

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ  
ТА ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ  
КАФЕДРА АГРОІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ  
ІМ. ПРОФЕСОРА ОЛЕКСАНДРА СЕМКОВИЧА

ДИПЛОМНА РОБОТА

Освітнього ступеня «Магістр»

на тему: **„Підвищення ефективності виробничо-технічних ресурсів  
процесу механізованого вирощування вівса у ТОВ «Дружба»  
Яворівського району Львівської області»**

Виконав: студент 7 курсу групи Аін-71з  
Спеціальності 208 „Агроінженерія”  
(шифр і назва)

Івасів Христина Ярославівна  
(Прізвище та ініціали)

Керівник: к.т.н., доц. Шарібуря А.О.  
(Прізвище та ініціали)

Рецензенти: \_\_\_\_\_  
(Прізвище та ініціали)

Дубляни 2024

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ  
ТА ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ  
КАФЕДРА АГРОІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ  
ІМ. ПРОФЕСОРА ОЛЕКСАНДРА СЕМКОВИЧА**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис)

к.т.н., доцент Андрій ШАРИБУРА  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 р.

**З А В Д А Н Н Я**

на дипломну роботу студенту  
**Івасів Христина Ярославівна**

1. Тема роботи: **„Підвищення ефективності виробничо-технічних ресурсів процесу механізованого вирощування вівса у ТОВ «Дружба» Яворівського району Львівської області»**

Керівник роботи: Шарибура Андрій Остапович, к.т.н., доцент  
Затверджена наказом по університету від 8.03.2024 року № 171/К-С

2. Строк здачі студентом закінченої роботи 10.12.2024 року.

3. Вихідні дані: 1. Обсяги сівби сільськогосподарських культур у господарстві; 2. Стан парку машин; 3. Методика оцінення витрат на виконання механізованих процесів; 4. Методика оцінення втрат від несвоєчасного виконання робіт; 5. Початкові дані розрахунків.

4. Перелік питань, які необхідно розробити

Вступ

1. Аналіз стану питання

2. Виробничо-технічні передумови ефективності механізованих процесів у рільництві

3. Методика та результати визначення ефективності виробничо-технічних ресурсів підприємства

4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

5. Бізнес-планування ефективності виробничо-технічних ресурсів підприємства

Висновки та пропозиції.

Бібліографічний список.

Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
1, 2, 3, 4, 6	Шарибура А.О. к.т.н., доцент кафедри агроінженерії та технічного сервісу ім. проф. Олександра Семковича			
5	Городецький І.М., к.т.н., доцент кафедри фізики, інженерної механіки та безпеки виробництва			

7. Дата видачі завдання: 8.03.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1.	<i>Написання розділу: «Аналіз виробничої діяльності підприємства»</i>	8.03.24-25.05.24	
2.	<i>Виконання другого розділу та розробка технологчної карти</i>	26.05.24-12.07.24	
3.	<i>Виконання третього розділу: «Методика та результати визначення ефективності виробничо-технічних ресурсів підприємства»</i>	13.07.24-25.09.24	
4.	<i>Написання розділу: «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»</i>	26.09.24-12.10.24	
5.	<i>Розрахунок економічної ефективності запропонованого удосконалення та розробка листа «Бізнес-планування ефективності»</i>	13.10.24-20.11.24	
6.	<i>Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки та аркушів графічної частини</i>	21.11.24-30.11.24	
7.	<i>Завершення роботи в цілому</i>	1.12.24-10.12.24	

Студент \_\_\_\_\_ Христина ІВАСІВ  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Андрій ШАРИБУРА

УДК: 658.51:631.3

Магістерська робота: 83 с. текст. част., 2 рис., 22 табл., 9 лист., 28 джерел.

Підвищення ефективності виробничо-технічних ресурсів процесу механізованого вирощування вівса у ТОВ «Дружба» Яворівського району Львівської області.

Івасів Х.Я. Кафедра АТС ім. проф. Олександра Семковича. Дубляни, Львівський НУП, 2024.

Виконано аналіз діяльності ТОВ «Дружба» Яворівського району Львівської області. Зокрема встановлено структуру посівних площ, валовий збір та урожайність головних сільськогосподарських культур.

Виконано аналіз стану наявного машинно-тракторного парку та забезпеченість агрофірми технікою для механізованого вирощування вівса.

Встановлено показники ефективності процесу механізованого вирощування вівса за умови використання комплексу машин сформованого на базі тракторів ЮМЗ-8040 та МТЗ-820.

На підставі коефіцієнта економічної ефективності капіталовкладень встановлено пріоритетний комплекс машин, який сформовано на базі трактора ЮМЗ-8040.

Проаналізовано умови праці, побуту і профілактики травматизму у підприємстві та стан фінансування заходів з охорони праці.

Виконано бізнес-планування ефективності виробничо-технічних ресурсів підприємства та терміну окупності капіталовкладень.

## ЗМІСТ

	ст.
ВСТУП .....	7
1. АНАЛІЗ СТАНУ ПИТАННЯ .....	10
1.1. Аналіз вимог культури до технологічних умов її вирощування .....	10
1.2. Аналіз теоретичних основ обґрунтування потреби в техніці .....	13
1.3. Аналіз стану рілньничого підприємства .....	23
1.4. Аналіз технічного базису сільськогосподарського підприємства ...	26
Висновки до розділу 1 .....	30
2. ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕХАНІЗОВАНИХ ПРОЦЕСІВ У РІЛЬНИЦТВІ .....	31
2.1. Технологічний процес як операційна система .....	31
2.2. Аналіз варіантів комплектування парку сільськогосподарських машин .....	37
2.3. Керованість чинників ефективності процесу вирощування вівса ...	41
Висновки до розділу 2 .....	45
3. МЕТОДИКА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНИХ РЕСУРСІВ ПІДПРИЄМСТВА .....	46
3.1. Структура робіт та характеристика парку машин .....	46
3.2. Результати визначення показників ефективності виконання робіт із вирощування культури .....	47
3.3. Вартісне оцінення витрат на виконання виробничого процесу .....	50
3.4. Розрахунок амортизаційних відрахувань виробничих фондів .....	56
3.5. Розрахунок загально виробничих та загальногосподарських витрат	59
Висновки до розділу 3 .....	63
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ .....	64
4.1. Аналіз вимог охорони праці до виконання механізованих процесів у польових умовах .....	64

4.2. Аналіз умов праці, побуту і профілактики травматизму у підприємстві .....	66
4.3. Аналіз стану фінансування заходів з охорони праці .....	68
4.4. Безпека в надзвичайних ситуаціях .....	69
Висновки до розділу 4 .....	72
5. БІЗНЕС-ПЛАНУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНИХ РЕСУРСІВ ПРОЦЕСУ МЕХАНІЗОВАНОГО ВИРОЩУВАННЯ ВІВСА .....	73
Висновки до розділу 5 .....	75
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ .....	76
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	78
Додатки .....	81

## ВСТУП

Одним із основних чинників забезпечення ефективної та безперебійної роботи сільськогосподарської техніки під час польових робіт є своєчасне й правильне проведення технічного обслуговування та регулювання машин згідно з вимогами технічної документації [4, 11]. З отриманням господарської самостійності більшість сільськогосподарських підприємств зіткнулися з необхідністю адаптації свого виробництва та збуту до умов ринкової економіки.

В умовах зростаючої конкуренції зосередження лише на продажі виробленої продукції без врахування попиту та виробництва товарів для його задоволення є неефективним шляхом економічного розвитку. Одним із ключових завдань для сільськогосподарських підприємств у ринковому середовищі є виробництво конкурентоспроможної продукції.

Основними причинами недоліків в організації підготовки техніки до польових робіт є незадовільне виконання обслуговуючих і ремонтних робіт, відсутність належної матеріально-технічної бази, брак необхідного ремонтно-технологічного обладнання, нестача кваліфікованих фахівців та невідповідність методів обслуговування й ремонту реальним потребам.

Для вирішення цих проблем необхідно здійснити технічне переоснащення існуючих та створити нові регіональні, обласні й міжрайонні сервісні центри для технічного обслуговування та ремонту складних сільськогосподарських машин і обладнання.

Серед поширених недоліків відремонтованих машин варто зазначити: низьку якість регулювання, порушення вимог збирання, неповну комплектацію, слабе затягування болтових з'єднань, підтікання мастила та пального, фарбування поверхонь без належної підготовки. Причинами таких проблем є низька виробнича культура багатьох сільгоспвиробників, відсутність науково обґрунтованих технологій, недостатнє фінансування сучасних матеріалів, хімікатів тощо.

Для виробництва сільськогосподарської продукції підприємства агропромислового комплексу України щороку розробляють та впроваджують інженерні й експлуатаційні рішення для вдосконалення виробничих систем.

Підвищення ефективності використання виробничо-технічних ресурсів у межах окремого процесу вимагає реалізації таких основних функцій менеджменту, як аналіз і планування розвитку виробництва. Для досягнення цієї мети оцінюється поточний стан підприємства та ефективність механізованого вирощування сільськогосподарських культур за допомогою існуючого й запропонованого комплексу техніки.

Задля реалізації стратегічних цілей розробляється бізнес-план, який відображає стратегію підприємства, включаючи короткострокові й довгострокові плани, спрямовані на отримання прибутку. Отриманий прибуток є показником ефективності управлінської складової, ключовим елементом у підвищенні ефективності та важливою умовою для розвитку підприємства.

**Мета роботи** – підвищити ефективність процесу механізованого вирощування вівса на підставі вартісної оцінки ефективності використання виробничо-технічних ресурсів.

**Завдання дослідження:**

- проаналізувати теоретичні основи обґрунтування потреби в техніці;
- проаналізувати біологічні особливості вирощування вівса та технології його вирощування збирання;
- розробити теоретичні передумови формування показників ефективності процесу механізованого вирощування вівса;
- проаналізувати потенційні варіанти комплектування парку сільськогосподарських машин;
- розробити методику та виконати розрахунки ефективності виробничого процесу для базового та альтернативного варіантів технічного забезпечення процесу механізованого вирощування вівса;
- виконати бізнес-планування ефективності виробничо-технічних ресурсів процесу механізованого вирощування вівса.



**Об'єкти дослідження** базовий та альтернативний комплекси машин для вирощування вівса, технологічний процес механізованого вирощування вівса, експлуатаційні характеристики двох варіантів комплексів машин.

**Предмет дослідження** – показники ефективності процесу механізованого вирощування вівса та їх залежність від експлуатаційних характеристик комплексів машин.

**Методи дослідження.** У роботі використані методи: спостережень, експертних оцінок, системного аналізу та синтезу сукупної дії агрометеорологічного, предметного та біологічного чинників та опрацювання даних комп'ютерних експериментів.

## 1. АНАЛІЗ СТАНУ ПИТАННЯ

### 1.1. Аналіз вимог культури до технологічних умов її вирощування

Овес є культурою помірного клімату, яка не має високих вимог до теплового режиму. Він переважно культивується у зонах Полісся та Лісостепу. Проростання насіння починається вже за температури 2–3°C, а сходи формуються при 6–7°C. Найсприятливішими температурами для появи сходів та процесу кущення є 15–18°C. Молоді рослини здатні витримувати заморозки до -4–5°C, тоді як у фазі цвітіння і молочної стиглості – до -2°C. У період цвітіння та дозрівання оптимальними є температури в межах 20–25°C [13, 17].

Серед хлібних культур овес відзначається високою потребою у волозі. Для проростання насіння йому необхідно поглинути 60–65% води від власної маси. Транспіраційний коефіцієнт становить 380–475. Найкритичніший період водозабезпечення – від кущення до початку викидання волоті. Надлишкові опади в другій половині вегетаційного періоду можуть спричинити утворення підгону і затримати дозрівання зерна.

Рослина має добре розвинену кореневу систему, яка є фізіологічно активною. Завдяки здатності засвоювати фосфор із важкорозчинних сполук, овес є менш вибагливим до типу ґрунтів. У фазі кущення на чорноземах корені досягають глибини 50–80 см, а під час формування зерна – 1,5–2 м. Він добре росте на піщаних, суглинкових, глинистих і торф'яних ґрунтах, а також може використовуватись як перша культура на освоєваних землях. Найкращими для вирощування є чорноземні та темно-сірі опідзолені ґрунти зі слабокислою реакцією (рН 5–6), тоді як на засолених ґрунтах культура розвивається погано.

Овес має тривалий період споживання поживних елементів. Він чутливіший до азотних добрив порівняно з іншими хлібними культурами. На 1 ц зерна рослина використовує з ґрунту 3–4 кг азоту, 1,1–1,5 кг фосфору та 2,5–3 кг калію. Дозрівання зерна у волоті відбувається нерівномірно, і культура належить до самозапильних рослин довгого світлового дня. За раннього

скошування овес добре відростає, а його вегетаційний період триває 95–120 днів.

Овес доцільно включати у сівозміну після удобрених просапних культур, таких як кукурудза чи картопля, а також після зернобобових, баштанних і льону. Водночас не рекомендується вирощувати його після вівса або цукрових буряків у зонах поширення нематоди. При дотриманні високої культури землеробства можливе висівання після пшениці.

Для успішного вирощування необхідно використовувати районовані сорти, які відповідають цільовому призначенню. В Україні зареєстровано такі зернові сорти, як Буг (ЛП), Деснянський (ЛП), Комес (Л), Райдужний (П), Славутич (П), Факір (Л), Чернігівський 27 (СП). До цінних сортів належать Абель (П), Грамена (Л), Львівський 1 (Л), Полонез (ЛП), Ранньостиглий (П), Синельниківський 1321 (ПЛ), Синельниківський 68 (Л), Скакун (СЛП). Кормові сорти включають Карпатський кормовий (П) та Чернігівський 28 (СЛП). Для товарного виробництва слід використовувати насіння категорії РН-1-3 із схожістю не менше 92% і чистотою не менше 98%.

Підготовка насіння до сівби передбачає сортування, щоб до посівного матеріалу потрапляли зернівки з перших квіток у колосках, які мають більшу вагу (на 20–30%). Після зими насіння рекомендується прогрівати на сонці або за допомогою підігрітого до 35–40°C повітря. За 5–10 днів до сівби його протруюють для захисту від летючої та твердої сажки, пліснявіння, фузаріозної кореневої гнилі. Для цього використовують препарати, такі як Вінцит (2 л/т), Бенлат (2–3 кг/т), Фундазол (2–3 кг/т), Раксил (1,5 кг/т) або аналогічні засоби методом інкрустування [13, 17].

Сівбу вівса проводять у перші дні польових робіт, коли ґрунт досягає фізичної стиглості, одночасно із сівбою ярої пшениці чи ячменю. Найефективнішими є вузькорядний та звичайний рядковий способи сівби. Норми висіву залежать від ґрунтово-кліматичних умов і сортових особливостей. Орієнтовно в Поліссі висівають 5,5–6 млн схожих насінин на гектар, у Лісостепу – 4,5–5,5 млн, у Степу – 4–5 млн.

Глибина загорання насіння залежить від типу ґрунту: на важких глинистих – 2–3 см, на середніх суглинках – 4–5 см, на легких ґрунтах або за дефіциту вологи – 5–6 см. Однак слід враховувати, що заглиблення більше ніж на 5 см може знизити польову схожість насіння.

Для догляду за посівами вівса необхідно враховувати погодні умови та стан ґрунту. У разі посушливої погоди після сівби поле ущільнюють за допомогою кільчасто-шпорових котків, тоді як за достатнього рівня вологості проводять боронування. Якщо після сівби випадають сильні дощі й утворюється щільна ґрунтова кірка, її слід руйнувати ще до появи сходів, використовуючи зубові борони або голчасті ротаційні знаряддя.

У період вегетації овес може піддаватися пошкодженням шкідниками, такими як шведська муха, попелиці, вівсяний трипс, п'явиці, а також дротяники та несправжні дротяники, які шкодять підземним органам молодих рослин. За перевищення межі економічної шкодочинності рекомендується проводити обприскування. Для боротьби з шкідниками застосовують інсектициди, зокрема Бі-58 новий (1,5 л/га), Волатон 500 (1 л/га) та інші.

Якщо прогнозується значне ураження посівів хворобами, такими як лінійна стеблова та корончата іржа, борошниста роса, аскохітоз (біла плямистість), червоно-бура плямистість або бактеріальна плямистість, слід використовувати фунгіциди. Для захисту рослин застосовують препарати Альто (0,15–0,2 л/га), Тілт (0,5 л/га) або аналогічні засоби.

Збирання вівса здійснюють за допомогою зернозбиральних комбайнів, аналогічних тим, що використовуються для пшениці та інших зернових культур. Можливі два способи збирання: пряме комбайнування або роздільний спосіб. Оскільки дозрівання зерна у волоті відбувається поступово, спочатку визріває верхня частина волоті. Якщо чекати повного дозрівання всіх зернівок, найбільш зрілі зернівки верхівки можуть осипатися. Тому оптимальним часом для роздільного збирання є момент, коли зерно верхньої частини волоті досягає повної стиглості. Пряме комбайнування виконують у фазі повної стиглості. Для цього доцільно використовувати сорти, стійкі до осипання [13, 17].

## 1.2. Аналіз теоретичних основ обґрунтування потреби в техніці

Машинно-тракторний парк (МТП) сільськогосподарського підприємства є ключовою частиною його матеріально-технічної бази. Для забезпечення випуску конкурентоспроможної продукції важливо, щоб склад і потужність машинно-тракторного парку відповідали обсягам виробництва сільськогосподарської продукції. Це вимагає визначення оптимальної кількості та потужності тракторів, комбайнів й іншої техніки, а також визначення обсягів робіт, які доцільно виконувати із залученням підрядних організацій.

Для оцінки потреби в техніці найпоширенішим є нормативний метод, який використовується для укрупнених розрахунків, наприклад, на рівні району чи області. Для невеликих господарств підходить графоаналітичний метод, який простіший у застосуванні. Проте через складність і значний обсяг обчислень, пов'язаних із вартісними показниками, часто обмежуються визначенням складу МТП за критеріями продуктивності машинно-тракторних агрегатів (МТА) та дотримання агротехнічних строків виконання робіт [7, 17].

Змінну продуктивність МТА визначають з нормативних даних або розрахунковим методом.

Продуктивність МТА за годину зміни  $W$  визначають за виразом:

$$W = 0,1B \cdot \Theta \cdot \tau \quad (1.1)$$

де  $B$  – ширина захвату машини, м;  $\Theta$  – робоча швидкість МТА, км/год;  $\tau$  – коефіцієнт використання змінного часу (табл. 1.1).

На основі продуктивності за годину змінного часу визначають денний наробіток агрегату [7, 14, 17]:

$$W_D = W \cdot T = 0,1B \cdot \Theta \cdot \tau \cdot T \cdot k, \quad (1.2)$$

де  $T$  – тривалість зміни, год.;  $k$  – коефіцієнт змінності.

$$k = \frac{T_\phi}{t} \quad (1.3)$$

Де  $T_\phi$  – фактична тривалість роботи МТА протягом доби, год (табл. 1.2);  $t$  – нормативна тривалість зміни,  $t = 7$  год.

Таблиця 1.1 – Значення коефіцієнта використання часу зміни при виконанні різних технологічних операцій

Технологічна операція	Коефі- цієнт	Технологічна операція	Коефі- цієнт
1	2	3	4
Оранка плугами:		Скошування:	
начіпними	0,81	зернових у валки	0,67
причіпними	0,70	трав причіпними косарками	0,71
Культивація суцільна культиваторами:		начіпними косарками	0,76
начіпними	0,81	Згрібання сіна граблями:	
причіпними	0,76	бічними	0,81
Міжрядний обробіток з підживленням рослин	0,67	поперечними	0,76
		Збирання зернових культур комбайнами:	
Лущення стерні:		потокова технологія	0,62
лемішними луцильниками	0,76	з розкиданням соломи, з укладанням	
дисковими луцильниками і боро нами	0,81	у валок	0,20
Боронування боронами:		Стягування соломи тросовими волокушами	0,43
зубовими	0,76	Підбирання соломи підбирачами- копнувачами і штовхаючими волокушами	0,67
сітчастими	0,86	Збирання кукурудзи на зерно і силос	0,58
голчастими	0,81		
Сівба:		Збирання картоплі:	
зернових і зернобобових	0,71	комбайнами	0,57
кукурудзи, соняшнику, овочів та буряків	0,71	картоплекопачами	0,75
		Збирання буряків цукрових	0,57
Садіння:		Сортування картоплі	0,85
картоплі з одночасним внесенням	0,48	Очищення зерна	0,80
добрив		Розкидання органічних добрив	0,48
розсади овочевих культур	0,57	Внесення мінеральних добрив	0,53
		Обприскування посівів	0,76

Таблиця 1.2 – Раціональні робочі швидкості МТА при виконанні різних технологічних операцій

Технологічна операція	Робоча швидкість, км/год
Оранка	7–9
Дискування	9–11
Боронування	10–12
Культивація	8–10
Коткування	9–12
Сівба:	
зернових	8–12
просапних	4–6
Внесення добрив	10–12
Садіння картоплі	6–9
Міжрядний обробіток	9–16
Скошування:	
зернових	7–9
трав	7–9
Збирання картоплі	7–12

Змінний наробіток є одним з основних показників ефективності використання сільськогосподарської техніки.

Необхідну кількість машин  $n$  для виконання відповідного обсягу робіт в оптимальний агротехнічний строк визначають за формулою:

$$n = \frac{S}{W_D \cdot T_a} \quad (1.4)$$

де  $S$  – обсяг робіт, який необхідно виконати за агротехнічний строк, га;  
 $T_a$  – тривалість оптимального агротехнічного строку, днів.

Збільшення змінного наробітку є одним із найважливіших резервів підвищення ефективності використання техніки. Основними факторами, від яких залежить змінний наробіток, є робоча ширина захвату, робоча швидкість і коефіцієнт використання змінного часу [7, 8, 17].

Вихідними даними для комплектування агрегатів є характеристика ґрунту і рослин, розміри й рельєф полів, питомий опір робочих машин, допустимі робочі швидкості, тяговий клас трактора.

Основна експлуатаційна вимога – дотримання співвідношення

$$R_a \leq \eta P_{mp} \quad (1.5)$$

де  $R_a$  – тяговий опір агрегату, кН (кгс);  $P_{mp}$  – тягове зусилля трактора, кН (кгс);  $\eta$  – коефіцієнт використання тягового зусилля трактора.

Оптимальні значення коефіцієнта використання тягового зусилля трактора на різних роботах наведені в таблиці 1.3. Тяговий опір агрегату залежить від типу машин, що входять до його складу, та їх опору.

$$R_a = R_{зч} + n_1 R_1 + n_2 R_2 + n_3 R_3 + \dots + n_i R_i \quad (1.6)$$

де  $R_{зч}$  – тяговий опір зчипки, кН (кгс);  $n_i$  – кількість однакових машин в агрегаті, кН (кгс);  $R_i$  – тяговий опір однієї машини.

Таблиця 1.3 – Оптимальні значення коефіцієнта використання тягового зусилля тракторів на різних технологічних операціях

Тяговий клас трактора	Марка трактора, представників класу	Оптимальні значення коефіцієнта при виконанні технологічних операцій	
		оранка	сівба, боронування, та інші роботи
5	К-700А, К-701 та ін.	0,94	0,98
3	Т-150, Т-150К, ХТЗ-17021 та ін.	0,90	0,93
1,4	МТЗ-100/102, МТЗ-80/82, ЮМЗ-6К	0,85	0,90
0,6	Т-30, Т-25А, СШ-28 та ін.	0,85	0,90

Середні значення питомого опору плуга при швидкості 5–6 км/год наведені в таблиці 1.4.

Тяговий опір однієї машини пропорційний ширині її захвату  $B$  і питомому тяговому опору  $K$  даної машини [7, 8, 17]:

$$R = K \cdot B \quad (1.7)$$

При роботі на підвищених швидкостях тяговий опір машин зростає. Зміну тягового опору машин із збільшенням робочої швидкості МТА наведено в таблиці 1.5.



Таблиця 1.4 – Значення середнього питомого опору плугів при робочій швидкості МТА 5–6 км/год

Тип ґрунту	Питомий опір, Н/см <sup>2</sup> (кг/см <sup>2</sup> )
Піщані, супіщані, легкосуглинкові	20–35 (0,2–0,35)
Середньо- та важкосуглинкові	35–55 (0,35–0,55)
Цілина, перелogi, дернина важкосуглинкових та стерня на глинистих ґрунтах	55–80 (0,55–0,80)
Цілина, перелогта дернина на глинистих ґрунтах	80–100 (0,80–1,0)

Таблиця 1.5 – Зростання тягового опору сільськогосподарських машин при збільшенні робочої швидкості на 1 км/год порівняно з робочою швидкістю 5–6 км/год

Тип машин	Збільшення тягового опору, %
Плуги:	
$K_o = 0,45$	2–3
$K_o = 0,45–0,60$	4–5
$K_o = 0,61$ і більше	7–9
Культиватори, лушчильники, борони	3–4
Сівалки, саджалки та інші машини	2

Для орних агрегатів тяговий опір дорівнює:

$$R = K_o \cdot a \cdot b \cdot n_k \quad (1.8)$$

де  $K_o$  – питомий тяговий опір плуга, Н/см<sup>2</sup> (кг/см<sup>2</sup>);  $a$ ,  $b$  – глибина оранки і ширина захвату одного корпусу, см;  $n_k$  – кількість корпусів плуга.

Таблиця 1.6 – Середній питомий опір (1м ширини захвату) сільськогосподарських машин при робочій швидкості МТА 5–6 км/год

Сільськогосподарська машина	Середній питомий опір, кН/м (кг/м)
1	2
Борони:	
зубові	0,4–0,7 (40–70)
пружинні	1,0–1,8 (100–180)
сітчасті	0,6–0,9 (60–90)

Продовження табл. 1.6

1	2
дискові при обробітку:	
важких ґрунтів	2,0–2,4 (200–240)
лук і пасовищ	4,0–8,0 (400–800)
Луцильники	1,1–2,5 (110–250)
Котки:	
кільчасто-шпорові	0,6–0,7 (60–70)
водоналивні	1,1–1,2 (110–120)
Сівалки:	
зернові рядкові	1,0–1,4 (100–140)
зернові вузькорядні	1,4–1,9 (140–190)
для сівби кукурудзи, соняшнику	0,8–1,1 (80–110)
для сівби буряків	0,75–0,9 (75–90)
для внесення добрив	2,5–4,0 (250–400)
Картоплезбжалки, розсадосадильні машин	4,0–4,5 (400–450)
Культиватори:	
для суцільного обробітку	1,2–2,1 (120–210)
для міжрядного обробітку	0,8–1,8 (80–180)
підгортачі	1,5–1,8 (150–180)
Силосозбиральні комбайни	1,8–2,3 (180–230)
Косарки начіпні	0,4–0,5 (40–50)
Граблі:	
поперечні	0,5–0,7 (50–70)
бокові	0,7–0,9 (70–90)
Картоплекопачі	4,0–6,0 (400–600)
Комбайни:	
картоплезбиральні	6,5–15 (650–1500)
бурякозбиральні причіпні	8,0–12 (800–1200)
Бурякопідіймачі	3,0–4,4 (300–440)
Жатки для скошування зернових	1,2–1,5 (120–150)
Зчіпки:	
СП-16	1,5–1,9 (150–190)
СП-16, середня секція	0,8–1,1 (80–110)
СГ-21	2,2–3,1 (220–310)
СП-11	0,9–1,2 (90–120)

Кількість машин в агрегаті визначають за формулою [7, 8, 17]:

$$n_m = \frac{P_n}{R_m} \quad (1.9)$$

де  $P_n$  – номінальне тягове зусилля трактора, т;  $R_m$  – тяговий опір машини, т.

Таблиця 1.7 – Необхідна питома потужність на ВВП для приводу робочих органів

Сільськогосподарська машина	Значення питомої потужності, кВт/кг/с
Комбайни:	
силосозбиральні	1,8–2,5
картоплезбиральні	7,4–12,5
зернозбиральні	15,0–19,0
льонозбиральні	13,2–16,4
Коренезбиральні машини	9,8–14,9
Гичкозбиральні машини	3,4–5,3
	2,7–3,8
Жатки	14,7–15,6

Приймають ціле число машин, після чого визначають опір агрегату з урахуванням кількості машин у ньому [7, 8, 17]:

$$R_a = n(R_{nep} + R_{nid} + R_{\partial}) \quad (1.10)$$

Коефіцієнт використання тягового зусилля становить:

$$\eta_i = \frac{R_a}{P_n} \quad (1.11)$$

Вибір типорозмірів машин здійснюють з урахуванням умов їх експлуатації, зокрема розмірів і конфігурації полів, типів ґрунтів та інших факторів. Важливо враховувати, що машино-тракторні агрегати (МТА), які базуються на тракторах високої потужності, забезпечують менші витрати

палива і праці на одиницю виконаних робіт. Однак їх ефективне використання можливе переважно в господарствах із значними обсягами робіт і інтенсивною експлуатацією протягом усього року. Оптимальним рівнем тракторних потужностей для господарств є 120–130 к.с. на 100 га ріллі. Структура тракторного парку визначається особливостями сівозміни, технологічними вимогами і масштабами виробництва [7, 8, 17].

Кількість тракторів різного типу, необхідних для господарства, розраховується на основі річного плану механізованих робіт, який складають для планового і наступного року. План формується на підставі структури виробництва, технологічних карт для вирощування всіх сільськогосподарських культур, а також обсягу робіт, не пов'язаних із сівозміною. При розрахунках враховуються обсяги механізованих робіт, календарні та агротехнічні строки їх виконання, склад МТА, їх продуктивність, витрати палива на одиницю роботи, а також наявність механізаторів.

За підсумками розрахунків складається графік використання машинно-тракторного парку. На графіку по осі ординат відображають кількість необхідних МТА, а по осі абсцис – календарні строки виконання робіт. Проведений аналіз графіка дозволяє при потребі коригувати пікові навантаження. Це можна зробити шляхом перенесення частини робіт на інші агрегати, зміни строків робіт у межах допустимого агротехнічного періоду, виконання робіт у дві зміни або залучення технічних засобів із МТС чи сусідніх господарств на договірній основі.

В сучасних умовах раціональним є кооперування у використанні техніки, що дозволяє виконувати більші обсяги робіт меншою кількістю МТА, скорочуючи тим самим капіталовкладення у машинно-тракторний парк [4, 17].

Одну і ту саму роботу можна виконувати за допомогою різних машинно-тракторних агрегатів (МТА), але їх економічні показники можуть суттєво відрізнятися. Для вибору оптимального МТА з найменшими експлуатаційними витратами необхідно проводити економічні розрахунки. Це дозволяє вибрати

той комплекс машин, який забезпечить найменші витрати для виконання заданого обсягу робіт.

У невеликих фермерських господарствах та інших типах малих підприємств, під час розрахунку комплексу техніки слід враховувати співвідношення різних видів витрат, а також своєчасність проведення сільськогосподарських робіт. Експлуатаційні витрати умовно поділяються на два типи: постійні витрати, пов'язані з володінням технікою, та змінні витрати, пов'язані з її експлуатацією.

*Постійні витрати* включають амортизаційні нарахування, відсотки за кредит чи лізинг, податки на техніку, страхові платежі, витрати на зберігання (майданчики, ангари, охорона тощо). Ці витрати не залежать від інтенсивності використання техніки.

*Змінні витрати* охоплюють вартість паливно-мастильних матеріалів, запасних частин, ремонтів, технічного обслуговування та оплату праці. Рівень змінних витрат зростає із збільшенням обсягу виконаних робіт.

Для ефективного управління витратами доцільно скласти детальний кошторис на утримання кожної одиниці техніки. Важливо враховувати, що постійні витрати залишаються стабільними, і з підвищенням обсягу виконаних робіт їх частка на одиницю роботи зменшується. Питомі витрати залежать від типорозміру техніки: трактори великої потужності та відповідні агрегати є дорожчими, але їх економічна ефективність підвищується за умов виконання великих обсягів робіт.

Для визначення економічно доцільного варіанту тракторного шлейфу необхідно провести аналіз альтернатив. Вибір має базуватися на визначенні найбільш вигідного комплексу машин з урахуванням можливості залучення підрядних послуг техніки з МТС або інших господарств, а також виконання робіт власною технікою на стороні. Рівновага між різними за розмірами комплексами техніки є основою оптимального формування машинно-тракторного парку.

Зменшення витрат на утримання техніки можна досягти, виконуючи окремі види робіт на підрядній основі. Для визначення, чи вигідніше мати власну машину або використовувати підрядні послуги, розраховують мінімальний обсяг робіт, за якого володіння технікою стає економічно обґрунтованим. Цей показник визначається через залежність між постійними витратами на утримання машини та вартістю підрядних робіт.

$$Q_{p.\min} = \frac{Z_n}{(Z_{\partial} - Z_{zm})}, \quad (1.12)$$

де  $Z_n$  – постійні витрати на утримання техніки в господарстві, грн;  $Z_{\partial}$  – вартість одиниці роботи за договором підряду;  $Z_{zm}$  – змінні витрати на виконання одиниці роботи власною технікою.

Одним із способів зниження витрат на утримання техніки є спільне володіння, коли кілька господарств об'єднуються для придбання машини, яку використовують згідно з узгодженими умовами. Це дозволяє суттєво зменшити фінансове навантаження на кожне з господарств.

Сучасний ринок техніки пропонує широкий вибір машин з однаковим функціональним призначенням, але різним технічним рівнем. При виборі машини доцільно дотримуватися таких ключових принципів [4, 17]:

- *Універсальність* – машина повинна виконувати максимально можливу кількість технологічних операцій із дотриманням вимог агротехніки. Найкраще цій вимозі відповідають комбіновані агрегати.
- *Надійність і технічний сервіс* – обрана машина повинна бути надійною у роботі, а також забезпеченою технічним обслуговуванням з боку виробника або його дилера як у гарантійний, так і післягарантійний періоди.
- *Відповідність розмірам полів* – ефективність машино-тракторного агрегату (МТА) залежить від розмірів і конфігурації полів. Для великих полів із довгими гонами найкраще підходять агрегати на базі потужних енергонасичених тракторів. Для невеликих ділянок або

полів складної форми доцільно використовувати маневрені короткобазові МТА.

Комплектування машинно-тракторного парку на основі зазначених принципів забезпечує оптимальні умови для механізованого виробництва сільськогосподарської продукції. Це дозволяє виконувати роботи у встановлені агротехнічні строки при мінімальних витратах на утримання техніки [4, 17].

### **1.3. Аналіз стану рільничого підприємства**

ТОВ «Дружба» розташоване в Яворівському районі Львівської області та має кілька виробничих підрозділів, що забезпечують його функціонування. До складу підприємства входять:

1. Тракторна бригада №1, автопарк, ремонтно-господарська бригада, ремонтна майстерня та млин.
2. Тракторна бригада №2 з ремонтною майстернею.
3. Тваринницька ферма та пилорама.

В бухгалтерській службі підприємства працюють п'ять співробітників: головний бухгалтер, заступник головного бухгалтера, бухгалтер по розрахунках, бухгалтер по обліку товарно-матеріальних цінностей і касир.

Обов'язки працівників бухгалтерії розподілені наступним чином:

- *Головний бухгалтер* організовує та контролює роботу бухгалтерської служби, веде облік фондів рахунків, розрахункового рахунку, касових операцій і розрахунків з постачальниками.
- *Заступник головного бухгалтера* відповідає за облік у тваринництві, оприбуткування та списання паливно-мастильних матеріалів і запасних частин.
- *Бухгалтер по розрахунках* веде облік взаєморозрахунків із працівниками господарства щодо оплати праці (нарахування та утримання).

- *Бухгалтер по обліку товарно-матеріальних цінностей* займається обліком у рослинництві, оприбуткуванням та списанням продукції рослинництва, а також відображає рух продукції в книгах складського обліку.

- *Касир* здійснює операції з касовими коштами.

*Земельні ресурси підприємства.* Земля є основним засобом виробництва сільськогосподарської продукції. Унікальною властивістю землі як виробничого ресурсу є її здатність покращуватися за умов правильного використання. Оптимізація використання землі сприяє підвищенню врожайності, збільшенню рівня гумусу та зменшенню ерозії.

Обсяги виробництва продукції рослинництва безпосередньо залежать від розмірів площ землекористування. У структурі посівних площ підприємства основну частку займають зернові культури. Проведений аналіз частки кожної культури дозволив визначити площі, які вони займають (див. рис. 1.1 та табл. 1.8).

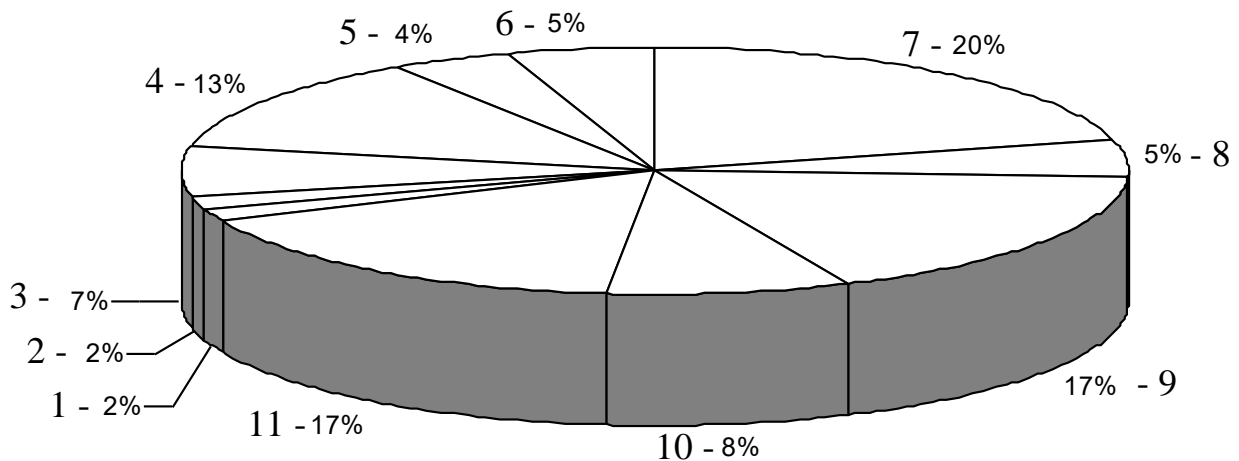


Рисунок 1.1 – Структура посівних площ ТОВ «Дружба»: 1 – горох; 2 – гречка; 3 – озимий ріпак; 4 – кукурудза на силос; 5 – кормові коренеплоди; 6 – багаторічні трави ; 7 – озима пшениця; 8 – озиме жито; 9 – яра пшениця; 10 – ярий ячмінь; 11 – овес.



Таблиця 1.8 – Посівні площі ТОВ «Дружба»

№ з/п	Назва сільськогосподарської культури	Площа, га	Урожайність, ц/га	Валовий збір, т
1	2	3	4	5
1	Озима пшениця	125	30	3750
3	Озиме жито	30	25	750
4	Яра пшениця	105	28	2940
5	Ярий ячмінь	50	24	1200
6	Овес	100	31	3100
7	Горох	10	18	180
8	Гречка	10	10	100
9	Озимий ріпак	40	15	600
10	Кукурудза на силос	75	150	11250
11	Кормові коренеплоди	25	250	6250
12	Б.трави на сіно	30	20	600
	<b>РАЗОМ</b>	<b>600</b>	<b>-</b>	<b>30720</b>

Основну частину земельного фонду підприємства становить рілля, яка майже повністю використовується для вирощування сільськогосподарських культур. Багаторічні насадження займають лише 5% загальної площі, що свідчить про спрямованість господарства на інтенсивне використання орних земель.

Згідно з даними таблиці 1.8, спеціалізацією ТОВ «Дружба» є вирощування зернових культур, які займають 84% від загальної площі посівів. Така структура землекористування забезпечує високу концентрацію зусиль на вирощуванні зернових, що відповідає профілю підприємства.

#### 1.4. Аналіз технічного базису сільськогосподарського підприємства

Для виконання механізованих робіт у рільництві ТОВ «Дружба» використовує тракторний парк, до складу якого входять 8 тракторів сільськогосподарського призначення, а також один бульдозер і екскаватор.

Важливо зазначити, що 75% тракторів вже вичерпали свій моторесурс і є морально застарілими (табл. 1.9). Це суттєво впливає на продуктивність виконання технологічних операцій, оскільки значну частину часу витрачають на усунення технічних несправностей. В результаті це призводить до затримок у виконанні механізованих процесів рільництва, що, у свою чергу, негативно позначається на своєчасності виконання робіт і врожайності сільськогосподарських культур.

Таблиця 1.9 – Наявність техніки в ТОВ "Дружба"

№ з/п	Назва	Марка	Кількість	Навантаження на одиницю
1	2	3	4	5
1	Трактор	Т- 150	2	870 га
2	Трактор	МТЗ-80	2	920 га
	Трактор	МТЗ-82	2	920 га
	Трактор	МТЗ-820	2	100 га
3	Трактор-навантажувач	ПЕА-1	1	
4	Зернозбиральні комбайни	СК-5	7	70 га
5	Плуги	ПЛН - 5 - 35	2	150 га
		ПЛН - 4 - 35	2	120 га
		ПЛН - 3 - 35	4	90 га
6	Культиватори	КРГ-3,6	3	200 га
		КРН - 4Д	1	60 га
		КПШ-8	1	
		КРН - 4Д	1	60 га
		КПС-4	2	100 га
		УСМК - 5,4	2	60 га
		КОН-2,8	1	
7	Сівалки	СЗУ-3,6	2	100 га
		СЗТ - 3,6	2	100 га
		СОН - 4,2	1	
3	Борони дискові	БДТ-7	2	450 га
9	Луцильник	ЛДГ-5	2	450 га

## Проєктування табл. 1.9

1	2	3	4	5
10	Котки	ЗККШ-6	2	100 га
		ЗКВГ-1,4	2	100 га
11	Розкидачі: мінеральних добрив	МВУ - 0,5	2	150 га
	органічних добрив	ПРТ-10	3	100 га
12	Оприскувачі	ОВТ-1 А	2	300 га
13	Кормозбиральний комплекс	Е-281	2	150 га
	Косарки	Е-301	1	150 га
		КДР-1,5	1	60 га
14	Комбайн силосний	КСС - 2,6	1	
	Скирдоклад	ПФ - 0,5	2	220 га
	Преспідборщик	К-454	2	200 га
15	Гичкозбиральна машина	МБП-6	2	30 га
	Очисник	ОГД-6	2	30 га
	Буряковий комплекс	КС-6 Б	1	60 га
	Буряко-навантажувач	СПС - 4,2	1	2000 т.

Таблиця 1.10 – Матеріально-технічна база у ТОВ "Дружба"

№ з/п	Назва показника	Кількість
1	Тракторні бригади	2
2	Автопарк	1
3	Ремонтна майстерня	2
4	Ремонтно-господарська бригада	1
5	Млин	1
6	Тваринницька ферма	1
7	Пилорама	1

У ремонтній майстерні ТОВ «Дружба» здійснюють технічне обслуговування та ремонт тракторів, автомобілів і сільськогосподарської техніки. Проте варто зауважити, що обладнання майстерні значною мірою відпрацювало свій ресурс і є як фізично, так і морально застарілим, що знижує ефективність ремонтних робіт.

Для вирощування вівса на підприємстві використовується комплекс машин, сформований на базі трактора МТЗ-820 (див. табл. 1.11). Цей трактор є основою агрегатів, які забезпечують виконання технологічних операцій, пов'язаних із вирощуванням даної культури.

Таблиця 1.11 – Наявний комплекс машин для вирощування вівса

№ з/п	Технологічна операція	Склад МТА	
		енергетичний засіб	с.г. машина
1	2	3	4
1	Лущення стерні на глибину 12-14 см.	МТЗ-820	БТН-3,0
2	Підготовка і змішування фосфорно-калійних добрив	ел.двигун	СЗУ-20
3	Внесення мінеральних добрив	МТЗ-820	РУМ-8
4	Зяблева оранка на глибину 20-22 см	МТЗ-820	ПЛП-3-35
5	Культивація з боронування на глибину 10-12см	МТЗ-820	КПС-4
6	Протруєння насіння	ел.двигун	КРН-5,6
7	Передпосівна культивация на глибину 5-6 см	МТЗ-820	КПГ-4
8	Навантаження і транспортування насіння до посівного агрегату	МТЗ-820	2ПТС-4
9	Сівба	МТЗ-820	СЗЛ-3,6
10	Приготування і транспортування розчину гербіциду	МТЗ-820	ЗЖВ-0,8
11	Внесення гербіциду	МТЗ-820	ПОМ-630
12	Скошування у валки	МТЗ-820	ЖВН-6
13	Підбір та обмолот валків	комбайн	Дон-1500Б
14	Транспортування зерна від комбайнів	автомаш	БАЗ Т901.60
15	Перша і друга очистка зерна	ел.двигун	ОВП-20
16	Перекидання і навантаження зерна на транспорт	ел.двигун	ЛТ-10
17	Транспортування до комори	автомаш	БАЗ Т901.60
18	Стягування соломи	МТЗ-820	ВТУ-10

Аналіз варіантів управління виробничо-технічними ресурсами ТОВ «Дружба» виявив необхідність підвищення ефективності процесу вирощування вівса. Для досягнення цієї мети підприємству слід зосередитися на відновленні працездатності технічно зношеного комплексу машин, сформованого на базі трактора МТЗ-820.

Альтернативним рішенням може бути заміна трактора на більш сучасну модель, яка відповідає б вимогам технологічного процесу і дозволила б використовувати наявну сільськогосподарську техніку без значних модифікацій. Це забезпечить продовження механізованого вирощування сільськогосподарських культур із мінімальними витратами на адаптацію нової техніки.

## Висновки до розділу 1

1. Аналіз сучасного ринку техніки дав змогу встановити, що він пропонує широкий вибір машин з однаковим функціональним призначенням, але різним технічним рівнем. При виборі машини доцільно дотримуватися таких ключових принципів:

- *універсальність* – машина повинна виконувати максимально можливу кількість технологічних операцій із дотриманням вимог агротехніки. Найкраще цій вимозі відповідають комбіновані агрегати.
- *надійність і технічний сервіс* – обрана машина повинна бути надійною у роботі, а також забезпеченою технічним обслуговуванням з боку виробника або його дилера як у гарантійний, так і післягарантійний періоди.
- *відповідність розмірам полів* – ефективність машино-тракторного агрегату (МТА) залежить від розмірів і конфігурації полів. Для великих полів із довгими гонами найкраще підходять агрегати на базі потужних енергонасичених тракторів. Для невеликих ділянок або полів складної форми доцільно використовувати маневрені короткобазові МТА.

2. Аналіз земельного фонду підприємства дав змогу встановити, що основну його частину становить рілля, яка майже повністю використовується для вирощування сільськогосподарських культур. Багаторічні насадження займають лише 5% загальної площі, що свідчить про спрямованість господарства на інтенсивне використання орних земель.

3. Аналіз варіантів управління виробничо-технічними ресурсами ТОВ «Дружба» виявив необхідність підвищення ефективності процесу вирощування вівса. Для досягнення цієї мети підприємству слід зосередитися на відновленні працездатності технічно зношеного комплексу машин, сформованого на базі трактора МТЗ-820.

## **2. ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕХАНІЗОВАНИХ ПРОЦЕСІВ У РІЛЬНИЦТВІ**

### **2.1. Технологічний процес як операційна система**

Досягнення ефективності технологічних процесів у вирощуванні сільськогосподарських культур неможливе без чіткого розуміння властивостей, можливостей, переваг, недоліків і стану об'єкта управління. Поняття «об'єкт управління» використовується для виявлення, виділення та групування тих елементів системи, на які необхідно впливати в процесі управління. До таких об'єктів відносять технічні пристрої, машини, споруди, а також колективи людей та інші організаційні системи, створені для досягнення визначених кінцевих результатів.

Об'єктами управління можуть бути також агропромислові підприємства, діяльність яких спрямована на виробництво готової продукції. Цей процес охоплює низку виробничих операцій, зокрема: вирощування рослин і тварин, збирання врожаю, отримання молока, яєць тощо; транспортування продукції в межах господарства і до заготівельних пунктів; зберігання і переробку продукції [17, 18, 19]. Для виконання цих завдань кожне підприємство повинно мати спеціалізовані структурні елементи, які включають техніку, обладнання, робочі агрегати, а також трудові ресурси.

Взаємодія між складовими елементами виробничої системи є складною і залежить від різних чинників. Наприклад, одні й ті ж машини та агрегати можуть використовуватися на різних ділянках господарства, а погодні умови впливають на всі технологічні процеси. Структура управління агропромисловим виробництвом базується на об'єктивних законах біології і фізіології, які визначають природні процеси розвитку рослин і тварин.

У процесі виробництва неминуче виникають різні фактори впливу, які слід враховувати для забезпечення ефективного управління. Це дозволяє

адаптуватися до змінних умов і забезпечити оптимальне функціонування виробничих процесів.

Агропромислове виробництво як об'єкт управління є складною системою, що складається з множини взаємопов'язаних структурних елементів. Ці елементи взаємодіють між собою, піддаються різним зовнішнім і внутрішнім впливам, виконуючи поставлені функції щодо використання природних, виробничих і трудових ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції.

Сільськогосподарське підприємство (СГП) виконує функції, пов'язані з виробництвом або переробкою сільськогосподарської продукції, яка потім надходить у зовнішнє середовище. Виробнича діяльність підприємства організована в рамках операційної (виробничої) системи, яка включає три підсистеми [4, 14, 19] (див. рис. 2.1).

*1. Технологічна (перетворююча) підсистема.* Ця підсистема відповідає за безпосереднє перетворення вхідних матеріалів у кінцеву продукцію. Для СГП головними результатами є продукція сільського господарства, яка створюється внаслідок реалізації виробничих процесів.

*2. Підсистема забезпечення.* Підсистема забезпечення не виконує безпосередньо виробничих операцій, але підтримує технологічну підсистему, забезпечуючи її всіма необхідними ресурсами. В агропромислових підприємствах вона виконує функції постачання матеріально-технічних ресурсів, енергії, запасних частин тощо.

*3. Підсистема управління.* Підсистема управління отримує інформацію від технологічної підсистеми про стан системи, включаючи дані про внутрішні характеристики підприємства: цілі, можливості, політику, основні напрями діяльності. Водночас із зовнішнього середовища надходить інформація про попит на продукцію, вартість ресурсів, технологічні тенденції, нормативно-правові акти та інші фактори. Управлінський апарат аналізує великий обсяг складної інформації і приймає рішення, які визначають, як повинна функціонувати технологічна підсистема.



Такий підхід до організації агропромислового виробництва дозволяє підприємству ефективно функціонувати, використовуючи наявні ресурси, адаптуючись до умов зовнішнього середовища і забезпечуючи стабільне виробництво продукції.

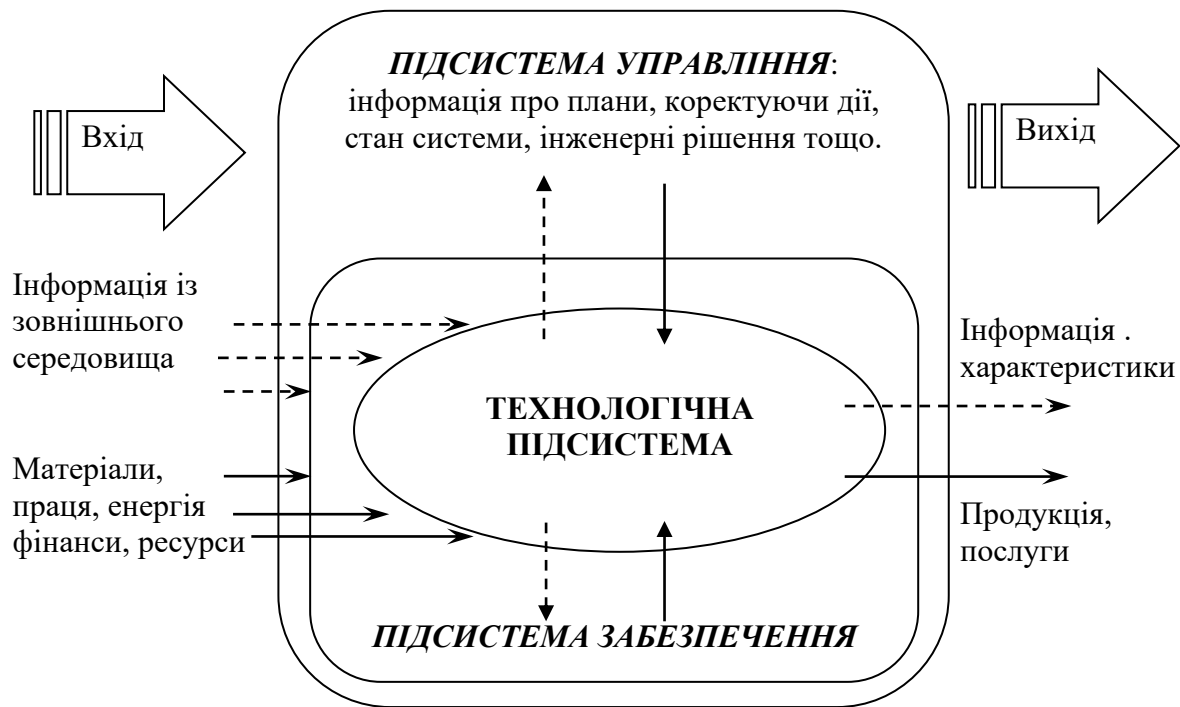


Рисунок 2.1 – Структура операційної (виробничої) системи [14]

Обов'язки операційних менеджерів поділяються на три ключові групи:

1. *Розробка і реалізація загальної стратегії операційної діяльності.*

Це включає визначення стратегічних напрямів розвитку підприємства в межах операційної функції.

2. *Створення і впровадження операційної системи.* Передбачає розробку виробничого процесу, прийняття рішень щодо розташування виробничих потужностей, проектування продукту та підприємства, встановлення стандартів і норм виконання робіт.

3. *Планування, організація і контроль поточного функціонування системи.* Це стосується щоденного забезпечення безперебійної роботи операційної системи.

Операційна діяльність охоплює найбільшу кількість працівників у порівнянні з іншими сферами підприємства, тому менеджер операцій повинен володіти широким спектром знань у галузі аналізу, системотехніки, технології, а також соціальних і поведінкових наук.

*Ефективність операційної системи.* Ефективність операційної системи вимірюється як співвідношення вартості продукту, створеного системою, до витрат на ресурси, використані для його виробництва. Розширене визначення ефективності враховує ринкову вартість кінцевого продукту у співвідношенні до загальних витрат підприємства.

*Керованість операційної системи.* Підсистема управління операційної системи може виконувати свої функції тільки тоді, коли всі структурні елементи виробництва пристосовані до сприйняття управлінських впливів і забезпечують досягнення запланованого результату. Керованість системи визначається її здатністю змінювати свої вихідні характеристики (результати функціонування) під дією управлінських рішень за певних зовнішніх і внутрішніх умов.

Ступінь керованості системи залежить від природи складових елементів об'єкта управління та кількості чинників, які можна ефективно враховувати. У системах із високою керованістю вплив чинників здебільшого відомий із практики, а зворотний зв'язок є сильним, що дозволяє підтримувати результати в допустимих межах. Натомість системи з низькою керованістю потребують складних розрахунків через недостатню вивченість впливу чинників, а зворотний зв'язок є слабким, що ускладнює коригування результатів.

Керованість агропромислового виробництва залежить від низки чинників, які визначають організацію та функціонування підприємства. Серед ключових факторів варто виділити:

- *Напрямок господарювання:* спеціалізоване чи багатогалузеве господарство.
- *Розміри підприємства:* площа ріллі, сільськогосподарських угідь, кількість худоби і птиці.

- *Кількість підрозділів:* відділення, бригади, ланки, загони тощо.
- *Стан матеріально-технічної бази:* наявність і якість техніки, обладнання, будівель.
- *Кількість і кваліфікація працівників:* професійний рівень керівників та спеціалістів.
- *Інфраструктура:* стан доріг, наявність телефонного зв'язку та інтернету.

Багато з цих чинників враховуються частково, за допомогою розрахункових методів або на основі аналізу попередньої діяльності підприємства.

Зі зниженням ступеня керованості агропромислового виробництва зростають витрати на управління. Скоротити ці витрати можливо, якщо заздалегідь визначити ключові елементи, які потребують впливу в процесі управління. До таких елементів належать:

1. Постійні і змінні частини виробництва, оптимізація яких дозволяє раціонально організувати виробничі процеси.
2. Структурні елементи виробництва, які забезпечують організацію діяльності господарства.
3. Система виробництва, що допомагає виявити взаємозв'язки між структурними елементами.
4. Виробничі процеси, за допомогою яких реалізуються функції всіх елементів.
5. Система управління, яка забезпечує досягнення кінцевого результату – ефективного виробництва продукції.

У будь-якому сільськогосподарському підприємстві основні та оборотні фонди є невід'ємною частиною його ресурсної бази. Вони можуть бути представлені в натуральній (речовій) або вартісній (грошовій) формах. У натуральному вираженні фонди поділяються на постійну та змінну частини виробництва, що є важливим для організації управлінських процесів.

До *постійної частини виробництва* належать засоби тривалого користування, які змінюються повільно або зовсім не змінюються протягом значного часу (до десятків років і більше). Це включає:

- *Природні ресурси*: тварини, рілля, сільськогосподарські угіддя, водойми, ліси.
- *Інфраструктура*: іригаційні та меліоративні споруди, дороги, дорожнє устаткування.
- *Будівлі*: ферми, майстерні, склади, гаражі, водонапірні башти, кормоприготувальні цехи, контори.
- *Технічні засоби*: машинно-тракторний парк, енергетичні споруди (електростанції, підстанції), комунікації (електроенергії, газу, тепла, інтернету, радіозв'язку).

Постійна частина характеризується факторами тривалої дії, серед яких:

- Розміри та стан сільськогосподарських угідь.
- Кількість та розташування населених пунктів.
- Розвиненість транспортної та комунікаційної інфраструктури (дороги, газо- та енергомережі).
- Забезпеченість робочою силою.
- Продуктивність тварин.

До *змінної частини виробництва* належать засоби, структура і склад яких змінюються протягом одного чи кількох виробничих циклів. Це включає:

- *Ресурси*: штат працівників, витратні матеріали (насіння, паливо, запасні частини).
- *Технології*: системи виробництва, методи обробки, вирощування продукції.
- *Організація праці*: способи виконання виробничих процесів, організація оплати праці.
- *Обслуговування*: системи технічного обслуговування та ремонту машин.

Змінна частина визначається факторами поточної дії, такими як:

- Рівень спеціалізації та інтенсифікації виробництва.
- Ефективність технологій та механізації трудомістких процесів.
- Якість управління.
- Кваліфікація працівників.

Взаємодія постійної та змінної частин

Постійна і змінна частини виробництва є основою потенційних можливостей підприємства для виробництва продукції. Їх взаємодія є взаємозалежною: постійна частина не може ефективно функціонувати без змінної, і навпаки. Ця взаємодія реалізується через системи виробництва та виробничі процеси, забезпечуючи досягнення заданих виробничих цілей.

## **2.2. Аналіз варіантів комплектування парку сільськогосподарських машин**

Основою для визначення можливих варіантів комплектування парку сільськогосподарської техніки (СГТ) є дві ключові класифікаційні ознаки:

1. **Право власності:** техніка може належати безпосередньо сільськогосподарським підприємствам (СГП) або підприємствам технологічного сервісу (ПТС).

2. **Рівень забезпеченості:** ступінь забезпечення сільськогосподарських підприємств необхідною технікою.

На основі цих ознак виділяють такі варіанти комплектування парку СГТ:

1. *Повна забезпеченість СГТ кожного окремого СГП:* У цьому випадку всі підприємства мають власний технічний парк, а ПТС відсутні.

2. *Централізована модель:* Техніка знаходиться у складі машинних комплексів ПТС, які виконують механізовані сільськогосподарські роботи на замовлення СГП, що не мають власної техніки.

3. *Комбінована модель*: Фінансово спроможні СГП створюють власний парк СГТ, а для решти підприємств механізовані роботи виконують ПТС.

4. *Оптимальне забезпечення з частковою підтримкою*: Усі СГП мають оптимальний парк СГТ для виконання базових робіт, а ПТС обслуговує їх у пікові періоди.

5. *Диференційована модель*: Фінансово спроможні СГП мають оптимальний парк СГТ, а ПТС забезпечує централізоване обслуговування в пікові періоди та виконує роботи для решти підприємств.

Ці варіанти відображають принципові підходи до комплектування парку СГТ. Водночас детальний аналіз міг би розширити кількість можливих варіантів, однак це ускладнило б концептуальний розгляд проблеми.

*Аналіз переваг і недоліків варіантів комплектування парку СГТ.*

Кожен із запропонованих варіантів комплектування парку сільськогосподарської техніки (СГТ) має свої переваги та недоліки, які визначаються за такими ключовими критеріями:

1. Власність СГП на СГТ: Забезпечення підприємств власною технікою сприяє їх автономності та ефективності в умовах ринкової економіки.

2. Втрати через несвоєчасне виконання механізованих робіт: Несвоєчасне виконання операцій негативно впливає на врожайність і загальні результати діяльності.

3. Ефективність капіталовкладень: Оцінка ефективності використання вкладених коштів у техніку.

Аналіз варіантів комплектування парку СГТ дозволяє визначити найбільш пріоритетні моделі – четвертий та п'ятий варіанти (див. табл. 2.1). Ці варіанти характеризуються такими перевагами:

- Власність СГП на частину СГТ: Забезпечує контроль над використанням техніки і підвищує її доступність для виконання критичних завдань.

- Висока ефективність використання техніки: часткова власність СГП у поєднанні з централізованим обслуговуванням дозволяє раціонально використовувати ресурси і зменшувати простой.

Таблиця 2.1 – Аналіз переваг та недоліки варіантів комплектування парку СГТ

№ варіанту комплектування	Переваги	Недоліки
1	СГТ є власністю СГП, втрати урожаю відсутні	Ефективність використання парку СГТ низька
2	Ефективність використання парку СГТ найвища	СГТ не є власністю СГП, допускаються втрати урожаю
3	СГТ є власністю частини СГП. Втрати урожаю у цих підприємствах відсутні	Ефективність використання парку СГТ у СГП низька, допускаються втрати урожаю у частини підприємств, СГТ не є власністю частини СГП.
4	Переважає більшість СГТ є власністю СГП, ефективність використання парку СГТ висока	Допускаються втрати урожаю.
5	Ефективність використання парку СГТ висока	СГТ не є власністю більшої частини СГП, допускаються втрати урожаю

*Особливості централізованого виконання робіт.*

Машинний комплекс для централізованого виконання механізованих робіт може створюватися двома способами:

1. Автономно від СГП: Комплекс повністю незалежний, обслуговує підприємства за замовленнями. Цей підхід забезпечує мобільність і можливість переміщення техніки між регіонами з різними термінами виконання робіт, що підвищує ефективність капіталовкладень.

2. На кооперативній основі: Передбачає безпосередню участь СГП в управлінні комплексом, що є перевагою, оскільки підприємства мають більше контролю над виконанням робіт. Однак цей варіант має недолік – обмежену

можливість використання комплексу для міжрегіонального переміщення техніки, що знижує ефективність вкладень.

Отже, четвертий і п'ятий варіанти комплектування є оптимальними для багатьох господарств завдяки поєднанню власності СГП на частину техніки та централізованого обслуговування у пікові періоди. Для подальшого вдосконалення управління парком СГТ доцільно враховувати регіональні особливості, характер виробничих процесів та доступність капіталовкладень.

Логічний аналіз варіантів комплектування парку СГТ з точки зору витрат на їх реалізацію (закупівлю техніки) показує, що:

- Найменші капіталовкладення потрібні для реалізації другого варіанту, коли техніка зосереджена в ПТС і обслуговує господарства, які не мають власного парку.
- Найбільші витрати виникають за першого варіанту, коли кожне СГП самостійно забезпечує себе необхідною технікою.
- Для четвертого та п'ятого варіантів витрати на створення парку СГТ є проміжними між варіантами з мінімальними та максимальними капіталовкладеннями.

Аналіз можливих моделей комплектування парку СГТ у сільськогосподарських підприємствах України, а також оцінка їх переваг і недоліків підтверджують доцільність впровадження варіантів, які передбачають:

1. Наявність частини техніки у власності СГП, що забезпечує їх автономність.
2. Формування парку СГТ у ПТС для обслуговування господарств у пікові періоди, а також підприємств, які не мають власної техніки.

Такий підхід дозволяє збалансувати капіталовкладення, підвищити ефективність використання техніки та забезпечити своєчасність виконання сільськогосподарських робіт.



### 2.3. Керованість чинників ефективності процесу вирощування вівса

Ефективність використання комплексу машин (Е) визначається сукупним впливом багатьох чинників, які можна згрупувати за такими категоріями: агрометеорологічних (Ам), агрокосмічних (Ак), технологічних (Тл), предметних (природно-рельєфних (Пр) та агрофонових (Аф)), технічних (Тн), організаційно стратегічних (Ос) та організаційно тактичних (От):

$$E = f(A_k, A_m, P_r, A_f, T_l, T_n, O_s, O_t). \quad (2.1)$$

Агрокосмічний чинник є одним із ключових елементів, що визначає циклічний характер природних і біологічних процесів протягом років вирощування рослин. Цей чинник включає періодичну змінність висоти сонця над горизонтом, яка впливає на тривалість дня та ночі, рівень освітленості [15, 16], коливання температури повітря та ґрунту, ймовірність замерзання ґрунту навесні та восени тощо.

Сезон, коли відбувається вегетація рослин і виконується основна частина польових робіт, охоплює час від початку ( $\tau_{\phi}^n$ ) до завершення ( $\tau_{\phi}^3$ ) фізичної стиглості ґрунту, яка залежить від впливу агрометеорологічних умов. З підвищенням висоти сонця над горизонтом збільшується період денного освітлення, що призводить до подовження тривалості дня; зростає кут падіння сонячних променів на поверхню ґрунту, що забезпечує його прогрівання та підвищення температури прилеглого повітряного шару, спричиняючи підвищення температури повітря [15, 16]. У результаті взаємодії агрокосмічного та агрометеорологічного факторів навесні відбувається танення снігу та випаровування вологи з ґрунту, що слугує початком фізичної стиглості ґрунту ( $\tau_{\phi}^n$ ).

Агрокосмічний чинник суттєво впливає на формування агрометеорологічних умов, хоча рух атмосферних фронтів відзначається стохастичністю. Тому його розглядають як самостійну й незалежну групу чинників.

Агрометеорологічний чинник відображає вплив атмосфери на земну поверхню, що проявляється через такі явища, як вологість повітря, вітер, хмарність, опади (дощ, град, роса тощо), заморозки тощо. Агрометеорологічні умови можуть як дозволяти, так і перешкоджати роботі ґрунтообробної техніки. Початок обробітку ґрунту здійснюється за умови досягнення фізичної стиглості ґрунту. Опади, спричинені дією агрометеорологічних умов, можуть призвести до перезволоження ґрунту, унеможливаючи подальше виконання технологічних процесів.

Після завершення опадів відбувається прогрівання повітря та ґрунту, а також випаровування зайвої вологи під дією вітру, що сприяє відновленню фізичної стиглості ґрунту й дозволяє продовжити обробіток.

Агрофоновий чинник охоплює характеристики наявного ґрунту та рослинності (наземної та підземної), що присутні на полі під час виконання технологічної операції. Ґрунт характеризується типом, ступенем окультуреності (товщина орного шару, вміст поживних речовин тощо), агрофізичними властивостями (загальними й фізико-механічними) [15, 16]. Варто зазначити, що дія агрофонового чинника залежить від типу ґрунту, що зумовлюється його механічним складом, вмістом рослинних решток, структурністю, вологістю тощо. Початкові умови агрофону формуються попередніми механізованими роботами на полі.

Природно-рельєфний базис охоплює поле з його площею, конфігурацією та рельєфом. Цей чинник характеризується ухилом поля й довжиною гону. Врахування цього чинника є важливим, оскільки параметри поля впливають на характеристики ґрунтообробного процесу. Так, такі аспекти, як довжина гону, ухил, конфігурація, наявність ярів чи перешкод, впливають на тривалість виконання технологічних операцій на конкретній ділянці та на продуктивність техніки.

Природно-рельєфний і агрофоновий базиси є складовими предметного базису. Технологічний чинник охоплює технології виконання процесу механізованого обробітку ґрунту. Під технологією розуміється науково

обґрунтований підхід до трансформації предмета праці з одного якісного стану в інший. Вона визначається змістом, термінами та послідовністю виконання технологічних операцій механізованого процесу, а також ефективністю її застосування. Вибір технології підготовки ґрунту під конкретну культуру залежить від попередника, типу ґрунту, наявних технічних засобів у СГП тощо.

Технічний чинник включає конкретну машину чи машинний агрегат, який складається з трактора та сільськогосподарського знаряддя. Він характеризується складом агрегату, шириною захвату, потужністю двигуна, надійністю, кількістю одночасно виконуваних операцій тощо.

Важливо також виділити суб'єктивну складову процесу механізованого вирощування культур, що належить до організаційної групи чинників: організаційно-стратегічних та організаційно-тактичних чинників.

Організаційно-стратегічні чинники – це суб'єктивно обґрунтовані заходи керівника, які базуються на його компетентності та професіоналізмі у прийнятті рішень і розробці стратегій розвитку СГП відповідно до зовнішніх і внутрішніх умов господарювання. До зовнішніх умов належать соціальні, правові, фінансові, ринкові, інформаційні та інші чинники, які не мають прямого впливу на процес механізованого вирощування культур. Внутрішні умови включають стан підприємства, можливість виконання фінансових операцій (наприклад, кредитування), оренду техніки, зміну структури посівних площ тощо. Стан підприємства визначається наявністю техніки, фінансовою спроможністю покращувати техніко-технологічний рівень СГП, ресурсним забезпеченням, можливістю його розширення, кількістю й кваліфікацією працівників тощо.

Організаційно-тактичні чинники – це суб'єктивно обґрунтовані дії тракториста під час виконання процесу відповідно до обставин, що виникають у ході роботи [15, 16]. На рівні виконавця технологічних операцій, організаційно-тактичні заходи включають вибір способу руху, розвороту, регулювання швидкості тощо, що впливає на продуктивність МТА.

Всі зазначені чинники поділяються на керовані, некеровані та частково керовані.

- До керованих чинників належать технологічний, технічний і організаційний (стратегічний і тактичний).
- Некерованими чинниками є агрокосмічний і агрометеорологічний.
- Частково керованим вважається предметний базис (природно-рельєфний і агрофоновий). Його некерованість обумовлена природним походженням таких параметрів, як ухил поля, тип ґрунту, вологість, полеглість рослин тощо, тоді як керованість забезпечується можливістю впливу людини на конфігурацію та площу полів.

Формалізація сукупного впливу цих груп чинників на процес механізованого вирощування вівса дозволяє об'єктивно оцінити показники ефективності використання базового та альтернативних варіантів технічного забезпечення СГП.

## Висновки до розділу 2

1. Агропромислове виробництво як об'єкт управління є складною системою, що складається з множини взаємопов'язаних структурних елементів. Ці елементи взаємодіють між собою, піддаються різним зовнішнім і внутрішнім впливам, виконуючи поставлені функції щодо використання природних, виробничих і трудових ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції.

2. Аналіз варіантів комплексу парку сільськогосподарських машин дозволив визначити їхні переваги та недоліки для підприємства. Основними критеріями оцінки переваг і недоліків є: 1. наявність СГТ у власності СГП, що є основою для забезпечення їх ефективної роботи; 2. втрати, пов'язані з несвоєчасним виконанням механізованих сільськогосподарських операцій; 3. ефективність капіталовкладень у парк СГТ.

Результати аналізу недоліків і переваг окремих варіантів комплексу СГТ дозволяють на початковому етапі визначити серед них пріоритетні — четвертий і п'ятий варіанти (табл. 2.1). Ці варіанти характеризуються такими перевагами, як наявність частини СГТ у власності СГП і висока ефективність їхнього використання.

3. Формалізація сукупного впливу цих груп чинників на процес механізованого вирощування вівса дозволяє об'єктивно оцінити показники ефективності використання базового та альтернативних варіантів технічного забезпечення СГП.

### 3. МЕТОДИКА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНИХ РЕСУРСІВ ПІДПРИЄМСТВА

#### 3.1. Структура робіт та характеристика парку машин

З метою встановлення скінченої множини початкових даних для розроблення бізнес-плану управління виробничо-технічними ресурсами сільськогосподарського підприємства використаємо загальновідому методику побудови технологічної карти на вирощування культури (табл.3.1).

Використовуємо типові технологічні карти на вирощування культур [27] необхідно встановити шлейф сільськогосподарських машин для базового ( $n1$  – МТЗ-820) та альтернативного ( $n2$  – ЮМЗ-8040) тракторів.

Для оцінення показників економічної ефективності використання базового та альтернативного комплексів машин сформуємо відповідні початкові дані дод. табл. А.1.

Таблиця 3.1 – Початкові дані для визначення фізичних показників комплексів машин

№ з/п	№ варіанта комплексу машин	Назва технологічної операції	Одиниці вимірювання, га, т/км	Обсяг роботи (S)	Початок робіт, доба	Агротехнічна тривалість робіт, дб	Склад МТА		К-ть працівників, чол.		Годинна продуктивність ( $W_{\text{год}}$ ), га, т/км	Питома витрата палива, кг/га	Коефіцієнт змінності	Коефіцієнт використання часу зміни
							енергетичний засіб	с.г. машина	основних	допоміжних				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	11	Лущення стерні на глибину 12-14 см.	га	100	15,09	10	ЮМЗ-8040	БТН-3,0	1	0	2.70	5,2	1,5	0,85
	15,09				10	МТЗ-820	ЛД-5	1	0	3.29	5,8	1,5	0,85	
2	21	Підготовка і змішування фосфорно-калійних добрив	т	35	21,09	5	ел.двигун	СЗУ-20	1	1	2.13	3	1,5	0,85
	21,09				5	ел.двигун	2СЗУ-20	1	1	2.13	3	1,5	0,85	
3	31	Внесення мінеральних добрив	га	100	22,09	5	ЮМЗ-8040	ІРМГ-10	1	0	2.13	1,3	1,5	0,85
	22,09				5	МТЗ-820	РУМ-8	1	0	2.28	1,5	1,5	0,85	
4	41	Зяблева оранка на глибину 20-22 см	га	100	25,09	15	ЮМЗ-8040	ПЛП-3-35	1	0	0.41	14,2	1,5	0,85
	25,09				15	МТЗ-820	ПН-3-35Б	1	0	0.58	14,6	1,5	0,85	
5	51	Культивация з боронування на глибину 10-12см	га	100	13,03	5	ЮМЗ-8040	КПС-4	1	0	15.00	4,4	1,5	0,85
	13,03				5	МТЗ-820	КПГ-4	1	0	15.00	3,3	1,5	0,85	
6	61	Протруєння насіння	т	20	20,03	5	ел.двигун	КРН-5,6	0	1	3.27	3	1,5	0,85
	20,03				5	ел.двигун	КРН-4,2	0	1	3.91	3	1,5	0,85	

Продовження таблиці 3.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	71	Передпосівна культивация на глибину 5-6 см	га	100	25,03	5	ЮМЗ-8040	КПГ-4	1	0	0,98	3,8	1,5	0,85
	72				25,03	5	МТЗ-820	КП-4А	1	0	1,14	2,8	1,5	0,85
8	81	Навантаження і транспортування насіння до посівного агрегату	т	20	5,04	5	ЮМЗ-8040	1ПТС-4	1	2	2,40	12	1,5	0,85
	82				5,04	5	МТЗ-820	2ПТС-4	1	2	2,80	20	1,5	0,85
9	91	Сівба	га	100	5,04	5	ЮМЗ-8040	СЗЛ-3,6	1	1	0,88	4,4	1,5	0,85
	92				5,04	5	МТЗ-820	СЗ-3,6	1	1	1,14	2,7	1,5	0,85
10	101	Приготування і транспортування розчину гербіциду	т	30	5,05	5	ЮМЗ-8040	ЗЖВ-0,8	1	1	3,80	12	1,5	0,85
	102				5,05	5	МТЗ-820	ЗП-3200	1	1	4,20	20	1,5	0,85
11	111	Внесення гербіциду	га	100	6,05	5	ЮМЗ-8040	ПОМ-630	1	0	4,00	26,5	1,5	0,85
	112				6,05	5	МТЗ-820	МВУ-900	1	0	4,30	31,1	1,5	0,85
12	121	Скошування у валки	га	100	10,08	2	ЮМЗ-8040	ЖВН-6	1	0	1,80	2,78	1,5	0,85
	122				10,08	2	МТЗ-820	2ЖВН-6	1	0	1,80	2,4	1,5	0,85
13	131	Підбір та обмолот валків	га	100	12,08	5	комбайн	Дон-1500Б	1	0	3,84	6	1,5	0,85
	132				12,08	5	комбайн	Дон-1500Б	1	0	3,84	6	1,5	0,85
14	141	Транспортування зерна від комбайнів	т	280	12,08	5	автомаш	БАЗ Т901.60	1	0	5,48	2,5	1,5	0,85
	142				12,08	5	автомаш	БАЗ Т901.60	1	0	5,48	2,5	1,5	0,85
15	151	Перша і друга очистка зерна	т	280	16,08	6	ел.двигун	ОВП-20	0	3	5,48	3	1,5	0,85
	152				16,08	6	ел.двигун	ОВС-25	0	3	5,48	3	1,5	0,85
16	161	Перекидання і навантаження зерна на транспорт	т	270	25,08	6	ел.двигун	ЛТ-10	0	1	3,84	3	1,5	0,85
	162				25,08	6	ел.двигун	ЗН-10	0	1	3,84	3	1,5	0,85
17	171	Транспортування до комори	т	270	25,08	2	автомаш	БАЗ Т901.60	1	0	8,50	2,5	1,5	0,85
	172				25,08	2	автомаш	БАЗ Т901.60	1	0	9,00	2,5	1,5	0,85
18	181	Стягування соломи	га	100	26,08	5	ЮМЗ-8040	ВТУ-10	1	0	8,5	1,31	1,5	0,85
	182				26,08	5	МТЗ-820	ВТУ-10	1	0	9	1,27	1,5	0,85

Таким чином, сформовано вичерпну множину початкових даних для встановлення фізичних показників процесу механізованого вирощування вівса та оцінення показників ефективності використання базового та альтернативного комплексів машин, що сформовані на базі тракторів МТЗ-820 та ЮМЗ-8040 відповідно.

### 3.2. Результати визначення показників ефективності виконання робіт із вирощування культури

Аналітичне визначення показників ефективності процесу механізованого вирощування культури для різних варіантів виробничо-технічного забезпечення підприємства здійснено на підставі типової технологічної карти.

Використовуючи сформовані таблиці початкових даних (див. табл. 3.1 та дод. табл. А.1.) для кожної із технологічних операцій вирощування сільськогосподарської культури виконано розрахунки із встановлення головних фізичних та вартісних показників ефективності процесу.

Наведемо приклад розрахунку для технологічно операції – культивуація з боронування на глибину 10-12см. Кількість ( $N_a$ ) агрегатів, що необхідно залучити до виконання тої чи іншої технологічної операції визначаємо за формулою [7, 8, 17]:

$$N_a = \frac{S}{W_{ГОД} \cdot t_a \cdot k_{зм} \cdot T \cdot k_{вз}}, \text{од.} \quad (3.1)$$

де  $W_{ГОД}$  - годинна продуктивність агрегату, га/год.;  $t_a$  - агротехнічно-оптимальна тривалість технологічної операції, діб;  $k_{зм}$  - коефіцієнт змінності;  $T$  - нормативна тривалість зміни, год. (7 год.);  $k_{вз}$  - коефіцієнт використання часу зміни (0,6... 0,9).

$$N_{аЮМЗ-8040} = \frac{100}{2,71 \cdot 7 \cdot 1,5 \cdot 5 \cdot 0,85} \approx 1 \text{ од.}$$

$$N_{аМТЗ-820} = \frac{100}{2,98 \cdot 7 \cdot 1,5 \cdot 5 \cdot 0,85} \approx 1 \text{ од.}$$

Для визначеної за (3.1) кількості  $N_a$  агрегатів перевіряють фактичну тривалість виконання операції у добах:

$$t_{дiб}^{\phi} = \frac{S}{W_{ГОД} \cdot k_{зм} \cdot T \cdot k_{вз} \cdot N_a}, \text{дiб.} \quad (3.2)$$

$$t_{дiбЮМЗ-8040}^{\phi} = \frac{100}{2,71 \cdot 7 \cdot 1,5 \cdot 5 \cdot 0,85 \cdot 1} = 4,1 \text{ дiб}$$

$$t_{дiбМТЗ-820}^{\phi} = \frac{100}{2,98 \cdot 7 \cdot 1,5 \cdot 5 \cdot 0,85 \cdot 1} = 3,8 \text{ доби}$$

- у годинах:

$$t_{год}^{\phi} = \frac{S}{W_{год} \cdot k_{вз} \cdot N_a}, \text{год} \quad (3.3)$$



$$t_{\text{годЮМЗ-8040}}^{\phi} = \frac{100}{2,71 \cdot 0,85 \cdot 1} = 43,4 \text{ год}$$

$$t_{\text{годМТЗ-820}}^{\phi} = \frac{100}{3,98 \cdot 0,85 \cdot 1} = 39,5 \text{ год}$$

Кількість основних ( $N_o$ ) та допоміжних ( $N_d$ ) робітників визначаємо за формулою [7, 8, 17]:

$$N_o = N_a \cdot n_o, \text{ чол.} \quad (3.4)$$

$$N_d = N_a \cdot n_d, \text{ чол.} \quad (3.5)$$

Оскільки під час луцення стерні допоміжних працівників не використовують то виконаємо розрахунок тільки для основних працівників:

$$N_{o\text{ЮМЗ-8040}} = 1 \cdot 1 = 1 \text{ чол.}$$

$$N_{o\text{МТЗ-8040}} = 1 \cdot 1 = 1 \text{ чол.}$$

де  $n_o$ ,  $n_d$  - відповідно кількість основних та допоміжних працівників, що обслуговують агрегат.

Обсяг ( $G_m$ ) палива, що необхідний для виконання технологічної операції:

$$G_m = G \cdot S \cdot N_a, \text{ кг.} \quad (3.6)$$

де  $G$  - питома витрата палива  $r$ -о агрегату, кг/га.

Підставивши значення отримаємо :

$$G_{m\text{ЮМЗ-8040}} = 4,40 \cdot 100 \cdot 1 = 440 \text{ кг.}$$

$$G_{m\text{МТЗ-820}} = 3,30 \cdot 100 \cdot 1 = 330 \text{ кг.}$$

За умови використання електрообладнання (людської праці) для виконання окремих технологічних операцій (наприклад - підготовка і змішування фосфорно-калійних добрив) обсяг використаної енергії визначаємо:

$$G_m = \frac{G_e \cdot \Omega}{W_{\text{год}}}, \text{ кВт(люд} \cdot \text{год)} \quad (3.7)$$

Підставивши відповідні значення отримаємо:

$$G_m = 3 \cdot 35 = 105 \text{ кВт(люд} \cdot \text{год)}$$

де  $G_e$  - годинна витрата енергії (трудомісткість праці)  $r$ -о електродвигуна, кВт/год.;  $\Omega$  - обсяг робіт, т;

Таким чином, отримані показники дають змогу здійснити вартісне оцінення процесу механізованого вирощування вівса та, відповідно, визначити пріоритетний комплекс машин. Такі результати є важливою підставою оцінення управлінських дій щодо підвищення ефективності виробничо-технічних ресурсів підприємства.

### 3.3. Вартісне оцінення витрат на виконання виробничого процесу

Визначення ефективності виробничого процесу для базового та альтернативного варіантів технічного забезпечення процесу механізованого вирощування культури є важливою підставою інженерного обґрунтування управлінських дій щодо виробничо-технічних ресурсів підприємства.

Визначення показників ефективності процесу розпочинаємо із встановлення витрат господарства на технологічні матеріали. Складові затрат представлені в таблиці 3.2. Їх розраховано для основних робіт, в яких використовують добрива, препарати хімічного захисту тощо.

Таблиця 3.2 – Початкові данні для оцінення витрат на технологічні матеріали

№ з/п	Технологічні матеріали	Норма (Н) внесення, т/га	Ціна (Ц), грн./т	Витрати, грн./га
1	Мінеральні добрива	0,35	19000	6650
2	Гербіциди	0,003	720000	2160
3	Насіння	0,35	20000	7000
	<b>Разом</b>	–	–	<b>15810</b>

Орієнтовну ціну насінневого матеріалу вівса можна прийняти в таких межах – 19000 грн/т.

Наведені в таблиці 3.2. витрати господарства визначають за наступними формулами.

Розраховуємо витрати на закупівлю насіння [7, 8, 17]:

$$C_1 = C_n \cdot H_n, \text{ грн/га} \quad (3.8)$$

де  $C_n$  - ціна насіння, грн./т;  $H_n$  - норма висіву, т/га.

Підставивши відповідні значення отримаємо :

$$C_1 = 20000 \cdot 0,35 = 7000 \text{ грн/га} .$$

Витрати на придбання мінеральних добрив:

$$C_2 = C_{md} \cdot H_{md}, \text{ грн/га} \quad (3.9)$$

де  $C_{md}$  – питома вартість мінеральних добрив, грн./т;  $H_{md}$  - норма внесення мінеральних добрив, т/га.

Підставивши відповідні значення отримаємо :

$$C_2 = 19000 \cdot 0,35 = 6650 \text{ грн/га}$$

Розраховуємо витрати на придбання засобів захисту (гербициди) рослин:

$$C_4 = C_x \cdot H_x, \text{ грн/га} \quad (3.10)$$

де  $C_x$  - ціна отрутохімікатів, грн./т;  $H_x$  - норма витрати отрутохімікатів, т/га.

Підставивши значення отримаємо :

$$C_4 = 720000 \cdot 0,003 = 2160 \text{ грн/га}$$

Результати розрахунків заносимо в таблицю 3.2.

*Розрахунок експлуатаційних витрат на виконання технологічного процесу.*

Для оцінення ефективності МТА при виконанні технологічної операції механізованого вирощування культури визначаємо витрати коштів на його використання. Витрати на паливо-мастильні матеріали [7, 8, 17]:

$$C_5 = C_k \cdot Q_k, \text{ грн/га} \quad (3.11)$$

де  $C_k$  - комплексна ціна одного кілограма палива, грн/кг.;  $Q_k$  - питома витрата палива, кг/га.

Підставивши значення отримаємо :

$$C_{5.ЮМЗ-8040} = 50 \cdot 4,40 = 220,0 \text{ грн/га}$$

$$C_{5.МТЗ-820} = 50 \cdot 3,30 = 165,0 \text{ грн/га}$$

Витрати на основну заробітну плату працівників:

$$C_6 = \frac{m_1 \cdot \Pi_1 + m_2 \cdot \Pi_2 + \dots + m_6 \cdot \Pi_6}{W_{\text{год}}}, \text{ грн/га} \quad (3.12)$$

де  $m_i$  – кількість працівників в агрегаті  $i$ -ї кваліфікації;  $\Pi_i$  – оплата праці за годину робочого часу працівника  $i$ -ї кваліфікації. грн/год;  $W_{\text{год}}$  – годинна продуктивність машинно-тракторного агрегату, га/год.

Підставивши значення отримаємо :

$$C_{6.ЮМЗ-8040} = \frac{1 \cdot 98,88}{2,71} = 36,49 \text{ грн/га};$$

$$C_{6.МТЗ-820} = \frac{1 \cdot 98,88}{2,98} = 33,18 \text{ грн/га}.$$

Витрати підприємства на додаткову заробітну плату:

$$C_7 = \frac{C_6 \cdot K_{\text{дзн}}}{100}, \text{ грн/га} \quad (3.13)$$

де  $K_{\text{дзн}}$  - плановий коефіцієнт нарахування додаткової заробітної плати, % ( $K_{\text{дзн}} = 15\%$ )

Підставивши значення отримаємо [7, 8, 17]:

$$C_{7.ЮМЗ-8040} = \frac{36,49 \cdot 15}{100} = 5,47 \text{ грн/га}$$

$$C_{7.МТЗ-820} = \frac{33,18 \cdot 15}{100} = 4,98 \text{ грн/га}$$

Розрахунки за цими формулами здійснюють для усіх технологічних операцій, що передбачені у процесі механізованого вирощування сільськогосподарської культури.

Тоді, для встановлених вартісних показників витрат на основну та допоміжну оплату праці визначаємо витрати на соціальні заходи.

Витрати на соціальні заходи:

$$C_8 = ПФ + ФС + ФЗ, \text{грн/га} \quad (3.14)$$

де ПФ - відрахування в пенсійний фонд, грн./га.; ФС - відповідно відрахування фонд соціального страхування, грн./га., ФЗ - відрахування фонд зайнятості, грн./га.

Вони розраховуються за формулами [7, 8, 17]:

$$\begin{aligned} ПФ &= ФОП \cdot K_{нф} / 100, \text{грн/га} \\ ФС &= ФОП \cdot K_{фс} / 100, \text{грн/га} \\ ФЗ &= ФОП \cdot K_{фз} / 100, \text{грн/га} \end{aligned} \quad (3.15)$$

де  $K_{нф}$ ,  $K_{фс}$ ,  $K_{фз}$  - відповідно коефіцієнти відрахування в пенсійний фонд, фонд соціального страхування і фонд зайнятості, % ( $K_{нф}=1,5\%$ ;  $K_{фс}=2,8\%$ ;  $K_{фз}=2,5\%$ ); ФОП - фонд заробітної плати, грн/га.

Підставивши значення отримаємо :

$$\begin{aligned} ПФ_{ЮМЗ-8040} &= 36,49 \cdot 1,5 / 100 = 0,55 \text{грн/га} \\ ПФ_{МТЗ-820} &= 33,18 \cdot 1,5 / 100 = 0,50 \text{грн/га} \\ ФС_{ЮМЗ-8040} &= 36,49 \cdot 2,8 / 100 = 1,02 \text{грн/га} \\ ФС_{МТЗ-820} &= 33,18 \cdot 2,8 / 100 = 0,93 \text{грн/га} \\ ФЗ_{ЮМЗ-8040} &= 36,49 \cdot 2,5 / 100 = 0,91 \text{грн/га} \\ ФЗ_{МТЗ-820} &= 33,18 \cdot 2,5 / 100 = 0,83 \text{грн/га} \end{aligned}$$

Підставивши отримані значення у формулу 3,14 отримаємо:

$$\begin{aligned} C_{8.ЮМЗ-8040} &= 0,55 + 1,02 + 0,91 = 2,484 \text{грн/га} \\ C_{8.МТЗ-820} &= 0,50 + 0,93 + 0,83 = 2,26 \text{грн/га} \end{aligned}$$

Фонд заробітної плати розраховуємо за формулою:

$$ФОП = C_6 + C_7, \text{грн/га} \quad (3.16)$$

Підставивши значення отримаємо :

$$\begin{aligned} ФОП_{ЮМЗ-8040} &= 36,49 + 5,47 = 41,96 \text{грн/га} \\ ФОП_{МТЗ-820} &= 33,18 + 4,98 = 38,16 \text{грн/га} \end{aligned}$$

де  $j$  – кількість технологічних операцій процесу механізованого вирощування вівса.

Результати розрахунку фонду оплати праці та відрахувань на соціальні знаходи трактористів і допоміжних працівників занесено в таблицю 3.3.

Таблиця 3.3 – Фонд оплати праці трактористів та допоміжних працівників

№ з/п	№ операц.	Назва технологічної операції	Розмірність	Заробітна плата				Фонд оплати праці, грн. (ФОП)
				Основна (ОЗП)		Додаткова (ДЗП)		
				на гектар	на весь обсяг робіт	% від ОЗП	грн.	
1	11	Лущення стерні на глибину 12-14 см.	га	37,57	3757,04	20	751,41	4508,44
	12			30,83	3083,28	20	616,66	3699,94
2	21	Підготовка і змішування фосфорно-калійних добрив	т	78,87	2760,56	20	552,11	3312,68
	22			78,87	2760,56	20	552,11	3312,68
3	31	Внесення мінеральних добрив	га	42,22	4221,60	20	844,32	5065,92
	32			39,44	3943,86	20	788,77	4732,63
4	41	Зяблева оранка на глибину 20-22 см	га	253,66	25365,85	20	5073,17	30439,02
	42			179,31	17931,03	20	3586,21	21517,24
5	51	Культивація з боронування на глибину 10-12см	га	36,49	3648,71	20	729,74	4378,45
	52			33,18	3318,12	20	663,62	3981,74
6	61	Протруєння насіння	т	5,97	119,47	20	23,89	143,36
	62			5,97	119,47	20	23,89	143,36
7	71	Передпосівна культивация на глибину 5-6 см	га	30,24	3023,85	20	604,77	3628,62
	72			25,29	2528,90	20	505,78	3034,68
8	81	Навантаж. і транспортування насіння до посівного агрегату	т	236,73	4734,69	20	946,94	5681,63
	82			203,51	4070,18	20	814,04	4884,21
9	91	Сівба	га	71,07	7106,67	20	1421,33	8528,00
	92			60,91	6091,43	20	1218,29	7309,71
10	101	Приготув. і транспортування розчину гербіциду	т	190,91	5727,27	20	1145,45	6872,73
	102			147,37	4421,05	20	884,21	5305,26
11	111	Внесення гербіциду	га	27,37	2736,84	20	547,37	3284,21
	112			24,76	2476,19	20	495,24	2971,43
12	121	Скошування у валки	га	25,68	2568,00	20	513,60	3081,60
	122			23,89	2388,84	20	477,77	2866,60
13	131	Підбір та обмолот валків	т	56,36	5635,56	20	1127,11	6762,67
	132			56,36	5635,56	20	1127,11	6762,67
14	141	Транспортування зерна від комбайнів	т	27,08	7583,33	20	1516,67	9100,00
	142			27,08	7583,33	20	1516,67	9100,00
15	151	Перша і друга очистка зерна	т	38,54	10791,24	20	2158,25	12949,49
	152			38,54	10791,24	20	2158,25	12949,49
16	161	Перекидання і навантаження зерна на транспорт	т	12,85	3468,61	20	693,72	4162,34
	162			12,85	3468,61	20	693,72	4162,34
17	171	Транспортування до комори	т	27,08	7312,50	20	1462,50	8775,00
	172			27,08	7312,50	20	1462,50	8775,00
18	181	Стягування соломи	га	12,24	1223,53	20	244,71	1468,24
	182			11,56	1155,56	20	231,11	1386,67

Таблиця 3.4 – Загальні відрахування на соціальні заходи

$\Sigma_{\text{ФОП}}$	Пенсійний фонд (ПФ) 1,5%ФОП	Фонд соціального страхування (ФС) 2,8%ФОП	Фонд зайнятості (ФЗ) 2,5% ФОП	Сума відрахувань % ФОП
122142,4	1832,1	3420,0	3053,6	8305,7
106895,7	1603,4	2993,1	2672,4	7268,9

У відповідності до оплати праці трактористів та допоміжних працівників визначаємо витрати на оплату праці спеціалістів, адміністративно-господарського та обслуговуючого персоналу тощо.

Таблиця 3.5 – Оплата праці спеціалістів, адміністративно-господарського та обслуговуючого персоналу

Посада	Кількість штатних одиниць	Число місяців	Посадовий оклад, грн.	Оплата за рік, грн..	Додаткова (ДЗП) 2% ФОП	Фонд оплати
Голова	1	12	22750	273000	5460	278460
Інженер	1	12	19250	231000	4620	235620
Агроном	1	12	19250	231000	4620	235620
Бухгалтер	1	12	18200	218400	4368	222768
Бригадир	1	12	17500	210000	4200	214200
Механік	1	12	15750	189000	3780	192780
Енергетик	1	12	15750	189000	3780	192780
<b>Разом</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>128450</b>	<b>1541400</b>	<b>30828</b>	<b>1572228</b>

Таблиця 3.6 – Відрахування на соціальні заходи

Назва с/г культури	$\Sigma_{\text{ФОП}}$	Пенсійний фонд (ПФ) 1,5% ФОП	Фонд соціального страхування (ФС) 2,8% ФОП	Фонд зайнятості (ФЗ) 2,5% ФОП	Сума відрахувань % ФОП
Овес	1572228	1832,1	44022,384	39305,7	85160,22

### 3.4. Розрахунок амортизаційних відрахувань виробничих фондів

Відрахування на амортизацію будівель машинного двору [7, 8, 17]:

$$C_9 = K_o \cdot C_{\text{б\ddot{y}д}} \cdot K_{\text{а\ddot{б}}} / 100, \text{грн} \quad (3.17)$$

де  $K_o$  - коефіцієнт; що показує, яка частка витрат (прибутку) припадає на вирощувану культуру (вівса) від загальної суми витрат (обсягу реалізації) господарства;  $K_{\text{а\ddot{б}}}$  - нормативні коефіцієнти відрахувань на амортизацію будівель машинного двору, % ( $K_{\text{а\ddot{б}}} = 2,5 \dots 3,5\%$ );  $C_{\text{б\ddot{y}д}}$  - вартість будівель, грн..

Відрахування на амортизацію будівель знайдемо:

$$C_9 = 0,12 \cdot 9327500 \cdot 2,7 / 100 = 30221,1 \text{грн}.$$

Коефіцієнт  $K_o$  визначаємо як відношення площі (витрат) вирощуваної культури ( $S_k$ ) до площі ( $S$ ) ріллі (загальних витрат) підприємства.

Вартість будівель знайдемо:

$$C_{\text{б\ddot{y}д}} = \Pi_{\text{б\ddot{y}д}} \cdot V_{\text{б\ddot{y}д}} + \Pi_m \cdot S_m, \text{грн} \quad (3.18)$$

де  $\Pi_{\text{б\ddot{y}д}}$  - вартість будівництва 1-го м<sup>2</sup> будівель машинного двору, грн/м<sup>2</sup> ( $\Pi_{\text{б\ddot{y}д}} = 6300$  грн);  $V_{\text{б\ddot{y}д}}$  - загальний об'єм будівництва, м.;  $\Pi_m$  - витрати на благоустрій території машинного двору, грн./м<sup>2</sup> ( $\Pi_m = 850$  грн/м<sup>2</sup>.);  $S_m$  - площа території машинного двору, м<sup>2</sup>.

Вартість будівель становить:

$$C_{\text{б\ddot{y}д}} = 6300 \cdot 3500 + 850 \cdot 4150 = 25577500 \text{грн}.$$

Відрахування на амортизацію обладнання машинного двору:

$$C_{10} = K_o \cdot C_{\text{обл}} \cdot K_{\text{АО}} / 100, \text{грн} \quad (3.19)$$

де  $K_{\text{АО}}$  - нормативні коефіцієнти відрахувань на амортизацію обладнання машинного двору, % ( $K_{\text{АО}} = 15\%$ );  $C_{\text{обл}}$  - балансова вартість обладнання, грн. ( $C_{\text{обл}} = 90000$  грн).

Відрахування на амортизацію обладнання машинного двору:

$$C_{10} = 0,2 \cdot 90000 \cdot 15 / 100 = 2700 \text{грн}.$$



Відрахування на амортизацію машини [7, 8, 17]:

$$C_{11} = \frac{B_T \cdot a_T}{100 \cdot W_{ГОД} \cdot t_T} + \frac{B_{зч} \cdot a_{зч}}{100 \cdot W_{ГОД} \cdot t_T} + \frac{B_M \cdot a_M}{100 \cdot W_M \cdot t_M}, \text{грн/га} \quad (3.20)$$

де  $B_T, B_{зч}, B_M$  - балансова вартість трактора, зчіпки, і машини, грн;  $a_T, a_{зч}, a_M$  - норми амортизаційних відрахувань на реновацію відповідно трактора, зчіпки і сільськогосподарської машини, %;  $n_i$  - кількість сільськогосподарської машини у агрегаті;  $t_T, t_{зч}, t_M$  - нормативне річне завантаження трактора, зчіпки і сільськогосподарської машини, год.

Відрахування на амортизацію агрегату знайдемо:

$$C_{11.ЮМЗ-8040} = \frac{1363200 \cdot 15}{100 \cdot 2,71 \cdot 1350} + \frac{50000 \cdot 1 \cdot 12}{100 \cdot 2,71 \cdot 200} = 30,50 \text{грн/га}$$

$$C_{11.МТЗ-820} = \frac{1645315 \cdot 15}{100 \cdot 2,98 \cdot 1350} + \frac{50000 \cdot 1 \cdot 12}{100 \cdot 2,98 \cdot 200} = 34,02 \text{грн/га}$$

Відрахування на поточний ремонт і технічне обслуговування агрегату, становлять;

$$C_{12} = \frac{B_T \cdot p_T}{100 \cdot W_{ГОД} \cdot t_T} + \frac{B_{зч} \cdot p_{зч}}{100 \cdot W_{ГОД} \cdot t_T} + \frac{B_M \cdot n_M \cdot p_M}{100 \cdot W_{ГОД} \cdot t_M}, \text{грн/га} \quad (3.21)$$

де  $p_T, p_{зч}, p_M$  - норма відрахувань на поточний ремонт і технічне обслуговування трактора, зчіпки і с.г, машин, %.

Відрахування на поточний ремонт і ТО знайдемо:

$$C_{12.ЮМЗ-8040} = \frac{1363200 \cdot 10,5}{100 \cdot 2,7 \cdot 1350} + \frac{50000 \cdot 1 \cdot 12}{100 \cdot 2,71 \cdot 200} = 50,19 \text{грн/га}$$

$$C_{12.МТЗ-820} = \frac{1645315 \cdot 10,2}{100 \cdot 2,98 \cdot 1350} + \frac{50000 \cdot 1 \cdot 7}{100 \cdot 2,98 \cdot 200} = 51,78 \text{грн/га}$$

Для ефективного управління процесом вирощування сільськогосподарської культури менеджера підприємства необхідно володіти інформацією щодо календарних термінів виникнення потреби у грошових вкладеннях у механізований процес.

На підставі результатів розрахунку показників  $C_1-C_9$  визначено витрати на весь обсяг робіт (табл. 3.7.) .

Таблиця 3.7 – Результати визначення експлуатаційних витрат на виконання процесу базовим та альтеративним тракторами\*

№ з/п	№ операція	Назва технологічної операції	Відрахування (C <sub>5</sub> ) на ПММ	Відрахування на зарплату (C <sub>6</sub> +C <sub>7</sub> )	Амортизаційні (C <sub>11</sub> ) відрахування		Відрахування (C <sub>12</sub> ) на поточн. рем. і ТО		Експлуатаційні витрати (C <sub>1E</sub> )
					трактора	с.г. машини	трактора	с.г. машини	
1	11	Лушення стерні на глибину 12-14 см.	260,00	37,57	20,50	44,00	39,27	47,53	448,87
	12		290,00	30,83	24,02	30,00	37,79	26,60	439,23
2	21	Підготовка і змішування фосфорно-калійних добрив	150,00	78,87	0,00	28,57	0,00	14,08	271,53
	22		150,00	78,87	0,00	28,57	0,00	14,08	271,53
3	31	Внесення мінеральних добрив	65,00	42,22	52,07	160,00	49,78	119,50	488,56
	32		75,00	39,44	24,02	80,00	54,52	111,64	384,62
4	41	Зяблева оранка на глибину 20-22 см	710,00	253,66	52,07	140,00	258,60	682,93	2097,25
	42		730,00	179,31	69,54	143,60	214,33	495,17	1831,95
5	51	Культивация з боронування на глибину 10-12см	220,00	36,49	20,50	10,00	39,12	11,07	337,18
	52		165,00	33,18	24,02	10,00	41,72	10,07	283,98
6	61	Протруєння насіння	150,00	5,97	0,00	125,00	0,00	1,67	282,64
	62		150,00	5,97	0,00	120,00	0,00	1,60	277,57
7	71	Передпосівна культивация на глибину 5-6 см	190,00	30,24	20,50	50,00	32,42	67,96	391,12
	72		140,00	25,29	24,02	50,00	31,79	56,83	327,94
8	81	Навантаж. і транспортування насіння до посівного агрегату	600,00	236,73	20,50	50,00	108,19	38,27	1053,69
	82		1000,00	203,51	24,02	50,00	109,05	32,89	1419,47
9	91	Сівба	220,00	71,07	20,50	62,00	44,18	47,59	465,33
	92		135,00	60,91	24,02	60,00	44,40	39,47	363,80
10	101	Приготув. і транспортування розчину гербіциду	600,00	190,91	20,50	166,67	120,48	56,82	1155,38
	102		1000,00	147,37	24,02	140,00	109,05	36,84	1457,28
11	111	Внесення гербіциду	1325,00	27,37	20,50	70,00	27,90	18,42	1489,19
	112		1555,00	24,76	24,02	64,00	29,60	15,24	1712,62
12	121	Скошування у валки	139,00	25,68	52,07	60,00	26,51	33,75	337,00
	122		120,00	23,89	69,54	60,00	28,91	31,40	333,73
13	131	Підбір та обмолот валків	300,00	56,36	0,00	3000,00	0,00	2361,11	5717,47
	132		300,00	56,36	0,00	3000,00	0,00	2361,11	5717,47
14	141	Транспортування зерна від комбайнів	125,00	27,08	0,00	100,00	0,00	18,05	270,13
	142		125,00	27,08	0,00	100,00	0,00	18,05	270,13
15	151	Перша і друга очистка зерна	150,00	38,54	0,00	21,43	0,00	10,60	220,56
	152		150,00	38,54	0,00	23,57	0,00	11,66	223,77
16	161	Перекидання і навантаження зерна на транспорт	150,00	12,85	0,00	5,19	0,00	2,40	170,43
	162		150,00	12,85	0,00	3,70	0,00	1,71	168,26
17	171	Транспортування до комори	125,00	27,08	0,00	207,41	0,00	18,05	377,54
	172		125,00	27,08	0,00	207,41	0,00	18,05	377,54
18	181	Стягування соломи	65,50	12,24	20,50	30,00	12,47	7,06	147,77
	182		63,50	11,56	24,02	30,00	13,81	6,67	149,55

\* - 1 – альтернативний трактор; 2 – базовий трактор.

Амортизаційні відрахування на реновацію техніки здійснюються на момент завершення збирання врожаю культури, що зумовлене можливістю використання коштів від реалізації отриманої продукції.

### 3.5. Розрахунок загально виробничих та загальногосподарських витрат

Загальновиробничі витрати включають затрати на спецодяг, витратні матеріали, підтримання санітарного стану в побутових приміщеннях та інші непередбачені витрати [7, 8, 17]:

$$C_{13} = C_{ПЕ} \cdot K_{36} / 100, \text{ грн} \quad (3.22)$$

де  $K_{36}$  - коефіцієнт відрахувань на загальновиробничі витрати ( $K_{36} = 0,8 \%$ );  
 $C_{ПЕ}$  - прямі експлуатаційні витрати для всього обсягу робіт, грн.

Підставивши значення отримаємо:

$$C_{13.ЮМЗ-8040} = 27179997,29 \cdot 0,8 / 100 = 217439,98 \text{ грн}$$

$$C_{13.МТЗ-820} = 27204676,34 \cdot 0,8 / 100 = 217637,41 \text{ грн}$$

Прямі експлуатаційні витрати визначаємо за формулою:

$$C_{ПЕ} = S \left( \sum_{i=5}^8 C_i + C_{11} + C_{12} \right) + C_9 + C_{10}, \text{ грн} \quad (3.23)$$

Відповідно до табл. 3.8. прямі експлуатаційні витрати для всього обсягу робіт знайдемо:

$$C_{ПЕ.ЮМЗ-8040} = 100 \cdot (5544,50 + 1210,92 + 181,64 + 94,69 + 25577500 + 2700) + 4650,45 + 4315,77 = 271799997,29 \text{ грн};$$

$$C_{ПЕ.МТЗ-820} = 100 \cdot (6423,50 + 1026,80 + 154,02 + 80,30 + 25577500 + 2700) + 4556,10 + 4004,04 = 27204676,34 \text{ грн}.$$

*Розрахунок загальногосподарських витрат.* Витрати на освітлення вулиць, утримання приміщень дирекції тощо визначаємо за формулою:

$$C_{14} = (C_{ПЕ} + C_{13}) K_{32} / 100, \text{ грн} \quad (3.24)$$

де  $K_{32}$  - коефіцієнт відрахувань на загальногосподарські витрати. % ( $K_{32} = 0,5 \dots 5\%$ ).

Підставивши значення отримаємо:

$$C_{14.ЮМЗ-8040} = (27179997,29 + 217439,98) \cdot 0,5 / 100 = 136987,19 \text{ грн};$$

$$C_{14.МТЗ-820} = (27204676,34 + 217637,41) \cdot 0,5 / 100 = 137111,57 \text{ грн}.$$

*Розрахунок виробничої собівартості.* Виробнича собівартість всього обсягу продукції:

$$C_{15} = A \cdot n + B, \text{ грн} \quad (3.25)$$

де  $A$  – поточні витрати на одиницю продукції, грн./т;  $B$  – разові непрямі витрати на весь обсяг продукції, грн.,  $n$  – обсяг вирощеної продукції, т.

Виробнича собівартість становитиме [7, 8, 17]:

$$C_{15.ЮМЗ-8040} = 8785,29 \cdot 100 + 26831249,22 = 27709778,15 \text{ грн};$$

$$C_{15.МТЗ-820} = 9036,39 \cdot 100 + 26790963,13 = 27694602,43 \text{ грн.}$$

Разові непрямі витрати на весь обсяг продукції

$$B = C_9 + C_{10} + C_{13} + C_{14} + S(C_{11} + C_{12}), \text{ грн} \quad (3.26)$$

де  $S$  - площа вирощування культури, га.

Разові непрямі витрати на весь обсяг продукції знайдемо:

$$B_{1ЮМЗ-8040} = 25577500 + 2700 + 217439,98 + 136987,19 + \\ + 100 \cdot (4650,45 + 4315,77) = 26831249,22 \text{ грн};$$

$$B_{2МТЗ-820} = 25577500 + 2700 + 217637,41 + 137111,57 + \\ + 100 \cdot (4556,10 + 4004,04) = 26790963,13 \text{ грн}$$

Поточні і разові витрати визначають як:

$$A = \sum_{I=1}^8 C_I / Y, \text{ грн} / \text{ т} \quad (3.27)$$

де  $Y$  – урожайність культури т/га.

$$A_{ЮМЗ-8040} = (7000 + 6650 + 2160 + 5544,5 + 1210,92 + 181,64 + 94,69) / 2,6 = 8785,29 \text{ грн} / \text{ т};$$

$$A_{МТЗ-820} = (7000 + 6650 + 2160 + 6423,5 + 1026,8 + 154,02 + 80,30) / 2,6 = 9036,39 \text{ грн} / \text{ т}.$$

Виробнича собівартість одиниці продукції:

$$C_{15n} = C_{15} / n, \text{ грн} / \text{ т} \quad (3.28)$$

Виробнича собівартість одиниці продукції (питома) становитиме:

$$C_{15n.ЮМЗ-8040} = 27709778,15 / (100 \cdot 2,6) = 106576,07 \text{ грн} / \text{ т}$$

$$C_{15n.МТЗ-820} = 27694602,43 / (100 \cdot 2,6) = 106517,70 \text{ грн} / \text{ т}$$

Відповідно до формули (3.27) зі збільшенням врожайності культури та обсягу отриманої продукції її виробнича собівартість знижується за гіперболічною залежністю, Проте, таке зниження собівартості, відбувається тільки у певних межах. Воно обмежується продуктивністю технологічного обладнання, біологічною врожайністю культури тощо

Доцільність використання базового, або альтернативного варіанту технології, комплексу машин тощо обґрунтовуємо за допомогою коефіцієнта економічної ефективності капітальних вкладень [7, 8, 17]:

$$E = \frac{C_{15.1} - C_{15.2}}{K_1 - K_2} \geq E_n, \% \quad (3.29)$$

де  $C_{15.1}, C_{15.2}$  – собівартість річного випуску продукції для базового та альтернативного варіантів, грн.;  $K_1, K_2$  - капітальні вкладення у базовий та альтернативний варіанти комплексів машин, грн.;  $E_n$  - нормативний коефіцієнт економічної ефективності,  $E_n = 15\%$  (тобто 0,15 грн. на кожен 1 грн. капітальних вкладень).

Відповідно до частки вівса в загальній посівній площі –  $100/600=0,167$  знайдемо суму капіталовкладень ( $K_1, K_2$ ), що припадає на культуру:

$$\begin{aligned} K_1 &= \sum B_{i1} \text{грн} \\ K_1 &= 14701400,00 \cdot 0,167 = 2455133,80 \text{грн} \\ K_2 &= \sum B_{i2}, \text{грн} \\ K_2 &= 15129630,40 \cdot 0,167 = 2526648,28 \text{грн} \end{aligned} \quad (3.30)$$

де  $B_{i1}$  та  $B_{i2}$  - балансова вартість  $i$ -ї машини, що входить до складу комплексу машин відповідно для альтернативного альтернативного та базового варіантів, грн.

Коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень  $E$  відображає річну економію на собівартості продукції, пов'язану із застосуванням альтернативного обладнання на кожний гривень капітальних вкладень.

Економічна доцільність додаткових капітальних вкладень може бути визначена шляхом порівняння розрахункового  $E$  та нормативного  $E_n$  коефіцієнтів економічної ефективності:

$$E = \frac{27709778,15 - 27694602,43}{839577,59 - 727229,31} = 0,14 \cdot 100 = 14\% .$$

Отримане значення  $E$  пояснюється зниженням собівартості вирощеної продукції внаслідок здійснення більших капіталовкладень у альтернативний комплекс машин. Таким чином, економія на собівартості продукції вівса в межах – 14% забезпечується внаслідок здійснення капіталовкладень у комплекс машин який сформовано на базі трактора ЮМЗ-8040.

### Висновки до розділу 3

1. Проведений нами аналіз дав змогу, сформувати вичерпну множину початкових даних для встановлення фізичних показників процесу механізованого вирощування вівса та оцінення показників ефективності використання базового та альтернативного комплексів машин, що сформовані на базі тракторів МТЗ-820 та ЮМЗ-8040 відповідно.

2. Аналітичне визначення показників ефективності процесу механізованого вирощування культури для різних варіантів виробничо-технічного забезпечення підприємства здійснено на підставі типової технологічної карти, що уможлиблює, отримання показників, які дають змогу здійснити вартісне оцінення процесу механізованого вирощування вівса та, відповідно, визначити пріоритетний комплекс машин. Такі результати є важливою підставою оцінення управлінських дій щодо підвищення ефективності виробничо-технічних ресурсів підприємства.

3. Визначення ефективності виробничого процесу для базового та альтернативного варіантів технічного забезпечення процесу механізованого вирощування культури є важливою підставою інженерного обґрунтування управлінських дій щодо виробничо-технічних ресурсів підприємства.

4. Амортизаційні відрахування на реновацію техніки здійснюються на момент завершення збирання врожаю культури, що зумовлене можливістю використання коштів від реалізації отриманої продукції.

5. Отримане значення  $E$  пояснюється зниженням собівартості вирощеної продукції внаслідок здійснення менших капіталовкладень у альтернативний комплекс машин. Таким чином, економія на собівартості продукції вівса в межах – 14% забезпечується внаслідок здійснення капіталовкладень у комплекс машин який сформовано на базі трактора ЮМЗ-8040.

## 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

### 4.1. Аналіз вимог охорони праці до виконання механізованих процесів у польових умовах

Впродовж трудової діяльності людина (суб'єкт праці) за допомогою певних знарядь (машини, інструмент, пристрої) діє на предмет праці в умовах існуючого середовища. Залежно від характеру праці на людину можуть впливати різні середовища: механічні, хімічні, теплові, електричні, електромагнітні, радіаційні, біологічні та інші.

Організм людини здатний переносити без наслідків такі дії лише якщо вони не перевищують певних рівнів і тривалості. За межами цих рівнів і тривалості виникає пошкодження організму, яке при досягненні певного ступеня кваліфікується як нещасний випадок, травма. Ушкодження організму можуть виникати внаслідок як безпосередніх контактних дій (механічного, хімічного, електричного), так і дистанційних (світлового, теплового) одразу після дії або через певний проміжок часу (наприклад, після радіоактивного опромінення).

*Небезпечний виробничий фактор* – це такий, дія якого на працюючого у певних умовах призводить до травми або іншого раптового погіршення здоров'я [5, 9, 12].

Будь-який шкідливий або небезпечний виробничий фактор може діяти на людину лише при певних умовах. Це поняття має надзвичайно важливе значення при вивченні й дослідженні механізмів дії таких факторів на людину та їх наслідків.

Небезпечні і шкідливі виробничі фактори відповідно до ГОСТ 12.0.003-74 поділяють на групи: фізичні, хімічні, біологічні і психофізіологічні.

*До фізичних небезпечних і шкідливих виробничих факторів* належать: рухомі машини, механізми та окремі деталі; вироби, заготовки, матеріали; конструкції; ґрунти, що обвалюються; запиленість і загазованість повітря



робочої зони; підвищена або понижена температура повітря робочої зони; високі рівні шуму та вібрації на робочому місці; підвищений або понижений барометричний тиск; підвищені або понижені вологість, рухомість та іонізація повітря; напруга в електричній мережі, рівень статичної електрики та електромагнітних випромінювань; відсутність або нестача природного освітлення; недостатня освітленість робочої зони; рівень ультрафіолетового та інфрачервоного випромінювання і радіації; гострі краї, задирки і шорсткі поверхні заготовок, інструменту, тари тощо [5, 9, 12].

*До хімічних небезпечних і шкідливих виробничих факторів належать:* пестициди, мінеральні добрива, кислоти, луги та інші хімічні реактиви; хімічні кормові добавки; дезинфекційні засоби; лікувальні препарати та інші хімічні речовини.

*До біологічно небезпечних і шкідливих виробничих факторів належать:* патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, спірохети, гриби, найпростіші) та продукти їх життєдіяльності; мікроорганізми, отруйні комахи, змії, дикі і свійські тварини.

*Психофізіологічні небезпечні і шкідливі виробничі фактори* за характером дії на людей поділяють на фізичні та нервово-психічні перевантаження. Фізичні перевантаження бувають статичні і динамічні, а нервово-психічні – розумові, перевантаження аналізаторів, монотонність праці, емоційні (стреси).

*Виробнича безпека* – стан виробництва (умови праці, стан обладнання, робочого місця тощо), при якому існує можливість (ймовірність) дії небезпечного виробничого фактора з пошкодженням здоров'я (або загибелі) людини.

Нещасний випадок на виробництві – випадок дії на працюючого небезпечного виробничого фактора при виконанні ним трудових обов'язків або завдання керівника робіт.

## 4.2. Аналіз умов праці, побуту і профілактики травматизму у підприємстві

У підприємстві щорічно здійснюється ряд перевірок санітарно-епідеміологічної станції. При цьому складаються протоколи по вмісту шкідливих речовин у повітрі робочих зон і їх ГДК. Перевірці підлягають склади з міндобривом і отрутохімікатами, тепличні комплекси, також перевіряють заклад харчування та інше. Аналіз умов праці, побуту і профілактики травматизму дозволяє виявити причини і визначити закономірності їх виникнення. На основі такої інформації розробляються заходи та засоби щодо профілактики виробничого травматизму. Для аналізу виробничого травматизму застосовують такі основні методи: статистичний, топографічний, монографічний, економічний, метод анкетування, метод експертних оцінок.

Значна увага приділяється гігієні праці, а також особистій гігієні працівників. З метою профілактики травматизму щорічно проводиться навчання з охорони праці, техніки безпеки, санітарії та пожежної безпеки. Згідно з графіком затвердженими головою правління працівники кожного року проходять профілактичний медичний огляд у районній лікарні.

У господарстві проводиться оперативний контроль за дотриманням умов праці і санітарно-гігієнічних умов та ведеться відповідна документація. Для оцінки рівня травматизму розраховують показники його частоти та тяжкості [9, 12]:

$$P_{\text{чт}} = A \times \frac{100}{T}, \quad (4.1)$$

$$P_{\text{тт}} = \frac{D}{A}, \quad (4.2)$$

де  $P_{\text{чт}}$  – показник частоти травматизму;  $A$  – кількість випадків травматизму за звітний період;  $T$  – середньоспискова чисельність працівників;  $P_{\text{тт}}$  – показник тяжкості травматизму;  $D$  – кількість днів непрацездатності.

Показник непрацездатності – це число людино-днів непрацездатності, що припадає на 1000 працівників:

$$P_{\text{нт}} = 1000 \times \frac{D}{T}, \quad (4.3)$$

Аналіз стану виробничого травматизму проводиться щорічно і за останні три роки наведені у таблиці 4.1.

На основі отриманих показників визначили динаміку виробничого травматизму, професійної та загальної захворюваності за відповідний період, яка дозволяє оцінити стан охорони праці на підприємстві, правильність обраних напрямків щодо забезпечення здорових та безпечних умов праці. За цими даними можна зробити висновок про високий рівень травматизму.

Таблиця 4.1 – Аналіз стану виробничого травматизму у підприємстві

Показник	2021	2022	2023
Середньомісячна кількість ( <i>T</i> ) працівників, чол.	65	69	65
Число ( <i>A</i> ) потерпілих з втратою працездатності, чол.	15	15	11
Число потерпілих з смертельним наслідком, чол.	-	2	-
Кількість днів ( <i>D</i> ) непрацездатності, днів	72	58	65
Показник частоти травматизму	176.5	168.5	129.4
Показник важкості травматизму	4.8	3.9	5.9
Показник непрацездатності	847.1	651.7	764.7

Атестація робочих місць проводиться періодично згідно з графіком, затвердженого директором на підприємстві. За результатами атестації проводиться виплата відповідних пільг, компенсацій, надається додатково оплачувана відпустка. На ці заходи підприємством передбачено 3,5 тис грн..

На забезпечення працівників спецодягом і спецвзуттям, а також на його ремонт, прання і дезінфекцію виділено 4,0 тис. грн.. До них належить: гумові чоботи, куфайка і рукавиці для вантажників і працівників цеху; халати косинки для працівників лабораторії; для кочегара і токаря - рукавиці, очки, маска та інше. Сюди також враховуються індивідуальні засоби за хисту.

Проходження медогляду є обов'язковим раз в рік, а для деяких категорій – 2,0 рази на рік. На його організацію виділено 4,3 тис. грн.

### 4.3. Аналіз стану фінансування заходів з охорони праці

Інженер з охорони праці розробляє плани заходів з охорони праці і узагальнює їх плани, складає зведений план по підприємству. Заходи передбачені номенклатурою, включаються в угоду з охорони праці з врахуванням комплексного плану по охороні праці (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Комплексні заходи з охорони праці та їх вартість

Назва заходів	Вартість робіт, тис.грн.	Строки виконання	Відповідальний
Проводити атестацію робочих місць за умовами праці, та за її результатами вживати заходи щодо покращення умов праці та надання відповідних пільг і компенсацій.	17,5	Січень-лютий	Головний бухгалтер
Забезпечити за рахунок коштів підприємства своєчасну заміну або ремонт спецодягу, його прання та дезинфекцію.	20,0	періодично	Інженер з ОП.
Організувати за рахунок коштів підприємства періодичний та позачерговий медичний огляд.	21,5	червень	Інженер з ОП
Забезпечити працівників, які працюють на роботах із шкідливими умовами праці, лікувально-профілактичним харчуванням.	17,5	Впродовж року	Зав. лабораторією
Виділити кошти на цільове навчання з охорони праці відповідальних осіб.	19,0	березень	Гол. бух.
Придбання періодичної та спеціальної літератури з охорони праці.	17,5	Січень	Інженер з ОП

Ці заходи повинні бути забезпечені проектно-кошторисною документацією, фінансуванням і матеріальними ресурсами. Фінансування заходів охорони праці проводяться за рахунок спеціально створеного фонду. Фінансові засоби і матеріальні ресурси повинні використовуватись тільки за призначенням.

Для досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, підвищення існуючого рівня охорони праці, запобігання випадкам виробничого травматизму, професійних захворювань і аварій у підприємстві передбачено комплексні заходи, на реалізацію яких виділяється не більше 0,5% від суми чистого прибутку (табл. 4.2).

Лікувально-профілактичне харчування рекомендоване лише для тих працівників, які зайняті на ділянках з шкідливими умовами праці. Таких працівників налічується дві людини, кочегар і електрозварювальник. Кожному з них виділяється по 2,5 літри молока в день, а також надається довша відпустка на чотири дні. На ці заходи виділено 17,5 тис. грн. в рік. Також виділяються кошти на цільове навчання з охорони праці відповідальних осіб (19,0 тис. грн.) та придбання періодичної та спеціальної літератури з ОП (17,5 тис. грн.). На інші заходи з ОП кошти не передбачені.

#### **4.4. Безпека в надзвичайних ситуаціях**

Основними видами забезпечення заходів і дій сил ЦО в складних умовах обстановки є: розвідка, оперативне маскування, транспортне і дорожнє, технічне, метрологічне, матеріальне і гідрометеорологічне забезпечення.

Крім того, для забезпечення дій сил ЦО безпосередньо у вогнищах ураження, у складних і небезпечних умовах передбачаються ще й такі види, як захист від ЗМУ, інженерне, хімічне і медичне забезпечення. Організація і проведення дій щодо ЦО покладаються на начальників ЦО, їх штаби, начальників служб, командирів формувань і виконуються з урахуванням необхідності одночасного забезпечення як дій сил, так і заходів ЦО по захисту населення і підвищенню стійкості роботи галузей і ОГ у воєнний час.

В умовах мирного часу всебічне забезпечення дій сил ЦО полягає в транспортному і дорожньому, матеріальному, технічному, гідрометеорологічному, інженерного, хімічному і медичному забезпеченні.

*Транспортне і дорожнє забезпечення* організовується для перевезення сил ЦО до об'єктів робіт, підвезення необхідного устаткування й оснащення, продовольства, води, медикаментів, речового майна й інших засобів у район проведення рятувальних робіт, а також для вивозу населення, яке евакуюється, і матеріальних цінностей з районів стихійних лих [1, 10].

*Матеріальне забезпечення* полягає у своєчасному постачанні сил ЦО технікою і майном, необхідними для виконання робіт. Пальні і мастильні матеріали для транспорту і техніки постачаються органами нафтопереробної промисловості через стаціонарні автозаправні станції чи безпосередньо на місці роботи за допомогою автозаправників. Харчуванням, спецодягом і транспортом формування забезпечуються за рахунок тих підприємств і установ, на базі яких вони створені.

*Технічне забезпечення* включає комплекс заходів щодо використання, технічного обслуговування і ремонту автомобільної, інженерної й іншої спеціальної техніки, а також постачання її запасними частинами і ремонтними матеріалами.

*Гідрометеорологічне забезпечення* здійснюється безперервно з метою усебічного обліку стану погоди, негайного оповіщення і попередження про небезпечні метеорологічні, гідрологічні та інші явища, які можуть викликати різкі ускладнення обстановки. Воно здійснюється гідрометеорологічними станціями, постами сейсмічного спостереження й іншими органами, які мають постійний зв'язок зі штабами ЦО для передачі їм необхідних відомостей [1, 10].

*Інженерне забезпечення* дій сил ЦО організовується з метою створення ним необхідних умов для своєчасного виступу в район дій і успішного виконання завдань. Воно включає: інженерну розвідку об'єктів і місцевості, інженерне устаткування районів, які знімаються силами і пунктами управління; улаштування і утримання шляхів руху, підвезення і евакуації; обладнання і утримання переправ через водяні перешкоди; обладнання пунктів водопостачання.

*Хімічне забезпечення* здійснюється з метою створення силами ЦО необхідних умов для виконання поставлених перед ними завдань в обстановці хімічного зараження СДОР при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах, а також для забезпечення їх радіаційної безпеки при ліквідації аварій на АЕС. Воно включає: радіаційну і хімічну розвідку; постачання ЗІЗ; дозиметричний і хімічний контроль; проведення спеціальної обробки о. с. частин формувань, техніки, матеріальних засобів,

*Медичне забезпечення* призначене для збереження здоров'я і працездатності о. с, сил ЦО, надання медичної допомоги захворілим чи травмованим, а також для здійснення заходів щодо запобігання епідемічних захворювань [1, 10].

Забезпечення порядку в районах стихійних лих і місцях аварій покладено на комендантську службу. Вона повинна організовувати регулювання руху на маршрутах висування сил; евакуацію населення і матеріальних цінностей; підтримку порядку і контролю за дотриманням формуваннями, військовими частинами і населенням установленого режиму; заборону доступу населення в райони стихійних лих і до місць аварій; охорону найбільш важливих дорожніх споруд, переправ та інших об'єктів. Завдання комендантської служби виконують в основному сили служби охорони громадського порядку. У необхідних випадках на допомогу цим силам військовим командуванням виділяються військові підрозділи.

## Висновки до розділу 4

1. Організм людини здатний переносити без наслідків такі дії лише якщо вони не перевищують певних рівнів і тривалості. За межами цих рівнів і тривалості виникає пошкодження організму, яке при досягненні певного ступеня кваліфікується як нещасний випадок, травма. Ушкодження організму можуть виникати внаслідок як безпосередніх контактних дій (механічного, хімічного, електричного), так і дистанційних (світлового, теплового) одразу після дії або через певний проміжок часу

2. Для досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, підвищення існуючого рівня охорони праці, запобігання випадкам виробничого травматизму, професійних захворювань і аварій у підприємстві передбачено комплексні заходи, на реалізацію яких виділяється не більше 0,5% від суми чистого прибутку.

3. Обґрунтовані заходи з охорони праці під час виконання технологічного процесу сприяють зменшенню рівня травматизму та запобіганню нещасним випадкам на виробництві. Дотримання правил захисту цивільного населення дозволяє забезпечити ефективну організацію рятувальних робіт у разі виникнення надзвичайних ситуацій на підприємстві. Реалізація запропонованих екологічних заходів під час механізованих робіт із вирощування культур покращує екологічний стан підприємства.



## 5. БІЗНЕС-ПЛАНУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНИХ РЕСУРСІВ ПРОЦЕСУ МЕХАНІЗОВАНОГО ВИРОЩУВАННЯ ВІВСА

Створення бізнес-плану будь-яких варіантів виробничих систем здійснюється за встановленими етапами [2, 28]: 1) опис підприємства та характеристика його продукції; 2) оцінка ринку збуту; 3) конкуренція та стратегія маркетингу; 4) план виробництва; 5) організаційний план; 6) юридичний план; 7) ризики та шляхи їх усунення; 8) фінансовий план; 9) стратегія фінансування.

У кваліфікаційній роботі нами розглядаються окремі етапи побудови бізнес-плану ефективності виробничо-технічних ресурсів підприємства, а саме – план виробництва та фінансовий план. Мета цих етапів полягає у встановленні головних показників економічної ефективності вирощування культури на певній площі СГП, із використанням наявного (базового) та альтернативного комплексу машин.

Перш за все необхідно встановити показники: 1) експлуатаційні витрати на виконання процесу механізованого вирощування цукрових буряків; 2) вартість втраченої продукції; 3) прямі та разові витрати; 4) валовий дохід; 5) рівень рентабельності виробництва культури; 6) чистий дохід; 7) собівартість продукції; 8) термін окупності капіталовкладень.

Загальні експлуатаційні витрати ( $B_e$ ) на виконання процесу механізованого вирощування вівса на площі – 100 га для комплексу машин сформованого на базі трактора ЮМЗ-8040 (див. табл. 3.7.) знайдемо за формулою:

$$B_e = B_{\text{тн}} \cdot S. \quad (5.1)$$

де  $B_{\text{тн}}$  - питомі експлуатаційні витрати СГП на виконання процесу механізованого вирощування вівса, грн/га;  $S$  – площа культури, га.

Підставивши значення у (5.1) отримаємо:

$$B_e = 15721,64 \cdot 100 = 1572164,08 \text{ грн.}$$

Отримані результати відображено у табл. 5.1.

Валовий прибуток ( $D_6$ ) знайдемо:

$$D_6 = S \cdot \zeta \cdot Y, \quad (5.2)$$

де  $Y$  – урожайність культури, т/га.

Валовий прибуток у вартісному виразі знайдемо:

$$D_6 = 100 \cdot 15000 \cdot 2,6 = 3900000,00 \text{ грн.}$$

Рівень рентабельності виробництва культури [2, 28]:

$$P = 100 \cdot D_6 / (B_e + B_n), \quad (5.3)$$

де  $B_n$  – разові витрати на придбання добрив, насіння та гербіцидів.

Відповідно до табл. 3.3. ці витрати становитимуть – 1581000,00 грн.

Підставивши відповідні значення отримаємо:

$$P = 100 \cdot 3900000 / (1601044,65 + 1581000) = 122,56 \text{ \%}.$$

Таблиця 5.1 – Показники ефективності використання виробничо-технічних ресурсів підприємства (площа вівса – 100 га)

№ з/п	Показник	Розмірність	Значення
1	Капітальні вкладення в комплекс машин	грн.	14701400,00
2	Частка культури в структурі посівних площ	-	0,167
3	Сума капіталовкладень, що підлягає окупності	грн.	2450233,33
4	Амортизаційні відрахування	грн.	465045,00
5	Витрати на поточний ремонт і ТО	грн.	431577,06
6	Витрати на зарплату	грн.	121092,03
7	Витрати на ПММ	грн.	554450,00
8	Витрати на добрива, отрутохімікати, насіння	грн.	1581000,00
9	Валовий прибуток	грн.	3900000,00
10	Чистий прибуток	грн.	717955,35
11	Собівартість	грн/т	12238,63
12	Рівень рентабельності	%	122,56
13	Термін окупності капіталовкладень	років	3,41

Чистий прибуток визначають за формулою:

$$Ч_0 = Д_0 - (B_e + B_n). \quad (5.4)$$

Підставивши значення показників отримаємо:

$$Ч_0 = 3900000 - (1601044,65 + 1581000) = 717955,35 \text{ грн.}$$

Собівартість продукції знайдемо:

$$C_n = (B_e + B_n) / (Y \cdot S). \quad (5.5)$$

Таким чином, собівартість продукції:

$$C_n = (1601044,65 + 1581000) / (2,6 \cdot 100) = 12238,63 \text{ грн/т.}$$

Отже, собівартість 1 кг вівса становитиме – 12,24 грн.

В разі, коли підприємство має можливість за власні кошти придбати необхідну техніку то необхідно встановити термін ( $T$ ) окупності капіталовкладень ( $K$ ):

$$T = K / Ч_0. \quad (5.6)$$

Тоді, термін окупності капіталовкладень знайдемо:

$$T = (14701400 \cdot 0,167) / 717955,35 = 3,41 \text{ років.}$$

Таким чином, за умови вирощування вівса на площі – 100 га термін окупності капіталовкладень в окремі нові сільськогосподарські машини становить – 3,41 років.

## Висновки до розділу 5

На основі результатів бізнес-плану щодо підвищення ефективності використання виробничо-технічних ресурсів у процесі механізованого вирощування вівса встановлено, що реалізація цього варіанту на площі 100 га дозволить забезпечити термін окупності капіталовкладень у новий комплекс машин, сформований на базі трактора ЮМЗ-8040 (клас 1,4), у межах 3,41 року.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Загальновідомо, що обсяги виробництва продукції рослинництва залежать від наявних у господарстві площ землекористування. У структурі посівних площ підприємства основну частину займають зернові культури. Більша частина земельного фонду підприємства представлена ріллею, тоді як багаторічні насадження становлять лише 5% загальної площі. Це свідчить про максимальне використання ріллі для вирощування сільськогосподарських культур.

2. Виробництво сільськогосподарської продукції є складною системою, що включає низку структурних елементів, які взаємодіють між собою, піддаються різним впливам і виконують визначені функції, спрямовані на ефективне використання природних, виробничих і трудових ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції.

3. Аналіз стану підприємства виявив необхідність підвищення ефективності використання виробничо-технічних ресурсів у процесі вирощування вівса. Для досягнення цієї мети потрібно відновити працездатність наявного технічно зношеного комплексу машин, сформованого на базі трактора МТЗ-820. Альтернативним варіантом може бути вибір іншого трактора, який би дозволив продовжити процес механізованого вирощування вівса без значних заміन наявної сільськогосподарської техніки.

4. Аналіз варіантів комплексу парку сільськогосподарських машин дозволив визначити їхні переваги та недоліки для підприємства. Основними критеріями оцінки переваг і недоліків є: 1. наявність СГТ у власності СГП, що є основою для забезпечення їх ефективної роботи; 2. втрати, пов'язані з несвоєчасним виконанням механізованих сільськогосподарських операцій; 3. ефективність капіталовкладень у парк СГТ.

Результати аналізу недоліків і переваг окремих варіантів комплексу СГТ дозволяють на початковому етапі визначити серед них пріоритетні — четвертий і п'ятий варіанти (табл. 2.1). Ці варіанти характеризуються такими

перевагами, як наявність частини СГТ у власності СГП і висока ефективність їхнього використання.

5. Використовуючи відомі методики розрахунку технологічної карти для вирощування вівса та методики оцінки ефективності процесу механізованого вирощування культур, були визначені експлуатаційні характеристики двох варіантів комплексів машин: базового, сформованого на основі трактора МТЗ-820, та альтернативного – на основі трактора ЮМЗ-8040. Доцільність використання альтернативного варіанту підтверджено розрахунком коефіцієнта економічної ефективності капітальних вкладень, який склав 14%.

6. Вартісна оцінка ефективності використання виробничо-технічних ресурсів для механізованого вирощування вівса на площі 100 га показала, що питомі сукупні витрати на виконання цього процесу комплексом машин, сформованим на базі трактора ЮМЗ-8040, становлять 1572164,08 грн. Отримані результати дозволяють визначити ключові показники економічної ефективності, пов'язані з придбанням та експлуатацією альтернативного комплексу машин.

7. Обґрунтовані заходи з охорони праці під час виконання технологічного процесу сприяють зменшенню рівня травматизму та запобіганню нещасним випадкам на виробництві. Дотримання правил захисту цивільного населення дозволяє забезпечити ефективну організацію рятувальних робіт у разі виникнення надзвичайних ситуацій на підприємстві. Реалізація запропонованих екологічних заходів під час механізованих робіт із вирощування культур покращує екологічний стан підприємства.

8. На основі результатів бізнес-плану щодо підвищення ефективності використання виробничо-технічних ресурсів у процесі механізованого вирощування вівса встановлено, що реалізація цього варіанту на площі 100 га дозволить забезпечити термін окупності капіталовкладень у новий комплекс машин, сформований на базі трактора ЮМЗ-8040 (клас 1,4), у межах 3,41 року.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бикова О.В. та ін. Основи цивільного захисту: Навч. посібник; / За заг. ред. канд. іст. Наук М.В. Болотських; МНС України, Ун-тет цивільного захисту України, Ін-тут держ. упр. у сфері цивільного захсту. Київ, 2008. 223с.
2. Бізнес-план розвитку сільськогосподарського підприємства: Навчальний посібник / В.І. Дробот, В.П. Мартянов, М.Ф. Соловійов, А.В. Токар, В.Й. Шиян. Київ.: Мета, 2003. 336с.
3. Бізнес-план розвитку сільськогосподарського підприємства: Начвльний посібник / В.І. Дробот, В.П. Мартянов, М.Ф. Соловійов, А.В. Токар, В.Й. Шиян. Київ: Мета, 2003. 336с.
4. Гайдуцький П.І. Відродження МТС / Гайдуцький П.І., Лобас М.Г. Київ: НВАТ Агроінком, 1997. 501 с.
5. Гряник Г.М Охорона праці / Гряник Г.М. та ін. Київ: Урожай, 2004. 272 с.
6. Довідник вартості техніки, матеріалів тощо URL : <http://ecores.com.ua> (дата звернення: 12.10.2024).
7. Довідник з машиновикористання в землеробстві / За ред. В. І. Пастухова. Харків: "Веста" 2001. 347 с.
8. Експлуатація машин і оладнання: навчально-методичний комплекс [навч. посіб. Для студетів інженерних спеціальностей осв.-кваліф. Рівня «Бакалавр»] / І.М. Бендера, В.П. Грубий, П.І. Роздорожнюк та ін. ; за ред. І.М. Бендери, В.П. Грубого, П.І. Роздорожнюка. Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин Я.І., 2013. 576 с.
9. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. Підручник. Вид. 5-те, доп. Львів: Афіша, 2000. 350 с.
10. Закон України Про правові засади цивільного захисту. N 1859-IV URL : <http://zakon.rada.gov.ua/> (дата звернення: 12.10.2024)..
11. Карабиньош С., Новицький А. Підготовка техніки до польових робіт. Пропозиція. 2006. №10. С.15-18.

12. Лехман С.Д. та ін. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві / С.Д. Лехман, В.І. Рубльов, Б.І. Рябцев. Київ: Урожай, 2003. 272с.
13. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., допов. Львів: НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.
14. Луб П.М. Обґрунтування параметрів комплексу ґрунтообробних машин сільськогосподарського підприємства. Автореф. дис... к.т.н. : Львів, 2006. 20 с.
15. Марченко В. Методика визначення показників економічної ефективності використання комплексів машин та машинно-тракторного парку. Збірник наук.пр. НАУ. Механізац. с.г. вир-ва. Т.ХІV. 2003. С.189-194.
16. Наказ Міністерства аграрної політики України і Міністерства фінансів України 27.02.2002 N 61/139 реєстр Міністерства юстиції України 11 березня 2002 р. за N 243/6531. «Порядок використання коштів Державного бюджету України, що спрямовуються на часткову компенсацію вартості складної сільськогосподарської техніки вітчизняного виробництва».
17. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Полісся і західного регіону України / [редкол. : М. В. Зубець (гол. редколегії) та ін.]. Київ : Урожай, 2004. 560 с.
18. Науково – виробничі рекомендації по технології вирощування гречки та проса / Бондаренко М.П., Собко М.Г., Страхоліс І.М. та ін. – Сад, 2009.  
– 12 с.
19. Організація виробництва в аграрних формуваннях. Навчальний посібник / За ред. П. С. Березівського, Київ: Центр навчальної літератури, 2005. 560 с.
20. Про затвердження Методики очислення вартості машино-дня та збитків від простою машин” постанова Кабінету міністрів України від 12 липня 2004 р. N 885. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/> (дата звернення 20.02.2021 р.).

21. Прокопишак К., Гавука І., Яців С. Методика складання бізнес-плану для підприємств АПК: Методичні рекомендації для студентів механізації сільського господарства очної та заочної форм навчання. Львів, 2003.
22. Регулювання робочого часу сільськогосподарських працівників. Всеукраїнська асоціація кадровиків. URL: <http://www.kadrovik.ua> (дата звернення 20.02.2021 р.).
23. Типові норми продуктивності і витрат палива на збиранні сільськогосподарських культур / [В. В. Вітвіцький, І. М. Демчак, В. С. Пивовар та ін.]. Київ : НДІ „Укргропромпродуктивність”, 2005. 544 с.
24. Типові норми продуктивності і витрат палива на сівбі, садінні та догляді за посівами / [В. В. Вітвіцький, І. М. Демчак, В. С. Пивовар та ін.]. Київ : НДІ „Укргропромпродуктивність”, 2005. 544 с.
25. Типові норми продуктивності машин і витрат палива на передпосівному обробітку ґрунту / [В. В. Вітвіцький, І. М. Демчак, В. С. Пивовар та ін.]. Київ : НДІ „Укргропромпродуктивність”, 2005. 672 с.
26. Типові норми продуктивності та витрати палива на тракторно-транспортних роботах / [В. В. Вітвіцький, Ю. Я. Лузан, Л. І. Кучеренко та ін.]. Київ : НДІ „Укргропромпродуктивність”, 2007. 672 с.
27. Тіщенко Л. М., Корнієнко С. І., Дубровін В. А. та ін. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур. Харк. нац. техн. ун-т с.-г. ім. Петра Василенка. Харків : ХНТУСГ, 2015. 273с.
28. Шкільов О.В. Бізнес-план підприємства / Шкільов О.В. Київ : Інститут аграрної економіки УААН. 2010. 38с.



# ДОДАТКИ

## Додаток А.

Таблиця А.1 – Початкові дані планування ефективності виробничо-технічних ресурсів

№ з/п	№ варіанта комплексу машин	Назва технологічної операції	Склад МТА		Балансова вартість, грн.		Норма амортизаційних відрахувань, %		Норма відрахувань на ТО, %		Нормативне річне завантаження, год		Годинна оплата праці, грн./год	
			енергетичний засіб	с.г. машина	трактора	с.г. машини	трактора	с.г. машини	трактора	с.г. машини	трактора	с.г. машини	тракториста	допоміжного персоналу
1	11	Лущення стерні на глибину 12-14 см	ЮМЗ-8040	БТН-3,0	1363200	220000	15	12	10.5	7	1350	120	101,44	
	12		МТЗ-820	ЛД-5	1645315,2	150000	15	12	10.2	7	1350	120	101,44	
2	21	Підготовка і змішування фосфорно-калійних добрив	ел.двигун	СЗУ-20	0	50000	15	12	11.8	12	0	200	104	64
	22		ел.двигун	СЗУ-20	0	50000	15	12	11.8	12	0	200	104	64
3	31	Внесення мінеральних добрив	ЮМЗ-8040	РУМ-8	1363200	400000	15	12	10.5	14	1350	220	89,92	
	32		МТЗ-820	РУМ-8	1645315,2	400000	15	12	10.2	14	1350	220	89,92	
4	41	Зяблева оранка на глибину 20-22 см	ЮМЗ-8040	ПЛП-3-35	1363200	350000	15	12	10.5	20	1350	250	104	
	42		МТЗ-820	ПН-3-35Б	1645315,2	359000	15	12	10.2	20	1350	250	104	
5	51	Культивація з боронування на глибину 10-12см	ЮМЗ-8040	КПС-4	1363200	50000	15	12	10.5	12	1350	200	98,88	
	52		МТЗ-820	КПГ-4	1645315,2	50000	15	12	10.2	12	1350	200	98,88	
6	61	Протруєння насіння	ел.двигун	КРН-5,6	0	125000	15	12	11.8	12	0	600		89,6
	62		ел.двигун	КРН-5,6	0	120000	15	12	11.8	12	0	600		89,6
7	71	Передпосівна культивування на глибину 5-6 см	ЮМЗ-8040	КПГ-4	1363200	250000	15	12	10.5	16	1350	180	98,88	
	72		МТЗ-820	КП-4А	1645315,2	250000	15	12	10.2	16	1350	180	98,88	
8	81	Навантаження і транспортування насіння до посівного агрегату	ЮМЗ-8040	2ПТС-4	1363200	50000	15	12	10.5	12	1350	160	104	64
	82		МТЗ-820	2ПТС-4	1645315,2	50000	15	12	10.2	12	1350	160	104	64
9	91	Сівба	ЮМЗ-8040	СЗЛ-3,6	1363200	310000	15	12	10.5	7	1350	190	100,16	70,4
	92		МТЗ-820	СЗ-3,6	1645315,2	300000	15	12	10.2	7	1350	190	100,16	70,4
10	101	Приготування і транспортування розчину гербіциду	ЮМЗ-8040	ЗЖВ-0,8	1363200	250000	15	12	10.5	11	1350	550	97,6	70,4
	102		МТЗ-820	ЗП-3200	1645315,2	210000	15	12	10.2	11	1350	550	97,6	70,4
11	111	Внесення гербіциду	ЮМЗ-8040	ПОМ-630	1363200	350000	15	12	10.5	11	1350	550	104	83,2
	112		МТЗ-820	МВУ-900	1645315,2	320000	15	12	10.2	11	1350	550	104	83,2
12	121	Скошування у валки	ЮМЗ-8040	ЖВН-6	1363200	150000	15	12	10.5	9	1350	100	102,72	
	122		МТЗ-820	ЖВН-6	1645315,2	150000	15	12	10.2	9	1350	100	102,72	
13	131	Підбір та обмолот валків	комбайн	Дон-1500Б	0	7500000	15	12	0	6.8	0	120	101,44	
	132		комбайн	Дон-1500Б	0	7500000	15	12	0	6.8	0	120	101,44	
14	141	Транспортування зерна від комбайнів	автомаш	ГАЗ-53М	0	700000	15	12	9.9	9.9	0	1000	104	
	142		автомаш	ГАЗ-53М	0	700000	15	12	9.9	9.9	0	1000	104	
15	151	Перша і друга очистка зерна	ел.двигун	ОВП-20	0	300000	15	12	11.8	6	0	310		70,4
	152		ел.двигун	ОВС-25	0	330000	15	12	11.8	6	0	310		70,4
16	161	Перекидання і навантаження зерна на транспорт	ел.двигун	ЛТ-10	0	70000	15	12	11.8	3	0	160		70,4
	162		ел.двигун	ЗН-10	0	50000	15	12	11.8	3	0	160		70,4
17	171	Транспортування до комори	автомаш	ГАЗ-53М	0	700000	15	12	9.9	9.9	0	1000	104	
	172		автомаш	ГАЗ-53М	0	700000	15	12	9.9	9.9	0	1000	104	
18	181	Стягування соломи	ЮМЗ-8040	ВТУ-10	1363200	150000	15	12	10.5	8	1350	200	104	
	182		МТЗ-820	ВТУ-10	1645315,2	150000	15	12	10.2	8	1350	200	104	

Таблиця А2 – Початкові дані економічних розрахунків

№ з/п	Назва показника	Значення
1	Врожайність вівса, т/га	2,6
2	Вартість урожаю вівса, грн/т	15000
3	Вартість альтернативного трактора (ЮМЗ-8040), грн.	1363200
4	Вартість ПММ, грн/кг	50,0