я з багатьох причин, зокрема:

Її фізична природа

Вплив погодних умов, шуму чи вібрації

Контакт з тваринами

Вплив небезпечних хімічних речовин або інших речовин

Фізичний характер роботи, наприклад, робота з вантажами або в незручних положеннях може спричинити м'язово-скелетні розлади. Це біль у кінцівках, суглобах або спині, які можуть бути спричинені розтягненнями зв'язок або м'язів, «зісковзуванням» міжхребцевих дисків (біль у спині), ішіасом (біль у задній частині ноги) або артритом кульшових, колінних чи інших суглобів. Уникайте переміщення вантажів, де це можливо, або використовуйте механічні системи. Використовуйте належні методи переміщення – правильно ставте ноги, тримайте спину прямо та тримайте вантаж близько до тіла. Переконайтеся, що ваше робоче місце організовано таким чином, щоб до предметів та продуктів можна було зручно дістатися без розтягування, і намагайтеся змінювати завдання або рухатися так, щоб задіяти різні м’язи тіла.

Безпечне використання машин. Переконайтеся, що машини, які ви використовуєте:

Придатні для роботи

Обслуговуються в такому стані, щоб їх можна було безпечно використовувати

Оснащені захисними засобами, що вимагаються законодавством, і переконайтеся, що вони достатньо міцні, а якщо закріплені, то їх не можна легко зняти, виготовлені з відповідного матеріалу.

Пластик забезпечує гарну видимість, але може бути легко пошкоджений;- їх нелегко зламати або подолати Якщо захисні кожухи зблоковані, наприклад, якщо вам потрібен доступ до небезпечної частини кілька разів на день, перевірте, що:

- Машина не може запуститися, доки захисний кожух не буде встановлено;

- Відкриття захисного кожуха зупиняє машину або цю частину;

- Блокувальний вимикач або клапан достатньо міцний для роботи, а спосіб його роботи ускладнює його зламання.

Для захистів валу відбору потужності перевірте, чи є захист:

Виготовлений відповідно до визнаного стандарту

Має правильний розмір і довжину для валу, як у закритому, так і у висунутому стані

Необертового типу, з встановленим фіксуючим пристроєм (наприклад, кріпильними ланцюгами)

Правильно використовується та обслуговується - регулярно очищайте та змащуйте захисти

Переконайтеся, що ви та ваші працівники:

Використовуєте машини відповідно до інструкцій, що додаються до них;

Тримаєте захисні кожухи на місці та проводите ефективну «перевірку безпеки» всього обладнання та усуваєте всі дефекти перед кожним використанням;

Перевіряєте, чи чітко позначені елементи керування, щоб показати, що вони роблять і якою машиною вони керують, а також чи спроектовані та розміщені таким чином, щоб ви не могли випадково їх увімкнути;

Перевіряєте, чи стаціонарні машини належним чином освітлені;

Перевіряєте, чи електричні машини ізольовані та заблоковані, якщо захисні пристрої зняті;

Проходите навчання безпечній роботі та забезпечуєтеся необхідним захисним одягом, який використовуєте.

Багато інцидентів з машинами трапляються під час технічного обслуговування або розблокування. Пам’ятайте про «безпечну зупинку» та переконайтеся, що:

Персонал належним чином навчений виконувати роботу;

Надаються відповідні інструменти та інструкції для технічного обслуговування, регулювання, очищення та розблокування машин;

Розробляються та використовуються безпечні методи роботи;

Накопичена енергія, наприклад, від стиснутого матеріалу, пружин або гідравліки, розсіюється перед початком роботи.

Опускання гідравлічно піднятих машин або деталей запобігається за допомогою механічних пристроїв, таких як упори або домкрати, коли люди працюють під ними.

Усі оператори повинні переконатися, що:

Вони знають, як зупинити машину перед її запуском;

Вони завжди запускають її з правильного положення;

Усі захисні кожухи встановлені та працюють належним чином;

Територія навколо нерухомої машини чиста, охайна та вільна від перешкод;

Їхньому керівнику негайно повідомляють, якщо машина не працює належним чином;

Вони носять відповідний захисний одяг та спорядження.

Ніколи:

Не використовуйте машину, якщо ви не маєте на це дозволу та не навчені;

Не намагайтеся усунути блокування або очистити машину, якщо привід не відключено, а машина не перебуває в нерухомому стані;

Не одягайте звисаючі ланцюги, вільний одяг, рукавички або кільця, і не майте довге волосся, яке може потрапити в рухомі частини;

Не відволікайте людей, які користуються машинами;

Не злізайте з рухомого трактора або іншої самохідної машини.

РОЗДІЛ 5. Економічна частина

Експлуатаційні витрати на механізовані роботи

$$И_{уга} = \left(\sum_{i=1}^{3} S_{mi} + \sum_{k=1}^{N_{мм}} S_{мк} + K_з \sum_{i=1}^{3} K_{нк} \cdot n_{трсмі} \cdot Y_{срі} \right) / \sum_{i=1}^{3} U_{уі} + Q_{уп} + Ц_{ПММ}\ , \qquad (5.1)$$

де $S_{ті}$, $S_{мк}$ - відрахування на утримання відповідно тракторів і-ої марки і с.-г. машин (в т.ч. й зчіпок) k-ої марки, грн;

$К_з$ - коефіцієнт, що враховує нарахування на зарплату (соцстрах, пенсії, та ін.), $К_з \approx 1,5$;

$К_{нк}$ - коефіцієнт, що враховує надбавку до зарплати за класність: 1-й клас - $К_{нк} = 1,2$ і 2-й клас - $К_{нк} = 1,1$;

$Y_{срі}$ - змінна тарифна ставка механізатора, що працює на і-й марці трактора за середнім розрядом: на тракторах 1-ої групи - за 3...4 розрядом (7...9 грн/зміну), - 2-ої групи - 3...5 розрядом (8...10 грн/зміну) і - 3-ої групи - 5...6 розрядом, (9...11 грн/зміну);

$Ц_{ПММ}$ - комплексна ціна ПММ, грн/кг.

$$S_{ті} = 0.01 \cdot Б_{ті}[\ a_{рті} \cdot n_{фті} + (a_{кті} + a_{ртохті}) T_{фті} / T_{нті}], \qquad (5.2)$$

$$S_{мк} = 0.01 \cdot Б_{мк}(a_{рмк} \cdot n_{мк} + a_{ртохмк} \cdot T_{фмк} / T_{нмк}), \qquad (5.3)$$

де $a_{рт}$, $a_{рмк}$, $a_{рсц}$ - відсоток відрахувань від балансової вартості на реновацію (обновлення початкової вартості) відповідно для енергетичного засобу, с.-г. машини-знаряддя k-го виду й зчіпки, %;

$a_{кт}$, $a_{кмк}$ - відсоток відрахувань від балансової вартості на капітальний ремонт відповідно для енергетичного засобу і для с.-г. машини-знаряддя k-го виду,%;

$a_{ртохт}$, $a_{ртохмк}$, $a_{ртосц}$ - відсоток відрахувань від балансової вартості на поточний ремонт, ТО й зберігання відповідно для енергетичного засобу, с.-г. машини-

знаряддя k-го виду й зчіпки, %;

$T_{фті}$, $T_{нті}$, $T_{фмк}$, $T_{нмк}$ - відповідно фактичне і нормативне завантаження тракторів і-ої марки і с.-г. машин k-ої марки, год.

$$S_{тХТЗ\text{-}180}=0,01*57\ 520(12,5*1+(6+11,4)1110/1300)=15734,09 \text{ грн}$$

$$S_{мКатрос}=0,01*38\ 160(13,2*1+13*40/260)=5909,4 \text{ грн.}$$

Всі розраховані вище показники заносяться в таблицю 5.1

Таблиця 5.1 – Показники ефективності використання МТП

Показник	Позн.	Одиниця вимір.	Значення показника			
			за марками тракторів			по парку
			ХТЗ-180	JohnDeere 6R145	ЮМЗ-8082	
кількість фіз. тракторів	$n_{фт}$	шт.	1	1	1	3
кількість еталонних тракторів	$n_{эт}$	эт. тр.	1,1	0,73	0,6	2,4
загальна площа ріллі	U	га	-	-	-	1000
тракторозабезпеченість на 1000 га ріллі	$T_{обф}$	штук	-	-	-	3
	$T_{обэ}$	ет. тр.	-	-	-	2
обсяг виконаних робіт	$H_{у}$	ум.га	1112,79	870,26	629,26	2612,31
оредний наробіток	$W_{ор}$	ум.га	111,28	87,03	62,93	261,23
середньорічний наробіток	$W_{эг}$	у.га/эт.тр.	1011,63	1192,14	1048,77	1084,18
середньозмінний наробіток	$W_{эсм}$	у.га/тр.зм.	8	6	5	6
відпрацовано трактороднів	$n_{трдн}$	тр.-днів	93,4	100,2	82,5	276,2
відпрацовано тракторозмін	$n_{трсм}$	тр.-змін	138,7	149,0	133,1	420,8
загальна витрата палива	Q	кг	11109,0	10586,2	7155,2	28850,4
питома витрата палива	$Q_{у}$	кг/ум.га	10,0	12,2	11,4	11,2
коефіцієнт змінності	$K_{см}$	-	1,5	1,5	1,6	1,5
коефіцієнт використання	$K_{исп}$	-	0,41	0,44	0,36	0,40

потреба в механізаторах	m_{max}	люд.	-	-	-	3
забеспеченість механізаторами	$m_{фт}$	люд./тр.	-	-	-	1
	$m_{га}$	люд./100	-	-	-	0,30
прямі експлуатаційні витрати	$И_{уга}$	грн/ум.га	-	-	-	66,703

Таблиця 5.2 – Основні техніко-економічні показники

Показник	Варіант	
	існуючий	Проектований
Річний наробіток на еталонний трактор, ум.ет.га	865.5	1084.18
Середньо змінний наробіток, ум.ет.га	1.93	2.4
Збільшення наробітку,%	-	40,26
Витрати палива, кг/ум.ет.га	12.3	11,1
Коефіцієнт змінності	1,5	1,7
Коефіцієнт використання МТП	0,31	0,4
Експлуатаційні витрати, грн./ум.ет.га	7500.35	6600.703

ВИСНОВОК

1. Аналіз господарської діяльності підприємства свідчить про оновлення парку тракторів і сільськогосподарських машин;
2. Технічне забезпечення підприємства дозволяє виконувати механізовані роботи у визначені агротехнікою строки, але потрібно оптимізувати проведення ТО і ремонтів техніки;
3. Проведені розрахунки вказують на те що з ціллю поліпшення експлуатації машино-тракторного парку необхідно заздалегідь планувати його роботу з урахуванням всіх необхідних питань зв’язаних з цим;
4. Вдосконалення пристрою для вирівнювання грунту для культиватора КПС-4 досзволить підвищити продуктивність агрегату та якість виконання передпосівного обробітку;
5. В господарстві недостатньо використовуються знаряддя для комбіноівного обробітку грунту. Запропоновано до використання комбінований грунтообробний агрегат для передпосівного обробітку грунту КПС-4, застосування якого дозволить зменшити експлуатаційні витрати на 900 грн/ум.ет.га. Крім того, застосування комбінованого агрегату сприятиме дружній появі сходів зернових культур і зростанню урожайност.;

Список використаних джерел

1. Сільськогосподарські та меліоративні машини. Д.Г.Войтюк, В.О.Дубровін, Т.Д.Іщенко та ін.; за редакцією Д.Г.Войтюка. – К.: Вища освіта, 2004. -544с. (Підручник).

2. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник Д.Г.Войтюк, В.В.М. Барановський ,В.М.Булгаков та ін.; за ред. Д.Г.Войтюка. – К.: Вища освіта, 2005. -464 с. : іл.

3.Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельськохозяйственные машины. –М.: Агропромиздат,1989.

4. Погорілець О.М., Живолуп Г.І. Зернозбиральні комбайни. –К.: Урожай,1994

5. Практикум технологічної наладки та усунення несправностей сільськогосподарських машин /Г.Р.Гаврилюк, Г.І.Живолуп, П.С.Короткевич, та інші за ред. Г.Р.Гаврилюка. –К.: Урожай, 1995

6. Кленин Н.И. Сакун В.А. Сельськохозяйственные и мелиоративные машины. -М.: Колос, 1980.

7. Гаврилюк Г.Р., Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини. –К.: Каравела, 2004.,

8. Гринь О.М. Механізація виробництва овочів. –К.: Урожай, 1990. 19

9. Довідник по регулюванню с.г.машин /В.І.Кочев, А.С.Кушнарьов, В.Д.Роговий та ін.; за ред. В.І.Кочева, -К.: Урожай, 1993.

10. Довідник сільського інженера /Гречкосій В.Д., О.М.Погорілець, І.І.Ревенко та ін.; за ред. В.Д.Гречкосія. –К.: Урожай, 1991.

11. Комористов В.Ю., Петренко М.М. Довідник з механізації після збиральної обробки зерна. –К.: Урожай, 1990.

12. Механізація сільськогосподарського виробництва і захисту рослин /Д.Г.Войтюк, І.В.Адамчук, Г.Р.Гаврилюк, О.С.Марченко; за ред. Войтюка Д.Г. – К.: Вища школа, 1993.

13. Погорілець О.М., Живолуп Г.І. Зернозбиральні комбайни / О.М.Погорілець, Г.І.Живолуп. – К.: Український центр духовної культури, 2003. -204с.

14. Збиральні машини. Лабораторні розрахунково-графічні роботи. Навчальний посібник. /Д.Г.Войтюк, М.С.Волянський та ін.:за ред. О.М.Погорільця – К.: НАУ, 2003.

15.Хайліс Г. А.., Коновалюк Д. М. Основи проектування і дослідження сільськогосподарських машин: Навч. посібник. – К.: НМК ВО, 1992. – 320 с.