

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ  
ТА ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ  
КАФЕДРА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ МАШИН  
ІМ. ПРОФЕСОРА О.Д. СЕМКОВИЧА

**ДИПЛОМНА РОБОТА**

Освітнього ступеня «Магістр»

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

Виконав: студент 6 курсу групи Аін-21 Маг  
Спеціальності 208 „Агроінженерія”  
(шифр і назва)

Петріца Остап Андрійович

(Прізвище та ініціали)

Керівник: д.т.н., доц. Кузьмінський Р.Д.  
(Прізвище та ініціали)

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

\_\_\_\_\_  
(Прізвище та ініціали)

Дубляни 2021

658.51:631.3

Магістерська робота: 79 с. текст. част., 6 рис., 21 табл., 10 слайдів, 31 літ. джерел.

Підвищення ефективності виробничо-технічних ресурсів процесу механізованого вирощування вівса у ТзОВ «Дружба» Мостиського району Львівської області

Петріца О.А. Кафедра ЕтаТСМ ім. проф. О.Д. Семковича. – Дубляни, Львівський НАУ, 2021.

Виконано аналіз виробничої діяльності ТзОВ «Дружба» Мостиського 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.

Проаналізовано теоретичні підстави ефективності виробничо-технічних ресурсів сільськогосподарських підприємств, а також специфіку технологічних процесів.

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, розроблено логіко-імітаційну модель травм на виробництві.

Встановлено шляхи підвищення ефективності механізованих процесів вирощування цукрових вівса у ТзОВ «Дружба» Мостиського району Львівської області

## ЗМІСТ

	ст.
ПЕРЕДМОВА .....	7
1. АНАЛІЗ СТАНУ ПИТАННЯ .....	10
1.1. Аналіз виробництва вівса в Україні .....	10
1.2. Аналіз стану рільничого підприємства .....	14
1.3. Аналіз технічного базису сільськогосподарського підприємства ...	16
Висновки до розділу 1 .....	19
2. ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕХАНІЗОВАНИХ ПРОЦЕСІВ У РІЛЬНИЦТВІ .....	20
2.1. Технологічний процес як операційна система .....	20
2.2. Аналіз варіантів комплектування парку сільськогосподарських машин .....	25
2.3. Аналіз теоретичних основ обґрунтування потреби в техніці .....	28
2.4. Керованість чинників ефективності процесу вирощування вівса ...	38
Висновки до розділу 2 .....	42
3. МЕТОДИКА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНИХ РЕСУРСІВ ПІДПРИЄМСТВА .....	43
3.1. Структура робіт та характеристика парку машин .....	43
3.2. Результати визначення показників ефективності виконання робіт із вирощування культури .....	44
3.3. Вартісне оцінення витрат на виконання виробничого процесу .....	47
3.4. Розрахунок амортизаційних відрахувань виробничих фондів .....	53
3.5. Розрахунок загально виробничих та загальногосподарських витрат	56
Висновки до розділу 3 .....	59
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ .....	60
4.1. Моделювання виникнення травм та аварій .....	60

4.2. Розробка логічно-імітаційної моделі травм .....	61
4.3. Безпека в надзвичайних .....	64
Висновки до розділу 4 .....	67
5. Вартісне оцінення показників ЕФЕКТИВНОСТІ використання ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНИХ РЕСУРСІВ .....	68
Висновки до розділу 5 .....	71
Висновки та пропозиції .....	72
Бібліографічний список .....	74
Додатки .....	77

## ПЕРЕДМОВА

Одним із головних чинників ефективної і безперебійної роботи сільськогосподарської техніки під час польових робіт є вчасне і правильно проведене (відповідно до норм технічної документації) технічне обслуговування та відповідне регулювання машин [12, 20]. Отримавши господарську самостійність більшість сільськогосподарських підприємств опинились перед проблемою адаптації свого виробництва і збуту до умов ринкового середовища.

В умовах зростаючої конкуренції домінуюча орієнтація лише на продаж виробленої продукції, без врахування існуючого попиту та виробництва товарів для його задоволення, є безперспективним шляхом економічного розвитку. Найбільш актуальним завданням розвитку виробничих підприємств в ринковому середовищі є виробництво конкурентноспроможної продукції. Головними причинами виникнення недоліків в організації підготовки техніки до польових робіт є насамперед незадовільне проведення обслуговуючих і ремонтних робіт, брак належної бази, потрібного ремонтно-технологічного обладнання, недостатня кількість висококваліфікованих спеціалістів і невідповідність методів обслуговування та ремонту фактичним потребам.

Потрібно провести технічне переозброєння наявних і створити нові регіональні, обласні та міжрайонні сервісні центри з технічного обслуговування і ремонту складних сільськогосподарських машин та обладнання. Загальними недоліками відремонтованих машин є: неякісне регулювання, порушення вимог збирання, некомплектність, незадовільне затягування болтових з'єднань, підтікання мастила й пального, фарбування непідготовлених поверхонь.

Причин цьому чимало, серед яких слід назвати: низьку виробничу культуру багатьох сільськогосподарських виробників, недостатність науково обґрунтованих на реальних дослідженнях технологій, коштів на сучасні посівні матеріали, хімікати тощо.

Для виробництва сільськогосподарської продукції у підприємствах агропромислового комплексу України щорічно розробляються та реалізуються інженерні та експлуатаційні рішення виробничих систем.

Підвищення ефективності виробничо-технічних ресурсів окремого процесу передбачає виконання таких головних функцій менеджменту, як аналіз та планування розвитку виробництва. З метою реалізації такого процесу реалізується стан діяльності підприємства та ефективність виконання процесу механізованого вирощування сільськогосподарських культур наявним та запропонованим комплексом машин. З метою досягнення поставленої мети розробляється бізнес-план, що є відображенням стратегії підприємства, який охоплює питання вивчення напрямків його розвитку і здійснення як короткострокових так і довгострокових планів, спрямованих на отримання прибутку. Отриманий прибуток підприємства є підтвердженням ефективності управлінської складової, підвищення ефективності та важливою складовою щодо розвитку підприємства.

**Мета роботи** – підвищити ефективність процесів механізованого вирощування вівса шляхом вибору раціонального комплексу машин та обґрунтування оптимальної площі його вирощування

***Завдання дослідження:***

- здійснити аналіз стану виробництва вівса в Україні;
- виконати аналіз стану виробничої діяльності підприємства;
- здійснити аналіз технологічних особливостей процесу механізованого вирощування вівса;
- розробити методику визначення показників ефективності процесу механізованого вирощування вівса для базового та альтернативного комплексів машин;
- скласти програму та виконати комп'ютерне моделювання технологічного процесу вирощування вівса для різних варіантів виробничої площі;

– виконати вартісне оцінення показників ефективності виробничого процесу вирощування вівса.

**Об'єкт дослідження:** машиннотракторні агрегати для вирощування вівса.

**Предмет дослідження:** показники ефективності функціонування комплексу машин для вирощування вівса.

**Наукова новизна** одержаних результатів полягає в тому, що вперше:

– здійснено порівняльну оцінку ефективності технологічного процесу вирощування вівса для різної виробничої програми;

– вдосконалена математична модель оцінки технологічного процесу вирощування вівса;

– отримало подальший розвиток інструменти оцінення функціональних показників комплексів машин для вирощування вівса.

**Практичне значення** результатів полягає у тому, що:

– встановлена залежність показників ефективності використання виробничо-технічних ресурсів вирощування вівса від виробничої площі дає змогу виконати його із меншими питомими затратами коштів;

– розроблена в середовищі Microsoft EXCEL комп'ютерна програма процесу механізованого вирощування вівса уможливорює більш швидке опрацювання масиву даних під час оцінення функціональних показників комплексів машин.

## 1. АНАЛІЗ СТАНУ ПИТАННЯ

### 1.1. Аналіз виробництва вівса в Україні

Овес – це сільськогосподарська культура, що є невибагливою як до ґрунтів так о до клімату. В неї відносно короткий період вегетаційного розвитку.

Переважно в зерні вівса вміст білка може становити до 13,26%, крохмалю – 40,8%, жиру – 4,67%, золи – 4,05%, цукру – 2,35%, а також вітаміни В1 та В2. Також, овес є дуже хорошим кормом для великої рогатої худоби, а особливо для молодняка, домашньої птиці та коней. Зерно вівса відзначається досить високою поживністю, а саме: одній кормовій одиниці, що містить 85–92 г перетравного протеїну – відповідає 1 кг вівса. Пластівці, різані й шліфовані крупи, а також інші продукти харчування виробляють із зерна вівса.

Слід зазначити, що овес містить багатьох макро- і мікроелементів та корисних вітамінів. Також він як високоцінний продукт для підтримання здорового способу життя та раціонального харчування отримав визнання у всьому світі. Відповідно овес як сільськогосподарська культура завжди має високий та стабільний попит на внутрішньому і на зовнішньому ринках. Тому для розвитку сільського господарства дана культура може мати значний інтерес [19].

Однак, напревеликий жаль в Україні овес як сільськогосподарська культура для значної кількості агровиробників не має високової ринкової цінності. Це засвідчує, що впродовж тривалого періоду часу агровиробники мають низький рівень зацікавленості у його вирощуванні. Це є цілком зрозумілим оскільки на даній сільськогосподарській культурі не можна одразу отримати високу рентабельність як на деяких олійних культурах (таких як соя та ріпак). Однак, саме овес має значні та наданий час неоціненні можливості для стевої диверсифікації аграрного ринку нашої держави та експорту, а в



перспективі і підвищення рівня рентабельності галузі. Означені можливості безпосередньо пов'язані із світовими тенденціями, зміст яких полягає у бажанні людства до ведення здорового способу життя, а відповідно і розвитку органічного виробництва сільської продукції.

В Україні овес вважають традиційною зерновою культурою. Однак, впродовж останніх двадцяти років площі які відведені під посів вівса почали суттєво скорочуватися. Можна відслідкувати, що максимального значення вони досягали у 1994 р. тоді під вівсом було засіяно 625,2 тис. га, а вже в наступному 1995 р. відповідно – 569,6 тис. га. Те саме спостерігалось і в наступні роки – посівні площі зменшуватися швидкими темпами, відповідно поступаючись більш прибутковим та ліквідним культурам (таблиця 1.1) [5, 19].

Таблиця 1.1 – Стан виробництва вівса в Україні усіма категоріями господарств за 1990–2021 рр.

Роки	Посівна площа, тис. га	Зібрана площа, тис. га	Валовий збір, тис. т	Урожайність, ц/га
1990	492,0	485,9	1303,0	26,7
1995	569,6	560,1	1116,4	19,9
2000	520,6	481,0	881,4	18,3
2005	467,7	450,0	790,7	17,6
2010	325,7	310,8	458,5	14,8
2011	287,9	279,9	505,6	18,1
2012	309,7	301,1	629,7	20,9
2013	251,5	241,3	467,3	19,4
2014	247,2	243,6	612,5	25,1
2015	212,5	210,5	488,5	23,2
2016	210,0	208,4	499,0	23,9
2020	198,3	194,3	437,7	22,5
2021	178,4	176,1	488,9	28,4

Згідно аналізу статистичних даних середня урожайність вівса в Україні у 2021 році у сільськогосподарських підприємствах становила близько 30,0 ц/га. Необхідно відзначити, що даний показник є не суттєво нижчий за світовий, однак його потенціал є значно вищий, а в перспективі може становити від 140...200%. Згідно статистичних даних у 2021 році в Україні усіма категоріями господарств овес було посіяно на площі 178,4 тис. га [5].

Відповідно з даної площі було отримано майже 489 тис. т зерна вівса, що в порівнянні із 2020 роком на 51 тис. т. більше. Слід відзначити, що в останні роки врожайність вівса стабілізувалась та демонструє певну стабільність.

Як засвідчують отримані та опрацьовані статистичні дані овес вирощують в переважній більшості у господарствах населення. Відповідно в них у минулому році вівса було посіяно на площі 130,1 тис. га, яка становить 65,9% від його усієї посівної площі. Найбільше його сіють (станом на 2021 р.) у Волинській (38,5 тис. га), Житомирській (27,2 тис. га), Рівненській (20,4 тис. га), Львівській (12,8 тис. га) та Чернігівській (21,5 тис. га), областях (рисунок 1.1) [5].

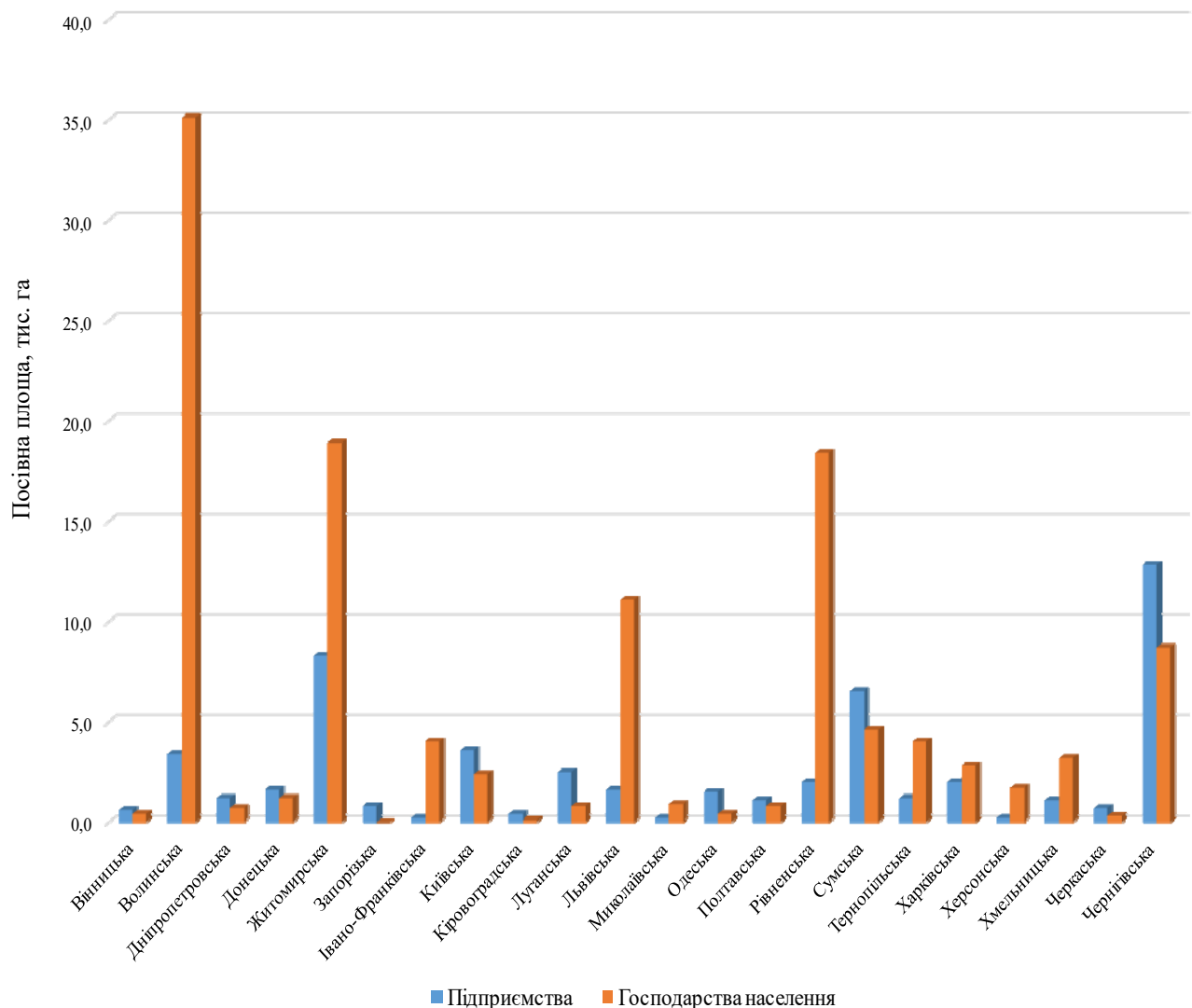


Рисунок 1.1 – Обсяг посівних площ вівса за областями та категоріями господарств станом на 2021 р.

Також на підставі даного аналізу було встановлено, що у 2021 р. в Україні максимальна врожайність вівса коливалася в межах від 34 ц/га у Хмельницькій та Дніпропетровській областях і до 23,9 т/га в Рівненській (рис.1.2).

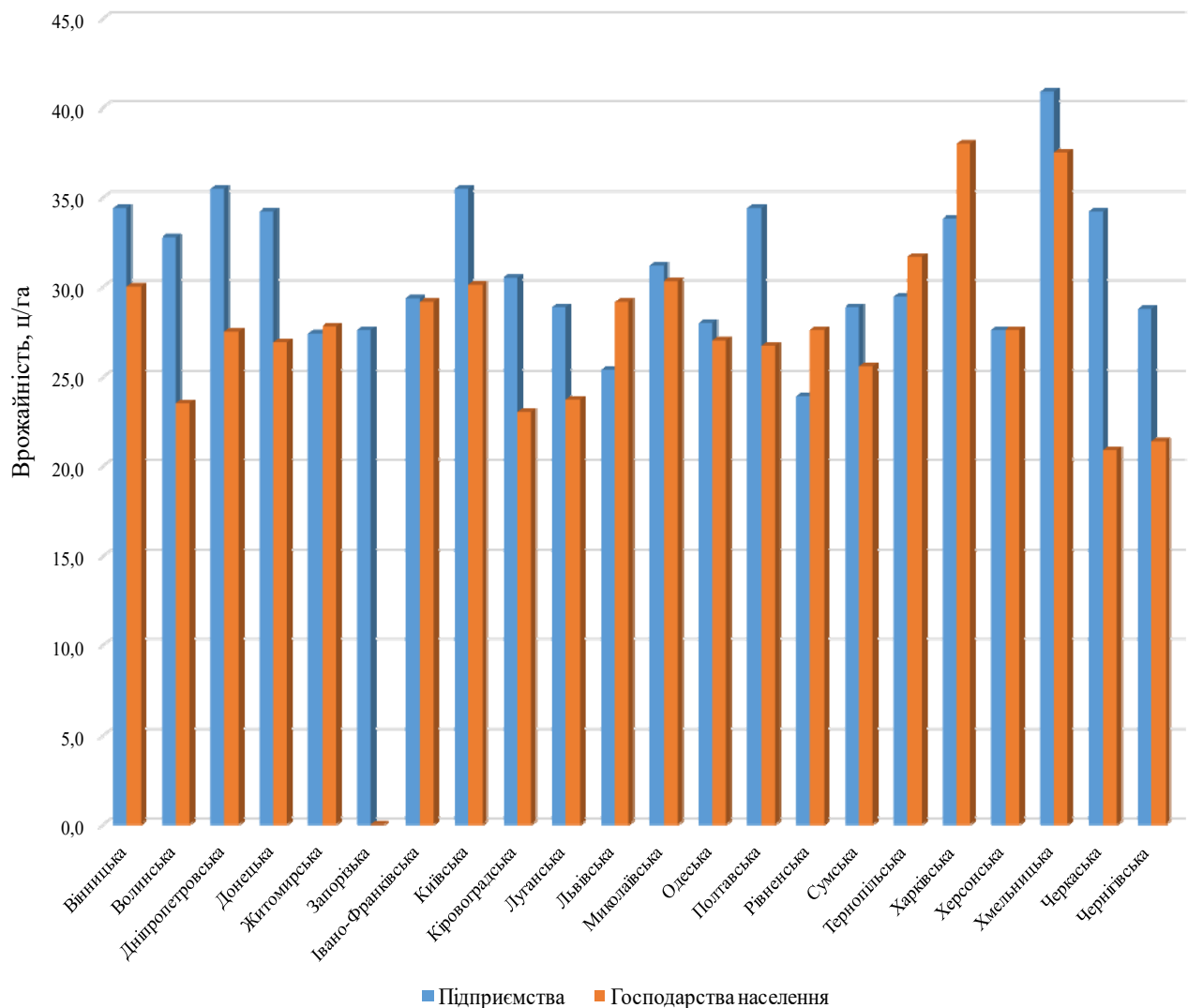


Рисунок 1.2 – Середня врожайність вівса за областями та категоріями господарств станом на 2021 р.

Підсумовуючи можемо зазначити, що овес слід вважати цінною сільськогосподарською культурою, що має універсальне призначення та значний потенціал для розвитку в Україні. Цього можна досягнути впровадження у сільськогосподарське виробництво сучасних наукових та інноваційних розробок, а також удосконалення механізованих технології його вирощування.

## 1.2. Аналіз стану рільничого підприємства

Товариство із обмеженою відповідальністю «Дружба» розташоване у Мостиському районі Львівської області. У підприємстві є такі виробничі підрозділи: 1) тракторна бригада №1, автопарк, ремонтно-господарська бригада, реммайстерня, млин; 2) тракторна бригада № 2, реммайстерня; 3) тваринницька ферма, пилорама.

В бухгалтерії агрофірми працює 5 чоловік. Головний бухгалтер, заступник головного бухгалтера, бухгалтер по розрахунках, бухгалтер по обліку товарно-матеріальних цінностей, касир.

Головний бухгалтер займається керівництвом та організацією роботи бухгалтерської служби, веде облік по фондових рахунках, розрахунковому рахунку, облік касових операцій та облік розрахунків з постачальниками; заступник головного бухгалтера веде облік по тваринництву, по оприбуткуванню та списанню паливо-мастильних матеріалів та запасних частин, бухгалтер по розрахунках веде облік по розрахунках з працівниками господарства по оплаті праці (нарахування, утримання); бухгалтер по обліку товарно-матеріальних цінностей веде облік по рослинництву, оприбуткування продукції рослинництва на складі, списання продукції рослинництва, відзначає рух продукції в книгах складського обліку; касир відповідає за касові операції.

Земля є основним засобом виробництва сільськогосподарської продукції. Важливою особливістю землі, як основного засобу є те, що при правильному її використанні, вона не тільки не погіршує, а навпаки покращує свої властивості. Покращення використання землі – важливий фактор підвищення врожайності всіх культур, підвищення у землі гумусу, зменшення відсотків ерозії. Обсяги виробництва продукції рослинництва формуються виходячи з наявних у користуванні господарства площ землекористування. Основну частину у структурі посівних площ агрофірми займають зернові культури. Аналіз частки кожної культури у структурі посівних площ (рис. 1.3), дав змогу встановити площу яку вони займають (табл. 1.2).

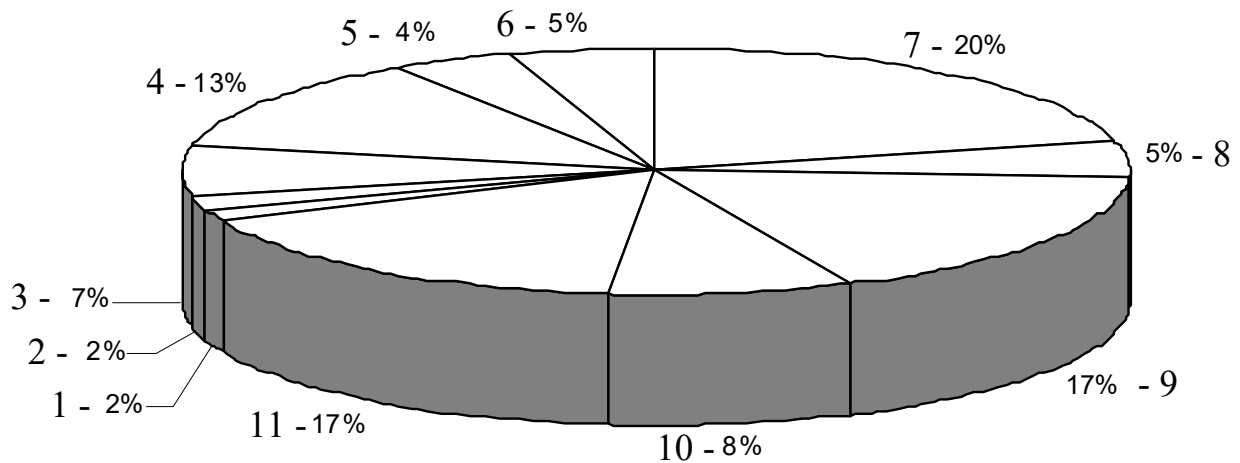


Рисунок 1.3 – Структура посівних площ ТзОВ «Дружба»: 1 – горох; 2 – гречка; 3 – озимий ріпак; 4 – кукурудза на силос; 5 – кормові коренеплоди; 6 – багаторічні трави ; 7 – озима пшениця; 8 – озиме жито; 9 – яра пшениця; 10 – ярий ячмінь; 11 – овес.

Таблиця 1.2 – Посівні площі ТзОВ «Дружба»

№ з/п	Назва сільськогосподарської культури	Площа, га	Врожайність, ц/га	Валовий збір, т
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	28	2800
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>30420</b>

Більшу частину земельного фонду підприємства займає рілля, щодо багаторічних насаджень то вони займають досить малу частину площ - 5%. Це свідчить про повне використання ріллі для посіву сільськогосподарських культур.

Як видно із табл. 1.1, ТзОВ «Дружба» спеціалізується на вирощуванні зернових культур, загальна площа яких становить – 84%.

### 1.3. Аналіз технічного базису сільськогосподарського підприємства

Для виконання механізованих робіт рільництва у ТзОВ «Дружба» використовують тракторний парк, який складається із 8 тракторів сільськогосподарського призначення, а також одного бульдозера та екскаватора.

Необхідно зазначити, що 75% тракторів відпрацювали свій моторесурс і є застарілими (табл. 1.3). Це зумовлює довготривалість виконання технологічних операцій через усунення технічних несправностей що відображається на своєчасності механізованих процесів рільництва, а відтак і на врожайності культур.

Таблиця 1.3 – Наявність техніки в ТзОВ "Дружба"

№ з/п	Назва	Марка	Кількість	Навантаження на одиницю
1	2	3	4	5
1	Трактор	ХТЗ-150К-07	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
10	Котки	ЗККШ-6	2	100 га
		ЗКВГ-1,4	2	100 га

## Продовження табл. 1.3

1	2	3	4	5
11	Розкидачі: мінеральних добрив	МВУ - 0,5	2	150 га
	органічних добрив	ПРТ-10	3	100 га
12	Оприскувачі	ОВТ-1А	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 1.4 – Матеріально-технічна база у ТзОВ "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

В ремонтній майстерні виконуються ТО і ремонти тракторів, автомобілів і іншої сільськогосподарської техніки. На цей час ремонтна майстерня оснащена устаткуванням що відпрацювало свій ресурс, існуюче обладнання є фізично і морально застарілим.

Для вирощування вівса у ТзОВ «Дружба» використовують наступний комплекс машин який сформований на базі трактора МТЗ-820 (табл. 1.5).

Таблиця 1.5 – Наявний комплекс машин для вирощування вівса

№ з/п	Технологічна операція	Склад МТА	
		енергетичний засіб	с.г. машина
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 культивуація 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	ГАЗ-53М
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	ГАЗ-53М
18	Стягування соломи	МТЗ-820	ВТУ-10

Аналіз потенційних варіантів управління виробничо-технічними ресурсами підприємства дав змогу встановити потребу ефективного вирощування вівса. Для цього необхідно відновити працездатність технічно спрацьованого наявного комплексу машин, який сформовано на базі трактора МТЗ-820. Або запропонувати інший трактор, який би дав змогу без значних замін наявної сільськогосподарської техніки продовжити процес механізованого вирощування сільськогосподарських культур.



## Висновки до розділу 1

1. Згідно аналізу статистичних даних середня урожайність вівса в Україні у 2021 році у сільськогосподарських підприємствах становила близько 30,0 ц/га. Необхідно відзначити, що даний показник є не суттєво нижчий за світовий, однак його потенціал є значно вищий, а в перспективі може становити від 140...200%. Згідно статистичних даних у 2021 році в Україні усіма категоріями господарств овес було посіяно на площі 178,4 тис. га.

2. Підсумовуючи можемо зазначити, що овес слід вважати цінною сільськогосподарською культурою, що має універсальне призначення та значний потенціал для розвитку в Україні. Цього можна досягнути впровадження у сільськогосподарське виробництво сучасних наукових та інноваційних розробок, а також удосконалення механізованих технології його вирощування.

3. Більшу частину земельного фонду підприємства займає рілля, щодо багаторічних насаджень то вони займають досить малу частину площ - 5%. Це свідчить про повне використання ріллі для посіву сільськогосподарських культур.

4. Аналіз потенційних варіантів управління виробничо-технічними ресурсами підприємства дав змогу встановити потребу ефективного вирощування вівса. Для цього необхідно відновити працездатність технічно спрацьованого наявного комплексу машин, який сформовано на базі трактора МТЗ-820. Або запропонувати інший трактор, який би дав змогу без значних замін наявної сільськогосподарської техніки продовжити процес механізованого вирощування сільськогосподарських культур.

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

### 2.1. Технологічний процес як операційна система

Щоб досягнути ефективності відповідних технологічних процесів вирощування с.г. культур складно не знаючи основних властивостей, переваг, можливостей, недоліків і стану об'єкта управління. Отже, саме поняття «об'єкт управління» є для того, щоб виявити, згрупувати, виділити ті елементи, на які потрібно і можна впливати в процесі управління. До головних об'єктів управління відносяться, а саме: машини, споруди, технічні пристрої, а також колективи людей, інші системи, які підлягають організації (створенню, упорядкуванню, формуванню) для їх функціонування і досягнення визначеного заздалегідь кінцевого результату.

Об'єктом управління також є і будь-яке агропромислове підприємство. На основі виконання виробничих процесів здійснюється одержання готової продукції: вирощування рослин і тварин; одержання молока; збирання врожаю тощо; перевезення сільськогосподарської продукції на приймально-заготівельні пункти; переробку і зберігання продукції тощо [16]. Для практичного виконання означених груп виробничо-технологічних операцій у структурі будь-якого підприємства необхідно мати відповідні спеціальні структурні елементи. А для різних видів сільськогосподарських культур та тваринницької продукції – визначені множини машин та агрегатів, а також значну кількість виконавців сільськогосподарських робіт і т.п.

Між означеними елементами виробництва є складні взаємозв'язки, які зумовлені використанням на різних полях (в межах одного господарства) одних і тих же машин (автомобілів, комбайнів, машинних агрегатів тощо.), наявністю певних агрокліматичних умов для будь-яких виробничих процесів означеного господарства або району тощо. Агропромислове виробництво характеризується певною структурою управління. Воно ґрунтується на об'єктивних законах

фізіології та біології, що визначають природний перебіг розвитку як рослин так і тварин. У процесі виробництва с.г. продукції неминуче з'являються різні впливи, що потрібно враховувати під час управління.

Тому, агропромислове виробництво, як об'єкт управління є складною системою, що складається з організованої множини структурних елементів, які певним чином між собою взаємодіють, піддаються різним впливам і виконують задані функції щодо використання природних, трудових і виробничих ресурсів з метою одержання сільськогосподарської продукції. Отже, сільськогосподарське підприємство (СГП) реалізує всі функції, в результаті яких виробляється чи переробляється отримана сільськогосподарська продукція, що надходить. Уся система виробничої діяльності СГП називається операційною або виробничою системою, що складається із трьох визначених підсистем [16] (рис. 2.1.).

Технологічна (перетворююча) підсистема – виконує роботу, яка безпосередньо зв'язана із якісним перетворенням вхідних матеріалів у вихідні продукти. Для СГП основними результатами діяльності є продукція сільського господарства.

Підсистема управління як правило отримує від технологічної підсистеми інформацію щодо стану системи. Інформація надходить із внутрішнього середовища СГП: про можливості, цілі, основні напрями, політику та інші внутрішні характеристики. Інформація щодо: тенденції розвитку технологій, попиту на продукцію, вартість ресурсів, державні нормативні акти та інші чинники, Надходить із зовнішнього середовища. Підсистема управління зазвичай повинна опрацьовувати весь, зазвичай достатньо великий, обсяг достатньо складної інформації та виробляти рішення, щодо того як саме повинна працювати технологічна підсистема.

Підсистема забезпечення не пов'язана безпосередньо із виробництвом вихідного продукту, однак виконує усі необхідні функції забезпечення технологічної чи перетворюючої підсистеми. В СГП підсистема забезпечення або допоміжна служба виконує функції: постачання необхідних матеріально-технічних ресурсів, енергії тощо.

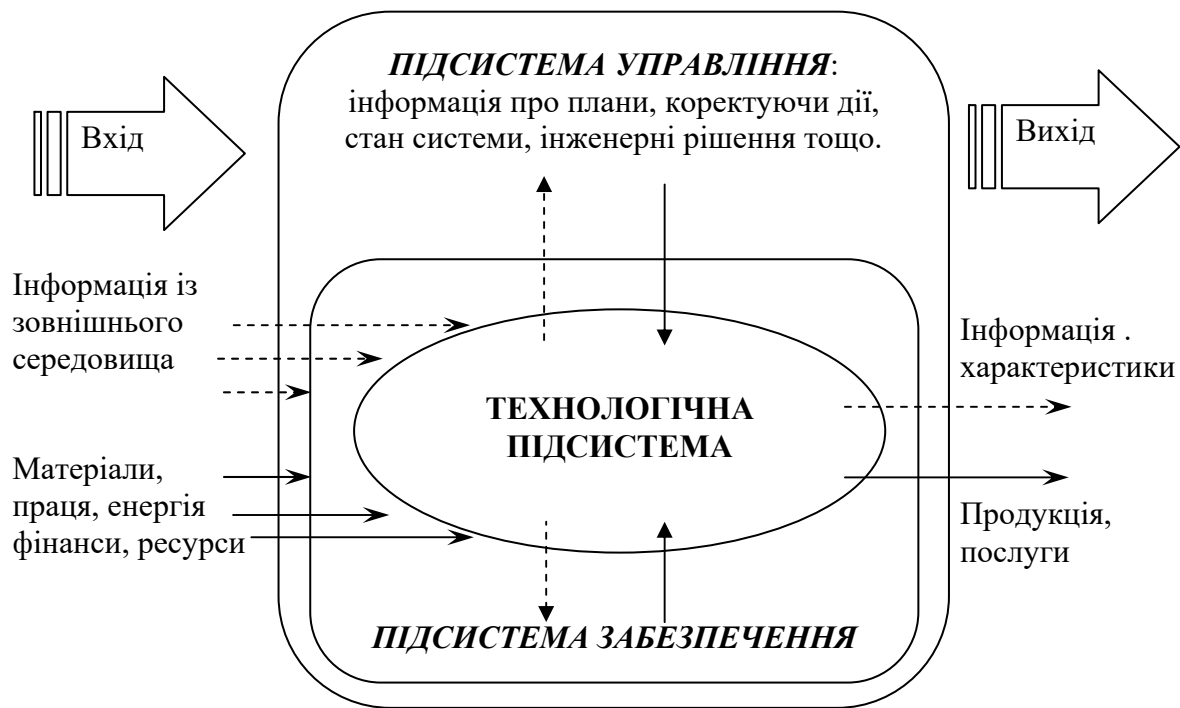


Рисунок 2.1 – Структура операційної (виробничої) системи [16]

Обов'язки операційних управлінців можна розділити на три базові групи: 1) розроблення та реалізація стратегії та напрямів операційної діяльності СГП; 2) розроблення та впровадження операційної системи, включаючи розроблення виробничого процесу, рішення про місце розташування виробничих потужностей, проектування продукту, проектування підприємства, введення стандартів і норм на виконання робіт; 3) планування, організацію та контроль поточного функціонування системи.

З метою виконання операційної функції необхідно залучити більше людей ніж у будь-якій іншій сфері СГП. Саме тому менеджер операцій повинен мати широкий спектр знань і навичок технології, системотехніки, аналізу, поведінкових та соціальних наук тощо.

Ефективність операційної системи можна визначити як відношення вартості виробленого продукту до вартості затрачених ресурсів на вході. Отже, загальна розширена концепція ефективності означеної системи визначається як відношення ринкової вартості виробленого продукту до загальних витрат підприємства на затрачені ресурси.

Підсистема управління операційної системи виробництва продукції зможе виконувати свою роль тільки у тому разі, якщо взаємозалежні структурні елементи ланок даного виробництва є пристосовані до сприйняття управлінських впливів та дають змогу одержати бажаний кінцевий результат. Отже, виробництво, як об'єкт управління, повинно мати визначену керованість. Під керованістю операційної системи слід розуміти її здатність змінювати власні вихідні характеристики (або кінцевий результат функціонування) під дією певних впливів за певних заданих вхідних зовнішніх та внутрішніх впливів та зв'язків. Отже, ступінь керованості залежить від структури складових ланок об'єкта управління та чинників, що вдається ефективно враховувати в процесі управління. Стосовно систем з високим ступенем керованості то вони вимагають порівняно незначного об'єму розрахункових робіт (оскільки вплив багатьох чинників є відомий із практики) та сильного зворотного зв'язку, для того щоб характеристики кінцевого результату не виходили за допустимі межі. І навпаки, у системах з низьким ступенем керованості значна кількість чинників визначається розрахунковим методом (оскільки їх вплив є недостатньо вивчено), зворотний зв'язок слабкий, а тому реакція об'єкта керування на відповідні управлінські впливи є слабкою.

На керованість виробництва здійснюють вплив різноманітні чинники: розміри СГП (площа сільськогосподарських угідь і ріллі, поголів'я худоби і птиці тощо); напрям господарювання СГП (вузькоспеціалізоване або багатогалузеве); кількість підрозділів (загонів, відділень, ланок, бригад і т.п.); стан матеріально-технічної бази; кваліфікація керівників і фахівців господарства; чисельність працюючих; наявність і стан доріг і т.п. Врахувати ці та багато інших чинників в процесі організації та функціонування виробництва вдається частково розрахунковим методом чи керуючись досвідом про минулу діяльність.

Як правило, зі зменшенням ступеня керованості агропромислового виробництва зростають витрати на його управління. Означені витрати можна суттєво скоротити, якщо наперед знати елементи, на які потрібно впливати в

процесі управління. До таких елементів можна віднести: постійну і змінну частину виробництва, упорядкування їх уможливорює організувати: виробничі процеси, через які виконуються задані функції всіх структурних елементів виробництва; множину структурних елементів виробництва; система виробництва, що допомагає ідентифікувати взаємозв'язки між означеними структурними елементами; система управління, за допомогою якої забезпечується кінцевий результат (ефективне виробництво продукції). СГП, яке у своєму розпорядженні має основні та оборотні фонди. Фонди можна виразити як в речовій (натуральній) так і вартісній формах. Як правило у речовій формі вони відповідають постійній та змінній частинам виробництва.

До постійної частини належать засоби тривалого користування, що рідко або повільно змінюються протягом значного періоду часу (до десятків років і більше) - тварини, рілля, сільськогосподарські угіддя, водойми, ліси, іригаційні і меліоративні споруди, дороги і дорожнє устаткування, виробничі будівлі (ферми, майстерні, склади, гаражі, водонапірні башти, кормоприготувальні цехи, контори тощо), машинно-тракторний парк, енергетичні споруди (електростанції і підстанції), комунікації (електроенергії, газу, тепла, радіофікації, зв'язку і т.п.) тощо. Постійна частина виробництва характеризується чинниками тривалої дії, до яких відносяться: розміри сільськогосподарських угідь; кількість, розташування і розміри населених пунктів; кількість працездатного населення в них; розташування і стан доріг (у тому числі внутрігосподарського користування), комунікацій (газу, тепла, електроенергії, зв'язку й ін); забезпеченість робочою силою; продуктивність тварин тощо.

До змінної частини виробництва належать засоби, склад і структура яких можуть змінюватися досить часто (впродовж одного чи декількох виробничих циклів): витратні матеріали (насіння, нафтопродукти, запасні частини тощо); системи виробництва; штат працівників підприємства; технології одержання (обробки, вирощування) сільськогосподарської продукції; способи виконання виробничих процесів; організація й оплата праці; системи

технічного обслуговування машин тощо. Змінна частина виробництва характеризується чинниками поточної дії, до яких як правило відносяться: досконалість прийнятої технології одержання продукції; рівень інтенсифікації та спеціалізації виробництва; ефективність механізації трудомістких і допоміжних робіт; якість роботи системи управління; кваліфікація керівників, фахівців, працівників господарства тощо [16].

Постійна та змінна частини виробництва як правило виражають потенційні можливості СГП для одержання відповідної продукції. Ці частини тісно взаємодіють одна з одною – змінна частина не може існувати без постійної і навпаки. Цілеспрямована взаємодія постійної і змінної частин проявляється через виробничі процеси та системи виробництва.

## 2.2. Аналіз варіантів комплектування парку сільськогосподарських машин

Основою для окреслення потенційних варіантів комплектування парку сільськогосподарської техніки (СГТ) є такі головні класифікаційні ознаки:

- 1) рівень забезпеченості СГТ;
- 2) право власності сільськогосподарських підприємств або ж підприємств технологічного сервісу (ПТС) на СГТ.

Згідно перелічених ознак варіанти комплектування парку СГТ можуть бути такими [16]:

- 1) наявність технологічно потрібного парку у кожному окремому СГП і відсутність їх у ПТС;
- 2) наявність машинних комплексів при ПТС та централізоване виконання ними механізованих сільськогосподарських процесів на замовлення сільськогосподарських підприємств (СГП), у яких СГТ відсутня;
- 3) створення технологічно потрібного парку СГТ фінансово спроможними СГП та наявність машинного комплексу ПТС для

централізованого виконання механізованих сільськогосподарських процесів на замовлення іншої частини підприємств;

4) наявність оптимального парку СГТ у всіх СГП та формування машинного комплексу ПТС для їх часткового обслуговування у “пікові” періоди;

5) наявність оптимального парку СГТ у фінансово спроможної частини СГП, а також формування машинного комплексу ПТС для їх централізованого обслуговування у “пікові” періоди та обслуговування іншої частини СГП.

Означені варіанти комплектування парку СГТ характеризують його лише принципово. Детальний аналіз комплектування розширив би множину його варіантів. Однак, цим ускладнився би концептуальний розгляд проблеми.

Виконаємо аналіз переваг та недоліків варіантів комплектування парку СГТ. Кожен із зазначених варіантів комплектування парку СГТ характеризується перевагами та недоліками, які визначаються на основі логічного аналізу. Головними критеріями переваг та недоліків варіантів комплектування є: 1) власність СГП на СГТ, як основа їх ефективного функціонування в умовах ринку; 2) втрати через несвоєчасне виконання механізованих сільськогосподарських процесів; 3) ефективність використання капіталовкладень у парк СГТ. Аналіз недоліків та переваг окремих варіантів комплектування парку СГТ дає змогу в першому наближенні окреслити серед них пріоритетні – четвертий та п'ятий (табл. 2.1) [16, 17]. Для цих варіантів комплектування є характерними такі переваги як власність СГП на частину СГТ, а також висока ефективність їх використання.

Машинний комплекс для централізованого виконання механізованих сільськогосподарських процесів може створюватися або автономно від СГП, або ж за їх участю на кооперативній основі. Створення машинного комплексу на кооперативній основі уможливорює безпосередню участь СГП в управлінні роботою комплексу, що слід віднести до переваг такого варіанту. Однак, він має і той недолік, що у цьому разі малоімовірне використання машинного комплексу на основі територіального його переміщення по регіонах з різним



часом виконання механізованих сільськогосподарських процесів. Це унеможливило підвищення ефективності капіталовкладень в парк СГТ.

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

Логічний аналіз зазначених варіантів комплектування щодо витрат на їх реалізацію (закупівлю СГТ) переконує, що найменші капітальні вкладення потрібні якщо комплектування реалізується за другим варіантом, а найбільші – за умови реалізації першого варіанту. Що стосується реалізації комплектування для четвертого та п'ятого варіантів, то витрати на створення парку СГТ знаходяться між варіантами комплектуванням, що вимагають мінімальних та максимальних капіталовкладень.

Окреслені можливі варіанти комплектування парку СГТ сільськогосподарських підприємств України, а також аналіз їх переваг та недоліків переконує у доцільності реалізації варіантів комплектування за

наявності СГТ у частини СГП, а також у ПТС, які б обслуговували частину з них у „пікові періоди”, та тих, у яких СГТ відсутня.

### 2.3. Аналіз теоретичних основ обґрунтування потреби в техніці

Машинно-тракторний парк сільськогосподарського підприємства є однією з найважливіших складових його матеріально-технічної бази. Для виробництва конкурентоспроможної продукції необхідно забезпечити відповідність машинно-тракторного парку обсягам виробництва сільськогосподарської продукції на підприємстві. У зв'язку з цим для кожного підприємства необхідно визначати, якої потужності і скільки потрібно мати власних тракторів, комбайнів, іншої техніки та для виконання яких робіт користуватися послугами підрядчиків.

Найдоступнішим методом визначення потреби в техніці є нормативний, який може застосовуватися для укрупнених розрахунків (стосовно району або області). Для невеликих господарств доступним є графоаналітичний метод. У зв'язку із складністю і великим обсягом розрахунків вартісних показників часто обмежуються визначенням складу машинно-тракторного парку (МТП) за показниками продуктивності машинно-тракторних агрегатів (МТА), обсягів агротехнічних строків виконання робіт [19].

Змінну продуктивність МТА визначають з нормативних даних або розрахунковим методом.

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

$$W = 0,1B \cdot \Theta \cdot \tau \quad (2.1)$$

де  $B$  – ширина захвату машини, м;  $\Theta$  – робоча швидкість МТА, км/год;  
 $\tau$  – коефіцієнт використання змінного часу (табл. 2.2).

На основі продуктивності за годину змінного часу визначають денний наробіток агрегату [19]:

$$W_D = W \cdot T = 0,1B \cdot \Theta \cdot \tau \cdot T \cdot k, \quad (2.2)$$

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

$$k = \frac{T_\phi}{t} \quad (2.3)$$

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

Таблиця 2.2 – 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:		поточкова технологія	0,62
лемішними луцильниками	0,76	з розкиданням соломи, з укладанням	
дисковими луцильниками і боро нами	0,81	у валок	0,20
Боронування боровами:		Стягування соломи тросовими волокушами	0,43
		зубовими	0,76
сітчастими	0,86	Підбирання соломи підбирачами- копнувачами і штовхаючими волокушами	0,67
голчастими	0,81	Збирання кукурудзи на зерно і силос	0,58

Продовження табл. 2.2

1	2	3	4
Сівба:		Збирання картоплі:	
зернових і зернобобових	0,71	комбайнами	0,57
кукурудзи, соняшнику, овочів та буряків	0,71	картоплекопачами	0,75
Садіння:		Збирання буряків цукрових	0,57
картоплі з одночасним внесенням	0,48	Сортування картоплі	0,85
добрив		Очищення зерна	0,80
розсади овочевих культур	0,57	Розкидання органічних добрив	0,48
		Внесення мінеральних добрив	0,53
		Обприскування посівів	0,76

Таблиця 2.3 – 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
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:

$$n = \frac{S}{W_D \cdot T_a} \quad (2.4)$$

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 [19].

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

$$R_a \leq \eta P_{mp} \quad (2.5)$$

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.

$$R_a = R_{зч} + n_1 R_1 + n_2 R_2 + n_3 R_3 + \dots + n_i R_i \quad (2.6)$$

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

Таблиця 2.4 – 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 2.5.

Тяговий опір однієї машини пропорційний ширині її захвату  $B$  і питомому тяговому опору  $K$  даної машини [19]:

$$R = K \cdot B \quad (2.7)$$

При роботі на підвищених швидкостях тяговий опір машин зростає. Зміну тягового опору машин із збільшенням робочої швидкості МТА наведено в таблиці 2.6.

Таблиця 2.5 – 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 2.6 – 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:	
$K_0 = 0,45$	2–3
$K_0 = 0,45–0,60$	4–5
$K_0 = 0,61$ і більше	7–9
Культиватори, луцильники, борони	3–4
Сівалки, саджалки та інші машини	2

Для орних агрегатів тяговий опір дорівнює:

$$R = K_0 \cdot a \cdot b \cdot n_k \quad (2.8)$$

де  $K_0$  – 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 2.7 – 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)
<b>Борони:</b>	
зубові	0,4–0,7 (40–70)
пружинні	1,0–1,8 (100–180)
сітчасті	0,6–0,9 (60–90)
<b>дискові при обробітку:</b>	
важких ґрунтів	2,0–2,4 (200–240)
лук і пасовищ	4,0–8,0 (400–800)
<b>Луцильніки</b>	1,1–2,5 (110–250)
<b>Котки:</b>	
кільчасто-шпорові	0,6–0,7 (60–70)
водоналивні	1,1–1,2 (110–120)
<b>Сівалки:</b>	
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)
<b>Картоплесаджалки, розсадосадильні машини</b>	4,0–4,5 (400–450)
<b>Культиватори:</b>	
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)
<b>Силосозбиральні комбайни</b>	1,8–2,3 (180–230)
<b>Косарки начіпні</b>	0,4–0,5 (40–50)
<b>Граблі:</b>	
поперечні	0,5–0,7 (50–70)
бокові	0,7–0,9 (70–90)
<b>Картоплекопачі</b>	4,0–6,0 (400–600)
<b>Комбайни:</b>	
картоплезбиральні	6,5–15 (650–1500)
бурякозбиральні причіпні	8,0–12 (800–1200)
<b>Бурякопідіймачі</b>	3,0–4,4 (300–440)
<b>Жатки для скошування зернових</b>	1,2–1,5 (120–150)
<b>Зчіпки:</b>	
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 [19]:

$$n_m = \frac{P_n}{R_m} \quad (2.9)$$

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

Таблиця 2.8 – 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 [19]:

$$R_a = n(R_{nep} + R_{nid} + R_{\partial}) \quad (2.10)$$

Коефіцієнт використання тягового зусилля становить:

$$\eta_i = \frac{R_a}{P_n} \quad (2.11)$$

Типорозмірні ряди машин вибирають, орієнтуючись на умови їх роботи: розмір і конфігурацію полів, типи ґрунтів тощо. При цьому слід враховувати, що МТА на базі тракторів великої потужності виконують роботи з меншими затратами праці і палива на одиницю роботи, проте їх ефективно



використання забезпечується переважно в господарствах з великими обсягами робіт при інтенсивному використанні протягом року. Оптимальне забезпечення господарств тракторними потужностями становить 120–130 к.с. на 100 га ріллі. Структура тракторного парку залежить від структури сівозміни, технологій та обсягів виробництва продукції [19].

Кількість необхідних для господарств тракторів різного типу визначають на основі річних планів механізованих робіт, який складають на плановий і наступний роки на підставі структури виробництва, технологічних карт на вирощування всіх сільськогосподарських культур, а також переліку робіт поза сівозміною. При розрахунках потреби в техніці враховують обсяги робіт, календарні та агротехнічні строки їх виконання, склад МТА, їх продуктивність, а також витрати палива на одиницю роботи, наявність механізаторів. За результатами розрахунків будують графік використання машинно-тракторного парку. На осі ординат відкладають кількість необхідних МТА для виконання заданого обсягу робіт, а на осі абсцис – календарні строки їх виконання. Після побудови графіка машиновикористання його аналізують і при необхідності коригують пікову потребу в техніці шляхом перенесення частини робіт на інші агрегати, зміни строків виконання робіт в межах допустимого агростроку, виконання робіт у дві зміни, залучення до виконання робіт технічних засобів на договірних засадах в МТС чи сусідніх господарствах.

У сучасних умовах господарювання доцільне кооперування у використанні техніки. Це сприяє виконанню більшого обсягу робіт меншою кількістю МТА, а відповідно і зменшенню капіталовкладень в МТП [19].

Одну і ту саму роботу можна виконати різними агрегатами. При цьому їхні економічні показники можуть суттєво відрізнятись. Щоб вибрати МТА з найменшими експлуатаційними затратами необхідно виконати економічні розрахунки і вибрати з альтернативних комплексів машин той, що забезпечить господарству найменші затрати на виконання всього обсягу робіт.

При розрахунку комплексу машин для виконання конкретного обсягу робіт в новостворених фермерських господарствах чи інших типах невеликих господарств необхідно враховувати співвідношення різних видів затрат і своєчасність проведення сільськогосподарських робіт. В цих умовах експлуатаційні витрати на виконання механізованих робіт доцільно поділити на два види: постійні на володіння технікою; змінні на виконання робіт.

Постійні витрати включають амортизаційні нарахування, відсотки на кредит (банку чи лізинговому фонду), податки на техніку (майно), страхові платежі і затрати на зберігання (майданчики, ангари, охорона тощо). Вони постійні, оскільки не залежать від інтенсивності використання техніки.

Змінні витрати включають вартість паливно-мастильних матеріалів, запасних частин, ремонту і техобслуговування, оплату праці. Вони тим більші, чим більший обсяг робіт, виконаний машиною [19].

Для визначення цих витрат доцільно скласти кошторис витрат на утримання кожної одиниці техніки в господарстві.

Оскільки постійні витрати залишаються незмінними, то чим більший обсяг робіт буде виконано машиною, тим менша частка їх припаде на одиницю виконаної роботи, і питомі витрати будуть зменшуватись. Розмір цих витрат залежить від типорозміру машин. Трактори великої потужності і шлейф машин для їх агрегування коштують дорожче, відповідно питомі постійні витрати на їх утримання в господарстві будуть більші, але ці витрати зменшуються у міру збільшення обсягу виконаних робіт. Тому при вирішенні питання, який трактор і відповідно шлейф машин доцільно мати в господарстві, необхідно виконати аналіз альтернатив і визначити, який з комплексів машин є для господарства економічно вигідний. При цьому варто врахувати можливість виконання робіт за підрядом із залученням техніки МТС чи інших формувань, а також виконання робіт власною технікою на стороні.

Досягнення рівноваги між різними за розмірами комплексами машин і становить основу оптимальності рішень при формуванні МТП господарства [19].

Одним із способів зменшення витрат на утримання техніки є виконання окремих видів робіт на підрядній основі. Для розв'язання питання, що вигідніше мати власну машину чи виконувати роботи на підрядній основі, доцільно визначати мінімальний обсяг робіт  $Q_{p.\min}$ , за якого вигідніше мати власну машину. Для цього можна використати залежність між постійними витратами на утримання машини і вартістю підрядних робіт.

$$Q_{p.\min} = \frac{Z_n}{(Z_d - Z_{zm})}, \quad (2.12)$$

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

Інший шлях зниження витрат на техніку – це спільне володіння нею, коли два чи кілька господарств купують ту чи іншу машину і потім використовують її відповідно до угоди, якої вони досягають при вирішенні питання про придбання машини у спільне володіння.

Останніми роками на ринку з'явилося багато машин однакового функціонального призначення, які суттєво відрізняються за своїм технічним рівнем. Тому при вирішенні питання щодо придбання тієї чи іншої машини доцільно керуватися такими основними принципами [19]:

- машина повинна бути універсальною і забезпечувати виконання максимально можливої кількості операцій з якістю, що задовольняє вимоги агротехніки. Цій вимозі в найбільшій мірі відповідають комбіновані машини;
- машина має бути надійною в роботі і забезпечена технічним сервісом виробника чи його дилера в гарантійний та післягарантійний періоди;
- експлуатаційні параметри МТА повинні бути узгоджені з розмірами полів. На полях з великою довжиною гонів

ефективнішими є агрегати на базі енергонасичених тракторів. На невеликих полях і полях складної конфігурації використовують високоманеврені короткобазові МТА.

Укомплектований на таких засадах машинно-тракторний парк забезпечить механізоване виробництво сільськогосподарської продукції в оптимальні строки з невеликими витратами на його утримання [19].

#### 2.4. Керованість чинників ефективності процесу вирощування вівса

Ефективність використання ( $E$ ) окремого комплексу машин зумовлена сукупною дією множини чинників процесу, які можна віднести до наступних їх груп: агрокосмічних ( $A_k$ ), агрометеорологічних ( $A_m$ ), предметних (природно-рельєфних ( $Pr$ ) та агрофонових ( $A_f$ )), технологічних ( $T_l$ ), технічних ( $T_n$ ) та організаційних (стратегічних ( $O_c$ ) й тактичних ( $O_m$ )):

$$E = f(A_k, A_m, Pr, A_f, T_l, T_n, O_c, O_m). \quad (2.13)$$

Агрокосмічний чинник – є одним із визначальних, що зумовлює циклічність природних та біологічних процесів в розрізі років вирощування рослин. Під агрокосмічним чинником розуміють циклічну мінливість висоти сонця над горизонтом, що зумовлює зміну довжини дня та ночі, зміну освітленості [15, 16], динаміку температури повітря та ґрунту, зміна ймовірності замерзання ґрунту весною та в осінній період тощо.

Період року в якому відбувається вегетація рослини та більша частина польових робіт лежить в межах часу початку ( $\tau_\phi^n$ ) та часу завершення ( $\tau_\phi^3$ ) фізичної стиглості ґрунту, які залежать від дії агрометеорологічних умов. Із зростанням висоти сонця над горизонтом видовжується період освітленості, що зумовлює більшу тривалість дня; зростає кут падіння сонячних променів на ґрунтову поверхню, що зумовлює його прогрівання та прогрівання прилеглого атмосферного шару, внаслідок чого відбувається зростання температури

повітря [15, 16]. Під сукупною дією агрокосмічного та агрометеорологічного чинників у весняний період відбувається танення снігу та випаровування ґрунтової вологи, що зумовлює початок фізичної стиглості ґрунту ( $\tau_{\phi}^n$ ).

Агрокосмічний чинник значною мірою формує дію агрометеорологічних умов, однак рух атмосферних фронтів характеризуються стохастичністю. Тому він розглядається як окрема та незалежна група чинників.

Агрометеорологічний чинник – вплив атмосферного шару повітря на земну поверхню, що виражається вологістю повітря, вітром, хмарністю, опадами (злива, град, роса тощо), заморозками тощо. Агрометеорологічні умови уможливають, або ж унеможливають роботу ґрунтообробних агрегатів на полі. За умови фізичної стиглості ґрунту розпочинають обробіток. Випадання дощів, що зумовлюється дією агрометеорологічних умов, призводить до перезволоження ґрунту, і як наслідок, унеможливає подальше виконання технологічного процесу.

Прогрівання повітря та ґрунту після завершення опадів, вітер тощо призводять до випаровування його надмірної вологи, відновлення фізичної стиглості ґрунту та продовження обробітку.

Агрофоновий чинник – це наявний ґрунт та рослини (наземні та підземні їх частини), що знаходяться на полі в момент виконання технологічної операції обробітку ґрунту. Наявний ґрунт характеризується: типом, ступенем окультуреності (товщина орного шару, наявність поживних речовин тощо), агрофізичними властивостями (загальними та фізико-механічними) тощо [15, 16]. Слід зауважити, що дія агрофонового чинника для різних типів ґрунту є різною, що зумовлене механічним складом ґрунту, наявністю рослинних решток, структурністю, вологістю тощо. Початковий стан агрофону зумовлений попередніми механізованими роботами на полі.

Природно-рельєфний базис – це саме поле, що має певну площу, конфігурацію та рельєф. Він характеризується ухилом поля і довжиною гону. Потреба врахування даного чинника зумовлена залежністю характеристик ґрунтообробного процесу від його параметрів. Так, довжина гону, ухил поля,

конфігурація, наявність ярів, перешкод тощо, впливає на тривалість виконання технологічної операції на окрему полі СГП та на продуктивність машини.

Природно-рельєфний та агрофоновий базиси є складовими предметного базису. Технологічний чинник – це технології виконання процесу механізованого обробітку ґрунту. Технологія – науково обґрунтований підхід до перетворення предмета праці з одного якісного стану в інший. Технологія характеризується змістом, терміном та послідовністю виконання технологічних операцій механізованого процесу, а також ефектом від її застосування. Вибір технології підготовки ґрунту під окрему культуру зумовлений попередником, типом ґрунту, наявністю технічних засобів в СГП для їх реалізації тощо. Технічний чинник – це конкретна машина (машинний агрегат), що складається із трактора і сільськогосподарського знаряддя та характеризується: складом агрегату, шириною захвату, потужністю двигуна, надійністю, кількістю одночасно виконуваних операцій тощо.

Необхідно виділити та охарактеризувати суб'єктивну складову процесу механізованого вирощування культури, що входить в організаційну групу чинників: організаційно стратегічні та організаційно тактичні чинники.

Організаційно стратегічні – це суб'єктивно обґрунтовані заходи керівника, що ґрунтуються на його компетентності та фаховості щодо дій та стратегій розвитку СГП відповідно до зовнішніх та внутрішніх умов господарювання. До зовнішніх умов господарювання можна віднести групу чинників, котрі не мають безпосереднього впливу на процес механізованого вирощування культури: соціальні, правові, фінансові, ринково-кон'юнктурні, інформаційні тощо. До внутрішніх слід віднести стан підприємства та можливість виконання фінансових операцій (кредити тощо), винайму техніки, зміни структури посівних площ тощо. Стан підприємства характеризується наявністю техніки, фінансовою спроможністю до підвищення рівня техніко-технологічного стану СГП, ресурсного забезпечення, можливість його розширення, кількістю і рівнем фахівців тощо.

Організаційно тактичні чинники – це суб’єктивно обґрунтовані дії тракториста впродовж виконання процесу відповідно до ситуацій, що виникають під час виконання його роботи [15, 16]. З позиції тракториста, який безпосередньо виконує технологічні операції обробітку, на полі організаційно-тактичні дії полягають у виборі способу руху, розвороту, підвищенні чи зниженні швидкості тощо і впливають на продуктивність МТА. Вказані чинники класифікуються за можливістю керування ними на: керовані, некеровані та частково керовані. До керованих чинників належать – технологічний, технічний та організаційний (стратегічний, тактичний). До некерованих – агрокосмічний та агрометеорологічний чинники.

Частково керованим є предметний базис (природно-рельєфний та агрофоновий). Їх некерованість зумовлюється природним походженням ухилу поля, типу ґрунту, вологістю рослин, полеглистю тощо, а керованість – можливістю впливу людини на конфігурацію, площі полів тощо.

Формалізація сукупного впливу зазначених груп чинників на процес механізованого вирощування вівса дає можливість об’єктивно встановити показники ефективності використання базового та альтернативних варіантів технічного забезпечення СГП.

## Висновки до розділу 2

1. Постійна і змінна частини виробництва виражають потенційні можливості підприємства для одержання відповідної продукції. Ці частини тісно взаємодіють одна з одною – постійна частина не може існувати без змінної і навпаки. Цілеспрямована взаємодія постійної і змінної частин проявляється через системи виробництва і виробничі процеси.

2. Окреслені можливі варіанти комплектування парку СГТ сільськогосподарських підприємств України, а також аналіз їх переваг та недоліків переконує у доцільності реалізації варіантів комплектування за наявності СГТ у частини СГП, а також у ПТС, які б обслуговували частину з них у „пікові періоди”, та тих, у яких СГТ відсутня.

3. Машинно-тракторний парк сільськогосподарського підприємства є однією з найважливіших складових його матеріально-технічної бази. Для виробництва конкурентоспроможної продукції необхідно забезпечити відповідність машинно-тракторного парку обсягам виробництва сільськогосподарської продукції на підприємстві. У зв'язку з цим для кожного підприємства необхідно визначати, якої потужності і скільки потрібно мати власних тракторів, комбайнів, іншої техніки та для виконання яких робіт користуватися послугами підрядчиків.

4. Ефективність використання ( $E$ ) окремого комплексу машин зумовлена сукупною дією множини чинників процесу, які можна віднести до наступних їх груп: агрокосмічних ( $A_k$ ), агрометеорологічних ( $A_m$ ), предметних (природно-рельєфних ( $Pr$ ) та агрофонових ( $A_f$ )), технологічних ( $T_l$ ), технічних ( $T_n$ ) та організаційних (стратегічних ( $O_c$ ) й тактичних ( $O_t$ )).



### 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 [30] 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, днів	Склад МТА		К-ть працівників, чол.		Годинна продуктивність ( $W_{год}$ ), 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	Культивація 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	ГАЗ-53М	1	0	5,48	2,5	1,5	0,85
	142				12,08	5	автомаш	ГАЗ-53М	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	ГАЗ-53М	1	0	8,50	2,5	1,5	0,85
	172				25,08	2	автомаш	ГАЗ-53М	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 технологічної операції – культивування з боронування на глибину 10-12см. Кількість ( $N_a$ ) агрегатів, що необхідно залучити до виконання тої чи іншої технологічної операції визначаємо за формулою [10, 23, 24]:

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

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).

$$N_{aЮМЗ-8040} = \frac{100}{2,71 \cdot 5 \cdot 1,5 \cdot 7 \cdot 0,85} = 0,827 \approx 1 \text{ од.}$$

$$N_{aМТЗ-820} = \frac{100}{2,98 \cdot 5 \cdot 1,5 \cdot 7 \cdot 0,85} = 0,752 \approx 1 \text{ од.}$$

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

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

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

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

- у годинах:

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

$$t_{\text{годЮМЗ-8040}}^{\phi} = \frac{100}{2,71 \cdot 0,85 \cdot 1} = 43,41 \text{ год}$$

$$t_{\text{годМТЗ-820}}^{\phi} = \frac{100}{2,98 \cdot 0,85 \cdot 1} = 39,48 \text{ год}$$

Кількість основних ( $N_o$ ) та допоміжних ( $N_d$ ) робітників визначаємо за формулою [13, 23]:

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

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

Оскільки під час культивуації з боронуванням 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 :

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

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

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	17500	6125,00
2	Гербіциди	0,003	142000	429,00
3	Насіння	0,35	10000	3500,00
	<b>Разом</b>	-	-	<b>10054,00</b>

Орієнтовну ціну насінневого матеріалу вівса можна прийняти в таких межах – 10000 грн/т.

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

Розраховуємо витрати на закупівлю насіння [10, 23, 24]:

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

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

Підставивши відповідні значення отримаємо :

$$C_1 = 10000 \cdot 0,35 = 3500 \text{ грн/га} .$$

Витрати на придбання мінеральних добрив:

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

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

Підставивши відповідні значення отримаємо :

$$C_2 = 17500 \cdot 0,35 = 6125 \text{ грн/га}$$

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 :

$$C_4 = 143000 \cdot 0,003 = 429 \text{ грн/га}$$

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 [10, 23]:

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

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

Підставивши значення отримаємо :

$$C_{5.ЮМЗ-8040} = 21,64 \cdot 5,2 = 95,2 \text{ грн/га}$$

$$C_{5.МТЗ-820} = 21,64 \cdot 5,8 = 71,4 \text{ грн/га}$$

Витрати на основну заробітну плату працівників:

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

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

Підставивши значення отримаємо :

$$C_{6.ЮМЗ-8040} = \frac{1 \cdot 88,3}{2,7} = 32,6 \text{ грн/га};$$

$$C_{6.МТЗ-820} = \frac{1 \cdot 88,3}{2,98} = 29,6 \text{ грн/га}.$$

Витрати підприємства на додаткову заробітну плату:

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

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

Підставивши значення отримаємо [10, 13, 2324]:

$$C_{7.ЮМЗ-8040} = \frac{32,6 \cdot 15}{100} = 4,89 \text{ грн/га}$$

$$C_{7.МТЗ-820} = \frac{29,6 \cdot 15}{100} = 4,45 \text{ грн/га}$$

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:

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

Підставивши значення отримаємо:

$$C_{8.ЮМЗ-8040} = 0,49 + 0,91 + 0,81 = 2,22 \text{ грн/га}$$

$$C_{8.МТЗ-820} = 0,44 + 0,83 + 0,81 = 2,02 \text{ грн/га}$$

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 [10, 13, 23]:

$$ПФ = ФОП \cdot K_{нф} / 100, \text{ грн/га}$$

$$ФС = ФОП \cdot K_{фс} / 100, \text{ грн/га} \quad (3.15)$$

$$ФЗ = ФОП \cdot K_{фз} / 100, \text{ грн/га}$$

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 :

$$ПФ_{ЮМЗ-8040} = 32,6 \cdot 1,5 / 100 = 0,49 \text{ грн/га}$$

$$ПФ_{МТЗ-820} = 29,6 \cdot 1,5 / 100 = 0,44 \text{ грн/га}$$

$$ФС_{ЮМЗ-8040} = 32,6 \cdot 2,8 / 100 = 0,91 \text{ грн/га}$$

$$ФС_{МТЗ-820} = 29,6 \cdot 2,8 / 100 = 0,83 \text{ грн/га}$$

$$ФЗ_{ЮМЗ-8040} = 32,6 \cdot 2,5 / 100 = 0,81 \text{ грн/га}$$

$$ФЗ_{МТЗ-820} = 29,6 \cdot 2,5 / 100 = 0,74 \text{ грн/га}$$

Фонд заробітної плати розраховуємо за формулою:

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

Підставивши значення отримаємо :

$$ФОП_{ЮМЗ-8040} = 32,6 + 4,89 = 37,48 \text{ грн/га}$$

$$ФОП_{МТЗ-820} = 29,6 + 4,45 = 34,08 \text{ грн/га}$$

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	Лушення стерні на глибину 12-14 см.	га	34,1	3413,70	20	682,74	4096,44
	12			28,0	2801,22	20	560,24	3361,46
2	21	Підготовка і змішування фосфорно-калійних добрив	т	67,6	2366,20	20	473,24	2839,44
	22			67,6	2366,20	20	473,24	2839,44
3	31	Внесення мінеральних добрив	га	35,2	3515,49	20	703,1	4218,59
	32			32,8	3284,21	20	656,84	3941,05
4	41	Зяблева оранка на глибину 20-22 см	га	234,1	23414,63	20	4682,9	28097,56
	42			165,5	16551,72	20	3310,3	19862,07
5	51	Культивація з боронування на глибину 10-12см	га	32,6	3259,04	20	651,81	3910,85
	52			29,6	2963,76	20	592,75	3556,51
6	61	Протрусення насіння	т	5,8	115,20	20	23,04	138,24
	62			5,8	115,20	20	23,04	138,24
7	71	Передпосівна культивування на глибину 5-6 см	га	27,0	2700,92	20	540,18	3241,10
	72			22,6	2258,82	20	451,76	2710,59
8	81	Навантаж. і транспортування насіння до посівного агрегату	т	195,9	3918,37	20	783,67	4702,04
	82			168,4	3368,42	20	673,68	4042,11
9	91	Сівба	га	61,6	6160,00	20	1232	7392,00
	92			52,8	5280,00	20	1056	6336,00
10	101	Приготув. і транспортування розчину гербіциду	т	163,6	4909,09	20	981,82	5890,91
	102			126,3	3789,47	20	757,89	4547,37
11	111	Внесення гербіциду	га	25,3	2526,32	20	505,26	3031,58
	112			22,9	2285,71	20	457,14	2742,86
12	121	Скошування у валки	га	23,5	2352,00	20	470,4	2822,40
	122			21,9	2187,91	20	437,58	2625,49
13	131	Підбір та обмолот валків	т	51,2	5120,00	20	1024	6144,00
	132			51,2	5120,00	20	1024	6144,00
14	141	Транспортування зерна від комбайнів	т	25,0	7000,00	20	1400	8400,00
	142			25,0	7000,00	20	1400	8400,00
15	151	Перша і друга очистка зерна	т	31,5	8829,20	20	1765,8	10595,04
	152			31,5	8829,20	20	1765,8	10595,04
16	161	Перекидання і навантаження зерна на транспорт	т	10,5	2837,96	20	567,59	3405,55
	162			10,5	2837,96	20	567,59	3405,55
17	171	Транспортування до комори	т	25,0	6750,00	20	1350	8100,00
	172			25,0	6750,00	20	1350	8100,00
18	181	Стягування соломи	га	11,3	1129,41	20	225,88	1355,29
	182			10,7	1066,67	20	213,33	1280,00

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
108381,03	1625,72	3034,67	2709,53	7369,91
94627,76	1419,42	2649,58	2365,69	6434,69

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	15750	189000	3780	192780
Інженер	1	12	9800	117600	2352	119952
Агроном	1	12	9800	117600	2352	119952
Бухгалтер	1	12	10150	121800	2436	124236
Бригадир	1	12	8750	105000	2100	107100
Механік	1	12	8400	100800	2016	102816
Енергетик	1	12	8400	100800	2016	102816
<b>Разом</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>71050</b>	<b>852600</b>	<b>17052</b>	<b>869652</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	869652,00	13044,78	24350,256	21741,3	59136,34

### 3.4. Розрахунок амортизаційних відрахувань виробничих фондів

Відрахування на амортизацію будівель машинного двору [10, 13, 23]:

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

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:

$$C_9 = 0,12 \cdot 5271500 \cdot 2,7 / 100 = 17079,66 \text{ грн} .$$

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

Вартість будівель знайдемо:

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

де  $C_{\text{б\ddot{y}д}}$  - вартість будівництва 1-го м<sup>2</sup> будівель машинного двору, грн/м<sup>2</sup> ( $C_{\text{б\ddot{y}д}} = 2300$  грн);  $V_{\text{б\ddot{y}д}}$  - загальний об'єм будівництва, м.;  $C_m$  - витрати на благоустрій території машинного двору, грн./м<sup>2</sup> ( $C_m = 350$  грн/м<sup>2</sup>.);  $S_m$  - площа території машинного двору, м<sup>2</sup>.

Вартість будівель становить:

$$C_{\text{б\ddot{y}д}} = 2300 \cdot 1630 + 350 \cdot 4350 = 5271500 \text{ грн} .$$

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. ( $C_{\text{обл}} = 80000$  грн).

Відрахування на амортизацію обладнання машинного двору:

$$C_{10} = 0,2 \cdot 80000 \cdot 15 / 100 = 2400 \text{ грн} .$$

Відрахування на амортизацію машини [10, 13, 23]:

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

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:

$$C_{11.ЮМЗ-8040} = \frac{1065000 \cdot 15}{100 \cdot 2,71 \cdot 1350} + \frac{46875 \cdot 1 \cdot 12}{100 \cdot 2,71 \cdot 120} = 25,39 \text{ грн/га}$$

$$C_{11.МТЗ-820} = \frac{1285402 \cdot 15}{100 \cdot 2,98 \cdot 1350} + \frac{46875 \cdot 1 \cdot 12}{100 \cdot 2,98 \cdot 120} = 28,14 \text{ грн/га}$$

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:

$$C_{12.ЮМЗ-8040} = \frac{1065000 \cdot 10,5}{100 \cdot 2,71 \cdot 1350} + \frac{46875 \cdot 1 \cdot 12}{100 \cdot 2,71 \cdot 120} = 40,94 \text{ грн/га}$$

$$C_{12.МТЗ-820} = \frac{1285402 \cdot 10,2}{100 \cdot 2,98 \cdot 1350} + \frac{46875 \cdot 1 \cdot 7}{100 \cdot 2,98 \cdot 120} = 42,03 \text{ грн/га}$$

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	№ операц	Назва технологічної операції	Відрахування (C <sub>5</sub> ) на ПММ	Відрахування на зарплату (C <sub>6</sub> +C <sub>7</sub> )	Амортизаційні відрахування (C <sub>11</sub> )		Відрахування (C <sub>12</sub> ) на поточн. рем. і ТО		Експлуатаційні витрати (C <sub>12E</sub> )
					трактора	с.г. машини	трактора	с.г. машини	
1	11	Лушення стерні на глибину 12-14 см.	112,5	34,1	16,0	41,3	30,7	44,6	279,2
	12		125,5	28,0	18,8	28,1	29,5	24,9	254,9
2	21	Підготовка і змішування фосфорно-калійних добрив	64,9	67,6	0,0	26,8	0,0	13,2	172,5
	22		64,9	67,6	0,0	26,8	0,0	13,2	172,5
3	31	Внесення мінеральних добрив	28,1	35,2	40,7	150,0	38,9	112,0	404,9
	32		32,5	32,8	18,8	75,0	42,6	104,7	306,3
4	41	Зяблева оранка на глибину 20-22 см	307,3	234,1	40,7	131,3	202,0	640,2	1555,6
	42		315,9	165,5	54,3	134,6	167,4	464,2	1302,1
5	51	Культивація з боронування на глибину 10-12см	95,2	32,6	16,0	9,4	30,6	10,4	194,1
	52		71,4	29,6	18,8	9,4	32,6	9,4	171,2
6	61	Протруєння насіння	64,9	5,8	0,0	117,2	0,0	1,6	189,4
	62		64,9	5,8	0,0	112,5	0,0	1,5	184,7
7	71	Передпосівна культивация на глибину 5-6 см	82,2	27,0	16,0	46,9	25,3	63,7	261,2
	72		60,6	22,6	18,8	46,9	24,8	53,3	226,9
8	81	Навантаж. і транспортування насіння до посівного агрегату	259,7	195,9	16,0	46,9	84,5	35,9	638,9
	82		432,8	168,4	18,8	46,9	85,2	30,8	782,9
9	91	Сівба	95,2	61,6	16,0	58,1	34,5	44,6	310,1
	92		58,4	52,8	18,8	56,3	34,7	37,0	257,9
10	101	Приготув. і транспортування розчину гербіциду	259,7	163,6	16,0	156,3	94,1	53,3	743,0
	102		432,8	126,3	18,8	131,3	85,2	34,5	828,9
11	111	Внесення гербіциду	573,5	25,3	16,0	65,6	21,8	17,3	719,4
	112		673,0	22,9	18,8	60,0	23,1	14,3	812,0
12	121	Скошування у валки	60,2	23,5	40,7	56,3	20,7	31,6	233,0
	122		51,9	21,9	54,3	56,3	22,6	29,4	236,4
13	131	Підбір та обмолот валків	129,8	51,2	0,0	2812,5	0,0	2213,5	5207,1
	132		129,8	51,2	0,0	2812,5	0,0	2213,5	5207,1
14	141	Транспортування зерна від комбайнів	54,1	25,0	0,0	93,8	0,0	16,9	189,8
	142		54,1	25,0	0,0	93,8	0,0	16,9	189,8
15	151	Перша і друга очистка зерна	64,9	31,5	0,0	20,1	0,0	9,9	126,5
	152		64,9	31,5	0,0	22,1	0,0	10,9	129,5
16	161	Перекидання і навантаження зерна на транспорт	64,9	10,5	0,0	4,9	0,0	2,2	82,5
	162		64,9	10,5	0,0	3,5	0,0	1,6	80,5
17	171	Транспортування до комори	54,1	25,0	0,0	194,4	0,0	16,9	290,5
	172		54,1	25,0	0,0	194,4	0,0	16,9	290,5
18	181	Стягування соломи	28,3	11,3	16,0	28,1	9,7	6,6	100,1
	182		27,5	10,7	18,8	28,1	10,8	6,3	102,1

\* - 1 – базовий трактор; 2 – альтернативний 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 [10, 13, 23]:

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

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:

$$C_{13.ЮМЗ-8040} = 1213464,7 \cdot 0,8 / 100 = 9707,72 \text{ грн}$$

$$C_{13.МТЗ-820} = 1193590,34 \cdot 0,8 / 100 = 9548,72 \text{ грн}$$

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:

$$C_{ПЕ.ЮМЗ-8040} = 100 \cdot (2399,7 + 1060,9 + 159,13 + 82,96 + 4309,77 + 3927,45) + 17079,66 + 2400 = 1213464,70 \text{ грн};$$

$$C_{ПЕ.МТЗ-820} = 100 \cdot (2780,1 + 898,1 + 134,72 + 70,24 + 4215,84 + 3642,07) + 17079,66 + 2400 = 1193590,34 \text{ грн}.$$

*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:

$$C_{14.ЮМЗ-8040} = (1213464,70 + 9707,72) \cdot 0,5 / 100 = 6115,86 \text{ грн};$$

$$C_{14.МТЗ-820} = (1193590 + 9548,72) \cdot 0,5 / 100 = 6015,70 \text{ грн}.$$

*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 [10, 13, 23]:

$$C_{15.ЮМЗ-8040} = 4743,67 \cdot 100 + 859025,12 = 1333391,73 \text{ грн};$$

$$C_{15.МТЗ-820} = 4805,93 \cdot 100 + 820835,33 = 1301428,24 \text{ грн}.$$

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:

$$B_{1ЮМЗ-8040} = 17079,66 + 2400 + 9707,72 + 6115,86 + 100 \cdot (4309,77 + 3927,45) = 859025,12 \text{ грн};$$

$$B_{2МТЗ-820} = 17079,66 + 2400 + 9548,72 + 6015,70 + 100 \cdot (4215,84 + 3642,07) = 820835,33 \text{ грн}$$

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.

$$A_{ЮМЗ-8040} = (3500 + 6125 + 429 + 2399,7 + 1060,9 + 159,13 + 82,96) / 2,9 = 4743,67 \text{ грн} / \text{ т};$$

$$A_{МТЗ-820} = (3500 + 6125 + 429 + 2780,1 + 898,1 + 134,72 + 70,24) / 2,9 = 4805,93 \text{ грн} / \text{ т}.$$

Виробнича собівартість одиниці продукції:

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

Виробнича собівартість одиниці продукції (питома) становитиме:

$$C_{15n.ЮМЗ-8040} = 1333391,73 / (100 \cdot 2,9) = 4597,90 \text{ грн} / \text{ т}$$

$$C_{15n.МТЗ-820} = 1301428,24 / (100 \cdot 2,9) = 4487,68 \text{ грн} / \text{ т}$$

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 [23, 24]:

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

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.;  $E_H$  – нормативний коефіцієнт економічної ефективності,  $E_H = 15\%$  (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:

$$\begin{aligned} K_1 &= \sum B_{i1} \text{ грн} \\ K_1 &= 13356562,5 \cdot 0,167 = 2230545,94 \text{ грн} \\ K_2 &= \sum B_{i2}, \text{ грн} \\ K_2 &= 13669867,5 \cdot 0,167 = 2282867,87 \text{ грн} \end{aligned} \quad (3.30)$$

де  $B_{i1}$  та  $B_{i2}$  – балансова вартість  $i$ -ї машини, що входить до складу комплексу машин відповідно для базового та альтернативного 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  $E_H$  коефіцієнтів економічної ефективності:

$$E = \frac{1333391,73 - 1301428,24}{2282867,87 - 297406,13} = 0,61 \cdot 100 = 61\%.$$

Отримане значення  $E$  пояснюється зниженням собівартості виробленої продукції внаслідок здійснення більших капіталовкладень у альтернативний комплекс машин. Таким чином, економія на собівартості продукції вівса в межах – 61% забезпечується внаслідок здійснення капіталовкладень у комплекс машин який сформовано на базі трактора ЮМЗ-8040.



### Висновки до розділу 3

1. Здійснений нами аналіз стану сільськогосподарського підприємства дав змогу встановлення потреби у підвищенні ефективності процесів механізованого вирощування вівса. В результаті чого було встановлено, що з цією метою необхідно відновити технічний стан спрацьованого та застарілого наявного комплексу машин, який сформований на базі трактора МТЗ-820. Або як альтернатива запропонувати інший трактор, який без значних змін наявного комплексу сільськогосподарської техніки зміг би продовжити процес механізованого вирощування вівса.

2. Використання наявних відомих методик розрахунку технологічної карти механізованого процесу вирощування вівса та визначення показників ефективності його вирощування було встановлено експлуатаційні характеристики для двох варіантів комплексів машин, які були сформовані на базі наявного в господарстві МТЗ-820 та запропонованого ЮМЗ-8040. Відповідно вони позначаються як базовий та альтернативний.

3. Отримані в результаті виконаних розрахунків показники витрат підприємства на механізоване вирощування вівса уможливають здійснення оцінки ефективності механізованого процесу, а отже і ефективності використання його наявних виробничо-технічних ресурсів.

## 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

### 4.1. Моделювання виникнення травм та аварій

Методикою оцінки рівня небезпеки робочих місць, машин, виробничих процесів та окремих виробництв передбачено пошук об'єктивного критерію (показника) рівня небезпеки для конкретного об'єкта. Таким показником вибрана ймовірність виникнення аварії, травми або катастрофи залежно від досліджуваного явища.

Для того щоб оцінку рівня небезпеки певного об'єкта чи явища запровадити на виробництві, необхідний простий і доступний метод обчислення значень ймовірності будь-якого випадкового явища. Основні принципи цього методу полягають у тому, що на основі обстеження робочого місця чи окремої машини (об'єкта) виявляють виробничі небезпеки, можливі аварійні або травмонебезпечні ситуації. При оцінці ситуацій визначають події, які можуть стати головною подією при побудові логіко-імітаційної моделі аварії або травми (чи катастрофи). Після цього будують модель («дерево відказів і помилок оператора»). При цьому важливе значення має правильний вибір головної випадкової події.

Після вибору головної випадкової події (події) розпочинають побудову моделі («дерева») [9, 14]. Використовуючи оператори «І» та «АБО», виконують набір ситуацій (відомих до цього), які можуть призвести до тієї події, яка вибрана як головна. Наприклад, на схилі працював комбайн, небезпечним явищем цього буде перекидання його або випадіння комбайнера з кабіни. Отже, приймаємо подію «травма» її як головну зв'язують з наступною подією шляхом логічного аналізу. Після визначення відповідних аварійних, травмонебезпечних або катастрофічних ситуацій та їх кількості, визначаємо інші події, що входять до кожної такої ситуації, логічним аналізом із застосуванням операторів «І», «АБО» та інших. Процес побудови моделі триває поки не будуть знайдені усі базові події, що визначають межу моделі.

Кожна логіко-імітаційна модель як правило характеризується із застосуванням різних символів тієї чи іншої події, яка першою чергою бере свій початок з головної події, а наступні розміщуються після неї зверху вниз, аж до базових подій.

#### 4.2. Розробка логічно-імітаційної моделі травм

Зробимо опис розробки методики логічно-імітаційної моделі.

Головну випадкову подію, модель якої нам необхідно побудувати, вибираємо виходячи з оцінки відповідного об'єкта, виробництва чи окремої одиниці обладнання і змісту його найбільш небезпечного явища, яке за певних умов виробництва може виникнути. Вибір головної події розпочинають побудову моделі. Використовуємо оператори «І» та «АБО» – виступають у ролі набору ситуацій, які можуть призвести до тієї події, яка вибрана як головна [14].

Слід мати на увазі, що кожна випадкова подія, до якої входять базові події, може формуватися й виникати при входженні у неї двох, трьох і більше базових подій за допомогою відповідних операторів.

Повністю побудована і перевірена модель підлягає математичній обробці для визначення ймовірності кожної випадкової події, що увійшла до моделі, починаючи з базових і закінчуючи головною.

Ймовірності базових подій визначають за даними виробництва. Наприклад, базова подія «стан контролю з охорони праці». Для визначення ймовірності ми повинні встановити наскільки (%) від ідеального рівня здійснюється відповідний контроль на об'єкті. Якщо буде встановлено, що такий рівень контролю становить 50 або 30 %, то ймовірність відповідно дорівнює 0,5 і 0,3. При відсутності контролю ймовірність «не здійснення контролю» становитиме 1, якщо контроль ідеальний, то відповідна ймовірність дорівнює 0.

Після обчислення ймовірності всіх подій, розміщених у ромбах, і базових подій, починаючи з лівої нижньої гілки «дерева», позначають номерами всі випадкові події, що увійшли до моделі.

На цьому можна вважати, що певна модель підготовлена до математичної обробки. Для виконання математичних обчислень ймовірностей випадкових подій логіко-імітаційної моделі застосовують формули [9, 14].

Побудуємо логіко-імітаційну модель процесу, формування і виникнення аварії та травми в процесі механізованого обробітку ґрунту та складемо перелік базових подій. Кожній події (пункту) присвоюємо певне значення ймовірності його виникнення:

- |  |               |
|--|---------------|
| 1. Відсутність елементів системи         | $P_6 = 0,14;$ |
| 2. Професійний рівень комбайнера         | $P_1 = 0,21;$ |
| 3. Наявність дефектів                    | $P_8 = 0,15;$ |
| 4. Підвищений люфт в рульовому керуванні | $P_7 = 0,09;$ |
| 5. Досвід роботи                         | $P_2 = 0,13;$ |
| 6. Пошкодження елементів системи         | $P_5 = 0,15;$ |
| 7. Психо-фізіологічний стан комбайнера   | $P_3 = 0,09;$ |

Складені події дають можливість побудувати матрицю логічних взаємозв'язків між окремими пунктами.

Отже, розглядаємо травмонебезпечну ситуацію, що можлива виникнути за умови роботи машинотракторного агрегату на значних ухилах поля, близько ярів чи при їх об'їзді, котра може призвести до його перекидання, а також зробимо розрахунок ймовірності виникнення подій, що формують логіко-імітаційну модель процесу механізованого скошування у валки.

Ймовірність виникнення події  $P_{10}$  визначаємо так:

Ймовірність виникнення події  $P_9$  визначаємо наступним чином:

$$P_9 = P_1 + P_2 + P_3; \quad P_9 = 0,21 + 0,13 + 0,09 = 0,43;$$

Ймовірність виникнення події  $P_{11}$  визначаємо:

$$P_{11} = P_6 \cdot P_5; \quad P_{11} = 0,14 \cdot 0,15 = 0,021$$

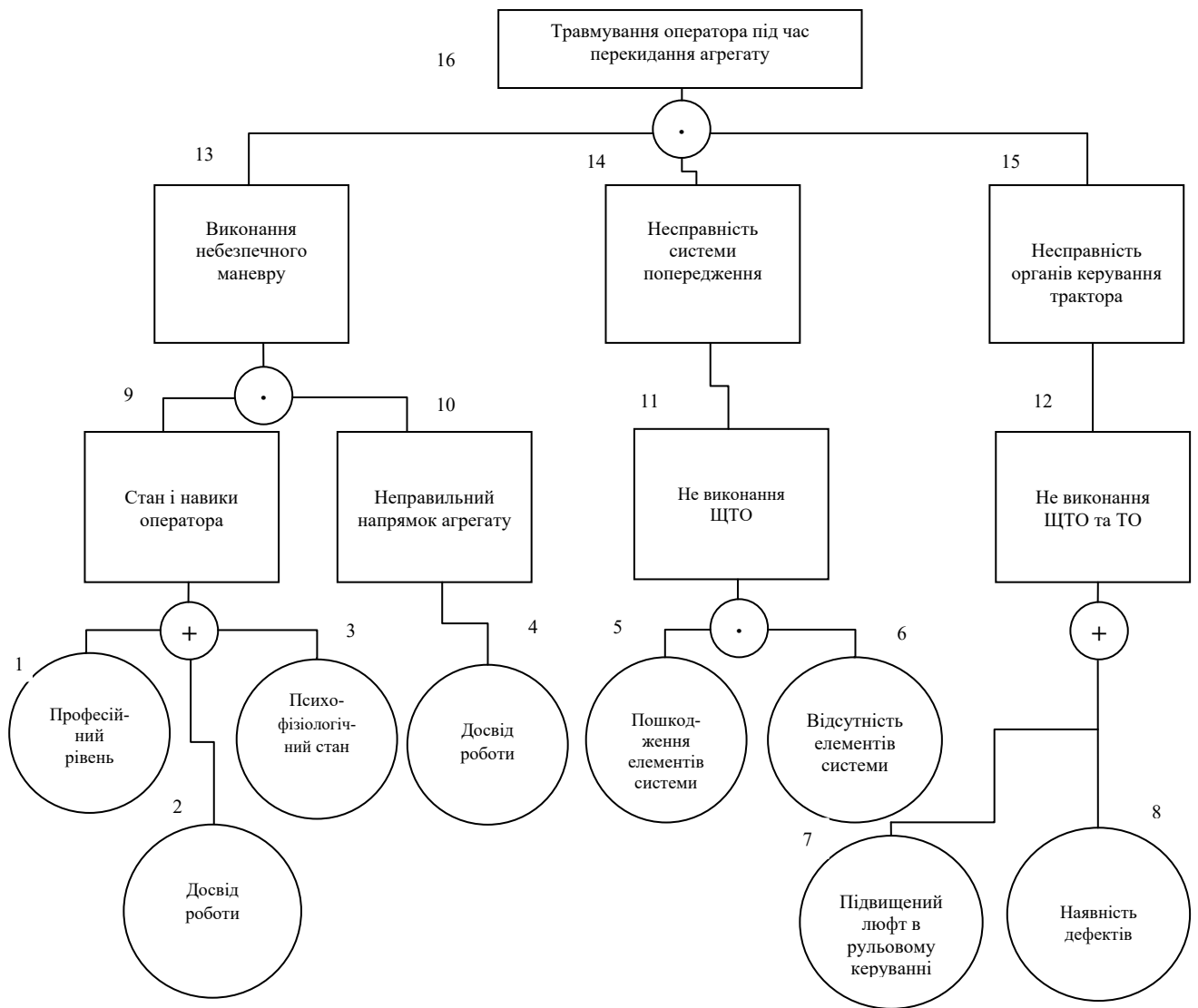


Рисунок 4.1 – Матриця логічних взаємозв'язків між окремими подіями травмонебезпечної ситуації.

Ймовірність виникнення події  $P_{12}$  визначаємо так:

$$P_{12} = P_7 + P_8; \quad P_{12} = 0,09 + 0,15 = 0,24;$$

Ймовірність події  $P_{13}$ :

$$P_{13} = (P_1 + P_2 + P_3) \cdot P_4; \quad P_{13} = (0,21 + 0,13 + 0,09) \cdot 0,13 = 0,0559;$$

Ймовірність події  $P_{16}$ :

$$P_{16} = P_{13} \cdot P_{14} \cdot P_{15}; \quad P_{16} = 0,0559 \cdot 0,021 \cdot 0,24 = 0,00282;$$

За нашими розрахунками ймовірність виникнення травми оператора під час перекидання машинотракторного агрегату є досить мала і становить  $P_{16} = 0,00282$ .

### 4.3. Безпека в надзвичайних

Ефективність захисту населення у НС може бути досягнута тільки на основі усвідомленого урахування принципів забезпечення безпеки у надзвичайних ситуаціях і ефективному використанні всіх засобів і способів, що послаблюють її негативні впливи та збільшують безпеку населення. Принципи забезпечення безпеки в умовах НС за ознаками їх реалізації умовно ділять на три групи [25].

Перша – це завчасна підготовка і накопичення засобів захисту (колективних та індивідуальних) від небезпечних і шкідливих чинників, забезпечення їхньої готовності для використання населенням, а також підготовка до проведення заходів щодо евакуації населення з небезпечних зон (зон ризику).

Друга – диференційований підхід у забезпеченні повного обсягу захисних заходів в залежності від виду джерел небезпечних і шкідливих чинників, а також від місцевих умов.

Третя – комплексне ефективне застосування засобів і способів, які забезпечують надійний захист від наслідків НС, узгоджене здійснення усіх заходів, що гарантують безпеку життєдіяльності в сучасному техносоціальному середовищі.

Основний засіб захисту населення в надзвичайних ситуаціях - це евакуація населення, його укриття в захисних спорудах, наприклад у бомбосховищах, використання засобів індивідуального захисту і медичної профілактики [25].

Захисні споруди – це інженерні об'єкти, спеціально призначені для захисту населення від фізичних, хімічних, біологічно небезпечних і шкідливих чинників. В залежності від захисних властивостей їх ділять на захисні і протирадіаційні укриття (ПРУ), які повинні відповідати будівельним нормам і правилам (СНіП 2.01.51-90).

Крім цього колективного способу захисту, важливі засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) населення від потрапляння всередину організму, на шкірні покрови та одяг радіоактивних, отруюючих речовин і бактеріальних засобів.

Важливу роль в цьому відіграють медичні засоби індивідуального захисту, які призначені для профілактики і надання медичної допомоги населенню, постраждалому у НС. З їх допомогою можна зберегти життя, попередити або значно зменшити ступінь розвитку поразки людей, підвищити стійкість організму людини до впливу деяких небезпечних і шкідливих чинників (іонізуючих випромінювань, токсичних речовин і бактеріальних засобів). До них відносяться радіопротектори (наприклад, цистамін, що знижує ступінь впливу випромінювань), антидоти (речовини, що попереджують або послаблюють дію токсичних речовин), протибактеріальні засоби (антибіотики, інтерферони, вакцини, антитоксини), а також засоби часткового санітарного опрацювання (індивідуальний перев'язувальний пакет, індивідуальний протихімічний пакет) [25].

Велике значення для забезпечення безпеки життєдіяльності населення у НС має завчасне здійснення заходів, адекватних від виникнутої ситуації. Для цього необхідно навчити населення, робітників діям у НС, організувати своєчасне оповіщення про загрозу виникнення НС, проведення радіаційної, хімічної і бактеріологічної розвідки, а також дозиметричного і лабораторного (хімічного) контролю; проведення профілактичних протипожежних, протиепідемічних і санітарно-гігієнічних заходів, створення запасів матеріальних засобів для проведення рятувальних невідкладних аварійних робіт (РНАВР), які необхідно провести після аварії.

Для зменшення негативних наслідків аварії на підприємстві важливим є порядок оповіщення. При аварії, масштаби якої не виходять за межі санітарно-захисної зони (СЗЗ) об'єкту сповіщаються чергові зміни аварійних служб, невоєнізована охорона, цехи, які потрапляють в зону хімічного зараження,

керівний склад та штаб ЦЗ об'єкту, керівництво підприємства, установи, організації, в тому числі тих, які розташовані поблизу СЗЗ.

Оповіщення про аварію проводиться черговим диспетчером по об'єктовій системі оповіщення з використанням гучномовців та електросирен. Черговий диспетчер повинен доповісти черговому по відділу з надзвичайних ситуацій (НС) підприємства та міста (області).

Якщо масштаби аварії виходять за межі СЗЗ об'єкту черговий диспетчер в першу чергу сповіщає чергову зміну аварійно-технічних служб, керівництво цехів, які потрапляють в зону хімічного, біологічного, радіаційного зараження. Необхідно сповістити керівний склад та штаб ЦЗ об'єкту, органи державної адміністрації, чергових по відділу з НС міста (області) та по відділу внутрішніх справ. Це необхідно для швидкого оповіщення підприємств, установ, організацій (в першу чергу дитячі заклади і школи) та населення. Текст звернення до працівників і службовців та населення повинен бути розроблений завчасно і затверджений начальником цивільної оборони міста (району, області).

Своєчасне попередження населення про виникнення надзвичайних ситуацій здійснюється за допомогою сирен, гудків промислових підприємств, що означає: "Увага всім!". За цим сигналом всі повинні включити радіотрансляційні точки, радіо-, телеприймачі і прослухати повідомлення. Щоб орієнтуватися у власних діях, необхідно знати зміст сигналів, характерних для НС на кожному небезпечному об'єкті і виконувати суворо визначені дії. Всі повідомлення штабу ЦО повторюють впродовж 5 хвилин [25].



## Висновки до розділу 4

1. Перед початком збиральних робіт керівниками господарств, фермерами повинні бути проведені певні організаційні профілактичні заходи, які можуть вплинути на стан здоров'я виконавця робіт. А саме, в першу чергу необхідно забезпечити: проведення інструктажів з охорони праці та пожежної безпеки, кваліфікація і вік працівника, експлуатаційний стан робочого пристрою (трактора, комбайна).

2. За допомогою опису в підручнику Лехман С.Д побудови “дерева” відмов і помилок операторів різних систем, дало змогу вести математичну обробку моделі ціль якої є одержання ймовірності виникнення таких випадкових подій, як аварія, травма, катастрофа та ДТП. Цей метод, варто використовувати для аналізу існуючих або потенційних небезпек, що виявлені при обстеженні робочих місць, окремих марок машин, агрегатів.

3. В основі методики оцінки рівня небезпеки робочих місць, машин, виробничих процесів та окремих виробництв передбачено пошук об'єктивного критерію рівня небезпеки для конкретного об'єкта. Таким показником вибрана ймовірність виникнення аварії, травми залежно від явища що досліджується.

4. Найбільш вагоме значення для забезпечення безпеки життєдіяльності населення у НС має завчасне здійснення заходів, адекватних від виникнутої ситуації. Ефективність цих засобів захисту населення у НС може бути досягнута тільки на основі усвідомленого урахування принципів забезпечення безпеки у надзвичайних ситуаціях і ефективному використанні всіх засобів і способів.

## 5. ВАРТІСНЕ ОЦІНЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНИХ РЕСУРСІВ

У дипломній 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:

$$B_e = B_{тн} \cdot S. \quad (5.1)$$

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

Підставивши значення у (6.1) отримаємо:

$$B_e = 11536,15 \cdot 100 = 1153615,00 \text{ грн.}$$

Отримані результати відображено у табл. 6.1.

Валовий прибуток ( $D_e$ ) знайдемо:

$$D_e = S \cdot Ц \cdot У, \quad (5.2)$$

де  $У$  – вожайність культури, т/га.

Валовий прибуток у вартісному виразі знайдемо:

$$D_e = 100 \cdot 9000 \cdot 2,9 = 2610000,00 \text{ грн.}$$

Рівень рентабельності виробництва культури [8, 31]:

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

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

Відповідно до табл. 3.3. ці витрати становитимуть – 344250 грн.

Підставивши відповідні значення отримаємо:

$$P = 100 \cdot 2610000 / (1153615 + 1005400) = 120,89 \%$$

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.	13669867,50
2	Частка культури в структурі посівних площ	-	0,167
3	Сума капіталовкладень, що підлягає окупності	грн.	2278311,25
4	Амортизаційні відрахування	грн.	430976,70
5	Витрати на поточний ремонт і ТО	грн.	392745,18
6	Витрати на зарплату	грн.	106087,93
7	Витрати на ПММ	грн.	239965,96
8	Витрати на добрива, отрутохімікати, насіння	грн.	1005400,00
9	Валовий прибуток	грн.	2610000,00
10	Чистий прибуток	грн.	450985,02
11	Собівартість	грн/т	7444,88
12	Рівень рентабельності	%	120,89
13	Термін окупності капіталовкладень	років	5,05

Чистий прибуток визначають за формулою:

$$Ч_д = Д_в - (B_e + B_n). \quad (5.4)$$

Підставивши значення показників отримаємо:

$$Ч_д = 2610000 - (1153615 + 1005400) = 450985,02 \text{ грн.}$$

Собівартість продукції знайдемо:

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

Таким чином, собівартість продукції:

$$C_n = (1153615 + 1005400) / (2,9 \cdot 100) = 7444,88 \text{ грн/т.}$$

Отже, собівартість 1 кг вівса становитиме – 7,45 грн.

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

$$T = K/C_0. \quad (5.6)$$

Тоді, термін окупності капіталовкладень знайдемо:

$$T = (13669867,5 \cdot 0,167) / 450985,02 = 5,05 \approx 5,1 \text{ років.}$$

Таким чином, за умови вирощування вівса на площі – 100 га термін окупності капіталовкладень в окремі нові сільськогосподарські машини становить – 5 років

Відповідно, аналогічні розрахунки нами були виконані для умов даного господарства з різною виробничою програмою (приріст площі вирощування вівса 5 га), що дало нам змогу встановити залежність показників ефективності використання виробничо-технічних ресурсів від виробничої програми (рис. 5.1)

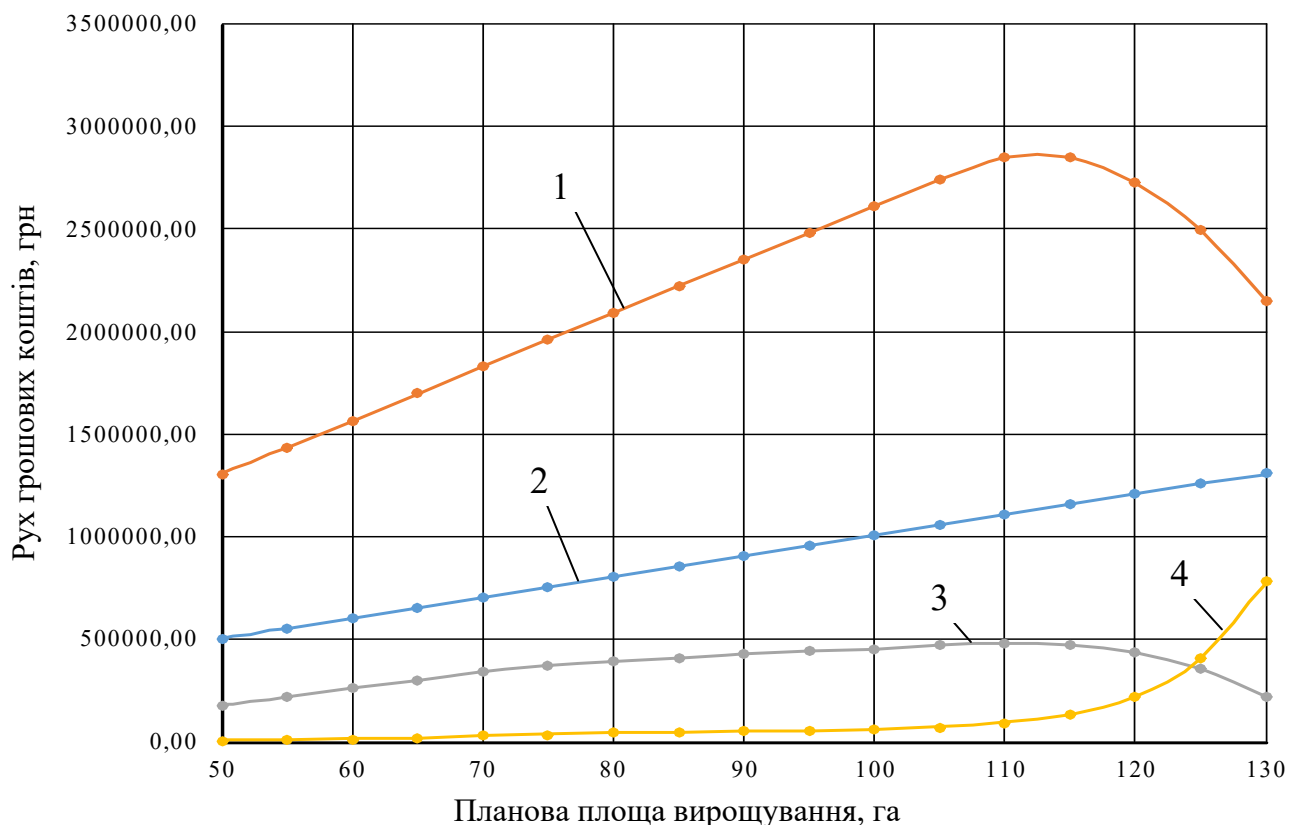


Рисунок 5.1 – Залежність показників ефективності використання виробничо-технічних ресурсів вирощування вівса від виробничої програми:  
 1 – валовий прибуток, грн.; 2 – витрати на добрива і отрутохімікати, грн.;  
 3 – чистий прибуток, грн.; 4 – втрати продукції, грн

Виконавши аналіз рисунку 5.1 можна зробити висновок, що в даних ринкових умовах з метою підвищення ефективності процесів механізованого вирощування вівса в ТзОВ «Дружба» Мостиського району Львівської області площу вирощування необхідно підвищити до 110 га, що дасть змогу отримати максимальне значення чистого прибутку у розмірі  $Ч_0 = 480167,88$  грн. Що в сукупності з підвищення врожайності культури дасть змогу скоротити термін окупності капіталовкладень та підвищити рівень основних доходів підприємства.

### Висновки до розділу 5

1. Вартісне оцінення характеристик процесу механізованого вирощування вівса (для площі 100 га) дало змогу встановити питомі експлуатаційні витрати – 11536,15 грн.. Отримані результати розрахунків дають змогу встановити головні показники економічної ефективності використання наявного комплексу так і придбаних машин для вирощування вівса у підприємстві.

2. В результаті виконаних розрахунків встановлено, що для існуючих умов вирощування вівса (100 га) у ТзОВ «Дружба» Мостиського району Львівської області буде отримано чистий прибуток у розмірі 450985,02 грн, а терміну окупності капіталовкладень у нові спеціалізовані машини складе – 5,1 року.

3. З метою підвищення ефективності механізованих процесів вирощування вівса у ТзОВ «Дружба» Мостиського району Львівської області пропонуємо площу вирощування культури збільшити з 100 га в до 110 га, що дасть змогу отримати збільшений чистий прибуток на 29182,87 грн. і відповідно скоротити термін окупності капіталовкладень у нові спеціалізовані машини до 4,56 року.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Більшу частину земельного фонду підприємства займає рілля, щодо багаторічних насаджень то вони займають досить малу частину площ - 5%. Це свідчить про повне використання ріллі для посіву сільськогосподарських культур.

2. Аналіз потенційних варіантів управління виробничо-технічними ресурсами підприємства дав змогу встановити потребу ефективного вирощування вівса. Для цього необхідно відновити працездатність технічно спрацьованого наявного комплексу машин, який сформовано на базі трактора МТЗ-820. Або запропонувати інший трактор, який би дав змогу без значних замін наявної сільськогосподарської техніки продовжити процес механізованого вирощування сільськогосподарських культур.

3. Машинно-тракторний парк сільськогосподарського підприємства є однією з найважливіших складових його матеріально-технічної бази. Для виробництва конкурентоспроможної продукції необхідно забезпечити відповідність машинно-тракторного парку обсягам виробництва сільськогосподарської продукції на підприємстві. У зв'язку з цим для кожного підприємства необхідно визначати, якої потужності і скільки потрібно мати власних тракторів, комбайнів, іншої техніки та для виконання яких робіт користуватися послугами підрядчиків.

4. Здійснений нами аналіз стану сільськогосподарського підприємства дав змогу встановлення потреби у підвищенні ефективності процесів механізованого вирощування вівса. В результаті чого було встановлено, що з цією метою необхідно відновити технічний стан спрацьованого та застарілого наявного комплексу машин, який сформований на базі трактора МТЗ-820. Або як альтернатива запропонувати інший трактор, який без значних замін наявного комплексу сільськогосподарської техніки зміг би продовжити процес механізованого вирощування вівса.

5. Використання наявних відомих методик розрахунку технологічної карти механізованого процесу вирощування вівса та визначення показників

ефективності його вирощування було встановлено експлуатаційні характеристики для двох варіантів комплексів машин, які були сформовані на базі наявного в господарстві МТЗ-820 та запропонованого ЮМЗ-8040. Відповідно вони позначаються як базовий та альтернативний.

6. Як показують результати останніх досліджень, що процеси формування та виникнення таких явищ як: обставини та причини різних аварій, виробничих травм та деяких катастроф, можна заздалегідь моделювати, застосовуючи при цьому метод побудови “дерева відмов” та помилок оператора людино-машинних систем у сільському господарстві.

7. Вартісне оцінення характеристик процесу механізованого вирощування вівса (для площі 100 га) дало змогу встановити питомі експлуатаційні витрати – 11536,15 грн.. Отримані результати розрахунків дають змогу встановити головні показники економічної ефективності використання як наявного комплексу так і придбаних машин для вирощування вівса у підприємстві.

8. В результаті виконаних розрахунків встановлено, що для існуючих умов вирощування вівса (100 га) у ТзОВ «Дружба» Мостиського району Львівської області буде отримано чистий прибуток у розмірі 450985,02 грн, а терміну окупності капіталовкладень у нові спеціалізовані машини складе – 5,1 року.

9.3 метою підвищення ефективності механізованих процесів вирощування вівса у ТзОВ «Дружба» Мостиського району Львівської області пропонуємо площу вирощування культури збільшити з 100 га в до 110 га, що дасть змогу отримати збільшений чистий прибуток на 29182,87 грн. і відповідно скоротити термін окупності капіталовкладень у нові спеціалізовані машини до 4,56 року.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

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 захисту. Київ: 2008. 223с.
2. Бондаренко М.П., Собко М.Г., Страхоліс І.М. Науково – виробничі рекомендації по технології вирощування гречки та проса. Сад, 2009. 12 с.
3. Гайдуцький П.І., Лобас М.Г. Відродження МТС. Київ : НВАТ Агроінком, 1997. 501 с.
4. ГОСТ 23728-88 – ГОСТ 23730-88. Техника сельскохозяйственная . Методы экономической оценки. Москва : Из-во стандартов, 1988. 25 с.
5. Державна служба статистики України. Економічна статистика / Економічна діяльність / Сільське, лісове та рибне господарство. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 25.07.2021).
6. Довідник з механізації приготування та внесення добрив / В.М.Соколов, Ю.Г.Вожик, М.К. Лінник та ін. Київ : Урожай, 1983. 152 с.
7. Довідник вартості техніки, матеріалів тощо. URL: <http://eco-res.com.ua> (дата звернення: 4.07.2021).
8. Дробот В.І., Мартянов В.П., Соловйов М.Ф., Токар А.В., Шиян В.Й. Бізнес-план розвитку сільськогосподарського підприємства: Навчальний посібник. Київ : Мета, 2003. 336с.
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: Режим доступу до статті : <http://zakon.rada.gov.ua/> (дата звернення: 19.10.2021).
11. Ільченко В.Ю. Експлуатація машинотракторного парку в аграрному виробництві. Київ : “Урожай”, 1993. 284 с.



12. Карабиньош С., Новицький А. Підготовка техніки до польових робіт. *Пропозиція*. 2006. №10. С.15-18.
13. Киртбая Ю.К. Резервы в использовании машинно-тракторного парка. Москва : Колос, 1974. 288 с.
14. Лехман С.Д., Рубльов В.І., Рябцев Б.І. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві. Київ : Урожай, 1993. 272с.
15. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ “Українські технології”, 2002. 800 с.
16. Луб П.М. Обґрунтування параметрів комплексу ґрунтообробних машин сільськогосподарського підприємства. Автореф. дис... к.т.н. : Львів, 2006. 20 с.
17. 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.
18. 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».
19. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Полісся і західного регіону України / [редкол. : М. В. Зубець (гол. редколегії) та ін.]. Київ : Урожай, 2004. 560 с.
20. Організація виробництва в аграрних формуваннях. Навчальний посібник / За ред. П. С. Березівського, Київ : Центр навчальної літератури, 2005. 560 с.
21. Охорона праці / Гряник Г.М. та ін. Київ : Урожай, 1944. 272 с.
22. Прокопишак К., Гавука І., Яців І. Методика складання бізнес-плану для підприємств АПК: Методичні рекомендації для студентів механізації сільського господарства очної та заочної форм навчання. Львів, 2003.

23. Саклаков В.А., Сергеев М.П. Техничко-економическое обоснование выбора средств механизации. Москва : Колос, 1973. 200 с.
24. Смирнов Б. В. Техника управления сельскохозяйственным производством. Москва : Колос, 1992. 424с.
25. Стеблюк М.І. Цивільна оборона. Київ: Урожай, 1994. 360 с.
26. 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.
27. 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.
28. 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.
29. 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.
30. Чичева Л.И. Типовые технологические карты возделывания и уборки зерновых колосовых культур. «Колос». 1994. 304с.
31. Шкільов О.В. Бізнес-план підприємства. Київ : Інститут аграрної економіки УААН. 2000. 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	1065000	206250	15	12	10.5	7	1350	120	92,17	0,00
	12		МТЗ-820	ЛД-5	1285402,5	140625	15	12	10.2	7	1350	120	92,16	0,00
2	21	Підготовка і змішування фосфорно-калійних добрив	ел.двигун	СЗУ-20	0	46875	15	12	11.8	12	0	200	96,00	48,00
	22		ел.двигун	СЗУ-20	0	46875	15	12	11.8	12	0	200	96,00	48,00
3	31	Внесення мінеральних добрив	ЮМЗ-8040	РУМ-8	1065000	375000	15	12	10.5	14	1350	220	74,88	0,00
	32		МТЗ-820	РУМ-8	1285402,5	375000	15	12	10.2	14	1350	220	74,88	0,00
4	41	Зяблева оранка на глибину 20-22 см	ЮМЗ-8040	ПЛП-3-35	1065000	328125	15	12	10.5	20	1350	250	96,00	0,00
	42		МТЗ-820	ПН-3-35Б	1285402,5	336562,5	15	12	10.2	20	1350	250	96,00	0,00
5	51	Культивація з боронування на глибину 10-12см	ЮМЗ-8040	КПС-4	1065000	46875	15	12	10.5	12	1350	200	88,32	0,00
	52		МТЗ-820	КПГ-4	1285402,5	46875	15	12	10.2	12	1350	200	88,32	0,00
6	61	Протруєння насіння	ел.двигун	КРН-5,6	0	117187,5	15	12	11.8	12	0	600	0,00	86,40
	62		ел.двигун	КРН-5,6	0	112500	15	12	11.8	12	0	600	0,00	86,40
7	71	Передпосівна культивування на глибину 5-6 см	ЮМЗ-8040	КПГ-4	1065000	234375	15	12	10.5	16	1350	180	88,32	0,00
	72		МТЗ-820	КП-4А	1285402,5	234375	15	12	10.2	16	1350	180	88,32	0,00
8	81	Навантаження і транспортування насіння до посівного агрегату	ЮМЗ-8040	2ПТС-4	1065000	46875	15	12	10.5	12	1350	160	96,00	48,00
	82		МТЗ-820	2ПТС-4	1285402,5	46875	15	12	10.2	12	1350	160	96,00	48,00
9	91	Сівба	ЮМЗ-8040	СЗЛ-3,6	1065000	290625	15	12	10.5	7	1350	190	90,24	57,60
	92		МТЗ-820	СЗ-3,6	1285402,5	281250	15	12	10.2	7	1350	190	90,24	57,60
10	101	Приготування і транспортування розчину гербіциду	ЮМЗ-8040	ЗЖВ-0,8	1065000	234375	15	12	10.5	11	1350	550	86,40	57,60
	102		МТЗ-820	ЗП-3200	1285402,5	196875	15	12	10.2	11	1350	550	86,40	57,60
11	111	Внесення гербіциду	ЮМЗ-8040	ПОМ-630	1065000	328125	15	12	10.5	11	1350	550	96,00	76,80
	112		МТЗ-820	МВУ-900	1285402,5	300000	15	12	10.2	11	1350	550	96,00	76,80
12	121	Скошування у валки	ЮМЗ-8040	ЖВН-6	1065000	140625	15	12	10.5	9	1350	100	94,08	0,00
	122		МТЗ-820	ЖВН-6	1285402,5	140625	15	12	10.2	9	1350	100	94,08	0,00
13	131	Підбір та обмолот валків	комбайн	Дон-1500Б	0	7031250	15	12	0	6.8	0	120	92,16	0,00
	132		комбайн	Дон-1500Б	0	7031250	15	12	0	6.8	0	120	92,16	0,00
14	141	Транспортування зерна від комбайнів	автомаш	ГАЗ-53М	0	656250	15	12	9.9	9.9	0	1000	96,00	0,00
	142		автомаш	ГАЗ-53М	0	656250	15	12	9.9	9.9	0	1000	96,00	0,00
15	151	Перша і друга очистка зерна	ел.двигун	ОВП-20	0	281250	15	12	11.8	6	0	310	0,00	57,60
	152		ел.двигун	ОВС-25	0	309375	15	12	11.8	6	0	310	0,00	57,60
16	161	Перекидання і навантаження зерна на транспорт	ел.двигун	ЛТ-10	0	65625	15	12	11.8	3	0	160	0,00	57,60
	162		ел.двигун	ЗН-10	0	46875	15	12	11.8	3	0	160	0,00	57,60
17	171	Транспортування до комори	автомаш	ГАЗ-53М	0	656250	15	12	9.9	9.9	0	1000	96,00	0,00
	172		автомаш	ГАЗ-53М	0	656250	15	12	9.9	9.9	0	1000	96,00	0,00
18	181	Стягування соломи	ЮМЗ-8040	ВТУ-10	1065000	140625	15	12	10.5	8	1350	200	96,00	0,00
	182		МТЗ-820	ВТУ-10	1285402,5	140625	15	12	10.2	8	1350	200	96,00	0,00

Таблиця А2.

## Початкові дані економічних розрахунків

№ з/п	Назва показника	Значення
1	Врожайність вівса, т/га	2,9
2	Вартість урожаю вівса, грн/т	9000
3	Вартість альтернативного трактора (ЮМЗ-8040), грн.	1065000
4	Вартість ПММ, грн/кг	21,64